

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO  
DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN  
FASE III Y IV  
PRIMER INFORME DE ACTIVIDADES  
ENERO- MARZO 2005**

**INDICE**

<b>I.</b>	INTRODUCCION	2
<b>II.</b>	OBJETIVO DEL DOCUMENTO	2
<b>III.</b>	REVISION DE LA INFORMACION GENERADA EN LAS FASES I Y II DEL POETY	2
<b>IV.</b>	DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA NATURAL	2
<b>V.</b>	DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA SOCIAL	34
<b>VI.</b>	DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA ECONOMICO	58
<b>VII.</b>	DIAGNOSTICO INTEGRADO	73
<b>VIII.</b>	EVALUACION DEL USO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATAN	85
<b>IX.</b>	GENERACION DEL MAPA DE UNIDADES DE PAISAJE	105
<b>X.</b>	GENERACION DEL MAPA DE APTITUD DEL TERRITORIO	106
<b>XI.</b>	ANEXOS	107

## **I. INTRODUCCION**

El *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán*, esta siendo coordinado por la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán participando investigadores de diversos centros de investigación y personal de dependencias gubernamentales.

El punto de partida para la realización de este programa lo constituyen las fases I y II del Programa de Ordenamiento Territorial realizadas por la SEDESOL y la SEMARNAT. Las bases de datos generadas durante la fase de caracterización y diagnóstico han sido revisadas y validadas con diferentes grupos de expertos. Así mismo, la generación de bases de datos con aspectos sociales y económicos se han realizado mediante la captura de información generada por el INEGI, comprendiendo variables sociales y económicas reportadas en los censos demográficos y económicos de 1960 al año 2000; sobre estas, se han construido las tendencias en el comportamiento de la demografía y aspectos económicos.

## **II. OBJETIVO DEL DOCUMENTO**

Presentar el avance del primer trimestre del año para el *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán*, incluyendo los productos cartográficos y estadísticos que permitirán llevar a cabo las etapas subsecuentes para desarrollar los escenarios posibles y con ello presentar un modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El fin del *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán*, es relacionar los procesos de índole natural, social y económico, en un contexto jurídico y administrativo, considerando los elementos de planeación ambiental y económica; lo que permitirá definir políticas, estrategias y criterios ecológicos de acuerdo a un modelo de desarrollo compartido.

## **III. REVISION DE LA INFORMACION GENERADA EN LAS FASES I Y II DEL POETY**

En este primer paso, se validaron las bases geográficas digitales y se llevó a cabo el análisis de la información estadística y documental generada en la fase I y II, se recopiló información adicional requerida para las siguientes fases y se identificaron contactos, con ello se abordó el comportamiento de algunos indicadores básicos para la elaboración de listados de cobertura y para el análisis de las unidades de paisaje del estado, la evaluación de la apropiación del territorio así como para la generación de los mapas de paisaje y aptitud del territorio.

## **IV. DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA NATURAL**

Este diagnóstico está referido a los procesos físicos y biológicos, que se llevan a cabo en espacios específicos, producto por un lado de la evolución natural y del otro, del tipo de utilización que se le esté aplicando al territorio. Es parte fundamental del proceso previo al ordenamiento territorial, ya que es la base sobre la cual se precisan las relaciones con los subsistemas social y económico y como resultado, se definen los criterios para el manejo sustentable de los recursos naturales, con la finalidad de contribuir en la búsqueda de una mejor calidad de vida de sus habitantes, de acuerdo a los diferentes paisajes, unos más favorables que otros para el establecimiento de las actividades humanas.

Los objetivos principales son:

Determinar las regiones naturales del estado, para conocer como funcionan los procesos naturales y la forma en la que el hombre influye en estos, para valorar el territorio, valorando sus atributos y

los recursos, de acuerdo a su extensión y a la forma en que están distribuidos estimando su conservación.

Conocer en que situación se encuentra el agua, el suelo y la vegetación, para saber que se puede desarrollar o no en forma sustentable, ubicando las zonas críticas y de las de atención prioritaria, evaluando los peligros naturales y humanos para poder determinar a final de cuentas, las potencialidades que presenta el estado y las limitaciones que enfrenta.

#### **4.1. TOPOGRAFIA**

El estado tiene las siguientes características físicas:

Ubicado entre los 87° 30' y los 90° 25' de Longitud Oeste, y los 19° 40' y 21° 37' de Latitud Norte, Los límites al oeste y al suroeste, son con el estado de Campeche; al norte, con el Golfo de México y al este y sureste, con el estado de Quintana Roo. Cuenta con una superficie de 39,340 km<sup>2</sup>

La topografía plana, relacionada con las llanuras costeras y con las superficies de planación marinas y karstificadas, pueden representar un fondo forestal y agrícola considerable para el estado, tomando en cuenta también las características de los suelos. Todas aquellas depresiones cársticas de esta topografía, fundamentalmente de génesis cárstica, constituyen fuentes agrícolas de indiscutible valor local y las características cársticas del microrrelieve llano del estado de Yucatán dificultan la agricultura mecanizada, pero a su vez, las condiciones de infiltración favorecen la riqueza de su manto freático.

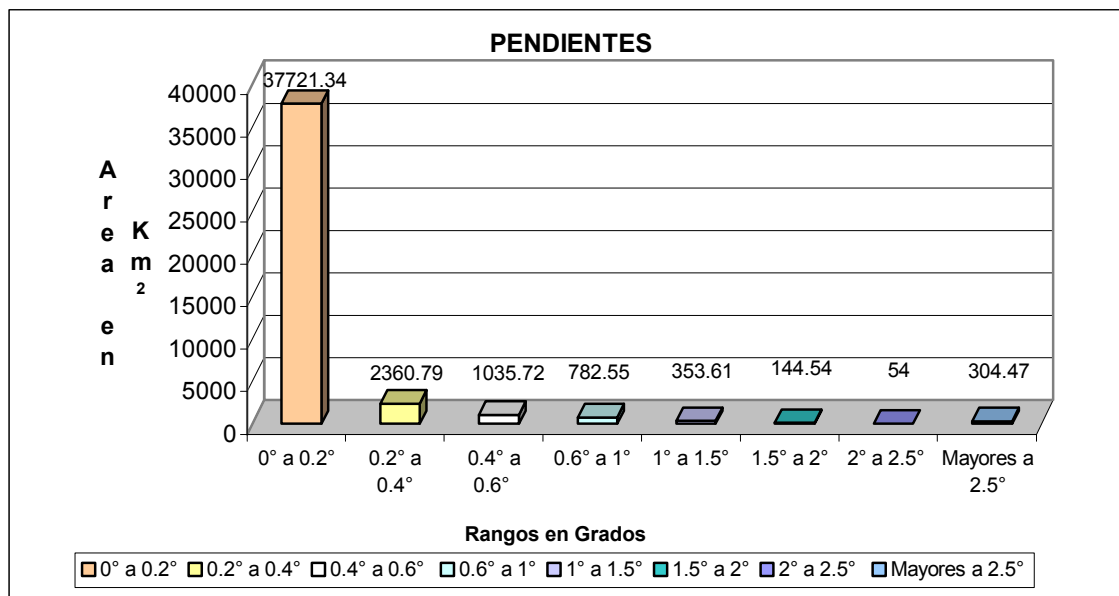
Presenta condiciones altimétricas muy vulnerables a peligros hidrometeorológicos extremos, que deben contemplarse en los programas de ordenamiento territorial y de desarrollo infraestructural. En lo últimos años se aprecia un retroceso de la línea de costa en el Golfo de México, lo cual eleva más aun el nivel de riesgo de inundación o de penetración marina.

El relieve del estado de Yucatán es poco diferenciado, constituido por un espectro de amplias planicies estructurales escalonadas, niveladas por la abrasión marina y modificada por los procesos cársticos. Por un juego de contrastes entre diferentes sistemas direccionados de luminosidad, se obtiene una representación tridimensional sombreada, que permite distinguir los principales rasgos morfológicos y estructurales del relieve.

Hacia el suroeste, se aprecia el trazado de la escarpa abrasiva regional limitando, por el sur, la Meseta de Zohlaguna, de las planicies abrasivas del centro y del noreste del estado. El modelo de sombreados distingue los frentes de las antiguas líneas de costa, destacando el diseño escalonado de las planicies de 10-15 m, 20-25 m y 30-35 m. Estas escarpas, en alguna medida, están modeladas por la disolución cárstica y por procesos fluviocársticos.

Un aspecto importante en la caracterización, son los declives; el contraste de gradientes y su distribución expresan indirectamente la vocación del terreno, la vulnerabilidad y la incompatibilidad de usos del suelo, entre otros aspectos. Prácticamente tiene un relieve plano, el cual cubre más del 90% de la superficie estatal, (ver figura 1), aunque existen planicies onduladas con pendientes ligeramente inclinadas en las cuales, en la medida en que se acercan a la Sierrita y a las mesetas y declives de lomeríos, aparecen montículos y hondonadas mejor delineadas y después el relieve más contrastado de los declives y laderas de lomas y de formas de disolución cárstica con expresión superficial evidente, como cenotes a cielo abierto, aguadas y bajos inundables.

**Fig. 1.- Relación de los diversos rangos de pendiente con las áreas que ocupan**

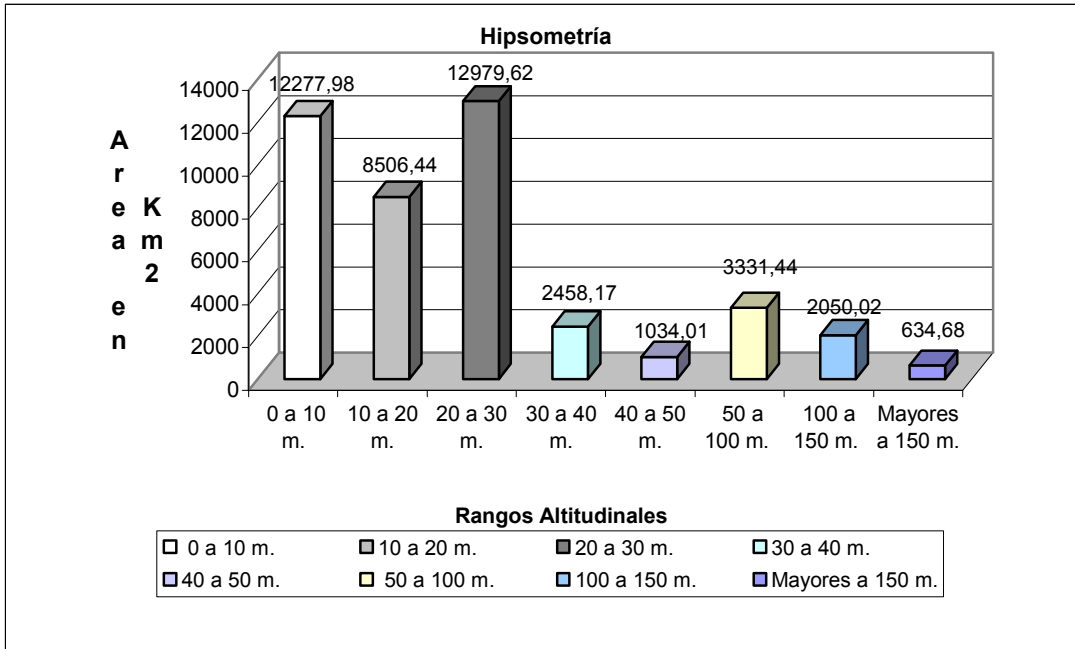


Fuente: Elaboración propia I de G - SEDESOL.

Por medio de un análisis hipsométrico, se pueden visualizar de forma rápida los contrastes topográficos, para poder conocer la distribución de las áreas y altitudes, para confrontarla con cualquier indicador, por ejemplo, con la vulnerabilidad del terreno, la degradación, las inundaciones, la vocación del suelo o la determinación de usos incompatibles, y sirve también para calcular costos de infraestructuras.

Los resultados de la distribución altitudinal se presentan en la Figura 2.

**Figura. 2.- Relación de la distribución de áreas por pisos altitudinales**



Yucatán se caracteriza por la uniformidad que presenta el sustrato geológico. Destaca el origen sedimentario marino de roca, constituidos químicamente por carbonatos en mayor medida de calcio (CaCO<sub>3</sub>) en una alta proporción y bajo la forma mineral de calcita y en menor medida dolomita o aragonita. El resto del material esta formado por óxidos de fierro y aluminio, aluminosilicatos muy finos (arcillas y limos) y sílice.

Se clasificaron tres agrupaciones superficiales principales con relación a su edad, que corresponden a los periodos del Terciario (Cenozoico) y Cuaternario.

1. Materiales del Eoceno (Inferior, Medio y Superior) con una edad aproximada de 36 a 58 millones de años, en las porciones sur y central.
2. Materiales del Mioceno Superior y Plioceno, con diversas edades alrededor de los 13 millones de años aproximadamente, ubicados hacia el noroeste, norte y oriente de los depósitos eocénicos, formando una banda periférica que los rodea.
3. Materiales del Pleistoceno y Holoceno, con una edad menor a un millón de años desplegados en forma periférica a partir de los materiales terciarios, formando una angosta franja entre estos y la actual línea de costa.

La mayor parte de la Península de Yucatán está constituida por afloramientos de rocas calcáreas cenozoicas principalmente, carentes de deformaciones y subhorizontales. Esto se debe, en gran medida, a su sobreyacencia al basamento cristalino paleozoico estable. La columna estratigráfica arroja anhidritas, calizas, dolomías e intercalaciones de bentonitas, todas de la parte media y superior del Cretácico.

Algunos sectores acumulativos marinos, las planicies costeras más bajas son escenarios favorables para la explotación de sal marina, como es el caso de Celestún y las secuencias calcáreas y carbonatadas de la península constituyen grandes yacimientos de materiales para la construcción.

La limitante es que Yucatán no posee yacimientos minerales metálicos, por lo que su principal potencialidad geológica es la presencia de minerales no metálicos, como los de construcción.

El reconocimiento fisiográfico de Yucatán se llevó a cabo considerando tres niveles de percepción: el primero es el de la escala de provincia fisiográfica (región natural constituida por conjuntos de unidades genéticas de relieve, con relaciones de parentesco de tipo geológico, topográfico y espacial); el segundo, el de la escala de subprovincia o región (regiones naturales de escala media o de menor extensión, que pertenecen o se hayan asociadas a la provincia, pero que se diferencian por rasgos distintivos o de variación estructural que merecen su individualización) y el tercer nivel de detalle es el de paisaje geomorfológico.

El análisis y diferenciación de paisajes geomorfológicos se basa en el trabajo desarrollado por Duch Gary, 1991.

La combinación entre diferentes componentes naturales, arroja como resultado distintas condiciones, para el establecimiento de las actividades humanas, lo que hace diferente la utilización agrícola de la tierra y el grado de transformación ambiental.

A continuación, se exponen brevemente los paisajes geomorfológicos:

Litoral arenoso.- Desde Celestún en su extremo occidental, hasta el límite que separa al estado de Yucatán del de Quintana Roo.

Depósitos de lagunas costeras.

Llanuras rocosas inundables.- Es una franja de terrenos sujetos a inundaciones frecuentes, que se distribuyen desde los límites con el estado de Campeche en la porción occidental, hasta poco antes de alcanzar la porción nororiental de la entidad.

Llanuras inundables con petenes.- Se extiende desde las cercanías de Sisal hasta rebasar los límites con el estado de Campeche.

Llanuras rocosas a nivel.- Desde los límites con el estado de Campeche en el occidente, hasta los límites que separan a Yucatán del estado de Quintana Roo en el oriente.

Llanuras rocosas onduladas con hondonadas incipientes.- Se despliega desde Hunucmá en el occidente, hasta algunos kilómetros al oriente de la línea Dzilam de Bravo-Temax, constituyendo la zona fisiográfica de mayor superficie en la entidad.

Llanuras rocosas onduladas con hondonadas someras.- Ocupa las áreas circunvecinas al municipio de Buctotz con una superficie de 1,988.39 km<sup>2</sup>; esto es el 5.1% del total de la extensión territorial que comprende el estado de Yucatán.

Llanuras rocosas con montículos.- Va más allá de los límites con el estado de Campeche, ocupando una superficie de 335.3 km<sup>2</sup> únicamente.

Llanuras onduladas con hondonadas incipientes.- Se localiza hacia la porción oriental de la entidad, ocupando una extensión superficial de 1,854.65 km<sup>2</sup> que representan el 4.7% del total de la superficie que comprende la entidad.

Llanuras onduladas con montículos y hondonadas someras.- Abarca la porción suroriental de la entidad, con una extensión de poco más o menos 6,183.52 km<sup>2</sup>, equivalentes al 15.7% del total de la superficie estatal.

Llanuras onduladas con lomerío bajo y hondonadas.- Se localizan en la porción nororiental de la entidad, cubriendo una amplia extensión superficial de 3,188.66 km<sup>2</sup> (8.1%), comprendida entre Sucilá y Colonia Yucatán en dirección W-E y entre Tizimín y Loché de S-N.

Llanuras onduladas con atillos y hondonadas someras.- Comprende partes de las porciones central y occidental de la entidad, presentándose en esta última como una franja relativamente angosta que se interna hacia el estado de Campeche, a la altura de Becal poco más o menos.

Llanuras onduladas con atillos y hondonadas profundas.- Esta zona fisiográfica comprende terrenos de las porciones centro-norte y nororiental del estado de Yucatán, ocupando una extensión superficial de 3,769.85 km<sup>2</sup> (9.6%), localizada en el triángulo formado por las localidades de Tunkás, Tizimín y Valladolid.

Llanuras onduladas en declive.- Compreendida entre Opichén y Ticum, alcanza una anchura máxima de 15 km aproximadamente, en el tramo comprendido entre Ticul y Oxcutzab, ocupando una superficie de 478.29 km<sup>2</sup>, la cual apenas representa el 1.2% del total de la extensión territorial que ocupa la entidad.

Sierra baja y alargada.- Se le conoce con el nombre de Sierrita de Ticul o *Pu'uc* en lengua maya. Se trata de una serranía formada por innumerables colinas alargadas, dispuestas en una serie de camellones que se despliegan sensiblemente paralelos y separados entre sí por angostas franjas de terrenos planos, siguiendo el conjunto un eje diagonal WNW-ESE, de aproximadamente 120 km de largo, contados desde las cercanías de Maxcanú hasta poco después de San Diego, en el Municipio de Tekax.

Lomerío bajo con llanuras.- Tiene un forma sensiblemente triangular, con su parte más ancha hacia la porción occidental, entre Maxcanú y Hecelchacán, localidad esta última ya en el estado de Campeche, y la más angosta hacia su extremo oriental, muy cerca de Ticum, punto en donde la sierra baja y alargada se junta con las formaciones cársticas que se caracterizan por la dominancia de cerros dómicos de mayor elevación.

Lomerío alto con llanuras.- Se extiende desde Dzibalché, en el norte del estado de Campeche hasta Becanché en el sur del Yucatán, atravesando poblaciones como Bolonché, Yaaxhachén, X'coben-haltún, Xul y Xohuayán.

Llanuras inundables con lomerío bajo.- Se extiende sensiblemente paralela a la línea limítrofe con el de Quintana Roo, desde Tzucacab hasta poco más allá de Huntochác, pasando por Noh-halal, para cubrir una extensión de 946.41 km<sup>2</sup>, esto es, el 2.4% de la superficie estatal.

Llanuras rocosas con bajos inundables.- Únicamente pertenece a Yucatán una angosta franja de poco menos de 10 km de ancho, la cual ocupa una superficie de 178.1 km<sup>2</sup>, equivalente al 0.5% de la extensión superficial que ocupa la entidad.

Llanuras rocosas con afallamientos.- Sólo se extienden hacia Yucatán dos pequeñas porciones, que en conjunto cubren una superficie de 811.92 km<sup>2</sup>, la cual representa el 2.1% de la extensión territorial del estado.

La agricultura mecanizada se concentra casi exclusivamente en la porción sur de la entidad, específicamente en aquellas zonas fisiográficas donde las llanuras con suelos profundos y sin piedras son extensas, aunque también aparece en el extremo nororiental, cuya configuración fisiográfica es marcadamente diferente a la del sur.

El caso del henequén alcanzó una amplísima distribución en la entidad, abarcando zonas fisiográficas muy diversas desde las llanuras rocosas a nivel en la porción norte, hasta la sierra baja y alargada que recorre el sur. Otro caso de asociación geográfica evidente lo constituye la ganadería bovina intensiva, ubicada por lo regular en zonas fisiográficas donde los contrastes topográficos son de los menos acentuados y donde existen, además, condiciones hidrológicas que permiten el aprovisionamiento de aguas, sea por mantos freáticos cercanos a la superficie del terreno o por abrevaderos naturales como son las aguadas y cenotes "a cielo abierto".

Las plantaciones de frutales, las hortalizas, y sobre todo, la milpa y los aprovechamientos forestales, tienen muy amplia distribución, encontrándose indistintamente en la mayoría de las zonas fisiográficas, excepto las próximas a la costa.

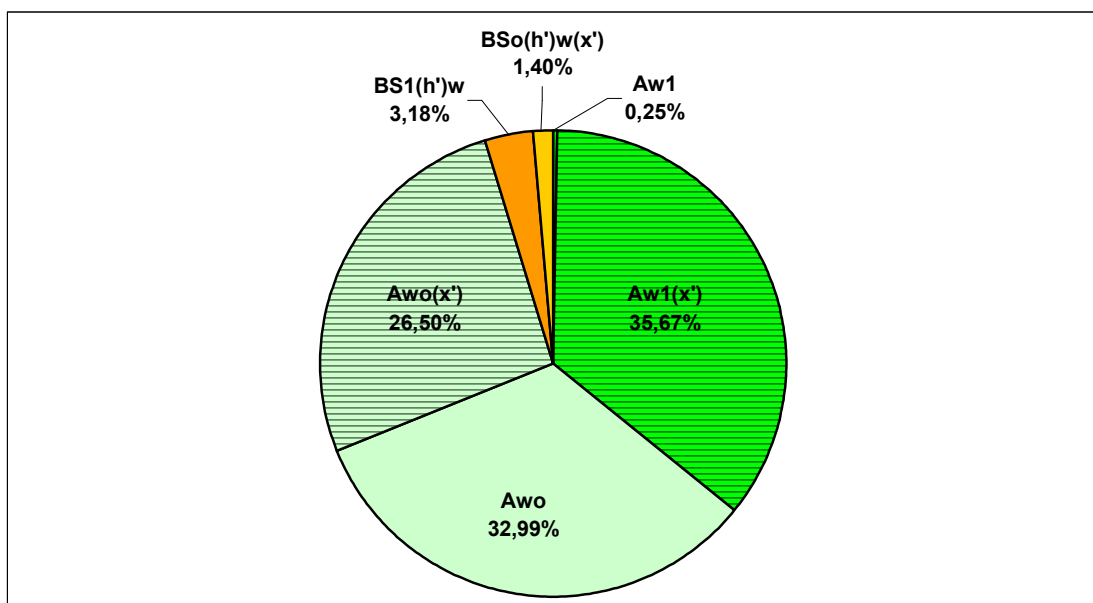
Mientras en las zonas de lomeríos con llanuras, las plantaciones de frutales y las hortalizas pueden ser regadas por gravedad a través de canales sin revestimiento, en las llanuras rocosas, aparte de ser indispensable la apertura de una "poceta" o "cajete", el agua de riego debe ser conducida mediante tubería de metal o plástico.

Clima se le llama al conjunto de condiciones atmosféricas que se presenta normalmente en una región a lo largo de los años y para determinar las condiciones climáticas de una región y localizar aquellas zonas donde las condiciones climáticas sean diferentes al resto, es necesario conocer sus características y cualidades. (ver figura 3)

Todo el estado registra condiciones cálidas (A), ( $BS_0h'$ ), y ( $BS_1h'$ ), es subhúmedo casi en su totalidad, con excepción de la costa noroeste, donde la humedad desciende a semiárido y seco.

En cuanto al régimen de lluvias, el estado registra lluvias en el verano (w) aproximadamente en la mitad oeste y durante todo el año ( $x'$ ), en la mitad este.

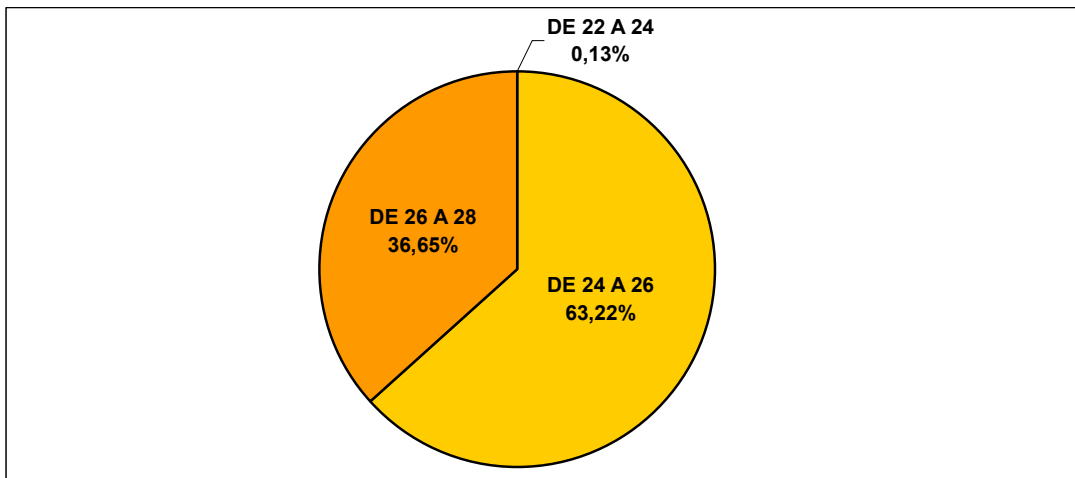
**Figura 3.- Distribución de los tipos de clima en Yucatán en porcentaje de área.**



La temperatura del aire influye en el desarrollo de las plantas y controla la proporción de reacciones químicas involucradas en varios procesos de crecimiento. También afecta los mecanismos hormonales involucrados en la floración y fructificación de las plantas, por eso es importante conocer la distribución espacial y temporal de este elemento climático, quedando como resultado del análisis, que Yucatán se caracteriza por tener dos zonas térmicas: una Muy Cálida, con temperaturas mayores a 26° C, y una Cálida, con temperaturas entre 22° y 26° C.

Yucatán se caracteriza por registrar temperaturas medias altas anuales, pues cerca del 60% de su superficie tiene valores entre 24° y 26° C, las zonas con estas temperaturas están situadas al norte, este y sureste del estado, el área comprendida entre. Al interior de Maxcanú y Emiliano Zapata se registran temperaturas menores de 24°C ocupando menos del 1% de la superficie estatal. El resto del territorio, en la porción oeste y centro, así como en el sur y sureste, se tienen temperaturas mayores a 26° C (figura 4).

**Figura 4.- Distribución de la temperatura media anual en Yucatán (°C) en porcentaje de área**



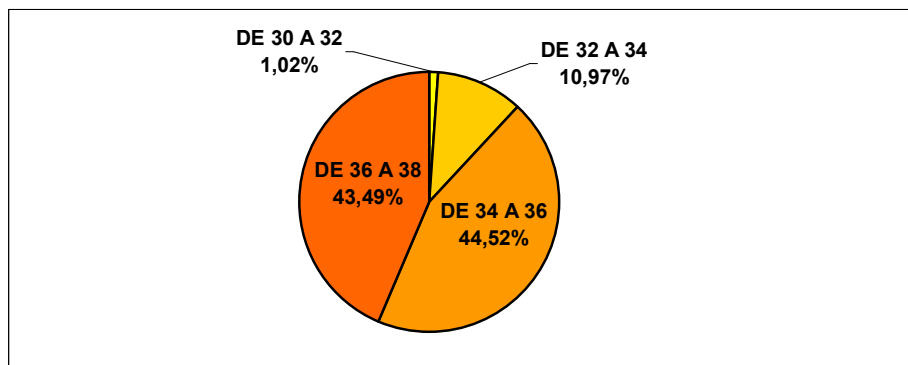
La temperatura máxima es la mayor temperatura registrada en un día y se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.

Las temperaturas dominantes están entre 32° y 36° C, y ocupan alrededor más del 80% de la Superficie del estado, la costa norte con temperaturas menores de 32° C representan 1%, comprendida entre Dzilam de Bravo y Río Lagarto.

Una franja que bordea la costa, oscila entre 32° y 34° C. porción norte y noreste de Yucatán 11%, entre Sisal y X-Can,

En la porción noroeste, norte y este de la entidad, hay temperaturas máximas promedios entre 34° y 36° C así como en dos pequeñas áreas al oeste y sureste 45%, El resto del Yucatán, registra temperaturas mayores a 36° C, o sea el 43% de la superficie, (ver figura 5).

**Figura 5.- Distribución de la temperatura máxima promedio (°C) en Yucatán, en porcentaje de área**

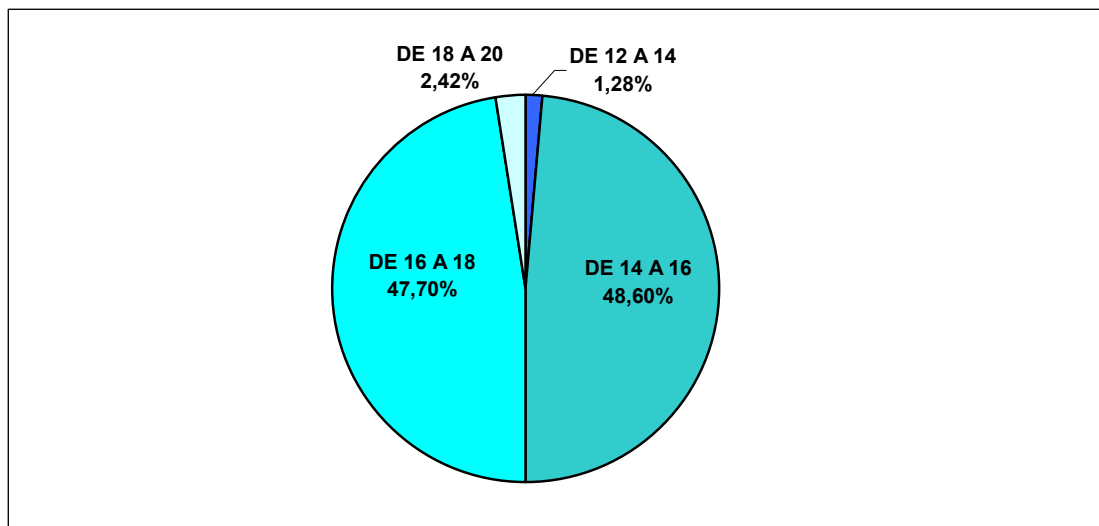


La temperatura mínima, es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar entre las 06:00 y las 08:00 horas.

En el estado, predominan temperaturas de sólo 14° a 18° C que abarcan el 97% de la superficie de la entidad. Los valores más bajos que se registran en el estado son menores a 14° C y se localizan al oeste en la zona comprendida entre Calcehtok y Santa Elena, y ocupan el 1% del territorio de Yucatán. Sobre la costa, se localizan dos pequeñas áreas que ocupan alrededor del 2% de la

superficie de la entidad, donde se registran temperaturas mínimas promedio entre 14° y 16° C, una está situada en el extremo noreste y la otra entre Progreso y Puerto Telchac (ver figura 6).

**Figura 6.- Distribución de la temperatura mínima promedio (°C) en Yucatán, en porcentaje de área**



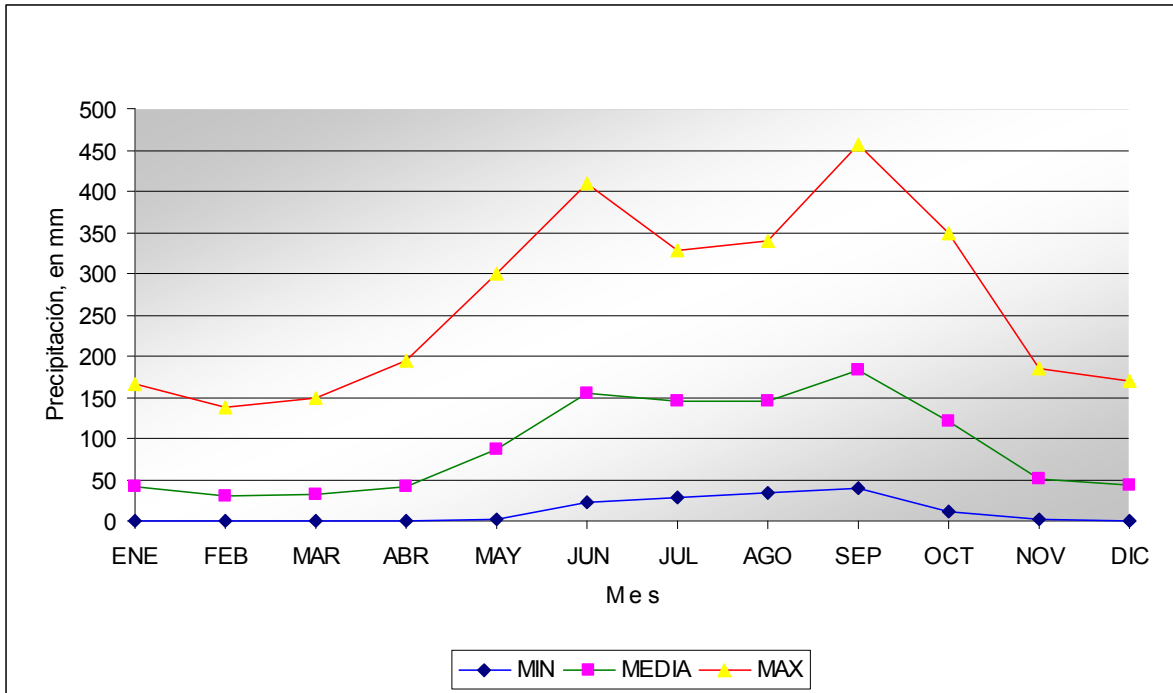
El término precipitación expresa todas las formas de humedad caídas directamente sobre el suelo en estado líquido o sólido, aunque, en general, sólo la lluvia y la nieve desprendidas de las masas nubosas contribuyen de modo significativo a los totales pluviométricos.

Las precipitaciones máxima y mínima anuales, son de 1752.0 y 534.0 mm, respectivamente. Y los valores promedio máximos de las precipitaciones mensuales: máximas, medias y mínimas, son de 456.2, 182.4 y 40.0 mm, ocurridas generalmente en septiembre. En la figura 7, se presenta la distribución de la precipitación mensual. Las precipitaciones máximas se presentan en la parte centro y noreste, y las precipitaciones mínimas en la región de la costa norte.

Esto se ve afectado por los “Nortes” o frentes fríos en el verano e invierno, en los meses de abril y mayo se presenta un período relativamente Seco, a partir del mes de mayo y hasta octubre, la situación meteorológica en la entidad se ve fuertemente influenciada por la presencia de “Ondas tropicales” y se presenta entonces la temporada anual de lluvias, que son del tipo tropical.

La región se ve amenazada por ciclones tropicales durante la temporada comprendida de mayo a noviembre, originados generalmente en el este del Mar Caribe en el Océano Atlántico y que viajan hacia el oeste rumbo al Golfo de México, la Florida, la costa este de los Estados Unidos de Norteamérica o se disipan al llegar a las frías aguas del Atlántico Norte.

**Figura 7.- Distribución de la Precipitación Mensual**



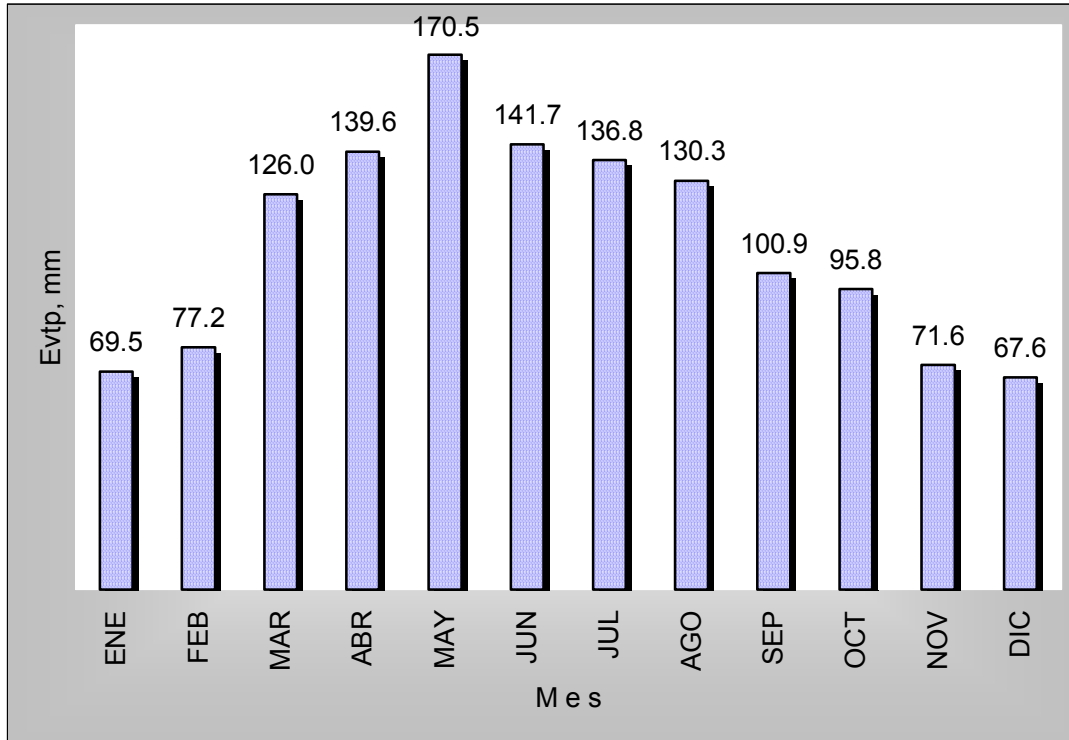
La evapotranspiración es un elemento que debe considerarse en la planeación y gestión de los recursos hídricos, ya que es necesario saber, no sólo la cantidad de agua que alcanza la superficie terrestre, sino también la que retorna a la atmósfera en forma de evaporación.

La evaporación es el resultado de un proceso físico mediante el cual el agua pasa del estado líquido al gaseoso y retorna a la atmósfera directamente en forma de vapor.

La transpiración es el resultado de un proceso fisiológico mediante el cual el agua cambia del estado líquido a gaseoso en el interior de las plantas y retorna a la atmósfera a través de los estomas de las hojas. Se presenta la evapotranspiración potencial mensual y anual media, en la figura 8, se describe su distribución mensual y se observa que la evapotranspiración potencial media anual del estado de Yucatán es de 1,327.4 mm. El valor promedio máximo mensual es de 170.5 mm, ocurrido generalmente en mayo y el mínimo mensual es de 67.6 mm, en diciembre.

Por otra parte, los valores medios anuales de evapotranspiración, calculados para toda la Región Administrativa XII son de 1,236.5 mm, con una variación con valores medios mínimos de 1,056 mm, a medios máximos de 1,400 mm.

**Figura 8.- Distribución de la Evapotranspiración potencial mensual**



Las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. El desplazamiento horizontal es el aire. El componente vertical es sólo importante en tormentas, tornados y turbulencias.

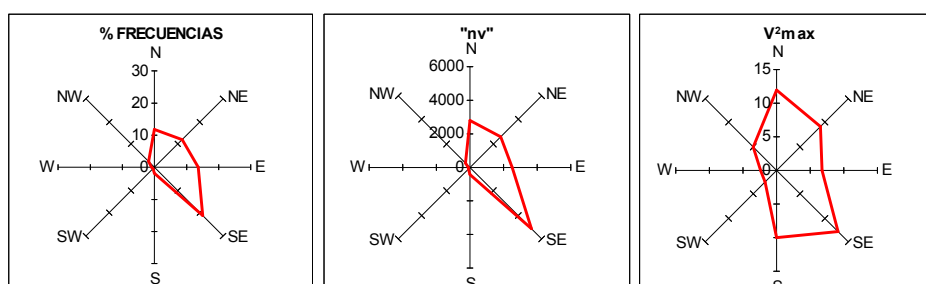
Los vientos Alisios ó del Este, provienen de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la porción centro-norte del océano Atlántico, dichos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, recorren la porción central del Atlántico y el Mar Caribe cargándose de humedad. El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar contra los continentes, y gracias a este efecto, se generan las lluvias de verano, los vientos alisios penetran con fuerza en la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son la principal contribución de lluvia.

En el cuadro 6, se presenta el registro anual de la intensidad de los vientos y en la Figura 9, se presenta el diagrama de los vientos, mismos que representan vectorialmente las características que definen al viento en la zona de estudio.

**Cuadro 6.- Resumen de Viento Anual**

ANUAL	PERIODO DE OBSERVACION: 1951-1970							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
n	808.77	865.55	958.55	1,463.04	129.11	42.14	61.94	145.10
%	11.66	12.48	13.82	21.10	1.86	0.61	0.89	2.09
nv	2,789.33	2,631.54	2,481.68	5,248.88	407.80	64.40	97.78	314.45
V <sub>máx</sub>	3.45	3.04	2.59	3.59	3.16	1.53	1.58	2.17
V <sup>2</sup> <sub>máx</sub>	11.89	9.24	6.70	12.87	9.98	2.34	2.49	4.70
Nº TOTAL DE OBS.							6935	

**Figura 9.- Resumen de Viento Anual**



El conocimiento de la disponibilidad del agua en cantidad y calidad, es por una parte una necesidad para quienes elaboran programas encaminados a un mejor uso y aprovechamiento del recurso y por otra parte, una demanda de los diferentes grupos sociales, por saber la situación que guarda el agua.

En el presente apartado se considerarán los temas acerca de las aguas superficiales y subterráneas disponibles en el estado de Yucatán, abarcando los aspectos físicos, grados de aprovechamiento, registro y medición de los niveles; así como sus índices de calidad.

En Yucatán no existen escurrimientos superficiales, por el relieve poco accidentado y la escasa formación de suelo, por lo que las fuentes de abastecimiento son: extracción por pozos de las unidades acuíferas y la extracción de los manantiales que en nuestra zona se conocen como cenotes.

La elevación de nivel freático es menor a 2 m en la faja costera hasta 15-40 km adentro del territorio; de 2-4 m en la porción Central; y mayor a 10 m en el borde suroriental. El gradiente del flujo subterráneo es desde 4 hasta 15 cm/km promedio anual. En condiciones estáticas, la profundidad de los niveles de agua es controlada por la topografía y aumenta gradualmente de norte al sur, desde una fracción de un metro en las proximidades de la costa, hasta más de 120 m en el área de lomeríos; y es menor a 5 m dentro de una faja costera de 15 km; de 5 a 30 m en el resto de la llanura, y de 30 a más de 120 m en el área referida.

Por las condiciones de la región, (topografía, geología, clima), aquí no aplica el modelo típico de recarga en las partes altas y descarga en las partes bajas, (Angeles-Serrano, *et al.*, 2004). Para definir cualitativa y cuantitativamente el recurso agua, Yucatán se ubica en las Regiones Hidrológicas 31, 32 y 33.

A continuación se presenta la descripción referida de la Regiones Hidráulicas 32 y 33.

**Cuadro 7.- Características de las Regiones Hidrológicas en el estado**

Región Hidrológica	Superficie total, km <sup>2</sup>	Nombre de las cuencas	% del territorio estatal	Precipitación media anual, mm 1941-2002	Escurrencimiento, %
32 - Yucatán Norte	58,135	Quintana Roo	5.10	1,067	0 – 5
		Yucatán	89.57		0-5 y 5-10
33 - Yucatán Este	38,308	Cuencas Cerradas	5.33	1,238	0-5 y 10-20

Fuente: CNA, 2004. (SEDESOL)

Dentro de la región 32 quedan los siguientes municipios: los de Yucatán en su totalidad; Calkini, Hecelchakán, parte de Tenabo y parte de Hopelchén, de Campeche; Isla Mujeres, Cozumel y parte de Carrillo Puerto, de Quintana Roo.

Orográficamente, lo más importante es una cordillera que se conoce localmente como la Sierrita, que va de noroeste a sureste, desde Muna a Tikul y que termina al sur de Peto. Tiene una longitud aproximada de 100 km por unos 5 km de ancho y en ella apenas se alcanzan los 100 m como altitud máxima.

La región carece por completo de corrientes superficiales y presenta fenómenos tales como lagunetas, aguadas y principalmente los cenotes, que consisten en cavernas dentro de las cuales se almacena el agua y que pueden ser permanentes o secarse en algunos períodos del año.

Existen lagunas de tamaño considerable; Celestún, Cheletelchak, Río Lagartos y Yalhán.

Respecto a los suelos que la forman, están tropicales rojos del grupo laterítico o terrarosa, Litosol (afloraciones de roca con vegetación desértica) y otras dos porciones laterales hacia Celestún, Yuc., y Puerto Morelos, Q. Roo., que son zonas pantanosas.

Dentro de la región 33, están los siguiente municipios: dentro de Quintana Roo, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal. Una pequeña porción de los municipios de Hopelchén y Champotón en Campeche y una porción de los municipios de Tekax, Tzucacab y Peto en Yucatán.

Respecto a los suelos, está comprendida dentro de una zona forestal clasificada tropical y sub-tropical en la que existen especies tales como la caoba, el cedro rojo, chicozapote, etc.

El grado de presión sobre el recurso hídrico, de acuerdo a la CNA (2004), es del 6%, que significa escasa presión (figura 10 y cuadro 8); se resalta que este dato significa que el recurso es abundante, aunque prácticamente debe ser extraído de fuentes de agua subterránea (pozos, norias, manantiales y humedales).



Fuente: CNA, 2004

**Figura 10.- Comparación del porcentaje de disponibilidad de agua subterránea y superficial**

**Cuadro 8.- Disponibilidad y extracción de acuerdo con el origen para el año 2003 (km<sup>3</sup>)**

Región	Disponibilidad		Extracción		1..1	Balace
	superficial	subterránea	superficial	subterránea	superficial	Subterránea
Península de Yucatán	3.25	31.053	0.126	1.182	+	+

Fuente: CNA, 2004

Según CNA y SARH del año 1988, la cantidad de recarga anual para el estado de Yucatán se puede distribuir en los siguientes parámetros o estimaciones:

- precipitación: 40.000 Mm<sup>3</sup>;
- recarga por flujo subterráneo de Campeche: 150 Mm<sup>3</sup>;
- recarga por flujo subterráneo de Quintana Roo: 1,350 Mm<sup>3</sup>.

Por su parte, la descarga se distribuye en las siguientes cantidades anuales:

- volumen por evapotranspiración: 32,000 Mm<sup>3</sup>;
- extracción: 265 Mm<sup>3</sup>; y
- descarga por flujo subterráneo al Golfo de México: 3,700 Mm<sup>3</sup>.

Para el año 1996 el balance del agua fue hecho para zonas geohidrológicas, que eran definidas según características geológicas y uso del suelo (ver cuadro 9)

**Cuadro 9.- Balance del agua por región geohidrológica**

Zona	Precipitación M de m <sup>3</sup>	Evapotranspiración M m <sup>3</sup>	Recarga M de m <sup>3</sup>	Extracción M de m <sup>3</sup>	Disponibilidad M de m <sup>3</sup>	Condición del Acuífero
Costera	4593	3674	919	47.59	871.41	Equilibrio
Semicírculo de cenotes	6586	5269	1317	294.99	1022.01	Subexplotado
Planicie interior	27042	21634	5408	167.62	5240.38	Subexplotado
Cerros y valles	6656	5325	1331	36.81	1294.19	Subexplotado
<i>Para el año 1996:</i>						
Todo el estado	44877	35902	8975	547.01	8427.99	
<i>Para el año 1988:</i>						
Todo el estado	40000	32000	1500	265	1235	

Fuente: CNA, Archivo interno, varios años

Algunas características hidrológicas importantes en Yucatán, son que hay poca profundidad del nivel freático (7 a 8 m), la casi ausencia del suelo y la existencia de un acuífero cárstico libre. Por otro lado, el desarrollo de las fuentes de agua subterráneas, está directamente ligado a la expansión social y económica.

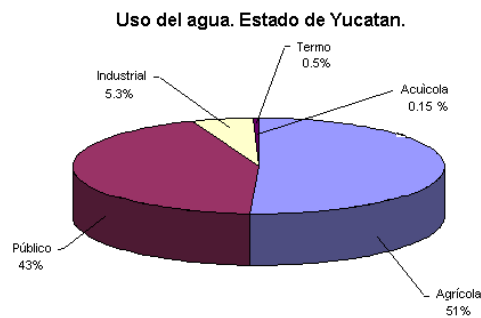
Es muy importante la información proporcionada por INEGI, en la cual se menciona que la distribución del uso del agua subterránea para el año 2003 tuvo cambios notables (ver cuadro 10 y figura 11), y lo mismo ocurrió con los volúmenes de extracción de agua por tipo de aprovechamiento (ver cuadro 11)

**Cuadro 10.- Volúmenes de extracción para usos consuntivos, 2003 (km<sup>3</sup>)**

Región Adm.	Agrícola	%	Público	%	Industrial	%	Acuícola	%	Termoelec.	%	Total
Península de Yucatán	0.67	50.8	0.565	43.2	0.069	5.2	0.002	0.15	0.007	0.5	1.308

Fuente: INEGI, 2003

**Figura 11.- Estructura del uso del agua en el estado de Yucatán, 2003**



Fuente: INEGI, 2003

**Cuadro 11.- Cambios en el uso del agua**

Año	Porcentaje de extracción del agua para los usos consuntivos, %		
	Agrícola	Público	Industrial
1988	47	44	9
2003	51	43	6
Cambio	aumentó 4%	disminuyó 1%	disminuyó 3%

Fuente: Datos de la CNA, 1988 y 2003

**Cuadro 11.- Extracción del agua por Zona Geohidrológica, según uso (Mm<sup>3</sup>/año)**

Zona Geohidrológica	Agrícola	Doméstico/ Abrevadero	Público Urbano y Servicios	Industrial	Otros
Costera	29.58		16.47	1.31	0.23
Semicírculo de Cenotes	123.08	2.83	148.74	17.44	2.90
Planicie Interior	86.89	0.17	68.6	10.25	0.71
Cerros y Valles	31.45		5.2		0.16
<i>Todo el estado</i>	<i>271.00</i>	<i>3.00</i>	<i>240.01</i>	<i>29.00</i>	<i>4.00</i>

Fuente: Datos de la CNA, 2003

A largo plazo, se puede presentar una problemática que produce afectaciones en el ambiente, y puede haber problemas con el abasto de agua potable; tanto en calidad como en cantidad y entonces va a haber la necesidad de invertir grandes sumas para evitarlo, todo lo cual impacta en el desarrollo socioeconómico y el mantenimiento de las condiciones ambientales.

El cambio de calidad de agua es el principal indicador a observar de los recursos hídricos en beneficio de la población y el ambiente. Es necesario realizar estudios que se enfoquen a definir los procesos que influyen en la calidad del agua, con una una visión completa de la transformación ambiental del estado con relación al manejo del recurso y a la disposición de residuos. Se reconoce que este proceso es dinámico y responde a una serie de factores hidrogeológicos cuya interacción es compleja y, por lo tanto, difícil de prevenir y controlar a partir de los indicadores ambientales disponibles (Angeles-Serrano, *et al.*, 2004).

### **Suelo**

El suelo es un recurso esencial en la vida del hombre, le proporciona directa e indirectamente muchos beneficios, es sustento de plantas y animales, de él se obtienen alimentos, sirve para la captación de agua, se extraen materiales de construcción para vivienda e infraestructura, entre otros más. Sin embargo, este recurso "no renovable" en tiempos humanos, no ha sido comprendido en toda su dimensión y por ello se degrada y contamina con consecuencias que, en ocasiones, repercuten en verdaderos desastres.

Una característica de la región es la presencia de suelos en donde su perfil no presenta el "Horizonte B", dicho horizonte es zona transicional entre la superficie del suelo (materia orgánica) y la roca subyacente (caliza).

Dos tipos de suelos son importantes por su predominancia espacial:

Rendzinas y Litosoles, -> 73.58 % de la estatal

Cambisoles y Luvisoles -> 19.35% de la superficie total del estado,

Solonchaks -> 2.21 %,

Nitrosiles -> 1.53 %

Gleysoles, Vertisoles, Regosoles, Histosoles, Castañozem y Feozem -> 2.65 %

Dada la característica de los suelos yucatecos de ser jóvenes y delgados, estos pueden aumentar su productividad mediante un manejo adecuado de los mismos y aplicando fertilizantes, elevando los rendimientos por hectárea (Eastmond 1999).

Es muy importante actualizar la información existente con estudios de campo y de laboratorio en varios niveles (estatales, municipales, por cuencas hidrológicas, regiones ecológicas, de sitio, etc.) lo cual permitirá valorar con mayor precisión sus potencialidades así como sus limitaciones o restricciones.

Tan importante es recuperar las tecnologías tradicionales de conservación de suelos, como preservar las clasificaciones de suelos de los pueblos indígenas. Éstas se basan en la experiencia ancestral y por lo mismo, forman parte de una cultura conocedora del medio natural.

### **Vegetación y Uso de suelo**

Es muy importante realizar estudios para conocer la estructura, la composición y la dinámica de la vegetación, ya que son los que sirven de base para elaborar planes de manejo, estrategias e identificación de áreas de conservación.

En forma conjunta, se realiza el análisis del cambio de uso de suelo, el cual no puede ser independiente de la vegetación y ambos constituyen el análisis del cambio de cobertura y uso del suelo, ya que esta integración es lo más enriquecedor para los Programas de Ordenamiento y para la planificación de uso del suelo.

En Yucatán destaca la fuerte dominancia de las selvas (ver cuadro 13) en casi todas sus modalidades y existen tipos de selvas de muy restringida distribución, como es el caso de las selvas bajas perennifolias que, aunque ocupan una porción mínima de la superficie estatal, su peculiaridad y grado de rareza las hace muy relevantes. Las selvas en general, no obstante, han sido las más severamente disminuidas en su superficie, principalmente por la apertura de áreas agropecuarias y por efectos de huracanes. La vegetación es el mejor indicador del capital natural de una región y Yucatán es privilegiado y necesita buscar alternativas de uso y conservación conjuntas dentro de su estrategia de ordenamiento, tal como se ha observado en estados colindantes.

**Cuadro 13.- Superficie ocupada por cada una de las coberturas vegetales, a nivel de formación en el Estado de Yucatán para los años de 1976 y el 2000**

FORMACION	1976	%	2000	%
	Hectáreas		Hectáreas	
Cultivos	923,118.8	21.3	1,848,981.8	42.8
Otras Coberturas	27,749.3	0.6	57,918.9	1.3
Otros Tipos de Vegetación	8,896.8	0.2	13,420.5	0.3
Pastizal	4,192.8	0.1	25,042.6	0.6
Selvas	3,208,564.0	74.2	2,268,489.1	52.5
Vegetación Hidrófila	152,848.8	3.5	110,849.3	2.6

Fuente: Elaboración propia I de G - SEDESOL.

Esta información nos permite tener una imagen de hacia donde va la ocupación del territorio; las selvas como la cobertura que más pierde, y el aumento drástico de los cultivos. Obviamente la agricultura de temporal y pastizal cultivado no son sistemas sostenibles a largo plazo en términos de producción *versus* degradación ambiental. Es una mejor alternativa la forestería de especies preciosas, como la caoba y el manejo alternativo de las selvas, a través del ecoturismo, la conservación y el consecuente pago por servicios ambientales.

### Áreas Naturales Protegidas

En la ley vigente, el estado tiene dos modalidades de áreas naturales protegidas que son:

- Las reservas y parques estatales
- Las zonas de preservación ecológica de los centros de población. (Art. 49 de Ley de protección al ambiente del estado de Yucatán).

Por su parte la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), categoriza las siguientes:

- Reservas de la biosfera;
- Parques nacionales;
- Monumentos naturales;
- Áreas de protección de recursos naturales;
- Áreas de protección de flora y fauna;
- Santuarios;

- Parques y Reservas Estatales, y
- Zonas de preservación ecológica de los centros de población.

Y de acuerdo con la LEGEEPA, las únicas que son de competencia estatal son los parques y reservas estatales y las zonas de preservación ecológica de los centros de población. Es decir que ni en la Ley federal ni en la estatal existe la categoría de Zona Sujeta a la Conservación Ecológica.

Algunas de las principales funciones de las ANP's son:

- Áreas que resguardan el germoplasma de la naturaleza,
- Son reguladoras de los ciclos biogeoquímicos, por el papel que desempeñan en la conservación de la biodiversidad, por el aporte de bienes y servicios tales como la captación y filtración de agua, por la adsorción de los contaminantes atmosféricos, como fuente de producción de oxígeno,
- hábitat de la fauna silvestre,
- zonas de regulación térmica ante el calentamiento global, y muchas otras

En un principio, las acciones humanas dentro de ellas fueron ignoradas o altamente restringidas. El primer programa de áreas naturales protegidas que se creó fue el de 1995-2000. No obstante, es necesario hacer más eficiente la operatividad de las ANPs, con la participación activa de los gobiernos locales (estatales, municipales, ejidos y comunidades) quienes reciben beneficios directos de estas áreas y de quienes depende el futuro de las mismas a partir de adoptar políticas de ocupación y uso de territorio orientadas al desarrollo sustentable.

Se considera que las ANPs pueden ser un buen indicador de dos cosas:

- El compromiso del gobierno estatal para la conservación, y
- La eficiencia funcional de las mismas ANPs.

El estado de Yucatán cuenta con las siguientes áreas naturales protegidas:

Ría Lagartos Reserva de la Biosfera.  
 Ría Celestún Reserva de la Biosfera.  
 Parque Nacional Dzibilchaltún.  
 Área Natural Protegida, Bocas de Dzilam.  
 Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Palmar".  
 Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Cuxtal.  
 Parque Estatal, Kabah.  
 Área Natural Protegida Hacienda Tabi Y Zac-Nicté.  
 Parque Estatal Lagunas De Yalahau.  
 Arrecife Alacranes.

Yucatán ocupa el octavo lugar de los Estados de la Mesorregión Sur-Sureste, con base la superficie decretada como ANP, por lo que se hace evidente que la superficie ocupada por las ANPs se encuentra muy por debajo de lo deseable, pues representa únicamente el 2.05% de la superficie estatal (ver cuadro 14).

**Cuadro 14.- Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán**

Nombre Área Natural Protegida	Área (km2)	Porcentaje
DZIBILCHALTUN	5 331 847.97	0.01
RIA Celestún	299 014 067.00	0.69
RIA LAGARTOS	580 607 963.29	1.34
YUM BALAM	1 598 082.00	0.00
<b>Superficie Estatal</b>	<b>43 263 959 033.40</b>	<b>2.05</b>

Nota: Los cálculos de los porcentajes de las ANPs fueron obtenidos con relación en el polígono estatal del Punto Put.

El cambio de uso de suelo expresa la proporción de los procesos de conversión que predominan en el estado. Se entiende como proceso de cambio o conversión a los flujos de cambio de una categoría a otra, y los patrones espaciales derivados de dichos cambios.

“alteración” -> flujos de la clase primaria a secundaria

“recuperación” -> flujos de la clase secundaria a la primaria

“deforestación” -> flujos de las clases primaria y secundaria a la clase antrópica

“revegetación” -> flujos de la clase antrópica a clases primarias o secundarias

Las selvas y la vegetación hidrófila, muestran un decremento con respecto al resto de las otras categorías, que mostraron un aumento sustancial (Figura 12). El ritmo de crecimiento en pastizales sobrepasa de todas las expectativas, lo que refleja la ampliación de la frontera pecuaria.

Es interesante observar la matriz de conversión que muestra las formaciones y sus superficies para las dos fechas de análisis (cuadro 15 y 16). Esta matriz permite también ver las categorías que perdieron superficie y aquellas que la ganaron.

De un total de 32,686 km<sup>2</sup> de selva para el t1, 12,302 km<sup>2</sup> pasaron a ser cultivos en el t3; lo que representa una conversión anual de 512.6 km<sup>2</sup> entre las categorías mencionadas. En general las selvas tienen una tasa de pérdida de -1.5, en total 529.9 km<sup>2</sup> por año.

Para la cobertura de cultivos, se observan 9,526 km<sup>2</sup> para el t1, mientras que para el t3 su extensión aumentó a 18,709 km<sup>2</sup>, es decir ésta formación gana alrededor de 382.6 km<sup>2</sup> por año, tiene una tasa positiva de 2.85.

**Cuadro 15.- Comparativo entre tasas, superficies y porcentajes de las formaciones vegetales y otros tipos de coberturas, entre el t1 y t3**

Formaciones	km <sup>2</sup> 1976	%1976	km <sup>2</sup> 2000	%2000	Cambio km2	Tasa
Cultivos	9526	21.88	18709	42.98	9183	2.85
Otras Coberturas	264	0.61	708	1.63	444	4.20
Otros Tipos de Vegetación	89	0.20	421	0.97	332	6.69
Pastizal	42	0.10	253	0.58	211	7.77
Selvas	32086	73.70	22348	51.34	-9738	-1.50
Vegetación Hidrófila	1527	3.51	1094	2.51	-433	-1.38

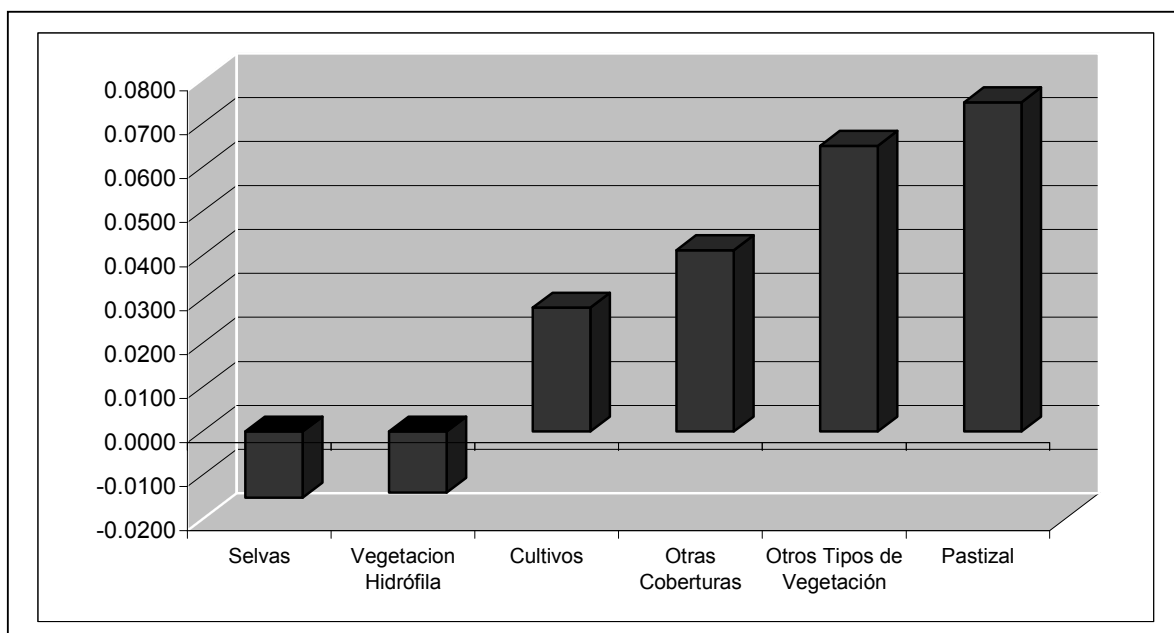
Fuente: Elaboración propia I de G - SEDESOL

**Cuadro 16.- Extensión de los procesos de cambio.**

PROCESOS	km <sup>2</sup>
Alteración	4707.1
Deforestación	12554.4
Recuperación	3325.7
Revegetación	2650.8

Fuente: Elaboración propia I de G - SEDESOL

**Figura 12.- Tasas de cambio (eje de las ordenadas) para las principales formaciones vegetales presentes en el estado de Yucatán entre 1976 y 2000**



Fuente: Elaboración propia, I de G - SEDESOL.

Un indicador muy importante, es la pérdida del capital natural, la relación entre las coberturas naturales y las coberturas que han sido resultado de un proceso histórico de cambio de uso del suelo, ocasionado por las actividades humanas y la presión que éstas ejercen en el territorio, las cuales dan como resultado a las áreas antropizadas o coberturas no naturales.

La tasa de cambio entre el t1 y el t3 para la cobertura natural es de -1.4, y para la cobertura antrópica es de 2.9.

La extensión de las coberturas naturales:

En 1976 -> 33,703.1 km<sup>2</sup>

En 2000 -> 23,907.9 km<sup>2</sup>;

En 24 años -> pérdidas por 9,795.2 km<sup>2</sup>, (Cuadro 17).

Para la base de datos t1 (1976), la cobertura natural ocupaba el 77.9% del total estatal; para la base de datos de t2 (2000) se aprecia un incremento de 55.2%, mientras que para la cobertura

antrópica se obtuvieron porcentajes de 22 y 44.7% para el t1 y t2, respectivamente (Mapa 1 y cuadro 18). Los coberturas antrópicas en el estado tienen un crecimiento anual acelerado, si retomamos la información del indicador anterior, se puede apreciar cuáles son las coberturas naturales que más extensión han perdido; como ya se explicó anteriormente, la formación de selvas es la más afectada por el proceso de deforestación, debido a las actividades agropecuarias (como se verá en indicadores relacionados a la frontera agropecuaria), y en menor medida, por la dinámica de otras coberturas antrópicas, como lo son las áreas urbanas. Es muy importante lo que se describe, dado que Yucatán es uno de los estados con mayor cobertura de casi todos los tipos de selvas. La tasa de cambio de las coberturas antrópicas y naturales, difiere de la tasa de deforestación, ya que ésta última evalúa la pérdida de las coberturas vegetales, mientras que el presente indicador evalúa la pérdida del capital natural en su conjunto, ya que se incluyen a los cuerpos de agua.

Las áreas críticas de pérdida de cobertura natural también pueden ser determinadas por la degradación, infiltración y fragilidad de suelos.

**Cuadro 17.- Comparativo de la dinámica de crecimiento de coberturas naturales y antrópicas entre 1976 y 2000.**

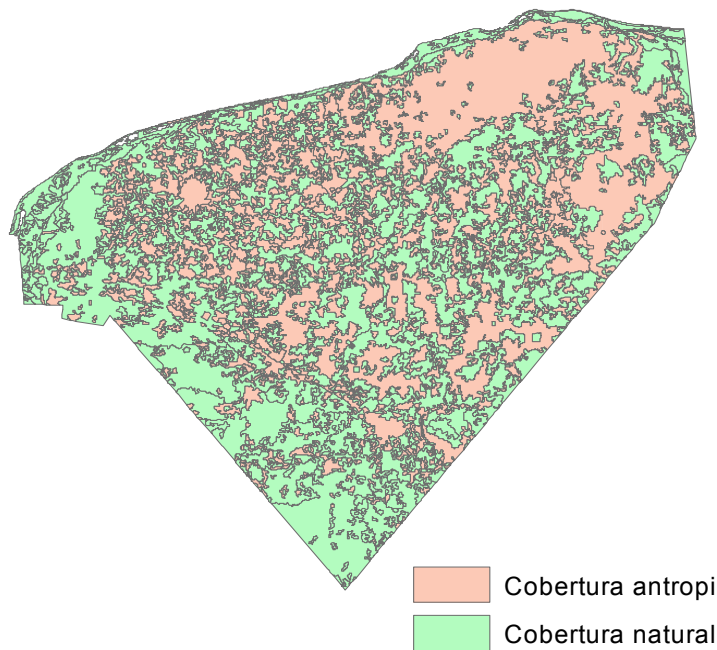
Cobertura	Área km <sup>2</sup> 1976	Área km <sup>2</sup> 2000	%1976	%2000	Tasa
Cobertura antropica	9,550.61	19,339.14	22.08	44.72	3.0
Cobertura natural	33,703.10	23,907.88	77.92	55.28	-1.4

Fuente: Elaboración propia. I de G - SEDESOL

**Cuadro 18.- Porcentaje que ocupan las coberturas naturales y antrópicas en cada estado de la Mesorregión Sur-Sureste, 2000**

ESTADO	COBERTURA	PORCENTAJE
Campeche	Cobertura antropica	19.71
Campeche	Cobertura natural	80.12
Chiapas	Cobertura antropica	44.22
Chiapas	Cobertura natural	55.22
Guerrero	Cobertura antropica	32.82
Guerrero	Cobertura natural	67.10
Oaxaca	Cobertura antropica	29.24
Oaxaca	Cobertura natural	70.69
Puebla	Cobertura antropica	57.17
Puebla	Cobertura natural	42.83
Quintana Roo	Cobertura antropica	13.50
Quintana Roo	Cobertura natural	86.43
Tabasco	Cobertura antropica	65.10
Tabasco	Cobertura natural	32.89
Veracruz	Cobertura antropica	77.66
Veracruz	Cobertura natural	22.19
Yucatán	Cobertura antropica	46.57
Yucatán	Cobertura natural	53.38

Fuente: Elaboración propia. I de G - SEDESOL

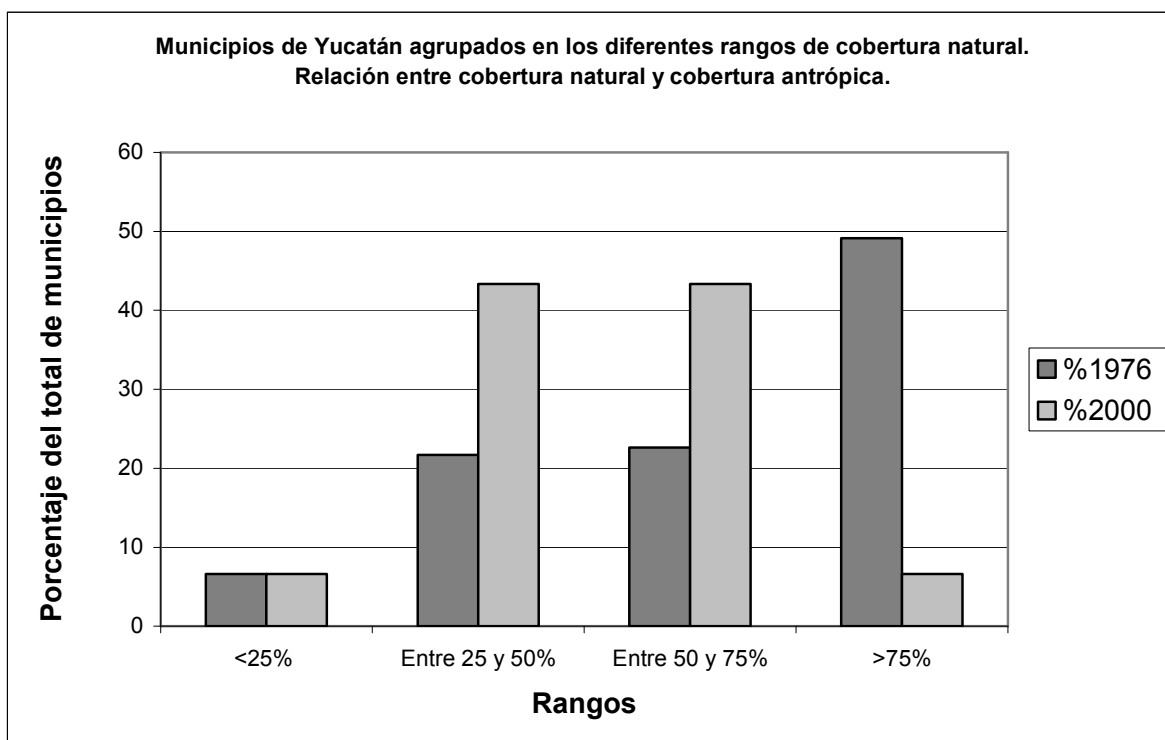


### Mapa 1.- Relación cobertura natural / cobertura antrópica

Otro indicador importante es la pérdida de cobertura natural y la expansión de las coberturas antrópicas por municipio. Las actividades humanas y la presión que éstas ejercen en el territorio, dan como resultado a las áreas antropizadas o coberturas no naturales.

Entre 1976 y 2000, los municipios agrupados en el rango de menos de 25% de cobertura natural, representan el 6.6% del total estatal. En el rango de entre 25 y 50% de cobertura natural, el porcentaje de los municipios era del 22.6% para 1976 y de 43.3% para 2000. En el rango de entre 50 y 75% de cobertura natural se observa que para 1976 los municipios agrupados en esta categoría representaban el 22.6% del total y para 2000, el 43.3%. El cambio más drástico y que representa en cierta forma la gran presión que ejercen las actividades humanas sobre las coberturas naturales en la región, corresponde al rango de más del 75% de cobertura natural; ya que para 1976, los municipios en esta categoría eran el 49.1%, y para 2000 tan sólo se incluyen el 6.6% del total (Figura 14).

**Figura 14.- Municipios de Yucatán agrupados en los diferentes rangos de cobertura natural, 1976 y 2000 (% del número de municipios)**



Fuente: Elaboración propia.

Han existido leyes que han fomentado el cambio de cobertura primaria a cobertura antrópica (la Ley de desmonte en los 80's). Si ya tenemos condiciones adversas en cuanto a cobertura vegetal, hay que buscar un equilibrio entre el capital natural y el capital productivo (áreas agrícolas y pecuarias principalmente). Es necesario precisar que esta fase sólo permite entender la proporción (expresada en superficies) y la velocidad (tasa de cambio) del incremento de la frontera agrícola. La actividad pecuaria, forestal y múltiples formas de uso de no maderables, como lo fue el aprovechamiento de palma, henequén, y otros tipos de aprovechamientos, no se ven reflejados en este indicador.

En 1976 -> 9,273.1 km<sup>2</sup>,

En 2000 -> 18,958 km<sup>2</sup>,

Aumentó 9,684.9 km<sup>2</sup>; creció a un ritmo de 403.5 km<sup>2</sup> por año.

La dinámica entre 1976 y 2000 muestra una tasa de cambio entre coberturas agropecuarias de 3.0%; mientras que para coberturas no agropecuarias, la tasa de cambio es de -1.4%. Es decir, el capital natural se pierde a ritmo extremadamente acelerado (ver cuadro 19), mientras que el incremento de la frontera agrícola crece a un ritmo aún mayor.

**Cuadro 19.- Comparación entre los porcentajes y las tasas de cambio de las coberturas agropecuarias y no agropecuarias en el estado de Yucatán, 1976 y 2000**

Cobertura	% en 1976	% en el 2000	Tasa de cambio (%)
Agropecuaria	21.4	43.8	3.0
No agropecuaria	78.6	56.2	-1.4

Fuente: I de G - SEDESOL

Este indicador precisa la relación espacial entre los límites geoestadísticos (nivel municipal), y las coberturas agropecuarias, lo que permite determinar cuales son los municipios en los que predominan las actividades agrícolas y pecuarias. (Ver cuadro 20)

De menos del 25% de cobertura agropecuaria:

En 1976 -> 48.5%

En 2000 -> 7.5%

Entre 25 y 50% de cobertura agropecuaria:

En 1976 -> 23.4%

En 2000 -> 46.2%

Entre 50 y 75% de cobertura agropecuaria:

En 1976 -> 21.5%,

En 2000 -> 39.6%;

Más de 75% de cobertura agropecuaria:

En 1976 -> 6.6%

En 2000 -> 6.6%

**Cuadro 20.- Municipios agrupados en los rangos de cobertura agropecuaria, 1976 y 2000 (%)**

Rangos	Número de municipios, en % del total estatal	
	1976	2000
< 25% de cobertura agropecuaria	48.5	7.5
Entre 25 y 50 % de cobertura agropecuaria	23.4	46.2
Entre 50 y 75% de cobertura agropecuaria	21.5	39.6
> 75% de cobertura agropecuaria	6.6	6.6

La degradación de tierras produce la reducción del potencial de productividad biológica y económica de las tierras agrícolas, pastizales, bosques o selvas, ocasionada por un proceso o combinación de procesos y son las actividades que desarrolla el hombre las que inician, aceleran o intensifican esos procesos, por ejemplo:

- la sobreexplotación de los recursos naturales;
- el uso inadecuado de tecnologías en zonas agrícolas de temporal y riego;
- el abuso de plaguicidas y fertilizantes;
- la pérdida de control de fuego en labores agrícolas y pecuarias y los incendios forestales;
- el agotamiento de corrientes y cuerpos de agua superficiales y subterráneos;
- los asentamientos humanos sobre suelos fértiles, (SEDESOL-INE, 1993).

Las consecuencias evidentes son:

- la disminución de los rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales;
- la disminución de la diversidad biológica y alteración ecológica;
- el empobrecimiento, migración rural y marginación de la población, y
- el aumento de grupos vulnerables (mujeres y niños);

Tomando en cuenta que el nivel de degradación se refiere a la reducción de la productividad biológica de los terrenos, el 81.46 % del territorio que comprende Yucatán muestra una

degradación actual del suelo de ligera a extrema, sin embargo, el porcentaje más grande de la superficie afectada tiene un grado ligero, (ver cuadro 21).

**Cuadro 21.- Nivel de degradación de los suelos en Yucatán**

Nivel de degradación	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje del terreno
4. Extremo	236.87	0.54
3. Fuerte	347.10	0.79
2. Moderado	440.64	1.00
1. Ligero	34,937.17	79.14
Terrenos sin uso	32.88	0.07
Terrenos estables	8,067.15	18.28
Cuerpos de Agua	79.28	0.18

Fuente: Elaboración propia con base en.SEMARNAT-CP, 2001-2002.

**Cuadro 22.- Procesos de degradación dominante en Yucatán**

Tipo de Proceso	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Degradación química	30,254.23	68.56
Degradación física	5,693.54	12.90
Terrenos sin uso	32.88	0.07
Terrenos estables	8,067.15	18.28
Cuerpos de agua	79.28	0.18
Total Yucatán	44,127.08	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en.SEMARNAT-CP, 2001-2002.

La degradación química es un proceso interno de los suelos que ocurre en el 68.56% del área total del estado, equivalente a 30,254.23 km<sup>2</sup> (ver cuadro 22); va declinando la fertilidad y reduciendo el contenido de materia orgánica, lo cual provoca una disminución en la productividad del suelo. El nivel de deterioro se reporta como ligero en un 97.40% de la superficie con este proceso, en tanto que 1.46% corresponde al nivel moderado, al sur y 1.15 % al fuerte, al norte en el cordón litoral. Las principales causas del deterioro químico son las actividades agrícolas y la deforestación y remoción de la vegetación. El porcentaje del área afectada dentro de cada unidad cartográfica varía de 35 a 100%. La tendencia, respecto a la tasa de degradación, muestra un incremento ligero en los últimos 5 a 10 años.

La degradación física (12.90%; cuadro 22), involucra a (ver cuadro 23):

- la compactación (Fc) caracterizada por la transformación de la estructura del suelo debida al pisoteo del ganado o por el uso frecuente de maquinaria pesada -> 95.84% -> 5,456.67 km<sup>2</sup>
- pérdida de la función productiva de carácter biológico como consecuencia de la urbanización (Fu). -> 4.16% -> 236.87 km<sup>2</sup>

**Cuadro 23.- Degradación física de los suelos en Yucatán**

Degradación física por:	Superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Compactación	5,456.67	95.84
Áreas cubiertas por concreto o asfalto	236.87	4.16
Total	5,693.54	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT-CP, 2001-2002.

Terrenos sin uso. Se incluye a las tierras sin vegetación o prácticamente ausente, que básicamente han tenido una degradación natural y la influencia humana ha sido mínima sobre la estabilidad del suelo -> 32.88 km<sup>2</sup> -> 0.07%

Terrenos estables. Son unidades de terreno cubiertas por selvas y otros tipos de vegetación en que no presentan signos importantes de perturbación y hay una estabilidad de manera natural, es decir la influencia humana sobre el suelo es poca o nula -> 8,067.15 km<sup>2</sup>-> 18.28% .

Cuerpos de agua. No se señala la erosión hídrica como un proceso importante de degradación de tierras inducida por el hombre.

Es importante señalar que el estado no presenta más del 1.33% de su superficie con grados fuertes y extremos de degradación de tierras.

#### **Peligros geológicos – geomorfológicos**

En Yucatán, los peligros de carácter geológico-geomorfológico sólo son significativos a escala local y cuando se asocian con las actividades antrópicas que los inducen o aceleran, como sucede con los retrocesos de la línea de costa hacia el continente, que han sido inducidos por la actividad humana (industrial, urbana y turística) al modificar los paisajes naturales debido a la construcción de espigones y escolleras, lo que ha acelerado e incrementado la erosión marina. En corto plazo se están dando cambios importantes en las playas, sobre todo entre Chicxulub y San Miguel (Meyer, 1999).

Los avances de la línea de costa hacia el mar, se deben principalmente a la acumulación de sedimentos acarreados por las corrientes litorales. Este proceso en realidad no es peligroso, pero se menciona porque puede generar problemas que alteran el funcionamiento de los ecosistemas costeros, sobre todo cuando hay azolves rápidos y también porque estos azolves pueden obstaculizar las actividades portuarias, de manera que se hacen necesarias las maniobras de dragado permanente. Las costas con procesos de sedimentación se localizan al noroeste y noreste del estado (Lugo, 1999 y Ortiz, 1991).

#### **Peligros Hidrometeorológicos**

##### **Inundaciones**

La presencia frecuente de ciclones y tormentas tropicales generan ráfagas constantes de precipitación en periodos que van desde 5 a 10 días continuos que producen inundaciones, con pérdidas humanas y materiales.

Las áreas inundables se presentan en las franjas costeras de casi toda la Península y en diversas zonas urbanas que se localizan en las áreas bajas, pues prácticamente no existen drenajes adecuados, las distintas áreas afectadas abarcan:

- La Agricultura
- Los medios de comunicación
- El transporte: aéreo, terrestre, fluvial y marítimo
- Diversos servicios

Las inundaciones pluviales son generadas por el exceso de lluvia efectiva, en localidades con falta de un sistema de alcantarillado.

Las inundaciones Costeras. La sobre elevación del nivel del mar en el Golfo de México, provoca que éste penetre a tierra, afectando en algunas ocasiones zonas muy amplias. Aunado a este fenómeno, el oleaje, en acción conjunta, causan daños de gran importancia.

Afortunadamente no se presentan situaciones de emergencia graves por inundación fluvial ya que Yucatán no cuenta con corrientes superficiales importantes, por lo que los daños potenciales afectan, en menor grado, las actividades: pesqueras y ganaderas donde, por lo general, no se presentan pérdida de vidas humanas.

En 1988, fue el huracán *Gilbert* el que produjo inundaciones de gran magnitud en Yucatán, Quintana Roo y Campeche. Globalmente se estima que el monto de los daños estuvo cercano a los 76 millones de dólares (Bitrán, 2001).

En 1995, dos huracanes devastaron la región, el *Opal* y el *Roxanne*, hubo cuantiosas pérdidas en la agricultura y la ganadería, además de afectaciones a la vivienda y miles de damnificados. Los efectos se sintieron en Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Veracruz, (Bitrán, 2001).

Durante el año 2002, el huracán *Isidore* provocó serias inundaciones en los estados de Yucatán y Campeche, y también en Quintana Roo, aunque en menor proporción. Las pérdidas acumuladas para los tres estados se estimaron en 10,000 millones de pesos. Yucatán fue el más afectado, tanto por las inundaciones como por la fuerza de los vientos que destruyeron diversos tipos de infraestructura (eléctrica, carretera, maquiladora, avícola, porcícola y apícola entre otras) además de vivienda y establecimientos comerciales e industriales (Bitrán 2003).

Los problemas que derivan de las inundaciones tienen un efecto directo en la población por las pérdidas humanas y materiales que provocan, además del desequilibrio ambiental, social y económico; el siguiente paso será proponer las estrategias para prevenir o mitigar los daños, Estudiar las inundaciones en tanto que limitaciones y problemas es un objetivo del ordenamiento territorial, pero si se hace desde una perspectiva más amplia, se pueden descubrir las potencialidades que conllevan.

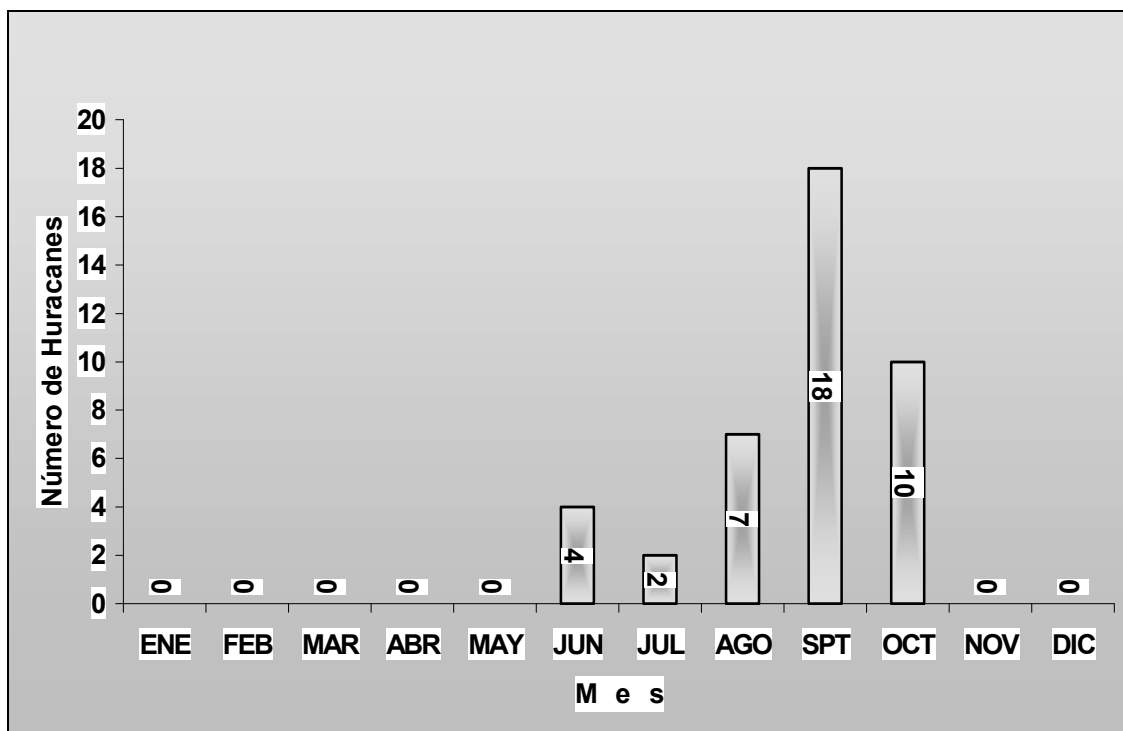
### **Ciclones Tropicales**

Los ciclones tropicales son zonas de baja presión localizadas dentro de los trópicos, en las cuales el viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, lo cual se conoce como circulación "ciclónica", La Organización Meteorológica Mundial (OMM), los ha clasificado en:

- Depresión tropical, la intensidad de los vientos es menor a 64 km/h (43 nudos) y se tiene por lo menos una isobara cerrada
- Tormenta tropical, tiene vientos más intensos de 61km/h (34 nudos) y menores de 113 km/h (63 nudos) y la configuración de la presión presenta dos isobaras cerradas cuando menos.
- Huracán, ciclones tropicales con vientos de 114 km/h (64 nudos) o más

Los meses de mayor frecuencia de estos fenómenos, para el estado de Yucatán, son: agosto, septiembre y octubre. Sin embargo, el período de ocurrencia para toda la Península de Yucatán, se extiende desde junio hasta noviembre. (Ver figura 15).

**Figura 15.- Distribución Mensual de la Ocurrencia de Huracanes con Afectación en Yucatán (período 1886 a 2002)**



Con el fin de categorizar la intensidad de los huracanes, se ha elaborado una escala denominada Saffir-Simpson, en términos de la intensidad de la depresión en el centro del huracán (ciclón tropical) y de los vientos máximos, los cuales son parcialmente responsables de los daños que ocasionan estos hidrometeoros.

La zona oriental de Yucatán, comprendida en la región 27, está considerada como área crítica, con categoría de Alta Influencia, ya que es visitada por todos los eventos analizados: depresión tropical, tormenta tropical, huracán desde la categoría uno hasta la cinco.

### Sequía

Es difícil definir que es la sequía, pero en forma sencilla, es posible entenderla como el periodo de tiempo anormalmente seco; esto es, en el que la magnitud de la precipitación es menor a la media climática de una zona determinada y con una duración tal que la escasez de agua provoque un desequilibrio hidrológico, como: daños a los cultivos, disminución en el aprovisionamiento de agua, etc.

Una sequía se caracteriza por su magnitud o déficit, duración y distribución espacial y puede considerarse como la falta de agua suficiente para la demanda de la sociedad.

La sequía difiere de otros fenómenos meteorológicos en aspectos temporales, ya que su inicio y final son a menudo algo inciertos con respecto al tiempo y su duración puede ser relativamente

prolongada. El término “inicio de la sequía” depende mucho de la definición utilizada, como causa de la falta de lluvia, por su escasez en el suelo y por sus efectos en la población.

Es importante distinguir la diferencia entre sequía y aridez; la primera, se define como temporalmente negativa, que se experimenta sólo cuando la precipitación se desvía apreciablemente por abajo de la media climática y la segunda, se restringe a regiones de baja precipitación o de agua disponible y es un rasgo permanente del clima, caracterizada por escasa lluvia y altas temperaturas.

En Yucatán se han presentado entre 1941 y 1996, un total de 10 sequías, equivalente a un promedio de 0.18 cada año, es decir, se estima la ocurrencia de una sequía cada 5.6 años, en promedio (ver cuadro 24).

**Cuadro 24.- Sequías en el Estado de Yucatán, Análisis de 1941 a 1996**

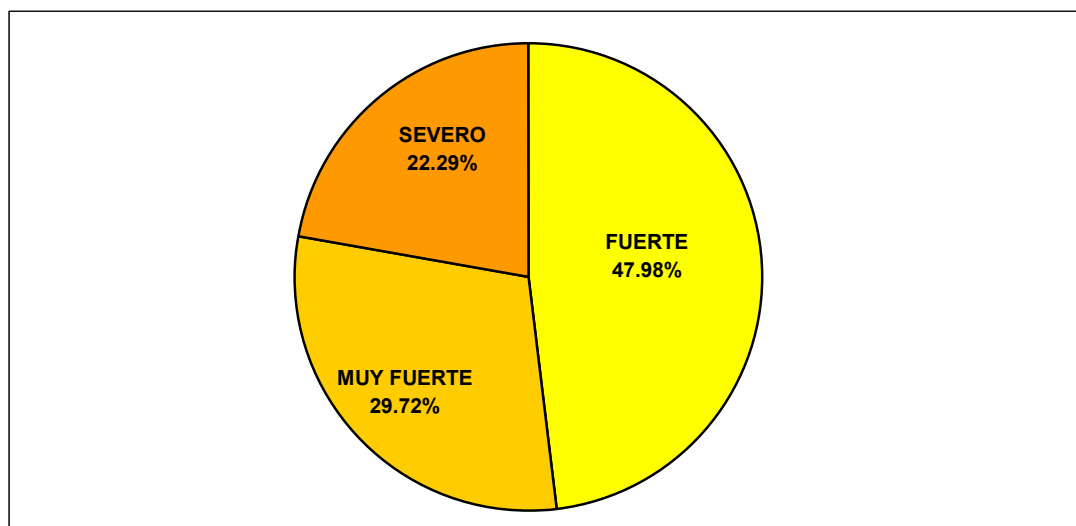
Estado	Número de Sequías	Frecuencia (años)
Yucatán	10	5.6

“severas (0.5 a 0.6)” -> 48% de la superficie estatal -> casi toda la porción centro de la entidad y parte del oeste del estado.

“muy fuerte (0.4 y 0.5)” -> 30% de la superficie estatal -> al noroeste, norte, este y sur del estado

“fuertes 0.3 y 0.4” -> 22% de la superficie estatal -> a lo largo de la porción norte de la entidad y hacia el interior por el noroeste hasta la zona de Pustunich (figura 16).

**Figura 16.- Distribución del Índice de Severidad de la Sequía en el estado de Yucatán, en porcentaje de área**



## Peligros Físico - químicos

### Incendios Forestales

Un siniestro asociado a las sequías y a la temporada de estiaje son los incendios forestales, ya que se presentan en las áreas con cualquier tipo de vegetación, en condiciones propicias recurrentes, tales como una fuente de calor para iniciar el incendio y suficiente material combustible, que se genera, por ejemplo, después del paso por tierra de un huracán.

Una parte considerable de la superficie forestal que se pierde anualmente, se debe a los incendios provocados por el hombre, para extender la frontera agropecuaria sobre áreas cubiertas por vegetación natural y se destruyen desde pequeñas comunidades vegetales hasta grandes ecosistemas naturales por lo que se considera una de las principales causas de deterioro ambiental.

Entre los factores que pueden iniciar el fuego se encuentran: las sequías, el combustible, la topografía del sitio, la extensión del área forestal afectable, la velocidad del viento al momento del incendio, la continuidad y la comunicación entre áreas afectadas (CENAPRED, 2001; Bitrán 2001).

Las actividades agropecuarias (quema de pastos, roza, tumba y quema, entre otras) son las más importantes generadoras de incendios, existen otras como las intencionales, por fumadores, fogatas, cultivos ilícitos, rayos, líneas eléctricas, las propias actividades silvícolas, así como los derechos de vía, por mencionar algunas.

Yucatán es de los estados del país que tienen pocos incendios; sin embargo en 12 años, tuvo 355 incendios con 24,368 has siniestradas (ver cuadro 25), lo cual equivale a un promedio de 29.58 incendios y 2,030.66 has por año.

**Cuadro 25.- Número de incendios forestales y superficie afectada en Yucatán (1991-2002)**

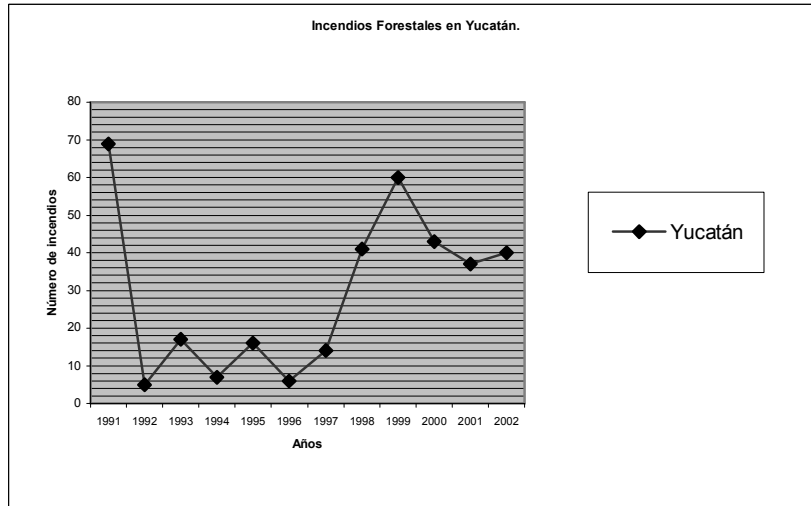
Año	Número de Incendios	Has. siniestradas
1991	69	7,226
1992	5	46
1993	17	120
1994	7	102
1995	16	1,087
1996	6	76
1997	14	1,676
1998	41	5,397
1999	60	5,020
2000	43	1,108
2001	37	789
2002	40	1,721
Total	355	24,368

Fuente: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002) *Compendio de Estadísticas Ambientales*.

En 1991, el estado presentó 69 incendios, dato que corresponde al valor más alto del periodo analizado; de 1992 a 1997 no rebasa los 17 incendios, pero de 1998 al 2001, el número de

incendios ha aumentado, y el pico más alto de los últimos años se tiene en 1999, con 60 incendios (ver figura 17).

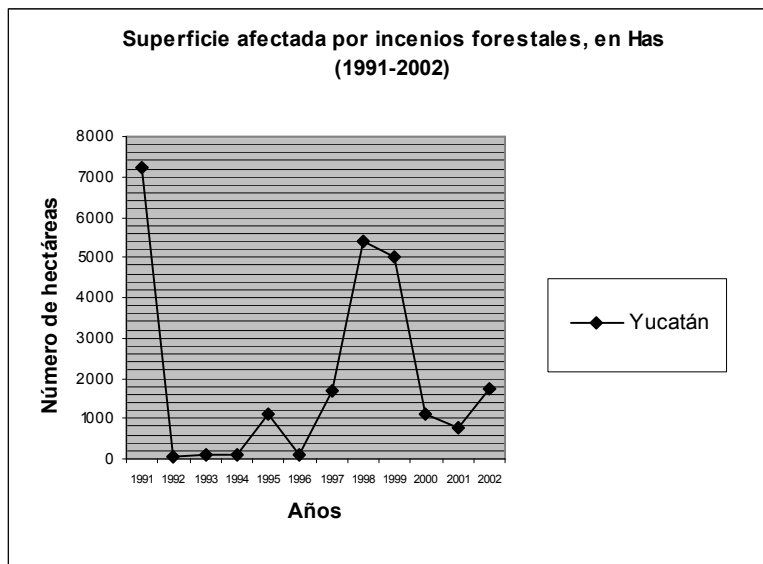
**Figura 17.- Número de incendios forestales en Yucatán, periodo 1991-2002**



Fuente: INEGI. 1992-2003, SEMARNAT, 2002

La cantidad total de hectáreas afectadas por los incendios forestales durante el periodo señalado fue de 24,368, aproximadamente el 0.55% de la superficie total del estado (Figura 18).

**Figura 18.- Superficie afectada por incendios forestales en Yucatán**



Fuente:

INEGI. 1992-2003, SEMARNAT, 2002

A partir de 1994 se diagnostica que el 41.2% de la superficie siniestrada corresponde a hierbas y arbustos, 40.7% a pastos, 15.2% a superficie arbolada y 2.9% a renuevo. La distribución de los incendios en el estado refleja un patrón que coincide con el uso de suelo agropecuario y urbano:

Tizimín -> valores más altos -> 61 incendios -> 9,207.5 has siniestradas

Mérida, Progreso, Abalá y Tekax -> valores intermedios -> de 8 a 24 incendios y de 294.5 a 1,855 has siniestradas

39 municipios -> valores más bajos -> 1-7 incendios, 1-293.5 has siniestradas

Por otro lado, no podemos dejar de mencionar que los incendios forestales también pueden ser benéficos; se ha observado que en bosques que llevan cierto tiempo sin incendios, éstos son más propensos a plagas y enfermedades y a cambios en la estructura vertical y horizontal; además, al acumularse el combustible, los incendios pueden ser mucho más severos. Por lo anterior, en el manejo forestal también existen las quemadas prescritas para recuperar la salud de los bosques.

Hay avances muy importantes en cuanto a las campañas de prevención y control de incendios, como predicción de riesgos, alertas tempranas, capacitación de brigadas, uso de medios de comunicación para aleccionar a la población en general, pero falta mucho por aprender.

Los incendios forestales constituyen un factor relevante en la deforestación y degradación de los ecosistemas, aún cuando representen solamente el 2% de la afectación forestal nacional (Arriaga *et al.*, 2000). Y hay que recordar que afectan de manera negativa al ambiente por:

- la deforestación
- la pérdida de la biodiversidad
- la generación de CO, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre
- la disminución de la calidad del aire y agua
- afectan al paisaje
- las posibilidades de recreación y el ecoturismo
- dañan el hábitat de la fauna silvestre.

La tasa de pérdida de bosques y selvas por incendios forestales es mucho más elevada que la de reforestación tanto natural como inducida.

## **Conclusiones**

Las condiciones geométricas del relieve (topografía, modelo digital de elevación, pendientes, hipsometría y fisiografía) son elementos clave de la interpretación del medio natural. El poco contraste de gradientes y su distribución expresan indirectamente la vocación del terreno, la vulnerabilidad y la incompatibilidad de usos del suelo. A partir de sus características se determina su potencialidad con fines agrícolas, turístico-recreativos y de conservación; así como las limitaciones y los problemas que significa un relieve predominantemente plano, pero que, a escala detallada, presenta una configuración ondulada con alternancia de "altos" más propensos a la erosión y "hondonadas, aguadas o bajos inundables".

No debe perderse de vista que la escala de manejo de la información (1:250,000) es un apoyo importante para determinar los puntos focales de atención prioritaria, las áreas con graves problemas de deterioro ambiental y las que constituyen un potencial para el desarrollo de los diversos sectores. A partir de dichos puntos y áreas se deben seleccionar los que ameritan estudios de mayor detalle.

Este diagnóstico se elaboró con base en los siguientes documentos:

Estudio de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.- Convenio de colaboración - Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) / PROCOMAR.- 2003

## V. DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA SOCIAL

En este diagnóstico, es importante poner atención en la distribución de la población y la dinámica demográfica, la posibilidad de acceso a bienes y servicios, los principales aspectos de cultura y etnicidad, además de conocer la relación población – territorio.

Por otro lado, se determinará el funcionamiento socio-espacial a partir de los procesos poblacionales, las relaciones intra e interregionales, considerando principalmente las redes de comunicación terrestre, lugares centrales, los flujos y la dinámica de sus áreas de influencia.

La intención es hacer una radiografía de la situación social en el estado, caracterizar la ocupación espacial del territorio, analizar las características de los asentamientos humanos e identificar cualitativa y cuantitativamente las condiciones de la población. La información se trabajó en tres niveles: estatal, municipal y por localidad.

El estado presenta un caso extremo de concentración de población y servicios, Mérida centraliza la actividad social y económica del estado, la generación y distribución de la riqueza. La concentración se presenta en mucho menor grado a 6 Municipios, en los cuales la Tasa de Crecimiento Demográfico, supera el 2% estatal. En 7 municipios de los 106 que conforman el estado, se asientan 956,825 habitantes, es decir que en el 6.6% de los municipios habitan 57.7% del total de la población estatal.

Existieron dos acontecimientos importantes que propiciaron cambios a nivel regional:

- El Programa de Reordenación Henequenera y Desarrollo Integral de Yucatán (1984).

Después de la crisis henequenera de los 80's, se generan nuevos polos económicos de desarrollo, lo cual obviamente trajo cambios en la movilidad social del estado.

- El Proyecto Turístico de Mundo Maya (1988).

Este proyecto se generó a nivel internacional, con objetivos de protección ambiental, la preservación de la cultura, la promoción del ecoturismo (flora y fauna silvestre), entre otros, todo esto con un desarrollo sustentable.

Se utilizarán los siguientes indicadores básicos:

Tasa de crecimiento medio anual y migración: análisis de la dinámica demográfica:

Densidad demográfica: la presión que ejerce la población sobre el territorio

Marginación y calidad de la vivienda: la calidad de vida

Población hablante de lenguas indígenas: la tradición cultural:.

A partir de estos indicadores se obtiene un panorama inicial de las áreas de crecimiento y su relación con las desigualdades territoriales.

## 5.1. TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL 1990–2000

Es un indicador que muestra los cambios que experimenta la población; se relaciona directamente con la cantidad y concentración de la población. En este sentido una tasa de crecimiento baja se puede relacionar con áreas periféricas sin o con pocos servicios y bajos niveles de calidad vida; sin embargo, tasas altas de crecimiento no necesariamente garantizan esas condiciones, pero son necesarias para alcanzar umbrales mínimos de urbanización y son indicadores indirectos de actividades económicas en la región.

Sirve para definir políticas públicas y de población, orientadas a la atención de necesidades actuales y demandas futuras en aspectos económicos, sociales y políticos, tales como el empleo, la alimentación, los servicios de salud y la vivienda, entre otros.

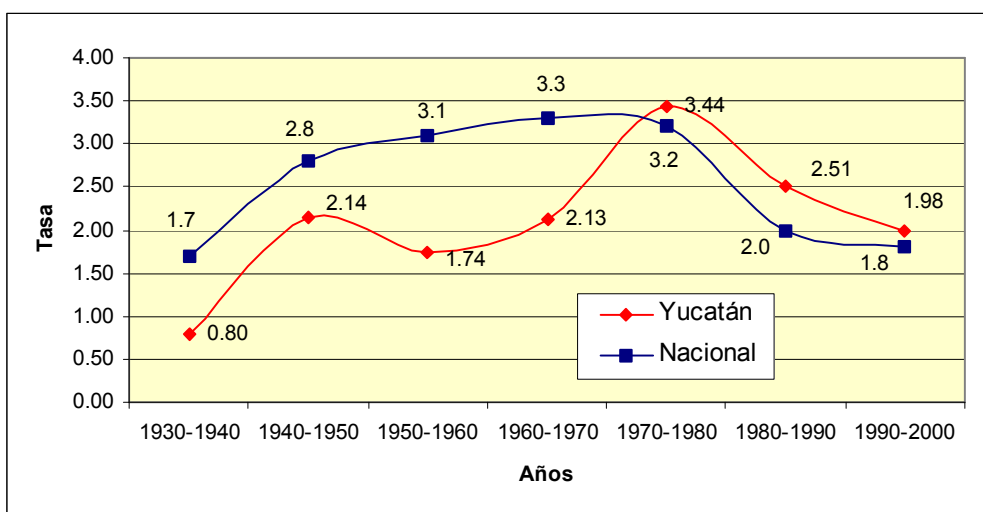
De acuerdo con el resultado obtenido, la población de un estado o municipio se califica en rangos de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo; es recomendable considerar el valor estatal y/o regional como referencia para establecer el rango medio y a partir de ahí, los rangos superiores e inferiores.

De acuerdo con los resultados del censo 2000, el estado de Yucatán cuenta con una población de 1'658,210 habitantes, 1.6% del total nacional, ubicándose en el lugar 21° en relación con el resto de las entidades federativas de la República Mexicana. Está conformado políticamente por 106 municipios. La actual división regional para fines de conducción de la planeación estatal está compuesta por cinco regiones económicas: Henequenera, Metropolitana, Ganadera, Frutícula y Maicera.

En 1980, 15 municipios concentraban el 69.3% de la población estatal, en 1990 se incorpora el municipio de Kanasín con una participación de 1.8% de la población estatal y 17 municipios concentran el 72.3% de la población total del estado, mientras que para el año 2000, 16 municipios agrupan el 73.4% de la población estatal.

Después de un largo período de mantener tasas de crecimiento ascendentes de bajas a muy alta, a partir de los ochenta, los ritmos de crecimiento de la población estatal empiezan a manifestar los efectos de la política de control natal, sumándose a la tendencia decreciente que en el país se había iniciado una década antes (Ver Figura 1)

**Figura 1 Tasa de Crecimiento Promedio Anual de la Población. 1930-2000**



Fuente: Elaboración propia con base en información censal

De acuerdo a la figura anterior, entre 1990 y 2000, la tasa de crecimiento promedio nacional disminuye a 2.0 y 1.8%, respectivamente. El ingreso tardío de Yucatán se asocia a rezagos sociales significativos, situándose entre las entidades con mayores tasas de mortalidad infantil, de 34 defunciones por cada mil nacidos vivos entre 1991-1995 (CONAPO, 1997).

Se presenta una recomposición espacial de las áreas de concentración poblacional, durante este período Mérida, Tizimín y Valladolid, resultan las áreas de mayor concentración, siendo desplazado Progreso, a partir de la década de los 90 por el Municipio de Umán, Motul por Progreso y Tekax por Kanasín en los últimos 10 años. Ver Cuadro 1.

**Cuadro 1.- Área de Concentración Poblacional 1980 al 2000**

MUNICIPIOS	% POBLACION TOTAL ESTATAL				
	1980	MUNICIPIO	1990	MUNICIPIO	2000
MERIDA	39.9	MERIDA	40.9	MERIDA	42.5
TIZIMIN	4.3	TIZIMIN	4.0	TIZIMIN	3.9
VALLADOLID	3.4	VALLADOLID	3.1	VALLADOLID	3.4
PROGRESO	2.8	UMAN	2.9	UMAN	3.0
MOTUL	2.3	PROGRESO	2.8	PROGRESO	2.9
TEKAX	2.2	TEKAX	2.1	KANASÍN	2.4
TICUL	2.0	MOTUL	2.0	TEKAX	2.1
IZAMAL	1.8	TICUL	2.0	TICUL	2.0
UMAN	1.6	KANASÍN	1.8	MOTUL	1.8
MAXCANU	1.4	HUNUCMA	1.6	CHEMAX	1.5
CHEMAX	1.3	PETO	1.4	IZAMAL	1.4
HALACHÓ	1.0	HALACHÓ	1.1	HALACHÓ	1.0
KANASÍN	*	TIXKOKOB	1.0	TIXKOKOB	0.9

La población se duplicó en 40 años, al aumentar de 386 mil a 758 mil personas de 1930 a 1970, y el siguiente período de duplicación fue de 30 años (mas corto), debido al acelerado crecimiento en la década de los 70's (Cuadro 2).

**Cuadro 2.- Población y tasas de crecimiento medio anual, Yucatán, 1930-2000**

Año	Población	TCMA	Incremento Abs.	Incremento %
1930	386,096	-	-	
1940	418,210	0.80	32,114	7.68
1950	516,899	2.14	98,689	19.09
1960	614,049	1.74	97,150	15.82
1970	758,355	2.13	144,306	19.03
1980	1,063,733	3.44	305,378	28.71
1990	1,362,940	2.51	299,207	21.95
2000	1,658,210	1.98	295,270	17.81

TCMA = Tasa de crecimiento medio anual

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, "Perfil sociodemográfico, 1990 del Estado de Yucatán". *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. INEGI, Aguascalientes, México. (SEDESOL)

La evolución demográfica de los municipios ha sido muy desequilibrada: 54.7% de los 106 municipios tienen menos de cinco mil habitantes y en ellos reside 10.6% de la población estatal; por otra parte, solamente 17 municipios tienen más de 15 mil habitantes, y contienen al 74.3% de la población. Destaca la alta concentración demográfica en un solo municipio, Mérida, que con 705,055 personas en el año 2000 concentra 42.5% del total estatal. El siguiente municipio más grande, Tizimín, cuenta con 64,104 habitantes y el más pequeño, Quintana Roo, con apenas 993 personas.

**Cuadro 3.- Población y municipios por rangos según tasa de crecimiento medio anual, Yucatán, 2000.**

Rangos	Población	%	Municipios	%
Total	1,658,210	100.00	106	100.00
Muy Alto	65,870	3.97	3	2.83
Alto	133,612	8.06	8	7.55
Medio	1,085,271	65.45	33	31.13
Bajo	322,691	19.46	46	43.40
Muy Bajo	50,766	3.06	16	15.09

Fuente: INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. INEGI, Aguascalientes, México. (SEDESOL)

“muy alta” -> Kanasín y Chemax con más de 25 mil a 40 mil habitantes, y Telchac Puerto con menos de 2 mil personas;

“alta” -> Valladolid (2.89%) y Progreso (2.58%) con más de 40 mil habitantes; y en Celestún y Tinum (3.0%) con 5 mil a 10 mil habitantes. Valladolid, Chemax, Tinum y Chikindzonot) Santa Elena y Tahdziú, con menos de 5 mil habitantes.

“moderada” -> Mérida (TCMA = 2.39%) y Umán (TCMA = 2.25%), Tekax, Ticul y Oxkutzcab (TCMA de 1.88%, 2.1% y 1.65%, respectivamente), Hunucmá (TCMA = 1.93%) y Tizimín (1.63%) con más de 25 mil habitantes

## 5.2. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Es un indicador de la presión demográfica que se da sobre el territorio y que sirve para evaluar el grado de ocupación del mismo. Densidades muy altas en territorios sin una gran ciudad, indicarían un poblamiento alto y mayores presiones sobre el suelo y los recursos naturales; por el contrario, densidades muy bajas reflejarán un escaso o nulo poblamiento. Este indicador proporciona información sobre la concentración y dispersión de la población con respecto al tamaño del territorio.

Yucatán ha presentado una densidad demográfica baja desde hace más de 40 años:

En 1960 -> 14 habitantes por kilómetro cuadrado,

En 1970 -> 19 habitantes por kilómetro cuadrado

En 1990 -> 34 habitantes por kilómetro cuadrado

En 2000 -> 42 habitantes por kilómetro cuadrado.

Contrastes:

Mérida -> 801 habitantes por kilómetro cuadrado

Kanasín -> 404 habitantes por kilómetro cuadrado

San Felipe -> 4 habitantes por kilómetro cuadrado

Dzilam de Bravo -> 5 habitantes por kilómetro cuadrado

Los rangos en los que se ubica esta variable van desde 0% a 13.77%, entre los municipios que presentan valores relevantes ubicados en estos rangos se encuentran, los municipios listados en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.- Índices de Dispersión por Estado/Municipio.**

ESTADO/MUNICIPIOS	ÍNDICE DE DISPERSIÓN
YUCATÁN	0.62
QUINTANA ROO	0.00
MERIDA	0.07
BUCTZOTZ	2.14
CANTAMAYEC	5.32
PANABA	6.43
SAN FELIPE	13.77

Fuente: Anexo Estadístico \_B, "Índice de Dispersión": (SEMARNAT)

Rangos de densidad: (ver cuadro 5)

"muy bajo" -> 60 municipios -> 56.6% -> la totalidad de la Ganadera, más de tres cuartas partes de la Maicera y Frutícola, y casi la mitad de la Henequenera.

"bajo" -> 189,788 habitantes -> 24.53% -> oriente de la región Henequenera,.

"medio" -> 10 municipios -> 9.43% -> 111,477 habitantes

"altos" -> 8 municipios -> Umán, Progreso, Ticul y Motul

"muy alto" -> Mérida y Kanasín -> 801 y 404 habitantes por kilómetro cuadrado.

**Cuadro 5.- Población, superficie y municipios por rangos de densidad Yucatán, 2000.**

Rangos de densidad	Población	%	Superficie km <sup>2</sup>	%	Municipios	%
Yucatán	1,658,210	100.00	39,263.94	100.00	106	100.00
Extremo Alto (300-801 hab/km <sup>2</sup> )	744,246	44.88	976.68	2.49	2	1.89
Muy Alto (175 – 300 hab/km <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0
Alto (100 - 175 hab/km <sup>2</sup> )	205,683	12.40	1,851.65	4.72	8	7.55
Medio (50 – 100 hab/km <sup>2</sup> )	111,477	6.72	2,098.05	5.34	10	9.43
Bajo (25 - 50 hab/km <sup>2</sup> )	189,788	11.45	5,521.68	14.06	26	24.53
Muy Bajo (0 - 25 hab/km <sup>2</sup> )	407,016	24.55	28,815.88	73.39	60	56.60

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2001. (SEDESOL)

La influencia que ejerce Mérida sobre los municipios circunvecinos, es muy notoria; la región Metropolitana a la cual pertenece este municipio, es la que concentra los valores más altos de densidad poblacional.

### 5.3. ESTRUCTURA ETÁREA DE LA POBLACIÓN

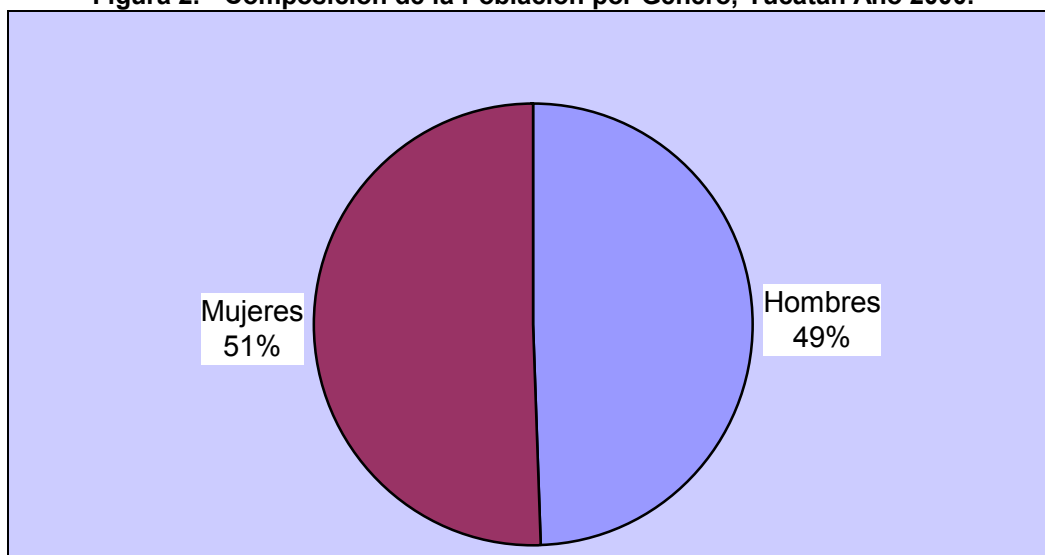
Este indicador analiza las variaciones de la estructura de la población por edad y sexo, en el estado de Yucatán y en las regiones que conforman la entidad en el año 2000.

En los últimos treinta años, se ha dado el paso de una sociedad eminentemente rural a una predominancia de población que reside en las ciudades. Este cambio se debe a: la disminución de la mortalidad, la reducción de la fecundidad, el aumento de la esperanza de vida y la creciente migración, que producen una desaceleración en el ritmo del crecimiento de la población. Esta dinámica se refleja en un reajuste de los grupos de edades, básicamente los que integran a la población joven y vieja.

El estado de Yucatán presenta una proporción de población joven de 33% (524,399 personas), la población adulta es equivalente al 61.1% (1'005,568) de la total y la población anciana, representa 5.9% del total. La edad mediana es de 23 años en el estado y de 22 para los hombres y 23 para las mujeres, con un índice de masculinidad de 97.4%.

Si bien la composición por género, se representa de forma más específica a través de las pirámides de edad y género, en el análisis por valor total, la proporción prevaleciente que se muestra para el estado, se presenta de forma bastante similar a nivel de todos los municipios, con variaciones poco significativas, a nivel de proporción Hombres/Mujeres es de 100:100 (es decir que por cada 100 hombres hay 100 mujeres). Figura 2.

**Figura 2.- Composición de la Población por Género, Yucatán Año 2000.**



Con respecto al género de la población en el estado, se advierte que en el grupo de jóvenes se presenta una mayor proporción de hombres (16.7%), mientras que para las mujeres la proporción es inferior (16.3%). En el grupo de los adultos y mayores la situación es inversa, es decir, la proporción de mujeres supera a la proporción de hombres. (Cuadro 6).

La composición por edad a nivel estatal, presenta una población que en un 53% es muy joven (considerado en el rango de edad de 0 a 24 años), esta composición se mantiene en la mayoría de los municipios, sólo en 20 municipios (19% del total de municipios) se presenta un predominio significativo de la población en este rango de edad, en el resto la composición es bastante cercana a la determinada para el estado.

A escala regional, las diferencias advierten el mismo patrón con ciertas peculiaridades. A partir del Promedio estatal, los valores porcentuales más altos se localizan en las regiones Frutícola y Henequenera en los tres grupos de edad.

Desde la perspectiva de género, se presenta un cambio en el patrón que caracteriza a la entidad. El predominio de hombres en relación con el de mujeres se da en el grupo de jóvenes. En el grupo de adultos las proporciones de mujeres en todas las regiones sobrepasan al de hombres. El tercer grupo, también presenta un predominio de hombres, con respecto al de mujeres, con excepción de la región Metropolitana. (Figura 2).

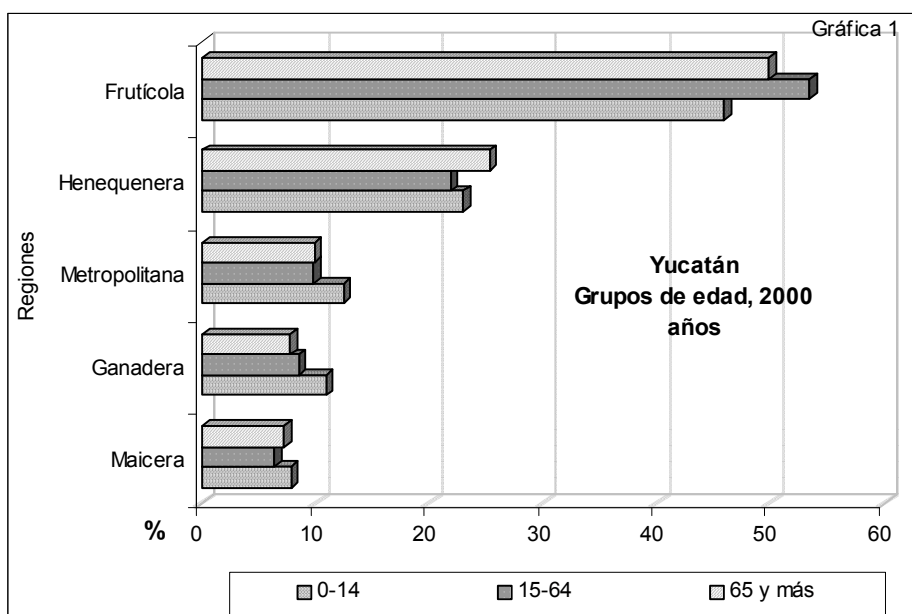
**Cuadro 6.- Estructura de la población por grandes grupos de edad y sexo, 2000**

Grupos de edad	0-14 años			15-64 años			65 y más años		
	total	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres
Metropolitana	12.4	12.6	12.3	9.79	9.74	9.83	9.9	10.9	8.9
Maicera	7.8	7.8	7.8	6.39	6.49	6.29	7.2	8.3	6.2
Henequenera	22.9	22.8	23.1	21.88	22.48	21.32	25.3	28.3	22.4
Ganadera	10.9	10.9	10.9	8.49	8.65	8.35	7.7	8.4	7.0
Frutícola	46.0	46.0	45.9	53.45	52.64	54.21	49.9	44.1	55.5
YUCATÁN	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0

NOTA: La proporción de los tres grandes grupos de edad están calculados con relación a la población total del Estado correspondiente, excluyendo a los No especificados Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) (SEDESOL)

La región Metropolitana es la que registra la mayor proporción de población de la entidad; en ella ubica el 51% de la población total, con sólo el 12.4% de población joven, el 10% de población adulta y 10 % de la población de adultos mayores. Le sigue en importancia la región Henequenera, con el 22% de la población del estado, con una proporción de población joven de 23%, y de 25% de población adulta y de adultos mayores. La región Frutícola al sur de la entidad, con sólo el 11% de la población del estado, registra las proporciones más significativas de la población en los tres grandes grupos, ya que en ella se registra el 46% de jóvenes, el 53.4% de adultos y el 50% de adultos mayores; y finalmente las regiones Ganadera y Maicera, al oriente de la entidad, cuentan con la menor población en los tres grandes grupos de edad, con valores de 11%, 8.5% y 7.7% para la primera, y de 7.8%, 6, 7.4% y 7.2% para la segunda, respectivamente en los tres grupos.

**Figura 2.- Estructura de edades por región, 2000**



Si bien hay características generales para todo el estado como es la preeminencia de una población joven, las pirámides a nivel municipal siguen presentando una gran variedad, se presentan 9 modelos principales (Córdoba y Ordóñez),

Modelo 1: Municipios con estructura madurada por la Emigración. Envejecimiento fuerte y déficit de adultos muy acusado, así como de proporción de jóvenes: 4 Municipios: Taxmek, Hochtún, Sinanché, Yobaín, la reducción de la base de la pirámide es expresión de un descenso en la tasa de fecundidad.

Modelo 2: Municipios con estructura demográfica desvertebrada por la emigración: Envejecimiento muy fuerte y déficit de adultos acusado, con grandes irregularidades, con notable retraimiento de la base de la pirámide. 4 Municipios: Teya, Tekal de Venegas, Sanahcat y Chapab.

Modelo 3: Municipios con estructura demográfica en proceso de maduración: Existe déficit de adultos, aunque la proporción de jóvenes se mantiene elevada: 9 Municipios; Baca, Cansahcab, Temax, Suma, Tekantó, Tepakán, Cenotillo, Seyé, Hocobá.

Modelo 4: Municipios con estructura demográfica que expresa un principio de envejecimiento significativo. Una clara proporción de ancianos, existe déficit de adultos, aunque la proporción de jóvenes se mantiene elevada, debido a la elevada fecundidad, el retraimiento de la base de la pirámide es acusado: 23 Municipios, Chicxulub, Yaxkukul, Motul, Dzocauich, Sucilá, Tetiz, Bokobá, Kinchil, Muxupip, Calcachén, Izamal, Tunkás, Chocholá, Kopomá, Abalá, Xocchel, Tecoh, Huhí, Tekom, Muna, Mama, Chumayel, Teabo.

Modelo 5: Municipios con estructura demográfica alterada por la emigración, el rasgo más característico es un acusado déficit de adultos, la proporción de jóvenes se mantiene elevada, debido a una fecundidad considerable, que no permite un retraimiento de la base: 18 Municipios, Dzán, Quintana Roo, Kantunil, Sotuta, Yaxcabá, Cantamayec, Chikindzonot, Chankom, Tekit, Cuzamá, Tixcacalcupul, Homún, Chichimilá, Mayapán, Tahdziú, Tzucacab, Peto, Sacalúm

Modelo 6: Municipios con estructura alterada por la emigración, pero compensada por un volumen considerable de población joven. El déficit de adultos no es considerable y presenta elevada proporción de jóvenes, como consecuencia de una elevada fecundidad: 23 Municipios, Ixil, Ticul, Tizimín, Buctotz, Espita, Calotmul, Hunucmá, Ucú, Sudzal, Samahil, Timucuy, Uaymá, Maxcanú, Aanceh, Cuncunul, Halachó, Opichén, Santa Elena, Oxkutzcab, Maní, Tixmehuac, Chaksinkín, Tekax

Modelo 7: Municipios con estructura demográfica tradicional. Envejecimiento poco significativo, déficit de adultos no demasiado acusado, y proporción de jóvenes muy elevada, que se debe a una fecundidad elevada, por lo que el retraimiento de la base de la pirámide no es perceptible. 4 Municipios, Akil, Chemax, Kauá, Temozón.

Modelo 8: Municipios con estructura demográfica madura, superávit de adultos, y de jóvenes, la inmigración compensa la emigración, la base presenta un retraimiento más significativo que a nivel estatal por presentarse tasas de fecundidad menor que el promedio del estado. 10 Municipios, Mérida, Progreso, Conkal, Tixpehual, Mocochoá, Telchac Puerto, Dzemul, Telchac Pueblo, Dzidzantún, Dzilam González

Modelo 9: Municipios con estructura demográfica inmadura, con envejecimiento insignificante, fuerte grupo de adultos, debido a la inmigración, ubicados fundamentalmente en el área de la costa y conurbados con Mérida: 11 Municipios, Kanasín, Umán, Celestún, Tixkokob, Dzitás, Tinúm, Dzilam de Bravo, San Felipe, Panabá, Río Lagartos y Valladolid.

#### **5.4. MIGRACIÓN**

Los movimientos migratorios influyen en la redistribución de la población, la circulación de las ideas y los hábitos de vida pueden modificar la estructura por edad y sexo de la población. Tanto en el lugar de origen como en el de destino, los migrantes llevan consigo sus diferentes elementos

culturales, que les permiten adaptarse mejor al nuevo medio ambiente al que habrán de enfrentarse.

El análisis de la migración en el estado de Yucatán se hará en dos partes, la primera a escala estatal y la segunda a nivel municipal. La primera aborda los dos componentes básicos que definen la movilidad de la población: la entrada de población o inmigración y los desplazamientos de salida o emigración.

El principal indicador en el análisis de la migración es el volumen de movimientos de población que se registraron entre 1995 y 2000, tanto a nivel estatal como municipal, gracias a este indicador, fue posible determinar la distribución de los inmigrantes y definir las áreas más atractivas para ellos.

El resultado de la migración reciente fue positivo, con una escasa ganancia de población que permite definirlo como estable, mientras la acumulada fue negativa y muestra además una considerable pérdida demográfica (Cuadro 7). Esto quiere decir que en los últimos años, está llegando mas gente, y que Yucatán se ha vuelto atractivo para la población que decide cambiar de lugar de residencia.

**Cuadro 7.- Migración reciente y acumulada en Yucatán**

Estado	De 1995 a 2000	Acumulados en 2000
Inmigrantes	72,157	116,629
Emigrantes	68,643	271,734
Migración Neta	+ 3,514	- 155,105

Fuente: Cálculos con base en la información de INEGI, 2000. (SEDESOL)

El mayor número de inmigrantes al estado, vienen del Distrito Federal (22.5%), Campeche (19.8%) y Quintana Roo (12.16%), los primeros llegan a Mérida, y el resto, si bien a nivel estatal no rebasan el 20%, en los 105 municipios restantes logran alcanzar entre el 30 y 67%.

En 1970 era notablemente mayor la cantidad de población que perdía la entidad y su balance migratorio fue de -31 mil personas; en 1990 su balance continuó siendo negativo, de -7.5 mil personas, pero con tendencia a estabilizarse; en 2000 este proceso se confirma, además de presentar un balance migratorio positivo, con una ganancia de 3.5 mil personas (ver cuadro 8). Otro aspecto que destaca es que a partir de 1970 la entidad ha registrado un continuo incremento de población inmigrante, y en los años noventas se ha reducido el volumen de población que deja la entidad.

**Cuadro 8.- Migración en Yucatán en periodos específicos**

Estado	De 1965 a 1970	De 1985 a 1990	De 1995 a 2000*
Inmigrantes	7 610	39 853	47 089
Emigrantes	38 887	47 384	43 575
Migración Neta	- 31 277	- 7 531	+ 3 514

NOTA: Con el fin de hacer comparable la información estadística, en este caso no se considera la migración municipal (información sólo disponible en 2000). (SEDESOL)  
Fuente: Cálculos con base en la información de INEGI, 2000 y Gutiérrez, et al. 1998.

El principal expulsor de población en el país es el Distrito Federal y al mismo tiempo, Yucatán se ha convertido en un destino alternativo a las tradicionales áreas de atracción de inmigrantes en México como son las grandes ciudades (Guadalajara y Monterrey) y las ciudades fronterizas (principalmente Tijuana y Ciudad Juárez).

## Inmigración reciente

La mayor parte de los inmigrantes, el 72.9 % del total, se han establecido en la región Metropolitana (en Mérida y sus municipios conurbados), por lo que podemos afirmar que esta región no sólo es la más atractiva de la entidad, sino también la zona hacia donde se están dirigiendo las nuevas corrientes de inmigrantes que se han establecido en la entidad (ver cuadro 9).

**Cuadro 9.- Migración reciente y acumulada en Yucatán**

Categoría	Municipios	%	Inmigrantes	%
Muy Baja (menos de 100)	54	50.9	2 655	3.7
Baja (de 100 a 500)	42	39.7	8 713	12.1
Media (de 500 a 1 500)	4	3.8	3 116	4.3
Alta (de 1 500 a 10 000)	5	4.7	15 778	21.9
Muy Alta (más de 10 000)	1	0.9	41 895	58.1
Total	106	100.0	72 157	100.0

Fuente: Cálculos con base en la información de INEGI, 2000. (SEDESOL)

En la categoría “alta” -> 5 cinco municipios; tres de estos forman parte de la zona metropolitana de Mérida: Progreso, Umán y Kanasín; y los otros dos, Tizimín y Valladolid, son municipios donde se ubican centros urbanos pequeños, los de mayor tamaño de la entidad después del gran centro regional de Mérida.

En cuanto a la distribución de la inmigración por regiones socioeconómicas, la región Metropolitana concentró el 73% de los inmigrantes que recibió la entidad, después la región Henequenera, que agrupó el 10.9%, sin embargo, la mayor parte de los municipios de esta región se catalogaron como de inmigración muy baja (el 59%) y sólo un municipio, Motul, se definió como de inmigración media, lo que permite que esta región ocupe el segundo lugar respecto al volumen de inmigrantes en el estado; lo que ocurre es que más de la mitad de los municipios del estado (el 57%) pertenecen a esta región. (Ver el cuadro 10)

**Cuadro 10.- Migración reciente por regiones en Yucatán**

Categoría	Municipios	%	Inmigrantes	%	Capacidad de Atracción Reciente
Frutícola	15	14.2	3 787	5.2	2.5
Ganadera	10	9.4	3 721	5.2	3.7
Henequenera	61	57.5	7 834	10.9	2.4
Maicera	16	15.1	4 207	5.8	3.2
Metropolitana	4	3.8	52 608	72.9	7.0
Total	106	100.0	72 157	100.0	4.9

Fuente: Cálculos con base en la información de INEGI, 2000.

## Intensidad migratoria a Estados Unidos

Yucatán se caracteriza por mostrar una escasa vinculación migratoria hacia ese país: la mayor parte de los municipios, el 95.3% del total, registraron un grado de intensidad nulo, muy bajo o bajo; y sólo dos se clasificaron con un grado de intensidad migratoria alto (ver cuadro II).

**Cuadro II.- Intensidad migratoria a  
Estados Unidos de América**

<b>Categoría</b>	<b>Municipios</b>	<b>%</b>
Nulo	17	16.6
Muy Bajo	73	68.9
Bajo	11	10.4
Medio	3	2.8
Alto	2	1.9
Muy Alto	0	---
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CONAPO, 2002.

### 5.5. GRADO DE MARGINACIÓN

Abordaremos la marginación en Yucatán, entendida como la exclusión o no acceso por parte de la población, a una serie de oportunidades sociales de bienestar para el disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

A nivel nacional, entidades con grado de marginación alto, destacan Zacatecas, Tabasco, Yucatán, Campeche y Puebla. En las dos primeras entidades es mucho más significativa la proporción de la población residente en localidades pequeñas (55 y 56%, respectivamente).

En Yucatán, 68 % de la población ocupada gana hasta dos salarios mínimos, seguida de Campeche y Puebla, donde el porcentaje asciende a 64 por ciento. En contraste, llama la atención el caso de Guanajuato, donde esa proporción se reduce a 47 por ciento, que es inferior al promedio nacional (51%).

Este índice está conformado de nueve indicadores que se obtienen de la siguiente forma:

1. % de población analfabeta de 15 años o más
2. % de población sin primaria completa de 15 años o más
3. % de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario
4. % de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica
5. % de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada
6. % de viviendas con algún nivel de hacinamiento
7. % de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra
8. % de población en localidades con menos de 5 000 habitantes
9. % de población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos

**Para las entidades federativas:**

<b>Grado de marginación</b>	<b>Límite del intervalo</b>
Muy bajo	(-1.52944, -1.15143)
Bajo	(-1.15143, -0.39539)
Medio	(-0.39539, -0.01738)
Alto	(-0.01738, -0.73866)
Muy Alto	(0.73866, -2.25073)

**Para los municipios:**

Grado de marginación	Límite del intervalo
Muy bajo	(-2.44852, -1.28088)
Bajo	(-1.28088, -0.69707)
Medio	(-0.69707, -0.11325)
Alto	(-0.11325, 1.054389)
Muy Alto	(1.05438, 3.38964)

A nivel municipal, el comportamiento del Grado de Marginación es el siguiente:

“Muy Bajo “ -> 2 Municipios,

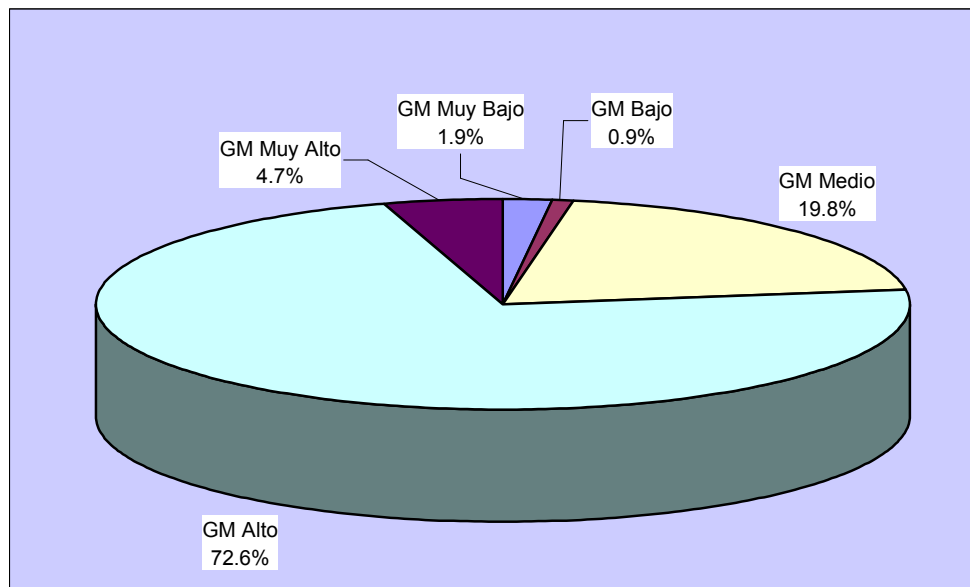
“Bajo “ -> 1 Municipio,

“Medio “ -> 21 Municipios,

“Alto “ -> 77 municipios

“Muy Alto “ -> 5 Municipios (ver figura 3)

**Figura 3.- Porcentaje de Municipios por Estratificación de Grado de Marginación.**



Respecto a su distribución territorial, es posible advertir que los menores niveles de marginalidad coinciden con las grandes ciudades, como es el caso de los municipios de Progreso y Mérida (ver cuadro 12).

**Cuadro I2.- Población total, y municipios por rangos según grado de marginación  
Yucatán, 2000**

Rangos	Población		Municipios	
	Absolutos	%	Absolutos	%
Total	1,658,210	100.00	106	100.00
Muy Alto	35,216	2.12	5	4.72
Alto	553,465	33.38	77	72.64
Medio	307,800	18.56	21	19.81
Bajo	7,877	0.48	1	0.94
Muy Bajo	753,852	45.46	2	1.89

Fuente:

CONAPO, 2001. Índice de marginación, 2000. México. (SEDESOL)

Los valores más altos de marginalidad están presentes en cinco municipios, Chacsinkin, Tahdziu, Cantamayec, Mayapan, en el suroriente del estado, y Chemax, localizado al oriente en la colindancia con el estado de Quintana Roo.

En síntesis, los mayores niveles de marginación coinciden con las zonas de menor urbanización, con las de mayor dispersión rural extrema, con niveles críticos en la dotación de servicios en la vivienda, y paradójicamente, con zonas de alto crecimiento demográfico.

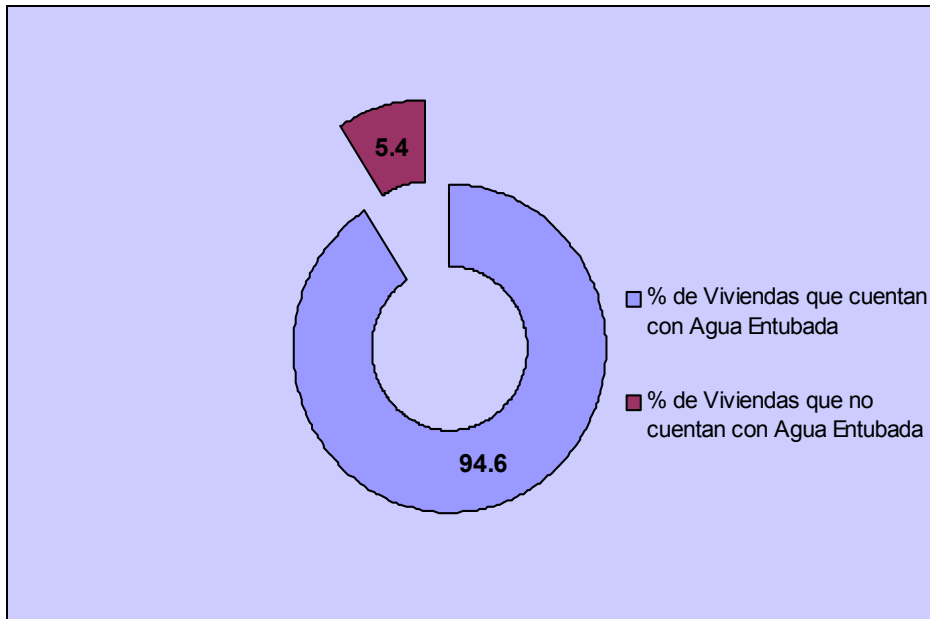
### **5.6. CALIDAD DE LA VIVIENDA**

La disponibilidad de servicios básicos (agua, drenaje y energía eléctrica) son indicadores que inciden en un mayor o menor nivel de bienestar al interior de la vivienda y, por tanto, influyen en la calidad de vida de sus ocupantes.

La calidad de los servicios que presentan las viviendas en el estado de Yucatán es el siguiente:

- con agua entubada -> 89.57% -> “aceptable” (ver cuadro I3).  
De este porcentaje total, el 94.6 % disponen de agua entubada, el porcentaje máximo corresponde al municipio de Dzan con el 99.9% de sus viviendas con agua entubada y el mínimo recae en el municipio de Kinchil con 69.7% de sus viviendas que cuentan con este servicio. (ver figura 4.)

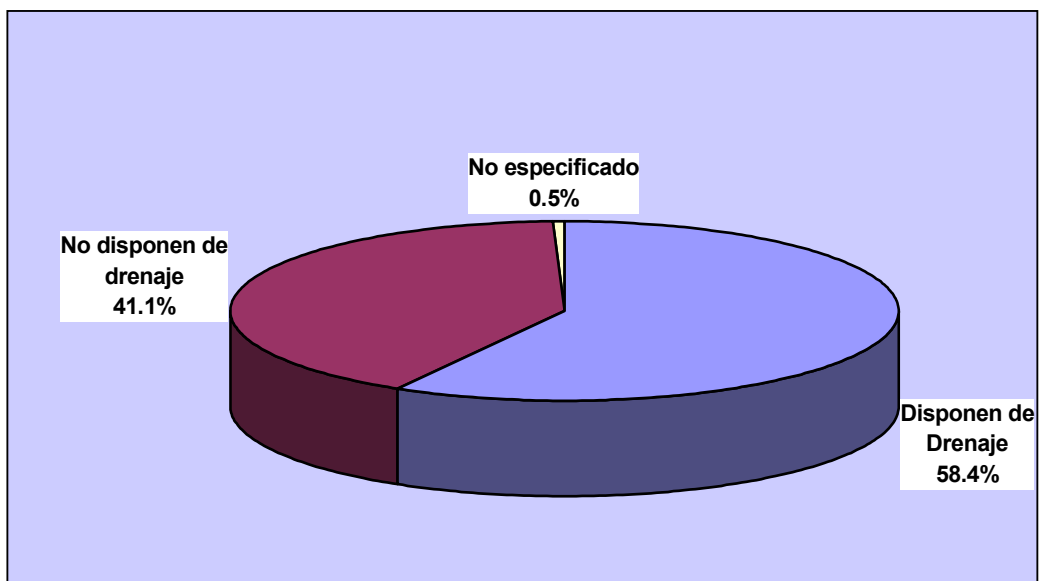
**Figura 4.- Vivienda por Disponibilidad de Agua Entubada (en %), Yucatán 2000.**



- con drenaje, -> 58.44% -> “deficiente” (ver cuadro I3).

Las viviendas no cuentan con la salida sanitaria a la red de desalojo, con la consecuente acumulación de residuos, desechos y contaminantes al aire libre. Los valores máximos se presentan en el Municipio de Mayapán (98.5%) de las viviendas sin drenaje y el mínimo corresponde a Progreso con el 11.4% de viviendas sin drenaje. Las viviendas particulares que disponen de drenaje en el estado, representan el 58.4%; de este valor, el 56% está conectado a fosa séptica y el resto se distribuye a conexión a la red pública, desagüe en grietas y cuerpos de agua. (Ver figura 5).

**Figura 5.- Viviendas con Disponibilidad de Drenaje (%), Yucatán 2000**



- con energía eléctrica -> 95.35% “aceptable” (ver cuadro I3).

Los valores máximos corresponden al Municipio de Mérida con 98.5% de sus viviendas con este servicio y el mínimo a Tahdziú con 65.8%.

**Cuadro I3.- Características de la vivienda en Yucatán, 2000**

Características de la vivienda	Total viviendas	
	Absolutos	%
Total de viviendas particulares habitadas	371,242	100.00
Con agua entubada en la vivienda	332,519	89.57
Con drenaje	216,964	58.44
Con energía eléctrica	353,997	95.35

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI;2001. (SEDESOL)

Las categorías que determinan la calidad de los servicios en la vivienda, representan la cobertura que hay de cada servicio, éstas se clasifican en cinco categorías:

“aceptable” -> región Metropolitana, San Felipe y Río Lagartos; región Frutícola Ticul y Oxkutzcab; región henequenera Celestún y Telchac Puerto.

A pesar de representar apenas 9.43% del total de los municipios, en ellos se concentra poco más de la mitad del total de las viviendas del estado (58.31%), con una población en representatividad similar (55.06%). (ver cuadro I4).

“regular” -> mayor presencia en las regiones Henequenera y Frutícola menor presencia en las regiones Ganadera y Maicera.

Es la que tiene mayor representatividad, 60.38%, las viviendas que se encuentran dentro de esta categoría representan el 25.52% y concentran 27.10% de la población total del estado (ver cuadro I4).

“deficiente” -> regiones Henequenera, Frutícola y Ganadera, en los municipios de Peto, Tzucacab, Teabo, Espita y Hunucm. Son 21 municipios y representan 19.81% con respecto al total estatal; en ellos se concentra 8.54% del total de las viviendas y 9.38% de la población. (ver cuadro I4)

“escasa” y “crítica” -> Chichimila, Cantamayec y Chemax por citar algunos. Son 11 municipios (10.38%), en ellos se encuentra 7.63% de las viviendas habitadas, las cuales albergan a 8.46% de los habitantes de la entidad. (ver cuadro I4).

**Cuadro I4.- Concentración de población, viviendas y municipios por cobertura de servicios básicos en la vivienda. Yucatán, 2000**

Categorías	Población %		Viviendas %		Municipios %	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Total	1,658,210	100.00	371,242	100.00	106	100.00
Aceptable	913,005	55.06	216,456	58.31	10	9.43
Regular	449,284	27.10	94,745	25.52	64	60.38
Deficiente	155,605	9.38	31,717	8.54	21	19.81
Escasa	105,477	6.36	21,724	5.85	8	7.55
Crítico	34,839	2.10	6,600	1.78	3	2.83

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, 2001. (SEDESOL)

## 5.7. POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA INDÍGENA

En el año 2000, la proporción de población hablante de lenguas indígenas en relación con la población total, en las entidades más representativas era la siguiente: 37.3% en Yucatán, 37.1% en Oaxaca; 24.6% en Chiapas, 23% en Quintana Roo, 17.2% en Hidalgo; 15.5% en Campeche; 13.9% en Guerrero y 13% en Puebla.

La distribución a nivel municipal de la población hablante de lengua indígena se analizará en las estadísticas comparadas de 1980 - 2000, y por rangos de participación poblacional, refiriéndonos en este caso al total de personas que hablan la lengua, sin mayores especificidades.

La determinación del horizonte temporal, se ubica en 20 años dado que es un lapso razonable para establecer las tendencias a nivel generacional. Los rangos y su distribución territorial, se establecieron a partir del 70% y más de hablantes de Lengua Indígena (como máximo), que expresa la condición de regiones indígenas (INI:1995).

El total de población mayor de 5 años, hablante de lengua indígena

En 1980 -> 46.1% respecto a la población total  
En 1990 -> 44.2% respecto a la población total  
En 1995 -> 39.7 % respecto a la población total  
En 2000 -> 33.1% respecto a la población total

A este proceso de disminución de la población en números absolutos, se le suma una recomposición espacial, que teniendo en cuenta la no variación de las tasas de crecimiento natural, supone un proceso de emigración interna, de tal forma que se determinan municipios con pérdida de población y otros con aumento de la misma; este proceso, conforma una nueva geografía étnica en el estado, asociada a la reconversión económica.

Desde un punto de vista ambiental, estos cambios tienen impactos culturales, dada la experiencia reconocida del manejo tradicional de los recursos naturales por nuestras comunidades indígenas, estamos hablando de afectaciones al patrimonio cultural y al patrimonio natural del área.

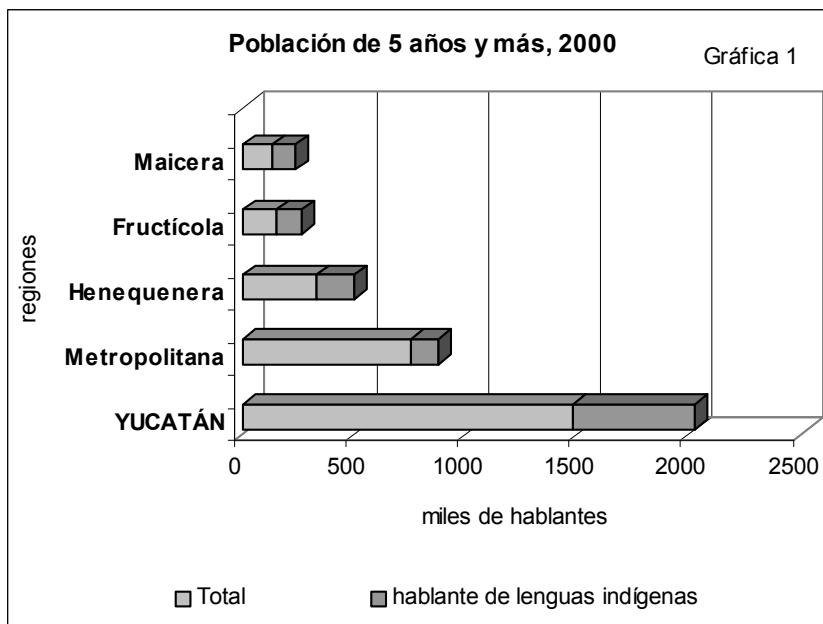
La población hablante de lenguas indígenas con respecto a la población de 5 años y más en el estado de Yucatán es, como ya se señalaba, de 37.3%, por lo que ocupa el primer lugar nacional por tener la proporción más alta de hablantes de lengua indígena (549,532) personas con respecto a su población total.

Las regiones donde esta relación es mayoritaria son (ver figura 6):

Henequenera -> 30.2% -> Halachó, Izamal y Motul  
Metropolitana -> 22.0%, 87.6% -> Zona Metropolitana  
Frutícola -> 19.9% -> Tekax, Ticul, Oxkutzcab y Peto  
Maicera -> 19.4%.

El instituto Nacional Indigenista incluye al estado de Yucatán dentro de la región lingüística Península de Yucatán, junto con los estados de Quintana Roo y Campeche.

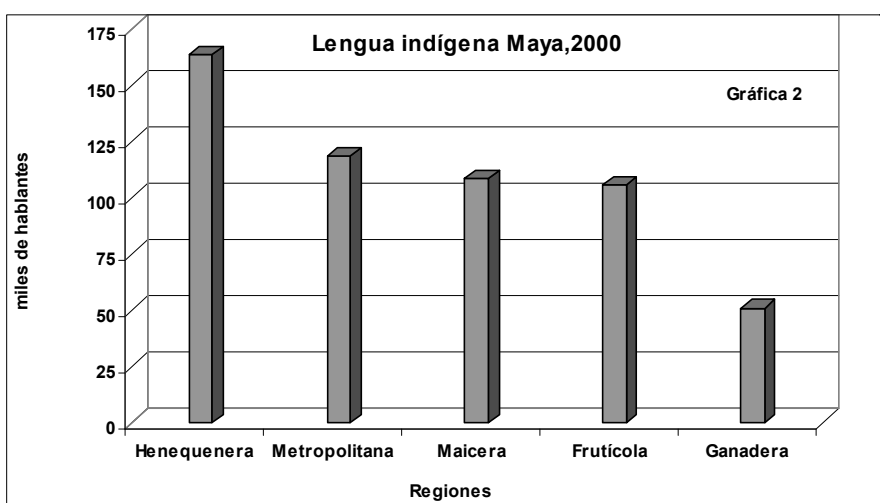
**Figura 6.- Hablantes de lengua indígena en relación con la población total, por regiones, 2000**



### DIVERSIDAD LINGÜÍSTICA

En Yucatán, la diversidad lingüística está representada por 40 lenguas que pertenecen a distintos troncos lingüísticos. La lengua de origen ancestral en el estado es la maya, cuyos hablantes representan 99.6% del total (Figura 7).

**Figura 7.- Hablantes de lengua indígena maya, por regiones, 2000**



Del tronco lingüístico otomangue, se registran 319 hablantes de zapoteco; del tronco yutoazteca destaca el náhuatl con 272 hablantes, y el mayo con 142 hablantes; del tronco maya, destacan el tzeltal con 222 hablantes y el chol con 474; y del tronco-mixe-zoque destaca el mixe con 283 hablantes, (ver el cuadro 15)

**Cuadro 15.- Población hablante de lenguas indígenas en el estado de Yucatán, 2000**

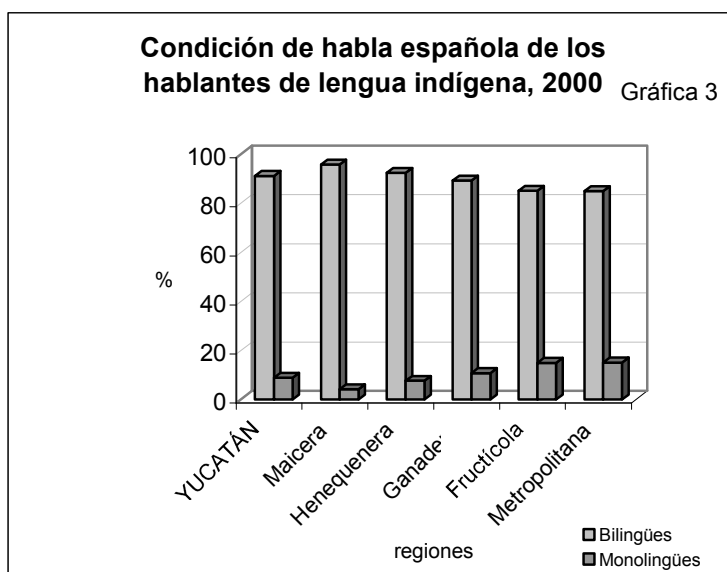
Lenguas	Total	Regiones				
		Frutícola	Ganadera	Maicera	Metropolitana	Henequenera
Maya	547,496	108,558	50,995	105,645	118,464	163,436
Chol	474	38	20	11	392	13
Zapoteco	319	7	6	22	269	15
Mixe	283	-	-	160	118	5
Náhuatl	272	10	17	11	225	9
Tzeltal	222	57	9	3	149	4
Mayo	142	27	11	36	35	33
Mixteco	92	2	1	10	77	2
Tzotzil	84	11	1	1	70	1
Otras lenguas minoritarias	319	12	3	27	241	36
<b>Total Yucatán</b>	<b>549,705</b>	<b>108,722</b>	<b>51,063</b>	<b>105,926</b>	<b>120,040</b>	<b>163,554</b>

Fuente: INEGI, 2000

### CONDICIÓN DE HABLA ESPAÑOLA

El 65.1% de la población hablante de lengua indígena en Yucatán es bilingüe, destacan las regiones Ganadera (10.8%), Frutícola (14.9%) y Metropolitana (15.5%) por tener proporciones de monolingües por encima del promedio estatal (Figura 8).

**Figura 8.- Proporción de hablantes monolingües y bilingües, por regiones, 2000**



El bilingüismo en el área rural de Yucatán es de tipo instrumental, o sea, que la gente aprende la segunda lengua, en este caso el español, por razones prácticas (comercio, consultas médicas, servicios, etc.) sin tener la intención de perfeccionarlo.

### 5.8. NIVEL DE URBANIZACIÓN

Este punto nos muestra un panorama general de la ocupación del territorio. La relación que existe entre medio físico y la distribución de la población, nos sirve para explicar cómo están distribuidas las localidades en el territorio de Yucatán, el cual está considerado como un estado con un nivel de desarrollo alto. Su nivel de urbanización es del orden de 65.0%.

La distribución de la población en Yucatán tiene las siguientes características: la mayor concentración de población se encuentra en el municipio de Mérida, con 42.52% de la población total del estado; siguen en importancia Tizimín (3.87%), Valladolid (3.42%), Umán (2.96%), Progreso (2.94%), Kanasín (2.36%) y Tekax (2.10%); en suma, estos municipios concentran poco más de la mitad de la población total del estado (60.17%), en una superficie de 9,385.32 kilómetros cuadrados, la cual representa el 23.90% con respecto a la total de la entidad.

De forma contraria, los municipios de Quintana Roo, Cuncunul, Sanahcat y Sudzal concentran menos de 0.10% de la población total. La distribución de la población que presenta Yucatán, nos permite confirmar que la entidad presenta una distribución espacial muy diferenciada, en la que se encuentran grandes concentraciones, pero a su vez una muy marcada dispersión de la población.

En Mérida se ha producido un fuerte proceso de concentración de la población:

En 1990 -> 556,819 habitantes -> 40.85% de la población total del estado;  
 En 2000 -> 705,055 habitantes -> 42.52% con respecto al total estatal.

El estado también ha tenido un aumento en el número de localidades:

En 1970 -> 1,717 localidades con 758,355 habitantes,  
 En 1990 -> 3,150 con 1,362,940 habitantes,  
 En 2000 -> 3,363 con 1,658,210 habitantes (Cuadro I6)

**Cuadro I6.- Distribución de las localidades y población según tamaño de localidad, Yucatán, 1970, 1990 y 2000**

Tamaño de localidades (habitantes)	1970		1990		2000	
	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población
Total	1,717	758,355	3,150	1,362,940	3,363	1,658,210
1 a 99	1,200	23,265	2,655	28,676	2,850	25,178
100 a 499	319	77,274	243	58,573	243	62,220
500 a 999	74	52,192	87	61,460	83	58,917
1000 a 2499	74	112,657	89	142,613	100	163,142
2500 a 4999	32	114,636	44	149,698	49	168,476
5000 a 9999	11	78,094	18	124,597	23	168,462
10000 a 19999	6	88,140	7	108,501	5	72,439
20000 a 49999			6	165,400	9	276,846
50000 a 99999			1	523,422		
100000 a 499999	1	212,097				
500000 a 999999					1	662,530

Fuente: Elaboración propia con base en: SIC, 1972, INEGI, 1991 e INEGI, 2001. (SEDESOL)

Como se puede observar, en el año 1970 existían 1,717 localidades en el estado, en las que habitaban 758,355 personas; 97.09% correspondía a localidades entre 1 a 2 mil 500 habitantes, las cuales albergaban a una tercera parte de la población total (35.0%), esto nos habla de una dispersión notable. En el extremo contrario, sólo había una localidad en el rango de 100 mil a 499 999, la cual concentraba 27.97% del total de la población, que era la ciudad de Mérida. La población que se concentraba en localidades mayores a los 2 mil 500 habitantes representaba el 65.0% de la población total, en tanto que la concentrada en localidades mayores a 10 mil habitantes era de 39.5% (Cuadros 16 y 17).

**Cuadro 17.- Distribución de la población y las localidades según rangos y tamaño), Yucatán, 1970, 1990 y 2000 (%)**

Tamaño de localidades (habitantes)	1970		1990		2000	
	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1 a 99	69.89	3.07	84.29	2.10	84.75	1.52
100 a 499	18.58	10.19	7.71	4.30	7.23	3.75
500 a 999	4.31	6.88	2.76	4.51	2.47	3.55
1000 a 2499	4.31	14.86	2.83	10.46	2.97	9.84
2500 a 4999	1.86	15.12	1.40	10.98	1.46	10.16
5000 a 9999	0.64	10.30	0.57	9.14	0.68	10.16
10000 a 19999	0.35	11.61	0.22	7.96	0.15	4.37
20000 a 49999			0.19	12.14	0.27	16.70
50000 a 99999						
100000 a 499999	0.06	27.97				
500000 a 999999			0.03	38.40	0.03	39.95

Fuente: Elaboración propia con base en: SIC, 1972, INEGI, 1991 e INEGI, 2001.

El crecimiento de la población se concentra principalmente en la región Metropolitana. Los asentamientos rurales circunvecinos a las ciudades conforman unidades territoriales de interdependencia económica y de servicios.

La ciudad de Mérida, motor de la economía y la política de la entidad, cuenta con la mayor y mejor calidad de infraestructura urbana que, conjuntamente con Kanasín, Umán y Progreso; conforman una zona de desarrollo económico que presenta insuficiencia en servicios, por el alto número de habitantes que concentran. (ver cuadro 18).

“muy alto” -> 898,565 habitantes ->54.19% -> Peto, Oxkutzcab, Hunucmá, Ticul, Progreso, Mérida y Kanasín).

“alto”-> 234,312 habitantes -> 4.72% -> Umán, Motul, Tizimín, Valladolid, y Tekax.

“medio” -> 5.87% -> Celestún, Kinchil, Seyé, Conkal, Cacalchén, Homún, Tekit, Temax, Dzidzantún, Dzilam González, Buctzotz, Muna y Akil.

“bajo” y “muy bajo” -> 428,029 habitantes -> 76.42%

**Cuadro 18.- Niveles de urbanización en el estado de Yucatán, 2000**

Nivel	Población		Municipios		Localidades	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Total	1,658,210	100.00	106	100.00	3,363	100.00
Muy alto	898,565	54.19	7	6.60	407	12.10
Alto	234,312	14.13	5	4.72	1,038	30.86
Medio	97,304	5.87	13	12.26	280	8.33
Bajo	171,905	10.37	11	10.38	609	18.11
Muy Bajo	256,124	15.44	70	66.04	1,029	30.60

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2001. (SEDESOL)

### 5.9. ÍNDICE DE DISPERSIÓN RURAL

Este indicador muestra la distribución espacial de la población en el estado, por lo que se puede apreciar una combinación de una alta concentración de la población en unas pocas localidades urbanas y una gran dispersión, al tener una gran cantidad de localidades rurales con muy poca población.

Índice a nivel estatal de la población viviendo en localidades de 1 o 2 viviendas

En 1990 -> 0.76%

En 2000 -> 0.62 %

Los rangos en los que se ubica esta variable van desde 0% a 13.77%, entre los municipios que presentan valores relevantes ubicados en estos rangos, se encuentran (ver cuadro 19).

**Cuadro 19.- Índices de Dispersión por Estado/Municipio.**

ESTADO/MUNICIPIOS	INDICE DE DISPERSION
YUCATÁN	0.62
QUINTANA ROO	0.00
MERIDA	0.07
BUCTZOTZ	2.14
CANTAMAYEC	5.32
PANABA	6.43
SAN FELIPE	13.77

Fuente: Anexo Estadístico \_B, "Índice de Dispersión": (SEMARNAT)

Para analizar la dispersión de la población con un mayor detalle se consideró como población rural a las localidades menores a 10 mil habitantes: (ver cuadro 20).

"muy bajo" -> 69 municipios-> 65.09% -> Progreso, Hunucmá y Mérida, entre otros

"baja" -> 25 municipios -> 23.58% -> Umán, Ucú, Abalá, entre otros

"media" -> 6 municipios -> 5.66% -> Tekax, Tixmehuac, Cantamayec, Dzilam de Bravo, Panaba y Río Lagartos

"alta" -> 5 municipios -> 6.59% -> Yaxcaba, Valladolid, Chemax, Temozón y San Felipe

"muy alta" -> 1 municipio -> 17.48% -> Tizimín

**Cuadro 20.- Dispersión rural por rangos, según población y municipios. Yucatán, 2000**

Rangos de Dispersión	Población		Municipios	
	Absolutos	%	Absolutos	%
Total	1,658,210	100.00	106	100.0
Muy Alto	64,104	3.87	1	0.94
Alto	109,216	6.59	5	4.72
Medio	54,176	3.27	6	5.66
Bajo	222,382	13.41	25	23.58
Muy Bajo	1,208,332	72.86	69	65.09

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2001.

### 5.10. ÍNDICE DE SUFICIENCIA VIAL

Para ello se utilizó el coeficiente de Engel (Echemendía e Interián, 1990), cuyo procedimiento se basa en una fórmula matemática en la que se relaciona la longitud total de vías existentes en el municipio, la superficie total del municipio y su población total.

Los valores obtenidos permiten determinar municipios y agrupamientos de municipios (regiones) con valores de ajuste muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, que se expresarán en un mapa, el cual indicará las áreas críticas de conflicto, a partir de las cuales se realizarán agrupamientos de municipios con valores similares.

La suficiencia vial en Yucatán se caracteriza por tres componentes generales:

a) las proporciones de suficiencia vial en el estado, se clasifica en (ver cuadro 21):

“baja” y “muy baja” -> 48.11% de los municipios del estado,

“medio” -> 28.30% de los municipios del estado,

“alto” y “muy alto” -> 22.64% de los municipios del estado,

b) la configuración de rutas territoriales:

La cobertura de la red carretera en Yucatán es cercana a 80%. Las regiones más favorecidas del estado son la Henequenera y Metropolitana.

c) la estructuración de subsistemas urbanos delimitados por la accesibilidad y la conexión vial en torno al relieve:

Se encuentran conformados por los municipios que están en áreas de influencia de regiones urbanas, muchos con características de articulación, como es el caso de los municipios de Mérida-Progreso-Umán.

**Cuadro 21.- Estratificación del Índice de Engel por municipio, Yucatán, 2000.**

Estatificación	Población		Número de municipios	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	1,658,210	100.00	106	100.00
Muy Alto	24,885	1.50	9	6.60
Alto	58,982	3.56	14	16.04
Medio	158,574	9.56	24	28.30
Bajo	318,595	19.21	31	25.47
Muy Bajo	1,094,805	66.02	27	22.64
Sin Dato	2,369	0.14	1	0.95

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2001 (SEDESOL)

### 5.11. JERARQUÍA URBANA, MIXTA Y RURAL POR ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA

La configuración que presenta Yucatán con base en su morfología, así como sus características de articulación, describen dos características básicas:

a) la conformación de la morfología urbano-regional de la entidad,

Las áreas de concentración hacen referencia a ciudades que pueden o no manifestar zonas metropolitanas, pero que figuran en la estructura del SUN. Mérida es considerada como área de concentración urbana, al estar catalogada como zona metropolitana junto con Kanasín. Esta zona genera una influencia importante hacia las localidades que la rodean, tanto en actividades turísticas, comerciales y de servicios, así como por ser cabecera municipal en donde se albergan las actividades administrativas y de poder. Las regiones Henequenera y Metropolitana del estado de Yucatán son articuladas por Mérida. A pesar de ser la única ciudad del estado incorporada al Sistema Urbano Nacional, la articulación vial que presenta es una de las mejores en el Sureste de la República.

b) el patrón de especialización económica en función de la jerarquía general.

Las características más importantes a destacar en términos del ordenamiento territorial son: el perfil de especialización de estas ciudades pequeñas y el patrón de distribución en función de las ciudades mayores que determinan la morfología urbano-regional del estado.

En el Cuadro 22, se muestran las distintas localidades y el rango que obtuvieron de acuerdo a su especialización económica. La primera de ellas, Mérida, con un rango de 3, de acuerdo al SUN, y el resto de las localidades mayores a 10 000 habitantes con el rango que obtuvieron.

**Cuadro 22.- Tipificación de especialización del total de localidades de Yucatán, 2000**

Localidad	Población total	Prim %	Esp-Prim	Sec. %	Esp-Sec	Terc. %	Esp-Terc	Jerarquía
Mérida	700,204	1.09		25.87		73.04		3
Motul	19,868	8.70	N-E	48.86	E	42.44	N-E	8
Progreso	44,354	16.65	N-E	21.32	N-E	62.03	E	8
Ticul	28,502	7.73	N-E	44.31	E	47.96	N-E	8
Tizimín	39,525	17.95	N-E	25.91	N-E	56.14	E	8
Umán	26,657	4.62	N-E	47.11	E	48.27	N-E	8
Valladolid	37,332	4.29	N-E	33.34	N-E	62.37	E	8
Muna	10,695	42.25	E	20.88	N-E	36.87	N-E	9
Oxkutzcab	20,244	29.82	E	18.27	N-E	51.90	N-E	9
Peto	16,572	30.15	E	27.41	N-E	42.44	N-E	9
Hunucmá	20,978	18.62	N-E	32.63	N-E	48.75	N-E	10
Izamal	14,075	11.90	N-E	38.74	N-E	49.35	N-E	10
Maxcanú	11,229	14.65	N-E	10.09	N-E	45.26	N-E	10
Tekax	21,580	15.20	N-E	34.06	N-E	50.75	N-E	10
<b>SUMA</b>	<b>1,011,815</b>	<b>223.63</b>		<b>458.81</b>		<b>717.56</b>		
<b>PROMEDIO</b>		<b>15.97</b>		<b>32.77</b>		<b>51.25</b>		
<b>DESV. EST.</b>		<b>11.51</b>		<b>9.98</b>		<b>9.47</b>		
<b>UMBRAL ESPEC.</b>		<b>27.48</b>		<b>42.75</b>		<b>60.73</b>		

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2001. (SEDESOL)

N-E = No Especializado

E = Especializado

Las localidades que se especializan en el sector secundario o terciario representan 46.15% del total y se ubican en el rango 8; las localidades de rango 9 son las que se especializan solo en actividades primarias, representan 23.08% del total de las ciudades menores y no presentan un patrón definido en el territorio estatal (ver cuadro 23).

Las localidades que no presentan especialización alguna representan 30.77%, a pesar de que tampoco muestran un patrón geográfico específico; Hunucmá es la única localidad de las cuatro que integran este rango que se encuentra dentro del área de influencia de Mérida. De las 13 localidades que se encuentran en las jerarquías de 8 a 10, se observa que 30.77% se localizan en la zona de influencia del área de concentración urbana, y 69.23% no manifiestan influencia de ningún tipo de categoría de localidad.

**Cuadro 23.- Estructura general de las categorías urbanas según especialización económica en rangos del 8 al 10**

Jerarquía	Total	Especialización	Áreas de concentración		Sin influencia
			20 km	50 km	
8	6	II ó III	1	2	3
9	3	I			3
10	4	sin especialidad		1	3
SUMA	13		1	3	9

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2000 y SEDESOL, 2001.

- I. especialización en actividades primarias
- II. especialización en actividades secundarias
- III. especialización en actividades terciarias

El crecimiento de la población se concentra principalmente en las ciudades. Los asentamientos rurales circunvecinos a las ciudades conforman unidades territoriales de interdependencia económica y de servicios. La ciudad de Mérida, motor de la economía y la política de la entidad, cuenta con la mayor y mejor calidad de infraestructura urbana que, conjuntamente con Kanasín, Umán y Progreso; conforman una zona de desarrollo económico que comienza a presentar insuficiencia en servicios.

Ciudades medias como Tizimín, Valladolid, Peto, Ticul, Motul, Izamal y Oxkutzcab participan en el interior del Estado como prestadores de servicio regional a comunidades y municipios circunvecinos.

En la articulación subregional de Mérida, participan, Hunucmá, Umán, Kanasín, Progreso y Motul.

Mérida está comunicada con el centro del país vía Campeche y con la ciudad de Cancún y el corredor turístico del Caribe hacia el oriente. Existe un eje adicional de importancia subregional, que une a Mérida con Progreso, que destaca por su alta actividad industrial, a diferencia de la especialización primaria en la mayoría del territorio estatal, con algunos puntos específicos dedicados al turismo.

Otro grupo se localiza al sur, en la zona Frutícola, en donde Ticul, Oxkutzcab y Tekax conforman una articulación regional incipiente, aunque se observa al poniente de la región una vasta extensión de municipios con alta dispersión rural y alto grado de marginación. En toda la zona la población indígena es predominante, y se está formando Peto, como un lugar que puede desempeñar un papel importante en futuros programas de reestructuración regional.

Se pueden ubicar otras tres zonas con las siguientes características:

- a) Pueden formar parte de algún corredor regional -> Tizimín, Maxcanu,
- b) Funcionan como nodos subregionales que articulan a las pequeñas localidades de su entorno -> Valladolid,
- c) Centros dedicados a actividades turísticas -> Peto, Izamal, Ticul.

## **VI. DIAGNOSTICO DEL SUBSISTEMA ECONOMICO**

En este diagnóstico, hay que poner atención en la importancia que tienen las actividades productivas en el estado. Habrá que analizar los flujos económicos y comerciales, la organización y la estructura de la producción, todo esto entendido como dinámica económica. Se describirán las implicaciones territoriales del intercambio comercial y los centros de abasto, las áreas generadoras de empleo y las superficies ocupadas por tipo de producto y forma de producción y el origen de los insumos y el destino de los productos.

### **La comparación espacio-temporal del pib estatal.**

Un aspecto importante para determinar el ascenso o descenso de los territorios en el aspecto económico, es la estructura sectorial del PIB, poniendo especial atención a los sectores económicos responsables de tal comportamiento y a las intensidades de cambios en el tiempo.

En un estudio comparativo entre 1970 y 2001 el estado se ha mantenido en el lugar 22 a nivel nacional; contrariamente a lo que ha acontecido internamente respecto a la estructura sectorial y a la proporción relativa nacional de sus grandes divisiones en la actividad económica.

Como ejemplo, algunas divisiones han escalado peldaños superiores en 2001 en relación con el que ocuparon en 1970. Esta es la situación que caracteriza, en algunos casos en forma muy notoria, a las agrupaciones económicas siguientes:

El agropecuario, silvicultura y pesca, del 25 al 22.

Al reducirse la actividad henequenera, la actividad humana se orientó a la pesca, la cual tiene una mayor participación de capital privado y ocupa a más del 69% de la población dedicada a esta actividad. Al desarrollarse en municipios costeros, propicia que haya un aumento en la población de estos y un decremento en la población de municipios henequeneros. Mérida participa en esta cadena, por ser la aduana de exportación, desde donde se envía camarón y langosta a Florida y Texas, Pulpo a Japón y Progreso que es donde se encuentra la infraestructura portuaria. Por vía terrestre se abastece a Cancún y a Chetumal.

Los alimentos, bebidas y tabaco, del 23 al 14.

Las industrias metálicas básicas, del 17 al 16.

Los productos metálicos, maquinaria y equipo, del 22 al 13.

Predominando en estas actividades la micro industria.

La construcción, del 23 al 12.

Aunque se desarrolla principalmente en Mérida, la ampliación de carreteras, la construcción de fraccionamientos y las actividades productivas, han impulsado la conurbación ; ejemplo: Kanasín (Ver cuadro 1)

**Cuadro 1.- Producto Interno Bruto, 1970 y 2001 (Miles de pesos corrientes)**

Estructura económica	1970					
	E.U.M.		Yucatán			
	(1)	Estructura (%) 1/	(2)	(2)/(1) (%)	Posición 2/	Estructura (%) 1/
GD0 TOTAL	444,271.4	---	5,030.1	1.13	22	---
GD1 Agropecuario, silvicultura y pesca	54123.2	12.04	590.8	1.09	25	11.59
GD2 Minería	11190.3	2.49	23.8	0.21	25	0.47
GD3 Industria manufacturera	105,203.0	23.40	1101.4	1.05	16	21.60
División I Alimentos, bebidas y tabaco	29,372.7	6.53	300.1	1.02	23	5.89
División II Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	15,519.6	3.45	664.4	4.28	6	13.03
División III Industria de la madera y productos de madera	3,607.1	0.80	43.8	1.21	15	0.86
División IV Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	5,685.0	1.26	18.6	0.33	16	0.36
División V Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico	18,432.4	4.10	24.4	0.13	21	0.48
División VI Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	6,088.0	1.35	25.3	0.42	20	0.50
División VII Industrias metálicas básicas	5,854.8	1.30	0.4	0.01	17	0.01
División VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo	18,832.3	4.19	13.3	0.07	22	0.26
División IX Otras industrias manufactureras	1,811.1	0.40	11.1	0.61	11	0.22
GD4 Construcción	23,530.2	5.23	211.7	0.90	23	4.15
GD5 Electricidad	5,146.7	1.14	55.2	1.07	19	1.08
GD6 Comercio, restaurantes y hoteles	115162.9	25.61	1497.8	1.30	17	29.38
GD7 Transporte, almacenaje y comunicaciones	21357.4	4.75	225.9	1.06	22	4.43
GD8 Servicios Financieros, Seguros, Actividades inmobiliarias y de alquiler	50209.7	11.17	678.7	1.35	22	13.31
GD9 Servicios Comunales, sociales y personales	63743.5	14.18	712.8	1.12	18	13.98
Servicios bancarios imputados	-5,395.5	N/A	-68.0	N/A	N/A	N/A

Estructura económica	2001					
	E.U.M.		Yucatán			
	(1)	Estructura (%) 1/	(2)	(2)/(1) (%)	Posición 2/	Estructura (%) 1/
GD0 TOTAL	5,285,606,388	---	76,427,046	1.45	22	---
GD1 Agropecuario, silvicultura y pesca	218,770,371	4.07	3,519,512	1.61	22	4.56
GD2 Minería	72,143,902	1.34	91,308	0.13	29	0.12
GD3 Industria manufacturera	1,037,133,604	19.29	11,353,804	1.09	21	14.71
División I Alimentos, bebidas y tabaco	289,178,545	5.38	6,349,621	2.20	14	8.23
División II Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	76,193,661	1.42	1,897,740	2.49	11	2.46
División III Industria de la madera y productos de madera	24,973,440	0.46	228,167	0.91	18	0.30
División IV Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	39,409,053	0.73	278,282	0.71	20	0.36
División V Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico	148,439,705	2.76	255,829	0.17	31	0.33
División VI Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	69,724,666	1.30	1,384,470	1.99	31	1.79
División VII Industrias metálicas básicas	40,851,513	0.76	95,033	0.23	16	0.12
División VIII Productos metálicos, maquinaria y equipo	318,297,122	5.92	566,992	0.18	13	0.73
División IX Otras industrias manufactureras	30,065,899	0.56	297,670	0.99	15	0.39
GD4 Construcción	262,630,737	4.88	6,636,207	2.53	12	8.60
GD5 Electricidad	62,525,647	1.16	689,306	1.10	26	0.89
GD6 Comercio, restaurantes y hoteles	1,105,046,966	20.55	16,280,960	1.47	18	21.10
GD7 Transporte, almacenaje y comunicaciones	595,606,768	11.08	9,297,484	1.56	18	12.05
GD8 Servicios Financieros, Seguros, Actividades inmobiliarias y de alquiler	642,115,007	11.94	10,381,121	1.62	19	13.45
GD9 Servicios Comunales, sociales y personales	1,380,405,579	25.68	18,912,071	1.37	19	24.51
Servicios bancarios imputados	-90,772,193	N/A	-734,726	N/A	N/A	N/A

1/ Porcentajes calculados a partir del Valor Agregado Bruto. 2/ Posición del estado de Yucatán en las diversas Grandes Divisiones (GD) y Divisiones de la industria manufacturera respecto del resto de entidades (cuanto menor es el número, mayor es la importancia de Yucatán a nivel nacional en dicha GD)

**Fuente:** INEGI (s.f.) *Banco de Información Económica (BIE). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa* (<http://www.inegi.gob.mx>) Descarga 25-02-04

Las restantes aperturas económicas muestran menores participaciones relativas. En este sentido, acapara la atención la acentuada disminución porcentual de la gran división que agrupa la actividad agropecuaria, silvícola y pesquera: el 12% que representó del PIB estatal en 1970, desciende hasta casi 5% en 2001. Sin embargo, esta situación es reflejo del acontecer nacional donde se reporta una disminución acentuada en esta gran división. Yucatán, a pesar de la mengua reportada, incrementa en tres peldaños su lugar a nivel nacional en este apartado económico (Cuadro 1).

### 6.1. INVERSIÓN SECTORIAL

Es conocido que el henequén fue la actividad económica mas fuerte en el estado. A partir de la crisis de esta actividad, ya no es generadora de empleos, aunque en un gran número de municipios se sigue dependiendo de esta actividad y esto dio paso a orientar la inversión pública, fundamentalmente al sector agrícola, desde un punto de vista asistencial, dirigida a mitigar los impactos económicos de la crisis y a fortalecer la reconversión productiva ubicando procesos productivos en diversos municipios del estado.

Como muestra de lo anterior, tenemos el proceso de electrificación, que en la década de los 90's alcanza su mayor nivel en las zonas rurales del estado (ver cuadro 2).

**Cuadro 2.- Inversión Pública Federal por Tipo de Obra según Principales Municipios. 1991 (%)**

Municipios	Electrificación Rural	Electrificación de Colonias
Tizimín	13.9	2.1
Chemax	4.5	5.2
Tekax	7.3	
Uayma	5.3	
Buctzotz	5.3	
Valladolid	1.6	3.1
Espita	4.5	
Mérida	3.2	0.3
Tzucacacb	3.3	
Resto de los municipios	22	2.8

Fuente: Anexo "Estadístico\_ Inversiones." (SEMARNAT)

Para 2000, la Agricultura, Industria, el Turismo, las Comunicaciones y Transportes resultan dentro de los sectores productivos con altos montos de inversión, (ver cuadro 3).

**Cuadro 3.- Inversión Pública Ejercida del Programa Directo Estatal Por Sector Año 2000 (Miles De Pesos)**

SECTOR	INVERSIÓN PÚBLICA EJERCIDA	%
<b>TOTAL</b>	<b>3,615,692,820.20</b>	
EDUCACIÓN	1,171,151,740.90	32.4
ADMINISTRACIÓN	389,556,652.10	10.8
PARTICIPACIÓN A MUNICIPIOS	823,810,747.30	22.8
JUSTICIA	472,916,950.70	13.1
AGROPECUARIO Y FORESTAL	148,222,167.80	4.1
DESARROLLO URBANO, VIVIENDA Y ECOLOGÍA	65,179,624.50	1.8
CULTURA Y RECREACIÓN	112,462,260.00	3.1
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	125,053,118.40	3.5
SALUD	69,032,312.60	1.9
PODERES	76,595,552.30	2.1
TURISMO	98,663,491.60	2.7
ENERGÍA	17,462,138.50	0.5
INDUSTRIA	35,713,294.40	1.0
TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	9,872,769.20	0.3

Fuente: Anexo Estadístico\_ Inversiones, "Inversiones 2000" (SEMARNAT)

La inversión extranjera se ubica en el lugar 15 a nivel nacional, dirigiéndose principalmente a los subsectores de la industria manufacturera y de servicios, (ver cuadro 4).

**Cuadro 4.- Inversión Extranjera Directa de los Sectores.**

Sectores	1999	2000	2001	2002	Acumulado 1999-2002	Participación (%)
TOTAL	41070.1	44098.1	122836.1	854.5	208858.7	100.0
Agropecuario	4.9	5.2	0.0	24.6	34.6	0.02
Minería	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Industria manufacturera	25667.2	18555.3	17392.3	1350.0	62964.8	30.15
Electricidad y agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Construcción	36.4	508.0	0.0	0.0	544.4	0.26
Comercio	224.8	26330.3	121.3	-745.8	25930.6	12.42
Transportes y comunicaciones	217.9	0.0	0.0	0.0	217.9	0.10
Servicios financieros	13980.1	2053.0	443.4	0.0	16476.5	7.89
Otros servicios	938.8	-3353.7	104879.2	225.6	102689.9	49.17

Fuente: Secretaría de Economía. Dirección de Inversión Extranjera (SEMARNAT)

## 6.2. CONCENTRACIÓN MUNICIPAL

Por concentración municipal de un sector de la economía se entenderá la relación porcentual entre la producción de un sector determinado y la sumatoria de los tres restantes que conforman la economía de cada municipio.

### 6.2.1. ACTIVIDADES PRIMARIAS

En este contexto, sólo siete municipios aparecen con concentraciones de la actividad por encima de una cuarta parte del total de la producción económica de los municipios: Celestún, Telchac Puerto, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos, Hunucmá y Progreso de acuerdo al siguiente cuadro.

**Cuadro 5.- Número de municipios y cantidad de población según rangos de concentración municipal de actividades primarias por indicador**

Indicador	Municipios /Población	Ausencia = 0	Muy bajo > 0 - 5	Bajo > 5 - 10	Medio > 10 - 25	Alto > 25 - 50	Muy alto > 50	TOTAL
CMA	Municipios	0	51	13	19	15	8	106
	Población	0	1,214,861	147,355	100,911	154,092	40,991	1,658,210
CMG	Municipios	1	7	9	24	23	42	106
	Población	1,594	731,986	172,278	314,367	202,930	235,055	1,658,210
CMS	Municipios	47	58	1	0	0	0	106
	Población	309,550	1,345,149	3,511	0	0	0	1,658,210
CMP	Municipios	92	5	2	3	3	1	106
	Población	753,685	809,671	5,106	77,837	5,846	6,065	1,658,210
CMAP	Municipios	0	3	4	9	16	74	106
	Población	0	716,957	40,264	214,986	231,849	454,154	1,658,210

**CMA** = Concentración municipal de la agricultura, 2001-2002; **CMG** = Concentración municipal de la ganadería, 2001; **CMS** = Concentración municipal de la silvicultura, 2001; **CMP** = Concentración municipal de la pesca, 1999; **CMAP** = Concentración municipal de actividades primarias

Fuente: Elaborado sobre la base del Anexo III.1. (SEDESOL)

La amplia frontera territorial de actividades primarias se expande por todo el estado. El 70% de los 106 municipios reportan valores por encima del 50% en la relación entre el valor de la producción primaria y la total económica de los municipios.

Las concentraciones municipales anteriores tienen en la ganadería su mayor representatividad proporcional. Sólo siete municipios, localizados en forma aislada, detentan concentraciones por debajo del 10%, entre los que aparecen Mérida y Chemax.

Una característica a observar en las actividades primarias, es que a pesar de su extendida presencia en todo el estado, los municipios que reportan concentraciones por debajo del 10% asientan casi la mitad de la población residente en la entidad. (Ver cuadro 5).

## 6.2.2. ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Salvo los casos de Izamal, Tekax y Akil, los restantes 14 municipios con concentraciones alta de las industrias manufactureras (>25-50%) se localizan en bandas geográficas que unen a Uman, Tecoh, Tekit, Homun, Telchac Pueblo, Ixil, Yaxkukul, Tixpehual y Río Lagartos. En este sentido, la zona que va desde Motul, mediante vecindades continuas, hasta Ticul representa la microrregión (integrada por 21 municipios) de mayor connotación económica en el estado.

Los rangos por encima del 25% de en el rubro de las industrias manufactureras, agrupan al 61% del total de la población residente en el estado (ver cuadro 6). Esta asociación espacial entre la base industrial manufacturera y la aglomeración poblacional hace de esta microrregión la de mayor importancia regional del estado.

**Cuadro 6.- Número de municipios y cantidad de población según rangos de concentración municipal de actividades secundarias por indicador**

Indicador		Ausencia	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	TOTAL
		= 0	> 0 - 5	> 5 - 10	> 10 - 25	> 25 - 50	> 50	
CMM	Municipios	85	16	3	2	0	0	106
	Población	524,117	1,078,153	49,787	6,153	0	0	1,658,210
CMIm	Municipios	0	35	21	24	17	9	106
	Población	0	187,469	164,369	289,661	921,810	94,901	1,658,210
CMEA	Municipios	1	103	1	1	0	0	106
	Población	3,874	946,088	705,055	3,193	0	0	1,658,210
CMlc	Municipios	100	5	1	0	0	0	106
	Población	739,143	214,012	705,055	0	0	0	1,658,210
CMAS	Municipios	0	31	22	24	20	9	106
	Población	0	178,293	162,695	242,456	979,865	94,901	1,658,210

**CMM** = Concentración municipal de la minería, 1999; **CMIm** = Concentración municipal de las industrias manufactureras, 1999 (incluye los establecimientos maquiladores); **CMEA** = Concentración municipal de la electricidad y el agua, 1999; **CMlc** = Concentración municipal de la industria de la construcción, 1999; **CMAS** = Concentración municipal de actividades secundarias, 1999

**Fuente:** Elaborado sobre la base del Anexo III.2. (SEDESOL)

## 6.2.3. ACTIVIDADES TERCIARIAS

Aparecen 40 municipios sin formación reportada, los que ligados con aquellos ubicados en el rango muy bajo (>0-5 %), hacen que 104 de los 106 municipios de la entidad presenten una mínima participación relativa del transporte y las comunicaciones en la estructura económica de los municipios (ver cuadro 7).

En cuanto al comercio, la mayor parte de los municipios del estado (77 de los 106) reportan concentraciones por debajo del 10%. Los rangos de mayor significado (por encima de 10%) se localizan en forma aislada como Izamal, Maxcanú, Motul y Dzidzantun o conformado zonas

como las que se perfilan en torno a Mérida-Progreso, Muna-Tikul-Peto y Valladolid-Temozon. Esta conjugación de rangos medio, alto y muy alto de concentración del comercio agrupa a 34 municipios (32% del total) y asienta el 70% de la población del estado (ver cuadro 7).

En cuanto a servicios, la mayor parte de los municipios (72 de los 106 que integran el estado) reportan concentraciones entre muy bajas y bajas (por debajo de 10%), los restantes, con cifras porcentuales intermedias, se extienden mediante franjas geográficas que conectan a los de alta o muy alta concentración de los servicios como Mérida-Progreso, Muna, Oxkutzcab, Peto, Chemax y Valladolid.

**Cuadro 7.- Número de municipios y cantidad de población según rangos de concentración municipal de actividades terciarias por indicador**

Indicador		Ausencia = 0	Muy bajo > 0 - 5	Bajo > 5 - 10	Medio > 10 - 25	Alto > 25 - 50	Muy alto > 50	TOTAL
CMTc	Municipios	40	64	1	1	0	0	106
	Población	197,093	752,573	705,055	3,489	0	0	1,658,210
CMC	Municipios	0	50	22	28	5	1	106
	Población	0	258,582	234,288	1,021,496	141,475	2,369	1,658,210
CMSe	Municipios	1	38	34	23	7	3	106
	Población	1,527	179,392	295,299	273,447	870,438	38,107	1,658,210
CMAT	Municipios	0	17	22	41	17	9	106
	Población	0	62,975	106,736	403,267	242,559	842,673	1,658,210

CMTc = Concentración municipal del transportes y las comunicaciones, 1999; CMC = Concentración municipal del comercio, 1999; CMSe = Concentración municipal de los servicios, 1999 (incluye servicios privados no financieros y servicios comunales y sociales, hoteles y restaurantes, profesionales, técnicos y personales); CMAT = Concentración municipal de actividades terciarias, 1999

Fuente: Elaborado sobre la base del Anexo III.3. (SEDESOL)

La concentración municipal indica zonas geográficas que involucran a 26 municipios de la entidad. Por una parte, aparece Mérida-Progreso y su asociación hasta casi enlazar con Valladolid-Chemax. En otra dirección, se encuentran los municipios localizados hacia el sur del estado, en torno a los asentamientos humanos de Muna, Ticul, Oxkutzcab, Tekax, Tzucacab y Peto.

Se pueden ubicar tres microrregiones con asociaciones semejantes entre orientaciones sectoriales de las economías municipales:

- **La central**, de marcada heterogeneidad económica, se encuentra caracterizada por la asociación espacial entre orientaciones especializadas en los sectores secundarios y terciarios y las reveladas con algún nivel de diversificación..
- **La oriental** es la de mayor extensión territorial. Sin embargo, se presenta con relativa homogeneidad; prevalecen las orientaciones primarias junto a la discreta presencia de las economías municipales de especialización alta y moderada terciaria en el eje Valladolid-Chemax. El único territorio atípico al comportamiento económico microrregional es el de Río Lagartos, que revela una orientación económica de moderada especialización secundaria.
- **La occidental**, en torno a Celestún, Maxcanú, Kinchil y Hunucmá, es la más pequeña y la de mayor carácter homogéneo sobre la base de sus orientaciones de alta y moderada especialización primarias.

El estado posee 26 municipios de primera importancia para la economía estatal. Estos territorios informan de bases económicas municipales orientadas hacia una especialización-diversificación en los sectores secundario y terciario (Cuadro 8). Esto es muy importante, ya que se pueden constituir centro pivote del desarrollo microrregional del estado, los cuales pueden centrar acciones tendentes a intensificar (tecnificar, invertir, apoyar) las actividades primarias o a diversificar, la base económica tradicional.

Una limitante, es que la alta y la moderada especialización primaria, como base económica distintiva en la mayor parte de los municipios del estado (74 de los 106) asociada con una concentración poblacional baja (25% de los residentes en la entidad), constituye el patrón limitante que debe ser examinado en las acciones futuras del ordenamiento territorial.

Cuadro 8.- Municipios centrales de las economías secundaria y terciaria

Tipo de orientación sectorial		Municipios
II.a	Alta especialización secundaria	Ixil, Tekit, Tixpéhual, Umán
II.b	Moderada especialización secundaria	Homún, Río Lagartos, Tecoh, Telchac Pueblo, Yaxkukul
III.a	Alta especialización terciaria	Chacsinkín, Chemax, Santa Elena, Tinum
III.b	Moderada especialización terciaria	Mérida, Muna, Peto, Sotuta, Valladolid
IV.b.4	Moderada diversificación con predominio secundario	Huhí, Motul, Seyé, Tekax
IV.b.5	Moderada diversificación con predominio secundario/terciario	Ticul
IV.b.6	Moderada diversificación con predominio terciario	Izamal, Progreso

Fuente: Elaborado sobre la base del Anexo III.4. (SEDESOL)

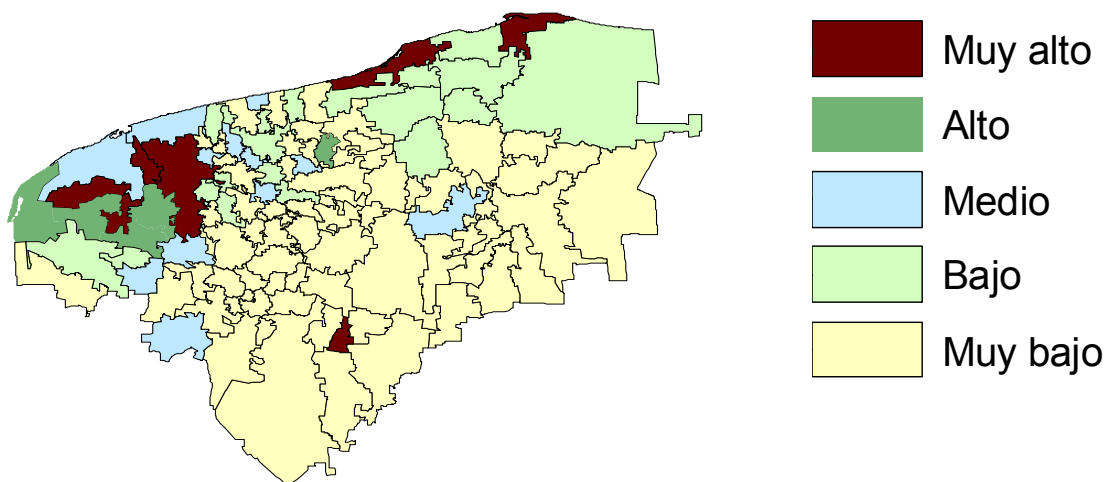
Todo esto induce los movimientos migratorios desde los municipios con marcada especialización primaria hacia los de base diversificada u orientados hacia los sectores secundario y terciario.

### 6.3. DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL

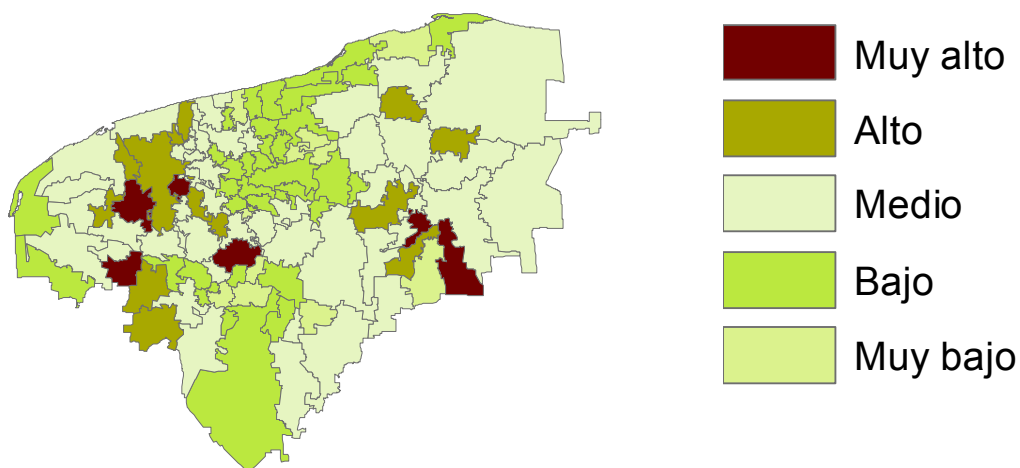
Esta parte estudia las diferencias y similitudes territoriales en el desarrollo económico que existen entre los municipios que integran el estado. Es una fotografía que contrasta los municipios con niveles superiores de desarrollo económico, de aquellos que ocupan los inferiores.

#### Indicadores:

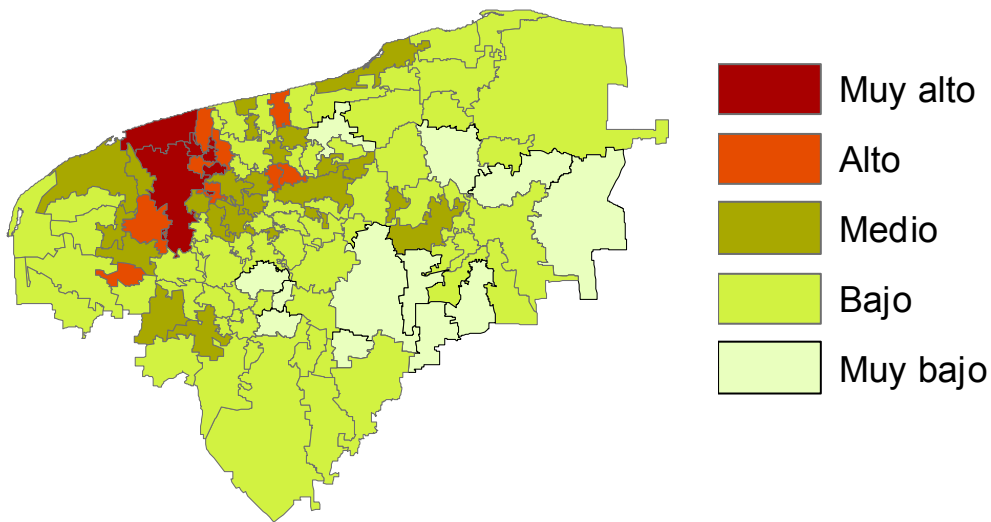
Concentración *per capita* de la economía (CCE).- Es la relación entre el valor global de las economías municipales y la cantidad de residentes, ofrece un patrón territorial de acentuada polarización microrregional, esencialmente con el centro en Mérida y sus alrededores.



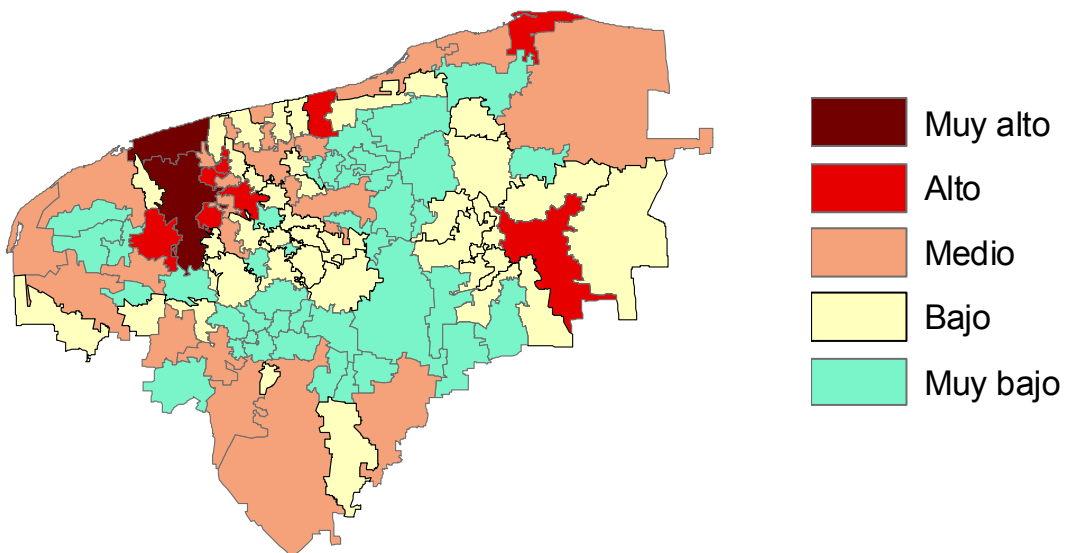
Grado de ocupación de la población (GOP).- Presenta un patrón territorial más equilibrado que el anterior, aunque ello no es indicativo de condiciones óptimas en la ocupación de la población, ya que la mayor cantidad de municipios reportan porcentajes entre bajo y medio.



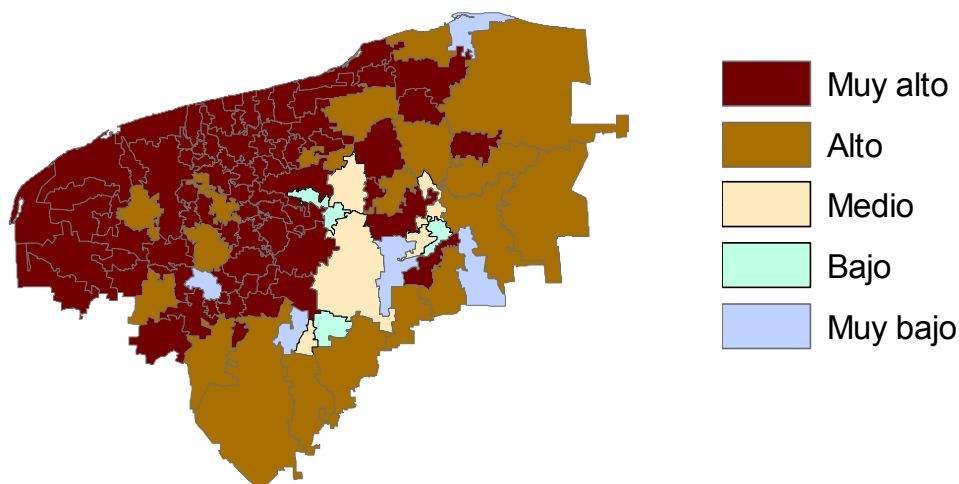
Grado de calificación de la población (GCP).- La entidad se distingue por presentar un grado bajo de calificación de la población. Más de la mitad de los municipios (55%) reportan cifras entre 4 y 14%.



Concentración poblacional del poder adquisitivo (CPPA).- Muestra un patrón de acentuada polarización territorial en torno a Mérida, aunque aparecen otros tres municipios disociados espacialmente que reportan altos valores: Valladolid, Dzidzantún y Río Lagartos.



Grado de accesibilidad a carretera pavimentada (GACP).- En general, Yucatán posee buenas condiciones de accesibilidad vial. La mayor parte de los municipios de la entidad (69% del total) ilustra valores calificados como de alto y muy alto grado de accesibilidad a carretera pavimentada (Cuadro 9). En éstos se asienta el 74% de la población del estado.



**Cuadro 9.- Número de municipios y cantidad de población según nivel de desarrollo económico e indicadores empleados en su construcción**

Indicadores/Nivel de desarrollo económico		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	TOTAL
CCE	Rangos	<= 10	> 10 - 20	> 20 - 35	> 35 - 45	> 45	
	Municipios	64	18	12	5	7	106
	Población	521,469	222,904	122,547	66,927	724,363	1,658,210
GOP	Rangos	<= 60	> 60 - 70	> 70 - 77	> 77 - 80	> 80	
	Municipios	10	32	45	13	6	106
	Población	31,858	187,758	557,120	771,521	109,953	1,658,210
GCP	Rangos	<= 9	> 9 - 14	> 14 - 17.5	> 17.5 - 20	> 20	
	Municipios	12	58	22	9	5	106
	Población	101,487	495,851	218,422	80,040	762,410	1,658,210
CPPA	Rangos	<= 8	> 8 - 14	> 14 - 20	> 20 - 29	> 35 - 43	
	Municipios	37	37	22	8	2	106
	Población	149,887	235,797	337,039	181,635	753,852	1,658,210
GACP	Rangos	<= 74	> 74 - 82	> 82 - 90	> 90 - 98	> 98	
	Municipios	5	3	5	20	73	106
	Población	20,450	6,033	24,364	377,460	1,229,903	1,658,210
NDEM	Rangos	< -0.5	> -0.5 - 0.0	> 0.0 - 0.75	> 0.75 - 1.25	> 1.25	
	Municipios	21	35	40	6	4	106
	Población	101,441	273,741	415,990	61,132	805,906	1,658,210

**CCE** = Concentración per cápita de la economía, 2000; **GOP** = Grado de ocupación de la población, 2000; **GCP** = Grado de calificación de la población, 2000; **CPPA** = Concentración poblacional del poder adquisitivo, 2000; **GACP** = Grado de accesibilidad a carretera pavimentada, 2000; **NDEM** = Nivel de desarrollo económico municipal

**Fuente:** Elaborado sobre la base del Anexo III.6 (SEDESOL)

Es muy claro, que las actividades económicas territoriales, se dividen en tres niveles de desarrollo económico:

- **Muy altos** aparecen únicamente en el eje Umán-Mérida-Progreso.
- **Altos** son típicos de una parte de la periferia de contacto directo con el eje de municipios anterior.

- **Intermedios** aparecen en forma contigua a la periferia anterior, más los casos de Valladolid y Tizimín que se erigen como centros intermedios de sus alrededores con bajos y muy bajos niveles de desarrollo económico. Estos dos municipios, deberán aumentar su presencia, para equilibrar la polarización acentuada que presenta la economía territorial de la entidad.

A pesar de las bajas concentraciones de población, es un hecho que la mayor parte de los municipios del estado poseen una débil base económica soportada por valores bajos en la calificación, ocupación y poder adquisitivo de la población. Estas circunstancias, lejos de incentivar la estabilidad territorial de la población, son condiciones que incitan a favorecer el despoblamiento de los municipios.

Los municipios con orientaciones económicas primarias asociadas a los menores niveles de desarrollo económico del estado son los siguientes: Cantamayec, Chankom, Chikindzonot, Dzoncauich, Mayapan, Sanahcat, Sudzal, Tekal de Venegas, Tixcaltucul, Tixmehuc, Yaxcaba, Buctutz, Calotmul, Cenotillo, Cuncunul, Dzán, Dzilam González, Halachó, Kantunil, Panabá, Quintana Roo, Sacalum, San Felipe, Temax, Temozón, Tepakán, Teya, Timucuy, Xocchel, Chapab, Chichimilá, Chumayel, Kaua, Maní, Tahdziú, Tunkás, Uayma, Cuzamá, Dzitás, Espita, Hocabá, Sinanché y Tzucacab

El gobierno estatal debe tener como prioridad, favorecer el impulso económico de estos municipios, a través de los planes de desarrollo, para alcanzar un modelo económico-territorial mas equilibrado en Yucatán.

#### **ORIENTACIÓN SECTORIAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL**

El objetivo es conocer las relaciones territoriales entre las orientaciones sectoriales de la economía en los municipios y sus niveles de desarrollo económico. Permite reconocer patrones diversos de asociación espacial: en el extremo menos favorable se identifican los territorios de orientación primaria y menor nivel de desarrollo económico; en el opuesto, se reconocen aquellos de orientación sectorial secundaria-terciaria y sus combinaciones, que detentan los mayores niveles de desarrollo económico.

**Cuadro 10.- Número de municipios y cantidad de población según orientación sectorial y nivel de desarrollo económico**

			Nivel de desarrollo económico municipal					TOTAL
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Orientación sectorial	I.a	Municipios	11	18	15	4	1	49
		Población	42,652	94,768	83,111	18,715	2,909	242,155
	I.b	Municipios	8	6	11	0	0	25
		Población	28,838	41,394	141,767	0	0	211,999
	II.a	Municipios	0	1	1	1	1	4
		Población	0	8,464	4,840	3,226	49,145	65,675
	II.b	Municipios	0	3	2	0	0	5
		Población	0	23,553	5,673	0	0	29,226
	III.a	Municipios	1	0	3	0	0	4
		Población	25,085	0	15,391	0	0	40,476
	III.b	Municipios	0	2	2	0	1	5
		Población	0	28,917	68,225	0	705,055	802,197
	IV.a	Municipios	0	0	0	1	0	1
		Población	0	0	0	39,191	0	39,191
	IV.b.1	Municipios	0	1	1	0	0	2
		Población	0	25,483	1,594	0	0	27,077
	IV.b.2	Municipios	1	2	1	0	0	4
		Población	4,866	12,133	1,847	0	0	18,846
	IV.b.3	Municipios	0	0	0	0	0	0
		Población	0	0	0	0	0	0
IV.b.4	Municipios	0	2	2	0	0	4	
	Población	0	39,029	37,760	0	0	76,789	
IV.b.5	Municipios	0	0	1	0	0	1	
	Población	0	0	32,776	0	0	32,776	
IV.b.6	Municipios	0	0	1	0	1	2	
	Población	0	0	23,006	0	48,797	71,803	
TOTAL	Municipios	21	35	40	6	4	106	
	Población	101,441	273,741	415,990	61,132	805,906	1,658,210	

**I.a:** Alta especialización primaria; **I.b:** Moderada especialización primaria; **II.a:** Alta especialización secundaria; **II.b:** Moderada especialización secundaria; **III.a:** Alta especialización terciaria; **III.b:** Moderada especialización terciaria; **IV.a:** Alta diversificación; **IV.b:** Moderada diversificación; **IV.b.1:** Moderada diversificación con predominio primario/terciario; **IV.b.2:** Moderada diversificación con predominio primario; **IV.b.3:** Moderada diversificación con predominio primario/secundario; **IV.b.4:** Moderada diversificación con predominio secundario; **IV.b.5:** Moderada diversificación con predominio secundario/terciario; **IV.b.6:** Moderada diversificación con predominio terciario

**Fuente:** Elaborado sobre la base del Anexo III.7. (SEDESOL)

Los niveles más altos de desarrollo económico aparecen asociados con los tres tipos de orientaciones económicas siguientes: la moderada especialización terciaria característica en Mérida, la alta especialización secundaria en Umán y la moderada diversificación con predominio del terciario en Progreso.

La orientación sectorial del desarrollo económico en el estado indica la presencia de los municipios mencionados anteriormente, menos favorecidos de la entidad. Sus orientaciones económicas de alta y moderada especialización primaria detentan niveles muy bajo y bajo de desarrollo económico ((ver cuadro 10)).

Los niveles medios de desarrollo económico se explican más por la ubicación geográfica (como la cercanía a Mérida-Progreso y a Tizimín-Valladolid) que por la orientación sectorial de las economías municipales por sí misma. En este sentido, las especializaciones primarias con condiciones de desarrollo económico más favorables se encuentran en las cercanías de los municipios señalados con anterioridad

Los municipios que resultan como centros de despegue en la economía estatal son: Conkal, Chocholá, Ixil, Kanasín, Mocochoá, Samahil, Mérida, Progreso, Ucú y Umán. Estos territorios ganadores (niveles alto y muy alto de desarrollo económico) indican orientaciones económicas distintas. Mientras cinco de ellos detentan un tipo de economía de alta especialización primaria (Ucu, Conkal, Chochola, Mocochoa y Samahil), los restantes se orientan hacia los sectores económicos restantes; dos con alta especialización secundaria (Ixil y Uman), uno con moderada especialización terciaria (Mérida), el único con alta diversificación (Kanasín) y uno con moderada diversificación con predominio terciario (Progreso).

Como algo muy claro se encuentra, que el problema esencial de índole económico del estado radica en su modelo económico-territorial de acentuada polarización.

Los municipios que muestran los escenarios menos propicios con orientaciones económicas primarias asociadas a los menores niveles de desarrollo económico del estado son los siguientes: Cantamayec, Chankom, Chikindzonot, Dzoncauich, Mayapán, Sanahcat, Sudzal, Tekal de Venegas, Tixcacalcupul, Tixmehuac, Yaxcabá, Buctzotz, Calotmul, Cenotillo, Cuncunul, Dzán, Dzilam González, Halachó, Kantunil, Panabá, Quintana Roo, Sacalum, San Felipe, Temax, Temozón, Tepakán, Teya, Timucuy, Xocchel, Chapab, Chichimilá, Chumayel, Kaua, Maní, Tahdziú, Tunkás, Uayma, Cuzamá, Dzitás, Espita, Hocabá, Sinanché y Tzucacab

Los planes de desarrollo de estos municipios deben ser prioridades para el gobierno estatal, como una acción conducente a favorecer el impulso de un modelo económico-territorial más proporcionado en la entidad.

## **CONCLUSIONES**

En Yucatán se observan actividades económicas que desempeñan un papel importante a nivel nacional como la construcción y en menor medida, la industria manufacturera como la de alimentos, bebidas y tabaco, los productos metálicos, la de maquinaria y equipo, los textiles, prendas de vestir e industria del cuero.

El eje que abarca Uman, Mérida y Progreso aparece como el centro de la actividad económica del estado. Por lo tanto, municipios como Tizimín y Valladolid deben acentuar su papel microrregional, para equilibrar la polarización que presenta la economía territorial.

Salvo municipios aislados del sur (Tixmehuac, Chichimila, Chapab y Chankom) y Río Lagartos al norte, el resto del estado tiene condiciones favorables de accesibilidad vial.

La alta y moderada especialización primaria, que existe en 74 de los 106 municipios, asociada con una concentración poblacional baja (25% de los residentes en la entidad), constituye una limitante que debe ser examinada en las acciones futuras del ordenamiento territorial.

Lo anterior propicia una desproporción económica estatal que estimula los movimientos migratorios desde los municipios con marcada especialización primaria hacia los de base diversificada u orientados hacia los sectores secundario y terciario.

Como algo muy claro e indicativo tenemos, que el problema esencial de la entidad radica en su modelo económico-territorial de acentuada polarización.

## **VII. DIAGNOSTICO INTEGRADO**

### **7.1. PLANTEAMIENTO**

La intención de este documento, es tener un enfoque integral que busca establecer las relaciones funcionales entre el subsistema natural, el subsistema social y el subsistema económico y analizar los efectos de los procesos sociales de desarrollo sobre el medio natural y los efectos de estos en las comunidades humanas, como son: la pobreza, la marginación, los procesos demográficos y que no son vistos como procesos generadores de la problemática ambiental, sino como parte de ella.

Aunque hay que tener claro que el grado de precisión para delimitar las unidades de paisaje del medio natural –suelos, vegetación, clima, etc.-, conduce a representaciones que podemos considerar más próximas a la realidad, en el sentido de proporcionar una visión con menores niveles de generalización, en comparación con la representación de los ambientes social y económico, en los que el nivel de generalización resulta más amplio, al tener que recurrir a la delimitación municipal para analizar y cartografiar los rasgos de estos sistemas.

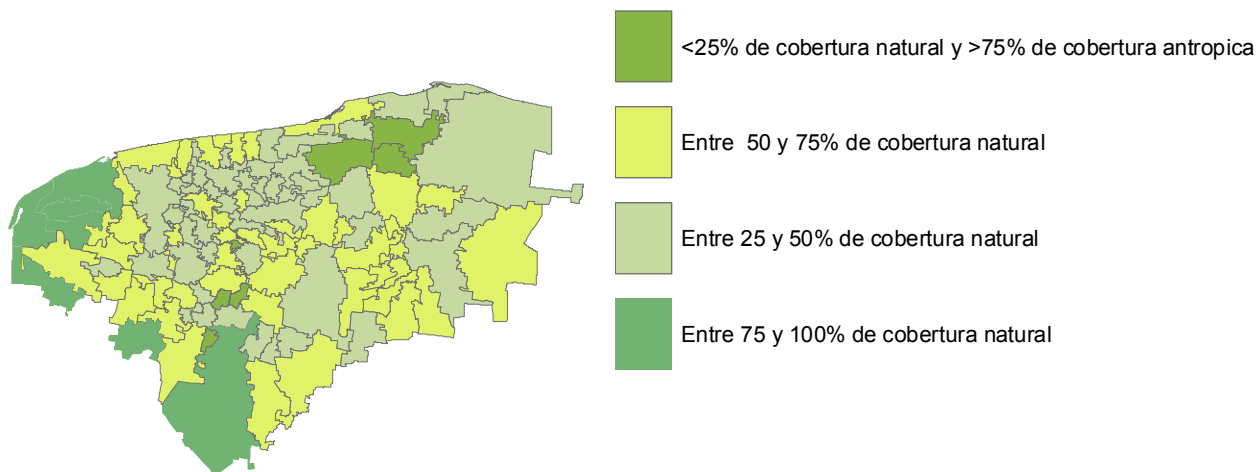
Tomemos en cuenta que un territorio se ve modificado por las actividades humanas de manera diferenciada; que por diversas circunstancias el proceso de aprovechamiento territorial no es similar, además se ve afectado por la magnitud de las concentraciones humanas y la infraestructura asociada, la orientación de las actividades económicas, el perfil que adquiere la población económicamente activa, su acceso a servicios e infraestructura, etc, por lo tanto, es importante visualizar el carácter ganador o perdedor de los territorios, los sectores económicos responsables de tal comportamiento y las intensidades de cambios en el tiempo.

Resulta importante mencionar que algunos de los problemas ambientales, tienen su origen en “procesos naturales” y no asociados directamente a la actividad humana, un ejemplo es la evolución de las franjas costeras y la formación de tierras inundables, del mismo modo que el mantenimiento de la salinidad en la ciénaga al recibir agua de mar todo el año, podría ser resultado de un problema planetario de elevación paulatina del nivel del mar, por el efecto invernadero.

Como ejemplo de la presión realizada por el hombre en la zona costera, está la formación de las barras que no dependen de la corriente del litoral, abriendo bocas, colocando rompeolas y espigones, dado el desarrollo pesquero, turístico y urbano, cambian los procesos naturales, afectándose la flora y fauna, lo que trae como consecuencia el desequilibrio y la paulatina desaparición de las playas.

### **7.2. VEGETACIÓN**

La vegetación que siglos atrás estuvo compuesta de una extensa selva, ha ido reduciéndose como resultado de la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, además de los fenómenos naturales y con el aumento de la superficie sembrada (entre 1986-1990, en más de un 80%), con un cambio principalmente hacia la actividad citrícola y un fuerte impulso al desarrollo de la actividad porcícola y avícola. (ver mapa 1)



**Mapa 1.- Extensión de la Frontera Agrícola**

Ante la necesaria recomposición económica que genera programas alternativos y el desarrollo urbano del estado, el impacto se refleja en una vegetación perturbada y un intenso proceso de deforestación, quedando sólo algunas zonas bien conservadas en los siguientes municipios (ver mapa 1):

Selva Baja Caducifolia -> Celestún, Kinchil, Maxcanu y Tetiz

Selva Mediana Subperenifolia y Subcaducifolia-> Chemax, Tizimín y Chichimila

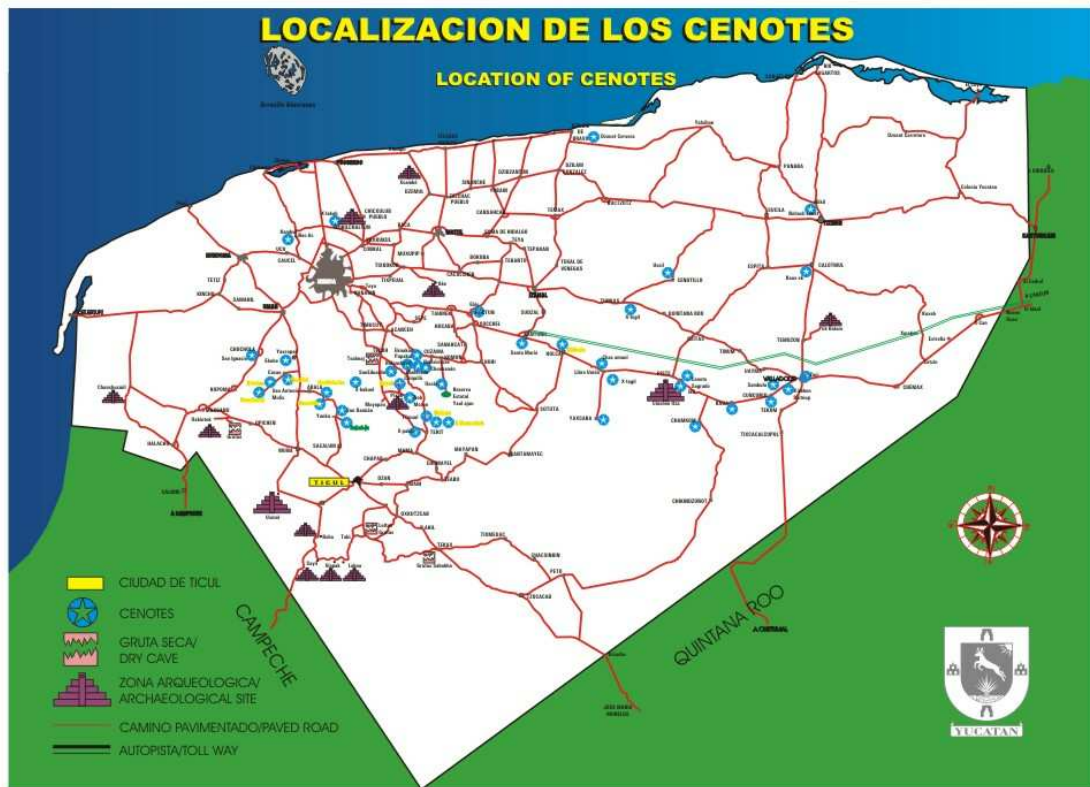
Las poblaciones de selva baja perennifolia y manglares, son de vital importancia para los animales, puesto que son sitios de reproducción de insectos, de alimentación de aves y pequeños mamíferos y abrevaderos de los grandes mamíferos, así como eslabones dentro de corredores biológicos internacionales para especies migratorias.

Al fragmentarse los habitats, se fomenta la pérdida de flora y fauna, que además se encuentra en riesgo por la cacería y el comercio ilegal de la vida silvestre lo que resulta altamente perjudicial a los ecosistemas. Además se presenta una nueva problemática de contaminación por plomo, lo cual se debe a la actividad cinegética, sobre todo en la localidad de Sisal en el municipio de Hunucma.

El desmonte por actividades primarias, representa un riesgo potencial de contaminación del acuífero, al desarrollarse cultivos con uso de agroquímicos y por los residuos que produce la cada vez mas fuerte actividad porcícola y avícola, que presentan un panorama de modernización con la inversión de capital privado, el fomento de granjas avícolas con una producción actualmente monopolizada y el uso de tecnología actualizada en la producción porcícola.

### 7.3. ACUÍFERO

El acuífero se caracteriza por su alta permeabilidad debido a su naturaleza cárstica, que si bien permite una rápida recarga, también es altamente vulnerable a los contaminantes. Es importante señalar que la condición de subexplotación del acuífero, no conduce a problemas de disponibilidad. Esta característica del suelo, produce oquedades donde surge el agua, que en Yucatán se conocen como cenotes; estos podrían ser una fuente de ingresos por vía del turismo. (figura 1)



10

11

Figura 1.- Mapa de localización de cenotes.

Los municipios en donde se presenta las mayores concentraciones de existencias de ganado porcino y que representan una posible fuente de contaminación son los siguientes:

Cuadro 1.- Concentración De Existencia De Ganado Porcino

MUNICIPIO	Existencias de Ganado Porcino	% respecto al total estatal
MÉRIDA	207,423	12.3
OPICHÉN	138,512	8.2
MAXCANÚ	114,082	6.8
ABALÁ	103,711	6.2
HALACHÓ	82,969	4.9
CACALCHÉN	65,177	3.9
TEKANTÓ	61,950	3.7
PROGRESO	61,074	3.6
TEPAKÁN	51,627	3.1
HOCTÚN	51,625	3.1
TAHMEK	51,625	3.1
YAXCABÁ	36,005	2.1
HUNUCMÁ	35,801	2.1

Otra fuente importante de contaminación del acuífero, proviene de la concentración urbana, industrial y de servicios, con la generación de residuos y lixiviados que en condiciones naturales de alta permeabilidad de los suelos y de infraestructura, resultan circunstancias de

alta vulnerabilidad. Por otro lado, la falta de sistemas de alcantarillado sanitario, la poca eficiencia de las plantas de tratamiento y el no construir de fosas sépticas, aumenta esa contaminación.

Los municipios de mayor generación de residuos municipales, constituyen los grandes centros concentradores de la actividad agrícola-urbano-industrial y de servicios (ver cuadro 2).

**Cuadro 2.- Generación De Residuos Por Principales Municipios**

	Generación de Basura.Ton/Mes	% respecto al total estatal
Edo de Yucatán	24,524.13	
MERIDA	16,770	68.4
PROGRESO	750.07	3.1
VALALDOLID	687.1	2.8
TIZIMIN	658.49	2.7
OXKUTZCAB	494.15	2.0
UMAN	428.03	1.7
KANASIN	408.01	1.7
MOTUL	328.06	1.3
TICUL	316.37	1.3
TEKAX	314.41	1.3
HUNUCMA	270.06	1.1
IZAMAL	250.95	1.0

De forma específica se han señalado industrias que constituyen una fuente importante de contaminación del acuífero...” Desde la perspectiva de contaminación, la industria maquiladora, aún cuando no es altamente consumidora de agua se considera un riesgo importante puesto que en Yucatán han empezado a trabajar plantas que incluyen el proceso de lavado de prendas de vestir como pantalones y vestidos.” CNA (2000,Op.Cit)

Los principales municipios en donde se localizan estas industrias, son los siguientes (ver cuadro 3):

**Cuadro 3.- Industrias Maquiladoras Contaminantes Por Municipios**

Municipio	Actividad	No. Empleados
Izamal	Pantalones de Mezclilla para Damas y Caballeros	1,100
Acanceh	Pantalones de Mezclilla para Damas y Caballeros	724
Conkal	Empacadora de Pescados y Mariscos	90
Mérida	Empaque y Pocesamiento de Jaiba	40

En la Península de Yucatán no existe conciencia de lo que pasa en el acuífero y la carga orgánica que recibe; en Mérida el acuífero ha estado sujeto al crecimiento de la ciudad por espacio de 4 siglos y la ciudad no tiene un sistema formal de alcantarillado y saneamiento, sólo ocho colonias cuentan con el servicio de alcantarillado, lo cual sirve para concentrar el problema en los pozos de absorción que continuamente se azolvan porque reciben las aguas crudas, sin tratamiento.

Una tarea pendiente, es reformar la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, la cual fue publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado, el 8 de enero de 1982 y hasta el momento no ha sido reformada.

#### **7.4. SUELOS**

En cuanto a la Desertificación Global, se presenta Extrema en la Zona Costera y Severa en el resto del Territorio, lo cual se debe a los procesos de:

- Degradación de la Cubierta Vegetal, que se entiende como la remoción o destrucción que ésta sufre, principalmente por la acción del hombre que ocasiona un desequilibrio ecológico que se da principalmente por el incremento de la ganadería y la urbanización.
- Erosión Eólica, se define como el desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo ocasionadas por el viento, que tiene como causas principales la destrucción de la vegetación natural, el sobrepastoreo, las prácticas agrícolas inadecuadas y la tala inmoderada,
- Degradación Biológica, es el aumento de la mineralización de la materia orgánica por la pérdida del Humus y se debe a la reducción del manto vegetal, el cultivo excesivo y la remoción de partículas finas de la capa arable.

De acuerdo con Batllori (Op.Cit)...” Los suelos de la región sur se ven afectados por la agricultura mecanizada y el saqueo de madera; en la región centro-oriental es la milpa y los pastizales para ganado bovino y donde, en la actualidad, se observa ganado caprino; los suelos de la región centro-occidental se afectan por la industria cementera y de la construcción, el tráfico hormiga de suelo para jardines urbanos, la producción henequenera y los asentamientos humanos; los suelos del norte se afectan por la actividad ganadera, las fosas de préstamo de material calcáreo para obtener material de relleno, el bloqueo de flujos de las corriente superficiales costeras por carreteras y bordos, el desarrollo urbano y turístico en la barra arenosa costera, las obras portuarias, la extracción de arena para construcción, la actividad salinera y la producción de copra.”

En los centros urbanos de la región costera existe la costumbre de invadir los humedales y rellenar el terreno con basura. No existe drenaje sanitario y en época de lluvias la población sufre cuando se desparan los sumideros.

## 7.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Si bien en Yucatán se tiene un avance importante al haberse creado las Áreas Naturales Protegidas en Celestún, Río Lagartos, El Palmar y Bocas de Dzilam, que en conjunto cubren el 50% de la costa Yucateca, los municipios costeros que presentan mayores presiones por las actividades socioeconómicas son Progreso, Celestún, Hunucmá (Sisal), Progreso, Telchac Puerto y Río Lagartos. (mapa 2)

ARRECIFE ALACRANES

DZIBILCHALTUN

RIA CELESTUN

RIA LAGARTOS

### Area natural protegida estatal

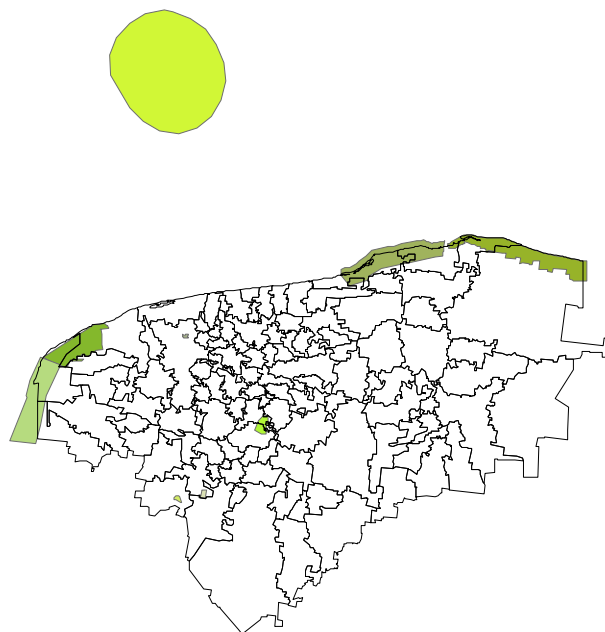
FINCA RUSTICA SAN JUAN BAUTISTA TABI

PARQUE ESTATAL KABAH

PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU

RESERVA DE DZILAM

RESERVA EL PALMAR



Mapa 2. – Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán

Una posible solución para la recuperación y conservación de las Áreas Naturales Protegidas, sería establecer alternativas productivas que generen recursos para la conservación de las mismas, ya que uno de los principales problemas ha sido siempre la falta de presupuesto. De seguir la dinámica de explotación actual, (pesca, tráfico ilegal de especies protegidas de flora y fauna, avance de la ganadería, tala ilegal, etc) que afecta los intereses de conservación, se propiciará el cambio de uso de suelo.

Otra opción a desarrollar es el turismo: el turismo rural, aprovechando la consideración del paisaje henequero y su practica productiva (Haciendas, desfibradoras) ecoturismo asociado a las áreas de Selva que se encuentra en buen estado, el establecimiento de reservas antropológicas, que motiven el mantenimiento de practicas culturales; turismo extremo, etnoturismo, ecoturismo (senderos interpretativos, sitios de observación de vida silvestre), tratando de abrir el abanico de posibilidades, minimizando el flujo socio-económico a otras actividades como la instalación de industrias maquiladoras, el desarrollo de la ganadería y la pesca.

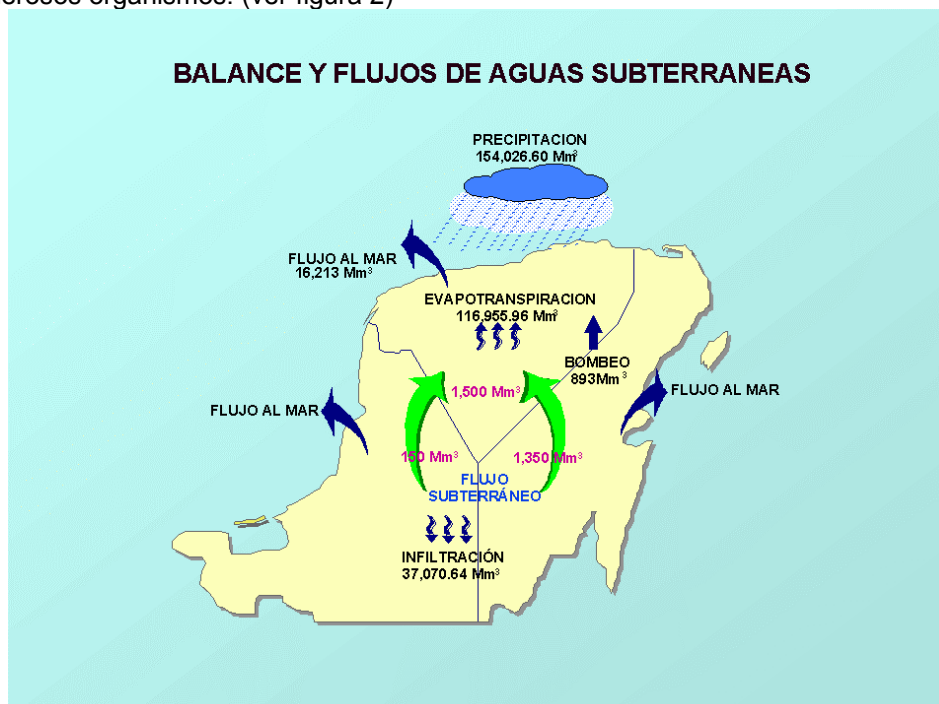
Los indicadores sociales de presión, como es el crecimiento poblacional y la tasa de inmigración, expresan una dinámica heterogénea en los municipios costeros, ya que no resultan las mismas presiones poblacionales en un municipio como Dzemul, en donde la población ubicada en las localidades costeras apenas representa el 1.8% del total municipal, que en municipios como Celestún , Dzilam de Bravo, Río Lagartos y Progreso donde más del 90% de la población se asienta en las costas.

La costa yucateca ha mostrado un notable incremento en sus centros de población, derivado del aumento de la actividad pesquera y el atractivo turístico y recreativo de la región, cuya población natural y flotante demanda mayores y mejores niveles de infraestructura habitacional y de servicios.

## 7.6. RECURSO HÍDRICO

Por otra parte, de no contarse con una ordenada explotación de las aguas para diversos usos, el incremento de la demanda de agua a todo lo largo de la franja costera pudiera inducir a la intrusión salina.

La modificación de los flujos de agua, ha traído como consecuencia la destrucción total de la zona de manglar en el puerto de Progreso, Yucatán, evidentemente por las modificaciones en los flujos de agua en el sitio. La muerte de los manglares trae como consecuencia la extinción de numerosos organismos. (ver figura 2)



La construcción de carreteras, que se han llegado a considerar barreras ecológicas, el desarrollo urbano y el turístico, las obras portuarias, la actividad salinera y la extracción de arena, han propiciado la destrucción del hábitat, perdiéndose un número considerable de fauna silvestre, ya que bloquean los flujos costeros superficiales.

Se ha estimado que en Yucatán los humedales cubren una superficie de 84,675 ha., ahora disminuidos debido a los problemas mencionados, sobre todo a las carreteras que los atraviesan y que impiden el flujo de agua, aún se observan como una masa continua en el oeste desde Celestún y Sisal hasta Chelem y Progreso, continuando en el norte, con diversas manifestaciones por Chicxulub y Telchac, hasta Dzilam Bravo. Ahí se interrumpe y recomienza en el noreste en zonas cercanas a la Ría Lagartos.

En algunas partes de los humedales se extrae la sal, que se forma a partir de la precipitación de los minerales del suelo, generando el mayor número de empleos en Celestún, San Crisanto y Las Coloradas.

### 7.7. SEQUÍAS

Queda absolutamente claro, que la deforestación intensifica las sequías y los cambios en el uso del suelo, de forestal a agropecuario y urbano, los asentamientos en zonas de inundación, en condiciones de precaria infraestructura, aumenta los estragos de sucesos naturales extremos como las sequías, las inundaciones y los huracanes, convirtiendo los desastres naturales en desastres sociales.

Los valores de severidad de sequía, fluctúan desde fuerte (0.3 a 0.4) a severo (0.5 a 0.6), (Figura 3)

“severas” -> 0.5 a 0.6 -> 48% de la superficie estatal -> porción centro de la entidad y parte del oeste

“muy fuerte” -> entre 0.4 y 0.5 -> 30% de la superficie estatal -> noroeste, norte, este y sur del estado

“fuertes” -> 0.3 y 0.4 -> 22% de la superficie estatal -> norte de la entidad y hacia el interior por el noroeste hasta la zona de Pustunich

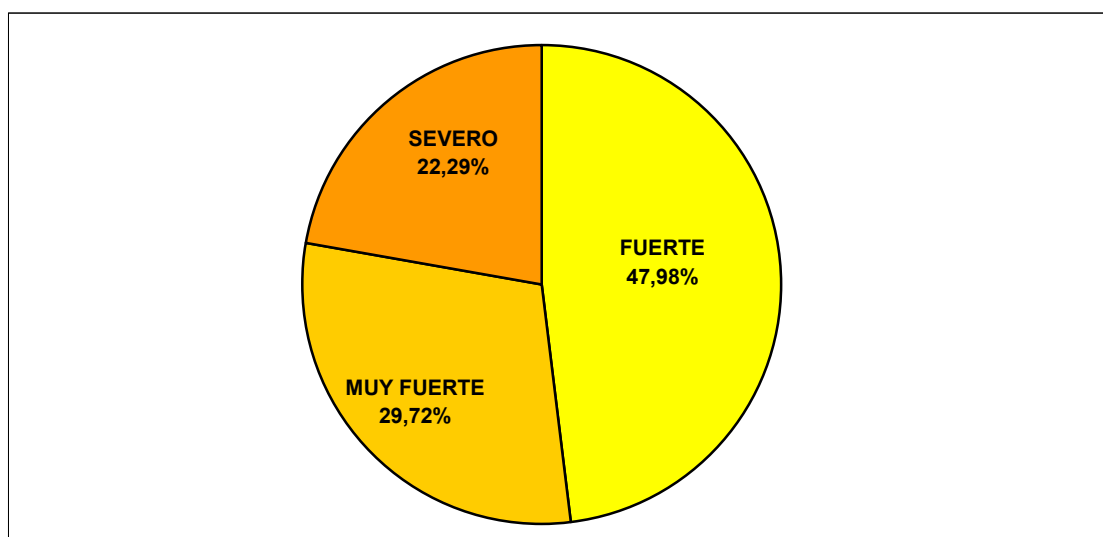


Figura 3.- Distribución del Índice de Severidad de la Sequía en el estado de Yucatán, en porcentaje de área

De acuerdo con análisis realizados por la Comisión Nacional del Agua, en el periodo 1992-1996, la principal afectación a la agricultura se debe a la sequía, ya que de las superficies siniestradas, el 52% corresponde a este fenómeno. En la actualidad se reconoce al fenómeno de la sequía como el principal problema que afecta la sustentabilidad de la ganadería y la agricultura de temporal en la región.

### 7.8. INCENDIOS

Se destaca que los cambios en el uso del suelo, las prácticas agrícolas, aunado a los fenómenos de la sequía, han hecho cada vez mas intensos y extensas las áreas afectadas por los incendios forestales, ya que las actividades agropecuarias (quema de pastos, roza, tumba y quema, entre otras) son las más importantes generadoras de incendios, sin embargo, existen las intencionales, por fumadores, fogatas, cultivos ilícitos, rayos, líneas eléctricas y las propias actividades silvícolas, por mencionar algunas.

Yucatán tiene pocos incendios; sin embargo, en un periodo de 12 años, tuvo 355 incendios con 24,368 has siniestradas, lo cual equivale a un promedio de 29.58 incendios y 2,030.66 has por año. (Cuadro 4)

**Cuadro 4.- Número de incendios forestales y superficie afectada en Yucatán (1991-2002)**

Año	Número de Incendios	Has. siniestradas
1991	69	7,226
1992	5	46
1993	17	120
1994	7	102
1995	16	1,087
1996	6	76
1997	14	1,676
1998	41	5,397
1999	60	5,020
2000	43	1,108
2001	37	789
2002	40	1,721
Total	355	24,368

Fuente: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002) *Compendio de Estadísticas Ambientales*.

No hay que olvidar que los incendios afectan de manera negativa al ambiente por: la deforestación, la pérdida de la biodiversidad, la generación de CO<sub>2</sub>, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre, la disminución de la calidad del aire y agua, además de que afectan al paisaje, las posibilidades de recreación y el ecoturismo y dañan el hábitat de la fauna silvestre.

Y un dato para recordar es que la tasa de pérdida de bosques y selvas por incendios forestales es mucho más elevada que la de reforestación tanto natural como inducida.

Por otro lado, se dice que los incendios forestales también pueden ser benéficos; se ha observado que en bosques que llevan cierto tiempo sin incendios, éstos son más propensos a plagas y enfermedades y a cambios en la estructura vertical y horizontal; además, al acumularse el combustible, los incendios pueden ser mucho más severos, además de que en el manejo forestal también existen las quemas prescritas para recuperar la salud de los bosques.

A partir de los grandes incendios que han afectado al estado, se han intensificado las campañas para prevenirlos y controlarlos, se desarrollan predicciones de riesgo, se capacitan a brigadas de combate a incendios, hay alertas en los medios de comunicación, donde se instruye la población en general de cómo actuar ante un incendio

## **7.9. INUNDACIONES**

Hay que detectar los espacios que se inundan con frecuencia, conocer las causas y diferenciar los tipos de inundación, con el objeto de incluir esta temática dentro de los planes de ordenamiento territorial y así informar a las autoridades y población en general, para que se tomen las medidas adecuadas, tanto para prevenir, como para actuar, cuando se presentan fenómenos de esta naturaleza.

En Yucatán, las causas principales de las inundaciones corresponden a huracanes, frentes fríos, y ondas tropicales, a lo anterior se suma la problemática de drenaje en zonas agrícolas y urbanas, agravado en determinados sitios por el asentamiento de viviendas en sitios de alto riesgo de inundación, lo que ha ocasionado pérdidas humanas y materiales, principalmente en poblaciones ubicadas en áreas inundables, como es la franja costera, la zona sur del estado y en general en áreas urbanas que carecen de drenaje adecuado.

## **7.10. CICLONES TROPICALES**

Todo el estado presenta influencia de estos meteoros, aproximadamente el 60% del área tiene una frecuencia de 3.2 y el 40% restante situado en la parte oriental del estado, presenta valores de 4.6.

En cuanto a la intensidad de estos fenómenos, se observa que Yucatán es visitado por todos los eventos posibles: depresión tropical, tormenta tropical, huracán desde la categoría uno hasta la cinco; causa por la cual la porción oriental de la entidad, está considerada como área crítica, con categoría de Alta Influencia.

El huracán más reciente, el Isidoro, ocurrido a finales de Septiembre de 2002, golpeó con fuerza a Yucatán, con vientos de más de 200 kilómetros por hora, desde la costa noreste al amanecer del domingo 22, hasta la costa noroeste en la madrugada del martes 24. Fue costeando toda la mañana del 22 golpeando a El Cuyo, Las Coloradas, Río Lagartos, San Felipe y Dzilam de Bravo, y alrededor de las 2 de la tarde entró a tierra, a la altura de Telchac Puerto, se fue desplazando lentamente hacia el sur pasando sobre Telchac Pueblo, Motul, Muxupip, Tixkokob, Seyé, Timucuy, Tecoh, Chapab, Oxkutzcab. En la tarde y noche del 23, moviéndose a unos 15 kilómetros por hora y como tormenta aun más disminuida, volvería a subir, pasando por Ticul, Muna, Umán y Hunucmá, hasta salir al mar cerca de Sisal, como resultado de este desastre natural 85 municipios, fueron incluidos en la declaratoria oficial de zonas de desastre.

Respecto a la vegetación, se dañó aproximadamente el 50% de la cubierta vegetal del Estado. Se identifican áreas con afectación muy severa, grandes áreas inundadas, numerosos árboles caídos y arrancados y la pérdida de las copas o la defoliación de muchos mas. Los daños principales son a la vegetación tipo duna y manglar, así como a la Selva baja.

## **7.11. POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA INDÍGENA**

Desde un punto de vista sustentable, hay impactos irreversibles a largo plazo, como es la disminución de la población que habla lengua indígena, ya que al emigrar y cambiar sus prácticas productivas tradicionales por irse a trabajar a una industria en la zona urbana, al ir perdiendo el uso tradicional de la flora (medicinal, mágica) por el desmonte provocado por una pésima práctica ganadera y particularmente al cambiar el uso de suelo, se va perdiendo aquel vínculo ancestral que tenían los Mayas con la naturaleza, lo cual afecta el patrimonio cultural del estado.

En el ámbito regional se señala que la región Henequenera es la que ha sufrido más cambios desde la perspectiva social desde los años setenta, y la región Maicera se distingue como una comunidad tradicional donde la lengua maya sigue desempeñando un papel significativo en el desarrollo sociolingüístico de la región y del estado de Yucatán

Llama la atención la importancia de la población indígena no sólo en las áreas más urbanizadas, sino en una proporción importante de la entidad que abarca también áreas de alta dispersión rural y un alto grado de marginación, particularmente al poniente de la entidad.

### 7.11.1. MIGRACIÓN

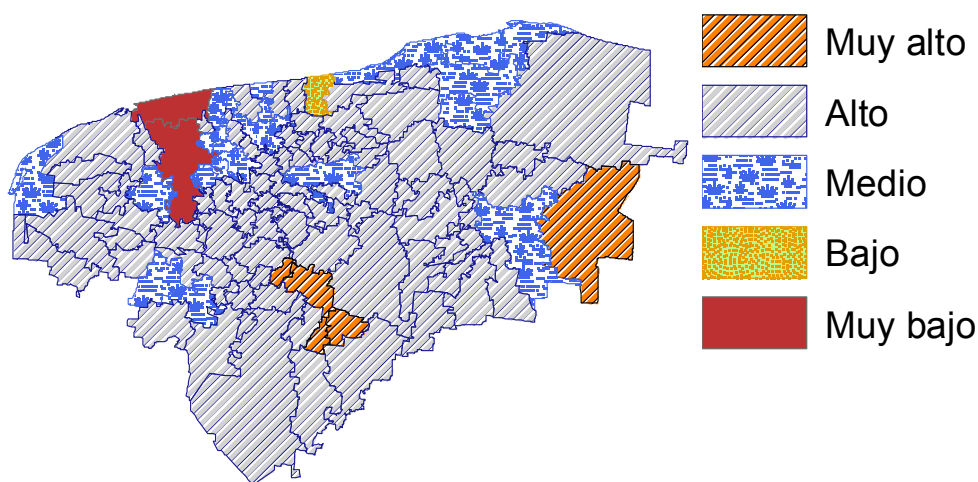
En el caso de Yucatán, las diferencias entre los balances migratorios acumulados y recientes son indicativos de que se ha logrado revertir su antigua tendencia a perder población y muestra en la actualidad un balance migratorio estable. En este contexto, el papel de Mérida en los últimos años, como el principal centro urbano-regional del sureste del país, ha sido fundamental y se ha traducido en un mayor dinamismo económico y en la existencia servicios educativos, médicos, bancarios, culturales, más especializados.

Podría pensarse que la emigración constituye un mecanismo ambiental compensatorio, pero la realidad es que también constituirá un problema ecológico, ya que si en las zonas abandonadas, va creciendo la vegetación secundaria, estas no ofrecen servicios ambientales adicionales que compensen la presión que se ejerce en otras zonas del estado, por el aumento de la concentración poblacional y su consecuente aumento de las demandas de servicios y recursos agua y suelo.

La emigración todavía presente en varias regiones de la entidad, en tanto que resultado de condiciones de marginalidad económica y social, es un factor negativo para el desarrollo, ya que constituye un mecanismo de ajuste entre la distribución de la población y el crecimiento económico con alto costo social.

### 7.11.2. GRADO DE MARGINACIÓN

En Yucatán, 77.4% de los municipios presenta grados muy altos y altos de marginación, lo que afecta la calidad de vida de sus habitantes. La principal causa de esta marginación tiene que ver con la dispersión de las localidades de menos de 2 mil 500 habitantes, la falta de dotación de servicios básicos y la concentración de las actividades económicas en muy pocas ciudades, lo que propicia la polarización de las fuerzas productivas.



Mapa 3.- Grado de Marginación en Yucatán

## 7.12. ORIENTACIÓN SECTORIAL DE LA ECONOMÍA

Se han definido tres microrregiones, con asociaciones similares entre sí:

La central, de marcada heterogeneidad económica, se encuentra caracterizada por la asociación espacial entre orientaciones especializadas en los sectores secundarios y terciarios y las reveladas con algún nivel de diversificación.

La oriental es la de mayor extensión territorial. Sin embargo, se presenta con relativa homogeneidad; prevalecen las orientaciones primarias junto a la discreta presencia de las economías municipales de especialización alta y moderada terciaria en el eje Valladolid-Chemax. El único territorio atípico al comportamiento económico microrregional es el de Río Lagartos, que revela una orientación económica de moderada especialización secundaria.

La occidental, en torno a Celestún, Maxcanú, Kinchil y Hunucmá, es la más pequeña y la de mayor carácter homogéneo sobre la base de sus orientaciones de alta y moderada especialización primarias.

## 7.13. NIVEL DE DESARROLLO ECONÓMICO

La centralidad de la ciudad de Mérida, influye en el acontecer funcional económico de las entidades vecinas; esta circunstancia se traduce, hacia el interior del estado en un esquema económico polarizado en torno al eje estatal principal, la aglomeración urbana Mérida-Progreso. Esto conlleva contaminación del aire por la emisión de gases y de ruido por el alto número de vehículos automotores y fábricas.

### 7.13.1. ESTRUCTURA URBANO - REGIONAL

La alta concentración poblacional en la región Metropolitana, comienza a repercutir en una adecuada dotación de infraestructura y servicios, así como en una menor calidad de vida de sus habitantes; por otro lado, los altos niveles de dispersión de la población en más de la mitad de los municipios con una densidad muy baja, dificulta la dotación de servicios e infraestructura.

Hay dos grupos importantes de municipios, que se caracterizan por tener un alto nivel de urbanización y de consolidación urbana:

- Relacionándose con Mérida, están Hunucmá, Umán, Kanasín, Progreso y Motul. Mérida tiene comunicación regional: con el centro del país vía Campeche, y con la ciudad de Cancún y el corredor turístico del Caribe hacia el oriente. Existe, además, un eje adicional de importancia subregional, que relaciona Mérida con Puerto Progreso, que destaca por su actividad industrial, a diferencia de la especialización primaria en la mayoría del territorio estatal, con algunos puntos específicos dedicados al turismo.
- Al sur, en la zona Frutícola, Ticul, Oxkutzcab y Tekax conforman una articulación regional incipiente y aunque los municipios más cercanos tienen un alto nivel de urbanización y aceptable calidad de la vivienda, se observa al poniente de la región una vasta extensión de municipios con alta dispersión rural y alto grado de marginación. En toda la zona la población indígena es predominante y destaca la Peto puede desempeñar un papel importante en futuros programas de reestructuración regional.

El resto de los municipios, se clasifican en tres tipos:

- a. Pueden formar parte de algún corredor regional (Tizimín, Maxcanu),
- b. funcionan como nodos subregionales que articulan a las pequeñas localidades de su entorno (Valladolid)
- c. son centros dedicados a actividades turísticas y económicas (Peto, Izamal, Ticul).

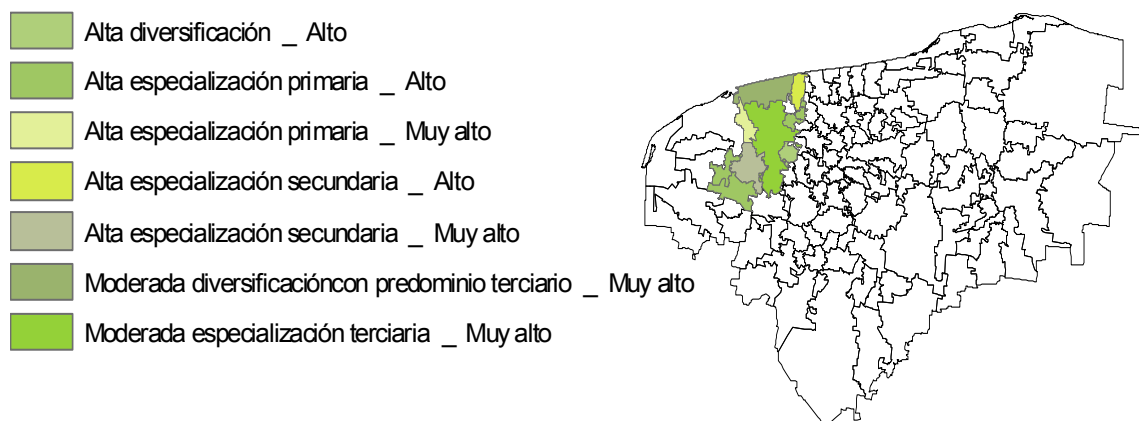
#### 7.14. ORIENTACIÓN SECTORIAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL

Uno de los problemas esenciales de la entidad, yace en su modelo económico-territorial de acentuada polarización, por lo tanto, los planes de desarrollo deben constituir prioridades para el gobierno estatal, como acción conducente a favorecer el impulso de un modelo más proporcionado en la entidad, promoviendo el desarrollo sustentable y cuidando el medio ambiente.

Los municipios que presentan los escenarios menos propicios con orientaciones económicas primarias asociadas a los menores niveles de desarrollo económico del estado son: Cantamayec, Chankom, Chikindzonot, Dzoncauich, Mayapán, Sanahcat, Sudzal, Tekal de Venegas, Tixcacalcupul, Tixmehuac, Yaxcabá, Buctzotz, Calotmul, Cenotillo, Cuncunul, Dzán, Dzilam González, Halachó, Kantunil, Panabá, Quintana Roo, Sacalum, San Felipe, Temax, Temozón, Tepakán, Teya, Timucuy, Xocchel, Chapab, Chichimilá, Chumayel, Kaua, Maní, Tahdziú, Tunkás, Uayma, Cuzamá, Distas, Espita, Hocabá, Sinanché, Tzucacab

Los planes de desarrollo de estos municipios deben constituir prioridades para el gobierno estatal como acción conducente a favorecer el impulso de un modelo económico-territorial más proporcionado en la entidad.

Se encontraron municipios que presentan condiciones para servir de impulso en la economía estatal: Conkal, Chocholá, Ixil, Kanasín, Mocochoá, Samahil, Mérida, Progreso, Ucú, y Umán.



**Mapa 4.- Orientación sectorial de la economía municipal**

Estos territorios ganadores indican orientaciones económica distintas; mientras cinco de ellos detentan un tipo de economía de alta especialización primaria, los restantes se orientan hacia los sectores económicos restantes, dos con alta especialización secundaria, uno con moderada especialización terciaria, el único con alta diversificación y uno con moderada diversificación con predominio terciario.

Así se percibe el estado de Yucatán, donde se relacionan múltiples procesos de índole natural, social y económica, en un contexto jurídico y administrativo, en donde intervienen los elementos de planeación ambiental y económica, dirigidos a aportar bases sólidas para definir las políticas, estrategias y criterios ecológicos, que forman parte del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

Hay que recordar que la escala de manejo de la información (1:250,000) es una escala que sirve de apoyo para determinar los puntos focales de atención prioritaria, las áreas con graves problemas de deterioro ambiental y las que constituyen un potencial para el desarrollo de los

diversos sectores. A partir de dichos puntos y áreas se deben seleccionar los que ameritan estudios de mayor detalle.

Dos puntos importantes a mencionar, son el conocimiento y la información, que deben servir de base para establecer las políticas de planificación del territorio y de ahí derivar las estrategias y acciones que conduzcan a una toma de decisiones bien fundamentada, ya que se requiere que cada una de las UGA's que serán objeto de recomendaciones, debe contar con la información necesaria que nos permita contar con los mejores elementos para tomarlas.

Este diagnóstico se elaboró con base en los siguientes documentos:

Estudio de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.- Convenio de colaboración - Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) / PROCOMAR.- agosto 2003

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán.- Convenio específico de colaboración Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) – Instituto de Geografía / UNAM .-

## **VIII. EVALUACION DEL USO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATAN**

### **8.1. INTRODUCCIÓN**

Como una de las actividades en el Programa de Ordenamiento Territorial se debe identificar los Tipos de Uso del Territorio (TUTS) relevantes en la región, así como evaluar su aptitud para cada una de las Unidades del Paisaje.

Los TUTS deben ser representativos y relevantes en el estado de Yucatán considerando la escala de trabajo 1:250,000 y son reconocidos considerando las características físicas, ecológicas, sociales y económicas. Políticas de desarrollo así como identificación de vacíos y oportunidades de desarrollo aunados a las capacidades del estado de Yucatán.

### **8.2. METODOLOGIA**

#### **Definición de tipos de uso del territorio (TUTS) relevantes en el estado de Yucatán.**

El primer paso para definir los TUTs fue realizar una lista base de TUTS para ser analizada por parte de expertos la cuál consta de 2 niveles,

- El nivel 1 representa el nivel más general un tipo de actividad identificada, la cuál puede agrupar actividades similares que en un momento dado se podrían desagregar, pero debido a la escala regional a la cual se está trabajando la agrupación de Nivel 1 podría ser representativa para un grupo de actividades. En el cuadro 1 se presenta la clasificación de Nivel 1 de los Tipos de Uso del Territorio.

**Cuadro 1.-** Clasificación de Nivel 1 de Tipos de Uso del Territorio.

<b>Nivel 1</b>
Agricultura
Ganadería
Acuacultura
Silvicultura
Asentamientos humanos
Turismo
Industrial
Manejo y conservación de recursos naturales

- El nivel 2 representa una posible desagregación de la actividad identificada como un TUT debido a que sus características particulares podrían dar paso a una diferenciación en el contexto regional, por lo que se podría manejar como un TUT

independiente. En el cuadro 2 se presenta la clasificación de nivel 2 de los Tipos de Uso del Territorio.

**Cuadro 2.-** Clasificación de Nivel 2 de Tipos de Uso del Territorio

Nivel 1	Nivel 2
Agricultura	Hortalizas
	Cítricos
	Papaya
	Tradicional
Ganadería	Intensiva
	Semi-Extensiva
Acuicultura	Costera
	Interior
Silvicultura	Plantaciones forestales
	Aprovechamientos forestales
Asentamientos humanos	
Turismo	
Industrial	Productiva
	Extractiva
Manejo y conservación de recursos naturales	Protección
	Manejo

Es importante definir cuidadosamente el nivel de desagregación o de agrupación de una actividad para considerarla como un TUT, acorde a la escala regional que se está trabajando.

### 8.3. VALIDACIÓN DE LOS TUTS POR EXPERTOS

Con base a la lista base se procede a realizar una revisión y validación por parte de expertos en los distintos grupos de actividades a ser considerados como TUTs, con el fin de determinar si la propuesta es válida, así como definir el nivel de desagregación necesario para poder representar adecuadamente las actividades a ser consideradas como TUTs en la escala regional.

Con base a la consulta de expertos hasta el momento se tienen definidos los siguientes TUTs:

1. Aprovechamientos forestales
2. Plantaciones forestales
3. Agricultura tradicional
4. Ganadería Semi-intensiva
5. Avicultura
6. Porcicultura

### 8.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TUTS

Una vez definido un TUT se realiza una descripción de las características de la actividad a la cual se está refiriendo, se describe con base a las características como lo es tipo de producción, temporalidad de la actividad, insumos utilizados y productos generados etc.

Con base a la descripción general es necesario reconocer lo siguiente:

- **Los requerimientos físico-ecológicos, técnico-financieros y socioeconómicos** bajo los cuales la actividad se realizaría en condiciones idóneas.
- **Las limitaciones** bajo los mismos criterios a los que se podría enfrentar la actividad en la zona.
- **Los riesgos y potencialidades** que se deben tomar en cuenta en el desarrollo de la actividad.

## 8.5. EVALUACIÓN DE LOS TUTS EN LAS UNIDADES DE PAISAJE

Tomando de referencia la descripción de los requerimientos y limitaciones, el grupo de expertos procede a evaluar TUTs para cada una de las Unidades de Paisaje basándose en los siguientes criterios:

- **Aptitud natural.**- Es el grado de idoneidad con que una unidad de paisaje se ajusta a los requerimientos de un TUT específico, básicamente de carácter biofísico, ejemplo:
  - Tipo de suelos
  - Tipo de Vegetación
  - Topografía
  - Clima
- **Viabilidad socioeconómica.**- Es el grado de idoneidad con que una unidad de paisaje se ajusta a los requerimientos de un TUT específico, básicamente aspectos socioeconómicos, ejemplo:
  - Inercias asociadas a los usos tradicionales en la región
  - Políticas de precios y condiciones del mercado internacional, nacional y estatal.
  - Generación de empleo y oportunidades de desarrollo en el territorio
  - Satisfacción de necesidades de la población
  - Disponibilidad de mano de obra
  - Sistemas productivos tradicionales y modernos
- **Viabilidad técnica-financiera.**- Es el grado de idoneidad con que una unidad de paisaje se ajusta a los requerimientos de un TUT específico, básicamente en términos de tecnología y capital, ejemplo:
  - Disponibilidad de conocimientos y recursos técnicos y tecnológicos requeridos.
  - Disponibilidad de recursos financieros.
  - Disponibilidad de infraestructura física requerida
- **Compatibilidad ambiental.**- Es el grado de idoneidad con que una unidad de paisaje se ajusta a los requerimientos de un TUT específico, básicamente en aspectos de calidad ambiental, ejemplo
  - Capacidad de carga de la unidad frente al TUT.
  - Restricciones por amenazas naturales y antropogénicas.
  - Restricción por procesos de degradación existentes.
  - Tasa de cambio de uso.
  - Poder degradante del TUT en el mediano y corto plazo

En reconocimiento a los criterios mencionados se procede a calificar el TUT en cada una de las Unidades de Paisaje con las siguientes calificaciones:

- **Alto**- La actividades es apta sin condiciones.
- **Medio**- La actividad es apta con limitaciones.
- **Bajo**- La actividad es apta con limitaciones y necesidades de manejo
- **No apto**- La actividad es incompatible.

Una vez calificadas las unidades de paisaje para cada uno de los criterios se calcula un promedio de calificación que representa la aptitud final de ese TUT en esa unidad de paisaje. Lo cuál genera un mapa de aptitud del territorio para cada uno de los TUTs.

Al final se cuenta con un mapa de aptitud del territorio para cada TUT, los TUTS no son excluyentes por lo que en una misma Unidad de Paisaje podría haber varios TUTs aptos.

## 8.6. RESULTADOS PARCIALES

### Aprovechamientos forestales (maderables no maderables). Figura 1.

#### Descripción general y justificación

Producción destinada a autoconsumo, y comercialización local, regional, nacional; producción permanente, rendimientos medio-bajos; extracción tradicional; superficie necesaria entre 50-100 has; utilización media de insumos; Productos obtenidos, Tutores para la agricultura, cimbrado, barenga, bajareque, huano, zacate, madera para aserrío, carbón, maderas duras (material e construcción), artesanía .

#### Requerimientos

##### *Físicos-Ecológicos*

- Áreas con vegetación secundaria
- Precipitación igual ó mayor a 700 mm
- Suelos profundos
- Buen drenaje

##### *Socioeconómicos*

- Productores organizados
- Existencia de mercados
- Certidumbre en la tenencia de la tierra

##### *Técnicos-financieros*

- Asistencia técnica
- Simplificación de la tramitología oficial
- Para tener acceso a permisos de extracción.
- Capacitación y conocimiento del sector

#### Limitaciones

##### *Físicos-Ecológicos*

Cambio de uso de los terrenos forestales

- Suelos salinos y rocosos
- Zonas inundables.

##### *Socioeconómicos*

- Intermediarismo
- Roza tumba y quema
- Falta de una cultura forestal

##### *Técnicos-financieros*

- Falta de asistencia
- Falta de recursos económicos
- Falta de infraestructura
- Desconocimiento del mercado
- Falta de inversión en el sector

#### Potencialidades y riesgos

##### *Físicos-Ecológicos*

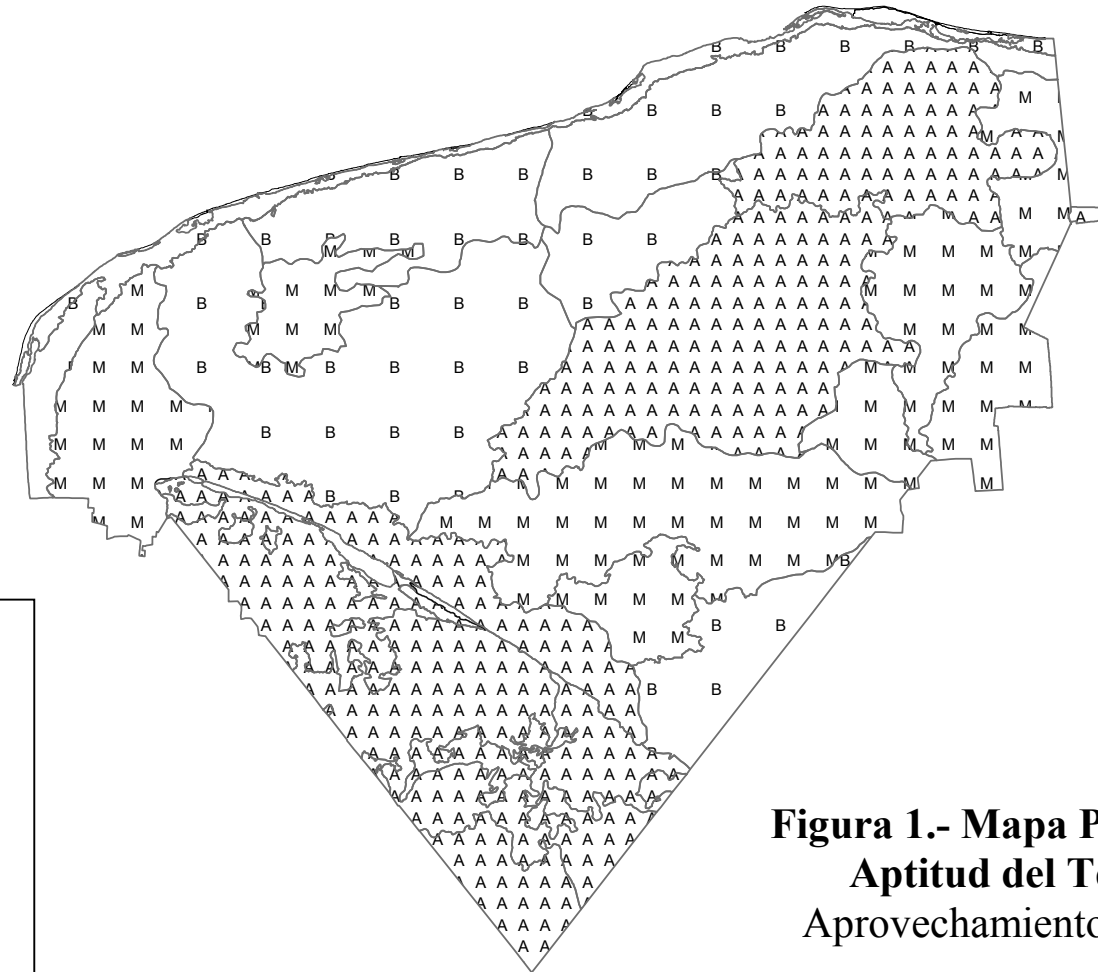
- Eventos extraordinarios como huracanes
- Incendios forestales
- Sequías
- Cambio en el uso del suelo
- Mantenimiento de la biodiversidad
- Continuidad a procesos ecológicos
- Servicios ambientales

##### *Socioeconómicos*

- Existe un mercado muy grande que no ha sido satisfecho
- Explotación excesiva
- Tala clandestina
- Intermediarios

*Técnicos-financieros*

- Mejora sustancial en los ingresos de los Participantes
- No requiere infraestructura costosa



**Leyenda**

A A A A A A A A A A	Alto
B	Bajo
M M	Medio
	No apto

**Figura 1.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Aprovechamientos forestales**

## 8.7. PLANTACIONES FORESTALES. Figura 2.

### Descripción general y justificación

Producción para comercialización a nivel local, regional, nacional, internacional; producción permanente; rendimientos altos; sistemas semi-intensificado a intensificado; área de trabajo entre 5-10 ha; se requiere una cantidad considerable de insumos durante los primeros años (3), pesticidas, fertilizante, chapeo; Productos: Maderable y no maderables, (maderables celulósicos, aserrío) (no maderables, plantas medicinales, resinas, taninos )

#### Requerimientos

##### *Físicos-Ecológicos*

- Suelos ricos en nutrientes
- Buen drenaje
- Suelos profundos
- Mínimo de 900 mm de precipitación media anual

##### *Socioeconómicos*

- Grupos organizados
- 5-10 has continuas o más
- Certidumbre en la tenencia de la tierra

##### *Técnicos-financieros*

- Disponibilidad de capital suficiente
- Disponibilidad de crédito
- Asistencia técnica
- Asesoría en la búsqueda de mercados
- Marco legal adecuado

#### Limitaciones

##### *Físicos-Ecológicos*

- Suelos rocosos
- Suelos inundables
- Salinidad (Excepto plantaciones de mangle)

##### *Socioeconómicos*

- Problemas de organización
- Indefinición en la tenencia de la tierra

##### *Técnicos-financieros*

- Falta de recursos económicos
- Créditos caros
- Falta de identificación de mercados
- Falta de asistencia técnica

#### Potencialidades

##### *Físicos-Ecológicos*

- Presencia de huracanes
- Presencia de incendios forestales
- Ataque de plagas y enfermedades
- Sequías
- Servicios ambientales (Mantenimiento de la diversidad y procesos ecológicos)

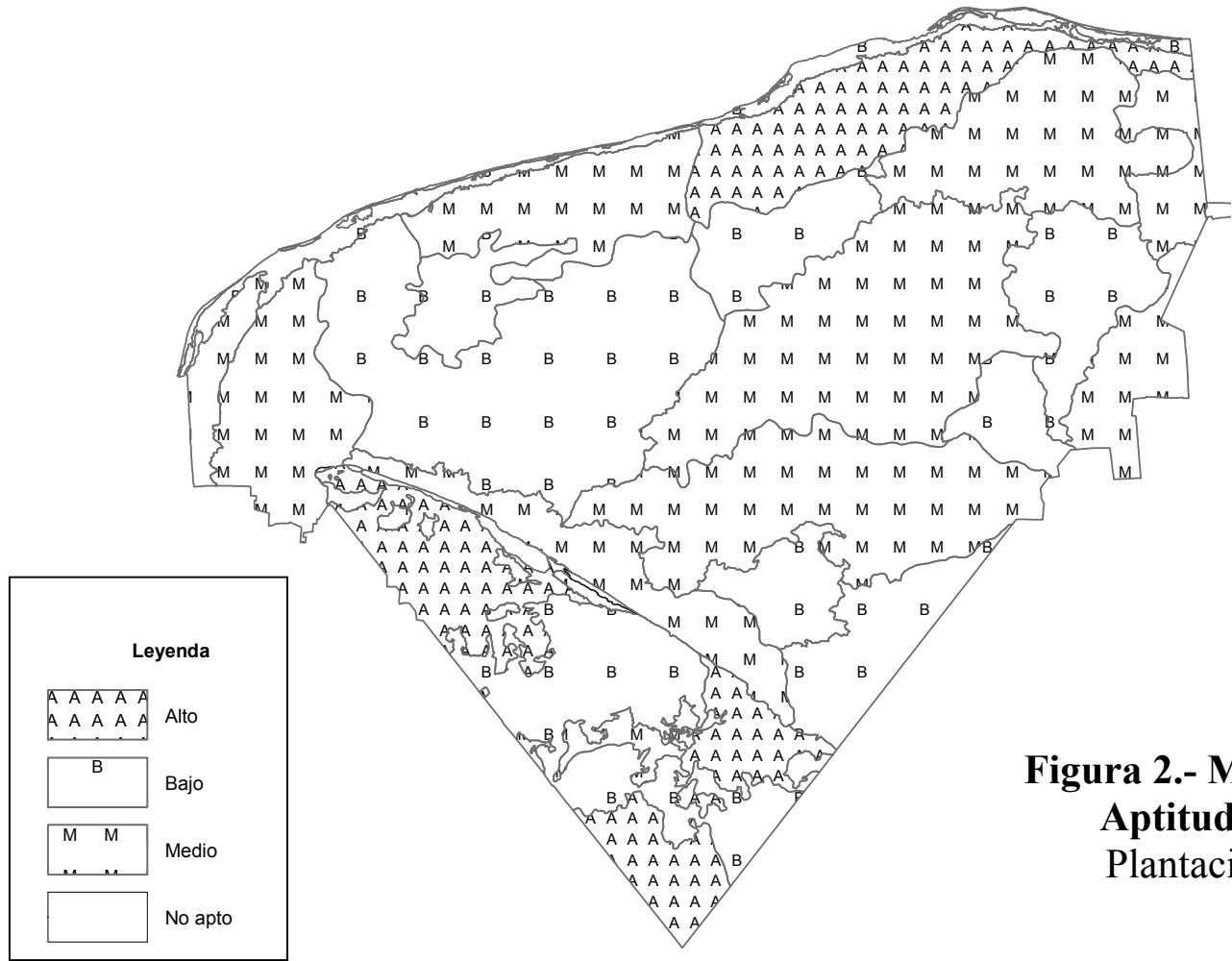
##### *Socioeconómicos*

- Desacuerdos en los grupos
- Problemas de límites
- Tala clandestina
- Saqueo hormiga
- Intermediarios

- Desarrollo de cadenas productivas

*Técnicos-financieros*

- Falta de financiamiento
- Falta de acceso a tecnología
- Altos costos de la tecnología
- Falta de valor agregado



**Figura 2.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Plantaciones forestales**

## 8.8. GANADERÍA SEMI-INTENSIVA DE BOVINOS Y OVINOS. Figura 3.

### Descripción general y justificación

Ganadería para producción de carne, lechera (bovinos); para mercados de consumo nacional, local y exportación, producción permanente, rendimientos bajo a medio, manejo tradicional y tecnificado, extensión mínima 1 a 2 unidad animal p/ ha(450 kg), utilización insumos pasto introducido, suplementación (subproductos animales de huerta), leguminosas forrajeras, riego para contrarrestar sequía , impacto ambiental medio a alto.

### Requerimientos

#### *Físicos-Ecológicos*

- Terrenos planos, altillos
- Selva mediana y baja
- Suelos mas profundos luvisoles y vertisoles

#### *Socioeconómicos*

- Disponibilidad de mano de obra
- Cercanía a disponibilidad de insumos

#### *Técnicos-financieros*

- Disponibilidad recursos financieros e infraestructura física
- Disponibilidad de conocimientos

### Limitaciones

#### *Físicos-Ecológicos*

- Zonas pedregosas
- Falta de agua
- Inundaciones

#### *Socioeconómicos*

- Lejos de insumos
- Lejos de energía eléctrica
- Falta de mano de obra

#### *Técnicos-financieros*

- Falta de recursos y conocimientos

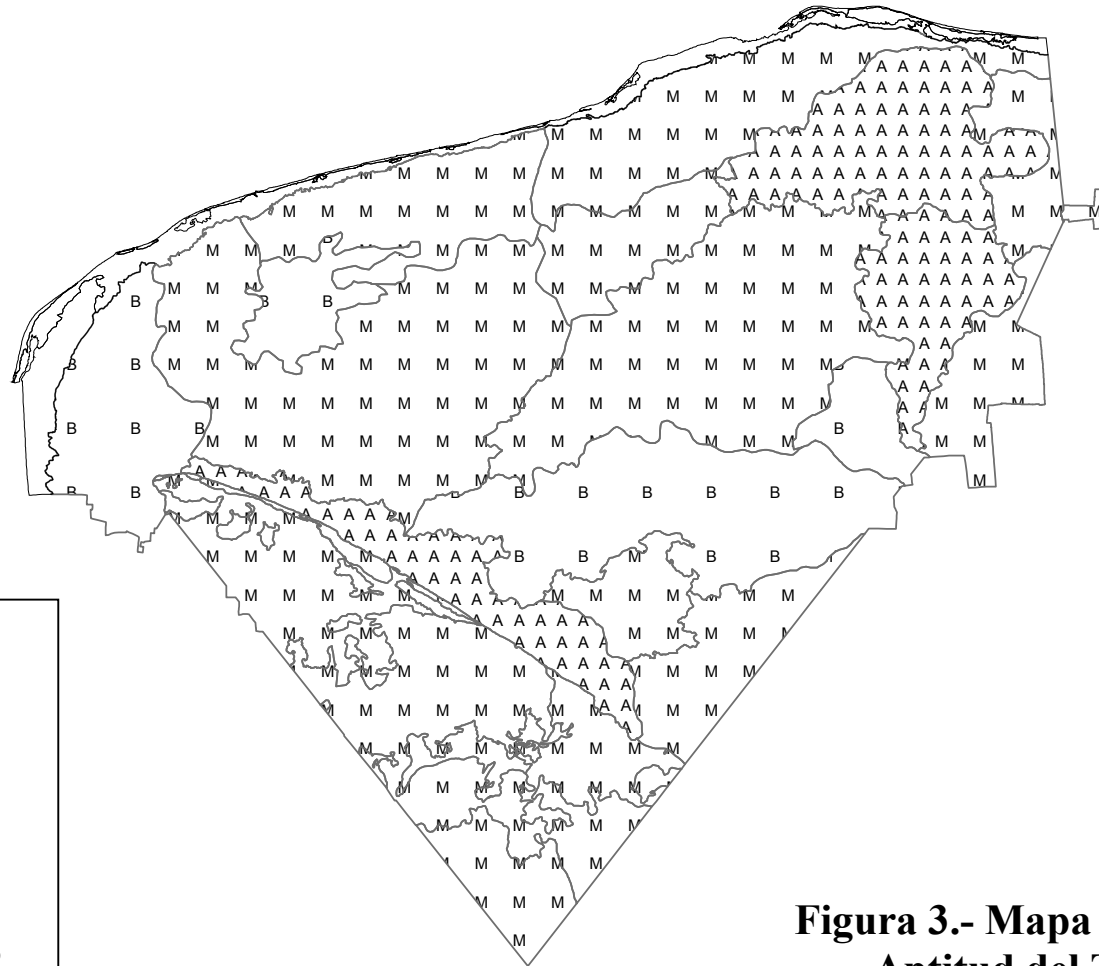
### Potencialidades y riesgos

#### *Socioeconómicos*

- Buscara mayor oportunidad de comercialización
- Establecimiento de infraestructura

#### *Técnicos-financieros*

- Se necesita Apoyo a ganadería de cría,
- Programa de apoyos financieros



**Leyenda**

A A A A A A A A A A	Alto
B	Bajo
M M	Medio
	No apto

**Figura 3.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Ganadería Semi-intensiva**

## **8.9. AGRICULTURA TRADICIONAL. Figura 4.**

### **Descripción general y justificación**

Producción para autoconsumo y venta de excedentes a nivel municipal, se caracteriza por una producción de temporal y bajos rendimientos, es un sistema diversificado basado en manejo tradicional, con una extensión promedio entre 2 y 4 ha, se utilizan pocos insumos. Los productos principales son el maíz, frijol, calabaza, hortalizas y frutales.

#### **Requerimientos**

##### *Físico-ecológicos*

- 1,300 mm anuales
- Suelos Luvisoles y Leptosoles.
- Terrenos planos o pendiente suave.

##### *Socioeconómicos*

- Manejo de obra familiar disponible
- Acceso a la Tierra
- Arraigo a la agricultura milpera
- Precio de garantía adecuado

##### *Técnicos-Financieros*

- Bajo nivel de inversión
- Conocimiento sobre las prácticas
- Acceso a mercados para el excedente de la producción
- Vías de comunicación de permitan el transporte de los productos

#### **Limitaciones**

##### *Físico-ecológicos*

- Suelos salinos, Gleysoles
- Sequías
- Huracanes

##### *Socioeconómicos*

- Escasez de mano de obra

##### *Técnicos-Financieros*

- Bajos rendimientos
- Poco acceso a capital
- Bajo precios de garantías

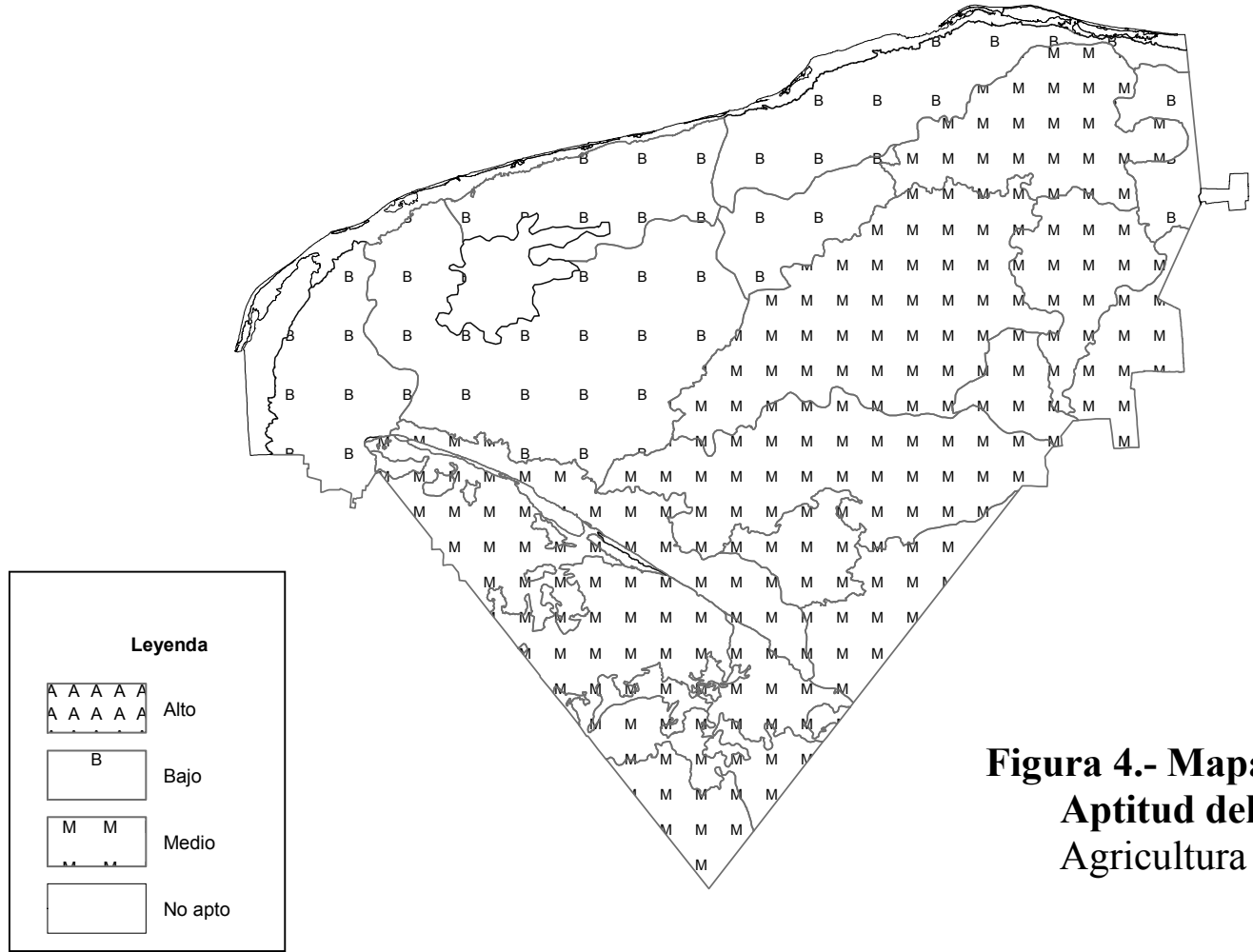
#### **Potencialidades o riesgos**

##### *Físico-ecológicos*

- Conservación de biodiversidad.
- Mantenimiento de procesos ecológicos
- Bajo impacto ambiental
- Huracanes
- Plagas (Langosta, pájaros)
- Exceso o falta de lluvias

##### *Socioeconómicos*

- Disminución del período de barbecho
- Incremento en la utilización de agroquímicos



**Figura 4.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Agricultura Tradicional**

## 8.10. AVICULTURA. Figura 5.

### Descripción general y justificación

Sistema de producción para obtener carne y huevo de manera intensiva, utiliza insumos de importación, producción destinada a mercado local, nacional e internacional, manejo tecnificado y rendimientos altos.

#### **Requerimientos**

##### *Físico-ecológicos*

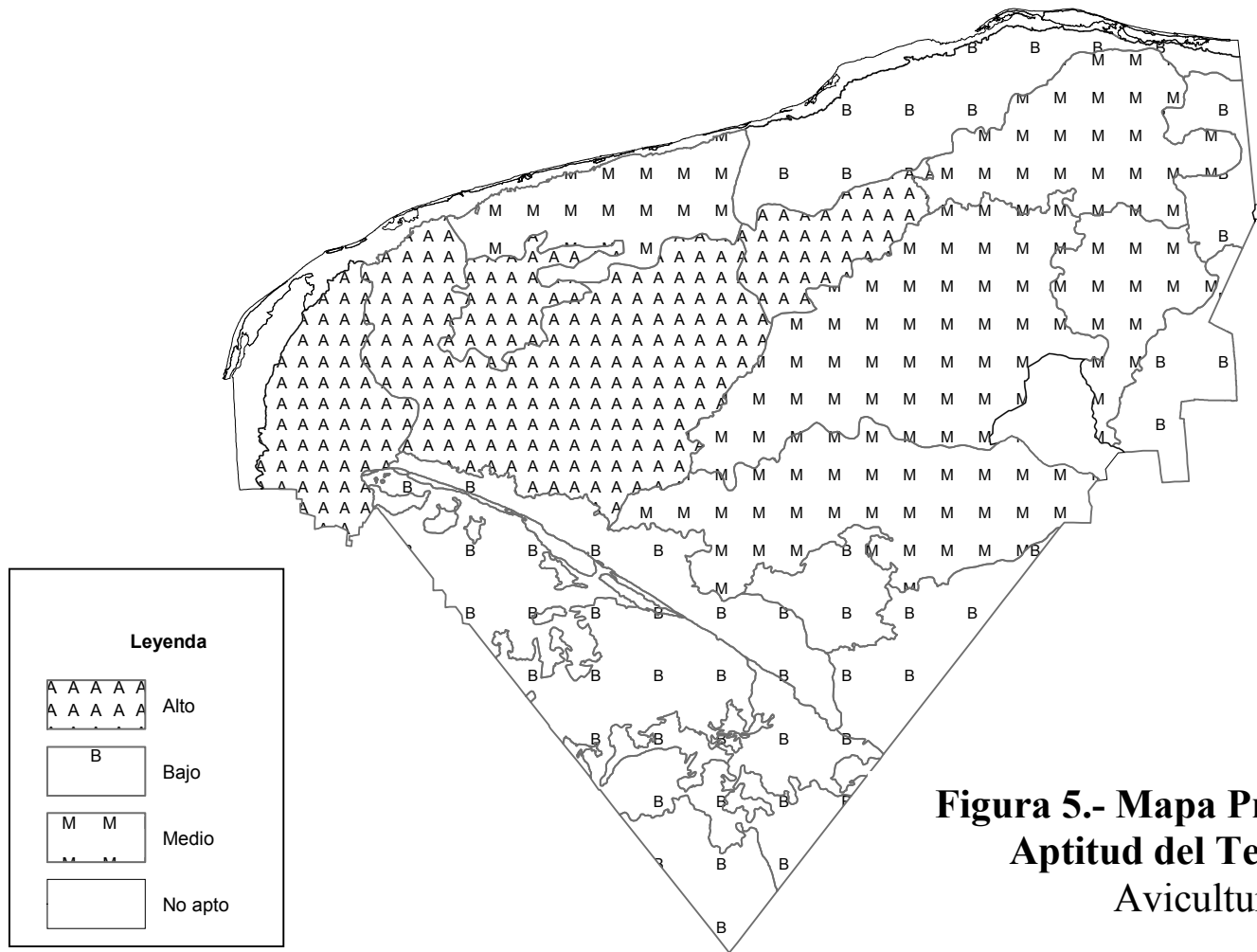
- Terrenos planos
- 1,200 mm de precipitación anual
- 15 ° de Temperatura media anual
- Suelos bien drenados

##### *Socioeconómicos*

- Mano de obra disponible
- Disponibilidad de mercado
- Control de precios

##### *Técnicos-Financieros*

- Disponibilidad de tecnología y capital
- Recursos financieros



**Figura 5.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Avicultura**

### 8.11. PORCICULTURA. Figura 6.

#### Descripción general y justificación

Sistema de producción para obtener carne de manera intensiva, utiliza insumos de importación, producción destinada a mercado local, nacional e internacional, manejo tecnificado y rendimientos medios.

#### **Requerimientos**

##### *Físico-ecológicos*

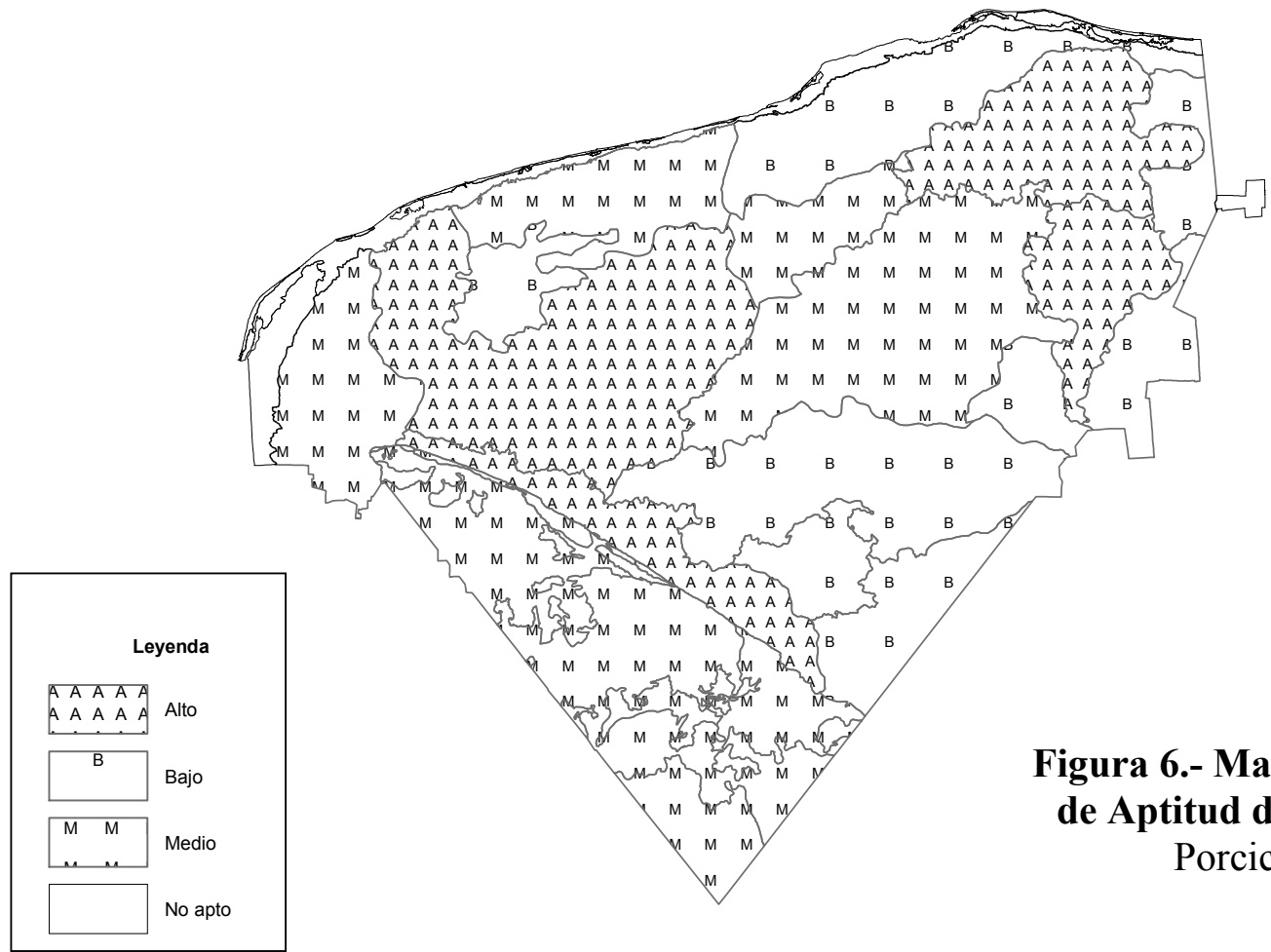
- Terrenos planos
- 15 ° -20° de Temperatura media anual
- Suelos permeables

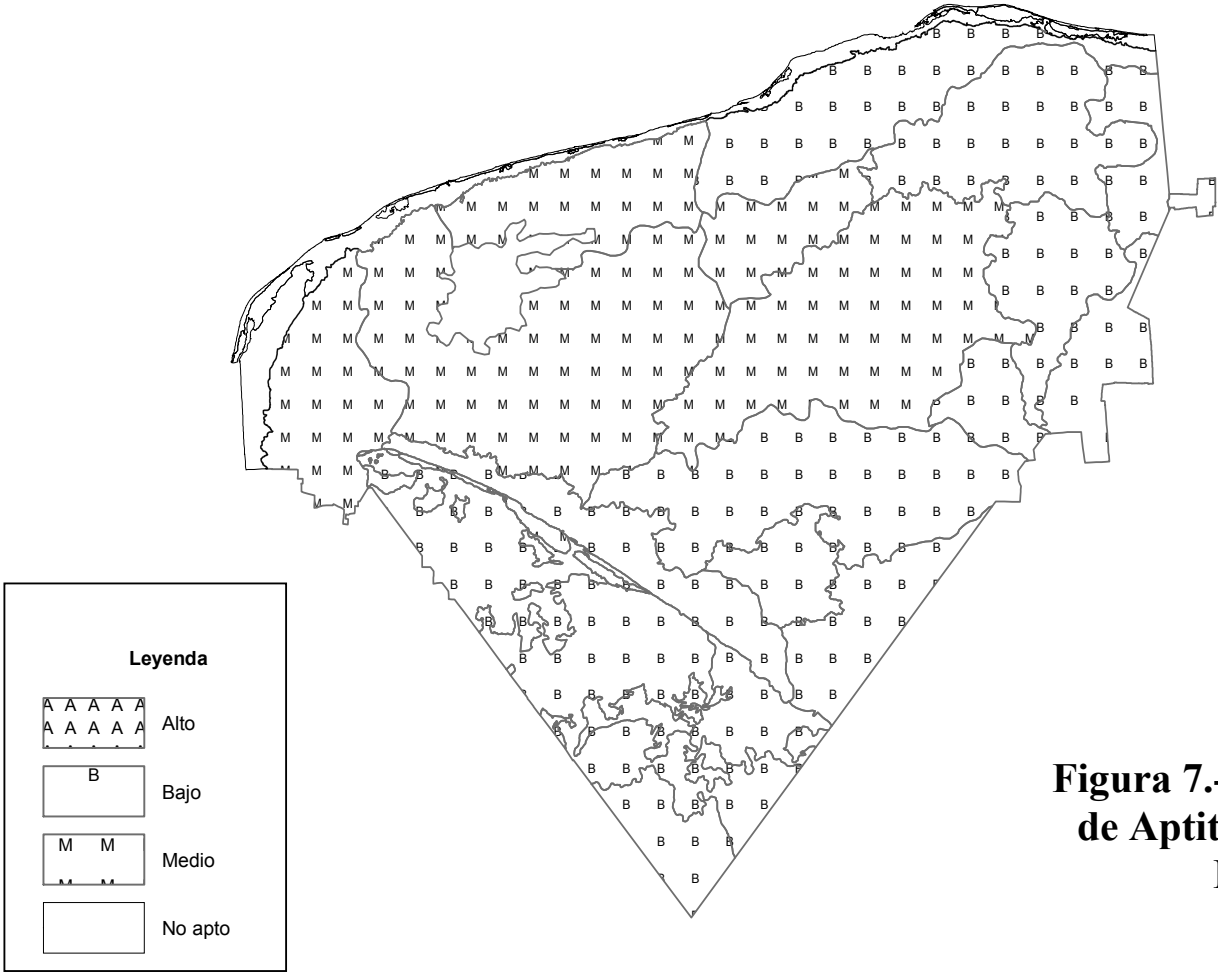
##### *Socioeconómicos*

- Mano de obra disponible
- Cercanía a mercados
- Cercanía a insumos

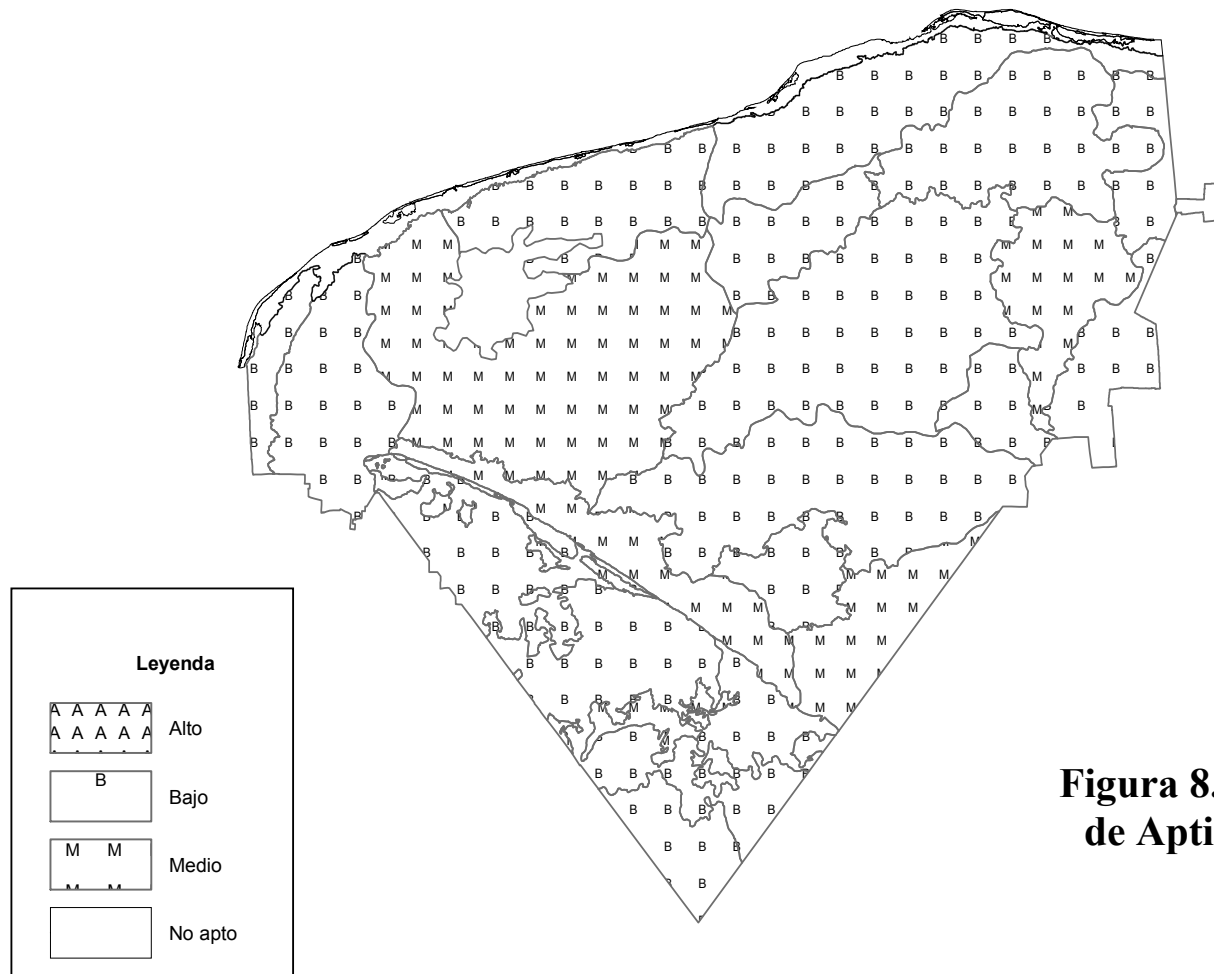
##### *Técnicos-Financieros*

- Conocimientos
- Tecnología





**Figura 7.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Hortalizas**



**Leyenda**

A A A A  
A A A A

Alto

B

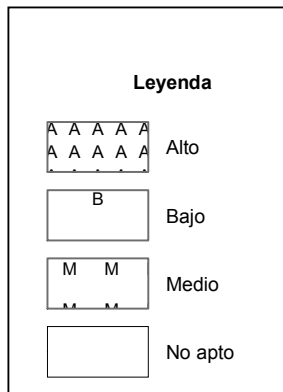
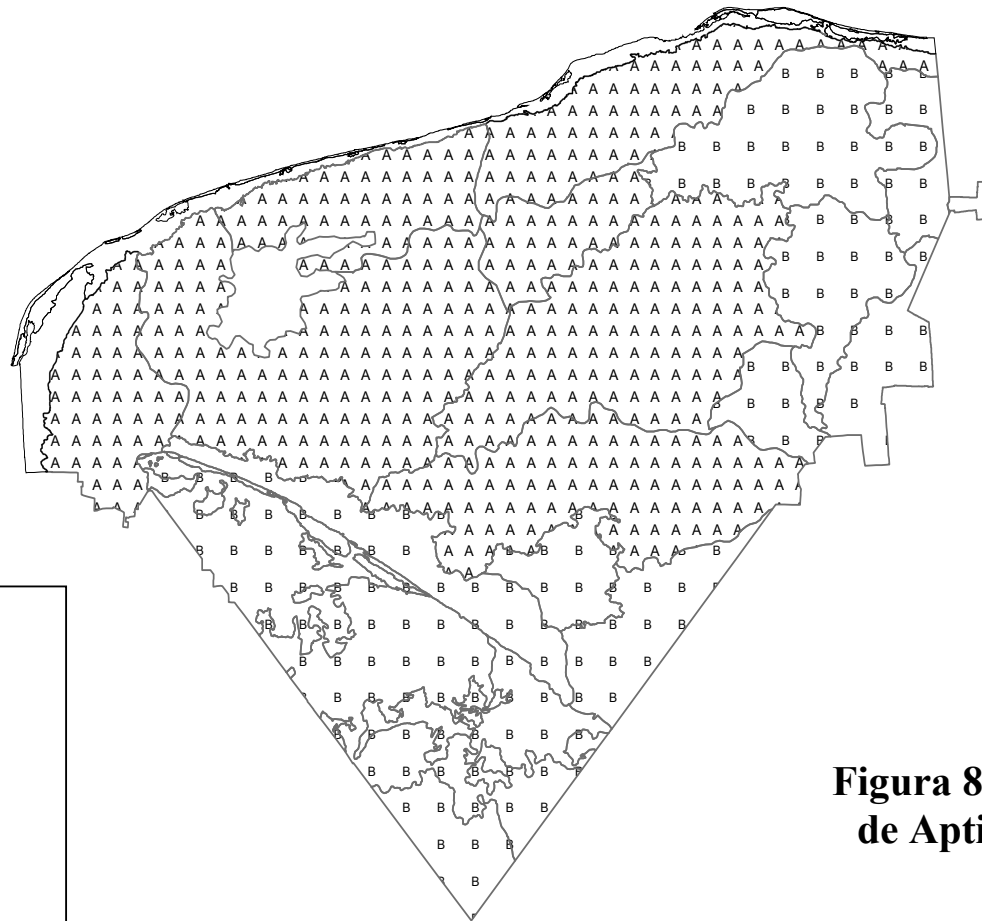
Bajo

M M

Medio

No apto

**Figura 8.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Cítricos**



**Figura 8.- Mapa Preliminar de Aptitud del Territorio Papaya**



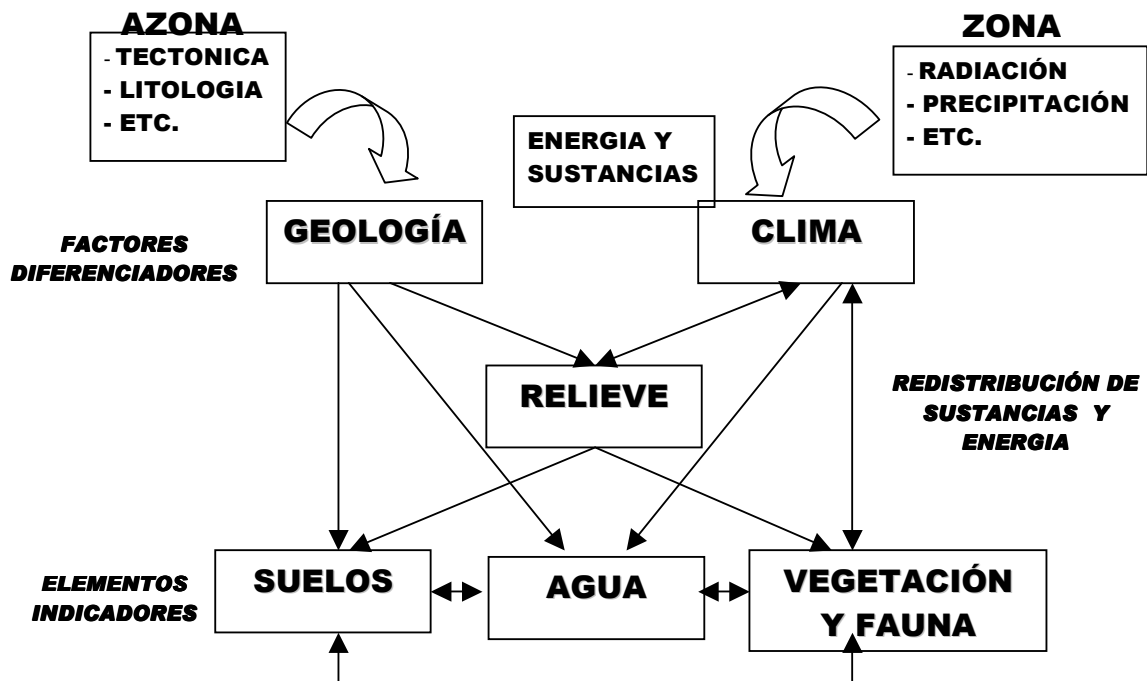
## IX. GENERACION DEL MAPA DE UNIDADES DE PAISAJE

### 9.1. UNIDADES DE PAISAJE

La *Geoecología* proporciona una base para el análisis holístico y sistémico del territorio, permitiendo clasificar y delimitar unidades homogéneas por sus características que pueden ser estudiadas, evaluadas y gestionadas en el propio proceso de planificación del espacio.<sup>1</sup>

El paisaje geográfico o geosistema como categoría científica general de carácter transdisciplinario, se concibe como: "Un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales".

#### FACTORES DE DIFERENCIACIÓN, PROCESOS E INDICADORES DE LOS GEOSISTEMAS



La propuesta de usos para cada área (zonificación geoecológica) lleva con ello la identificación de las Unidades de Paisaje del Estado.

Con base a lo anterior, se identificaron 24 Unidades de Paisaje derivadas de información cartográfica disponible.

<sup>1</sup> (Naveh and Liebermann 1984, Sochava; V.B. 1978, González Bernaldez, 1981, Forman R.T.T. and M. Godron, 1986, Rougerie, G. and Beroutchachvili, 1991, Mateo, J. 1991, Zonneveld, I.S. 1995, Bolos, M. y otros, 1992, Salinas, Ed. 1985, 1991, 1994 y 1997).

**X. GENERACION DEL MAPA DE APTITUD DEL TERRITORIO**

## **ANEXO 1**

### **Leyenda del mapa de paisajes Yucatán (Versión preliminar, marzo/ 2005)**

#### **1-Planicies**

##### **1.1 Cálidas, secas y semisecas**

**1.1.1** Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas. Es < a 5 mts. de altura sobre el nivel del mar; presenta acumulación de arena, relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente). Esta, se encuentra sobre depósitos cuaternarios de origen marino con dunas y playas en desarrollo, suelos incipientes del tipo de los Regosoles. Presenta vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos.

**1.1.2** Planicie costera lagunar baja. Es menor a 5 mts. de altura sobre el nivel del mar. Plana, con testigos de erosión diferencial (0-0.3 grados), procesos de karstificación, superficies de acumulación temporal y permanente, con blanquiales sobre depósitos cuaternarios y calizas, suelos del tipo Solonchak, Litosoles e Histosoles, con manglares, pastizal inundable, popales, áreas sin vegetación (blanquiales) y vegetación halófila.

**1.1.3** Planicie costera lagunar baja < 5 m de altura snm; nivelada (0-0.5 grados) de lagunas y esteros poco profundos de aguas salobres, con blanquiales sobre depósitos permanentes cuaternarios, con solonchak y manglares en sus bordes.

**1.1.4** Planicie costera de agradación depresiones y petenes < 10 m de altura snm; plana (0- 0.3 grados) Karstificada con depresiones de inundación temporal y permanente de agua dulce (petenes 10 y 20 m de altura) sobre depósitos cuaternarios lacustres y calizas, con gleysoles, solonchak e histosoles, con manglares, selva alta y mediana perennifolia, pastizal inundable, popales y tulares.

**1.1.5** Planicie de transición a la plataforma caliza de relieve nivelado (5-10 m), planicies intersectadas por ondulaciones (0-0.3 grados) muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo Rendzina y Litosol, con selva baja espinosa y selva baja caducifolia y subcaducifolia transformadas, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono.

##### **1.2 Cálidas, subhúmedas y húmedas**

**1.2.1** Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80 %) sobre calizas, con Litosoles y Rendzinas, con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia transformada, con plantaciones de henequén en abandono, pastizal para ganadería extensiva y asentamientos humanos.

**1.2.2** Planicie de plataforma baja (5 – 10 m) poco ondulada, plana (0-0.5 grados) sobre calizas, con Litosoles y rendzinas, con selva baja caducifolia transformada, cultivos anuales (milpa tradicional de roza – quema), pastizal de ganadería extensiva.

**1.2.3** Planicie de plataforma baja (5 - 15 m) planicies interrumpidas por algunas ondulaciones (0-0.5 grados) muy karstificada (70-80 %) sobre calizas, con Rendzinas y Litosoles, pastizales para ganadería extensiva y fragmentos de selva baja caducifolia transformada.

**1.2.4** Planicie de plataforma media (20 - 30 m) muy ondulada y plana (0-0.5 grados) con rendzinas y Litosoles en los montículos y Cambisoles y Luvisoles en las partes bajas, con selva

- mediana caducifolia y subcaducifolia transformada, vegetación secundaria y (milpa tradicional de roza – quema).
- 1.2.5** Planicie de plataforma media (10-30 m) ondulada ( 0-0.5 grados) con superficies planas de menor extensión, con Luvisoles y Cambisoles en las planadas y rendzinas y Litosoles en los terrenos altos, con selva mediana subcaducifolia transformada, milpas y pastizales para ganadería extensiva.
  - 1.2.6** Planicie de plataforma media (20-30m) superficie muy ondulada y plana (0-0.5 grados) sobre calizas con Litosoles y Rendzinas, con selva mediana subperennifolia transformada, pastizal cultivado y milpas de temporal.
  - 1.2.7** Planicie de plataforma media (10-20 m) ondulada, plana (0-0.5 grados), con Litosoles y Rendzinas con selva mediana subcaducifolia transformada, selva baja inundable y pastos.
  - 1.2.8** Planicie de plataforma alta (20 – 40 m), con ondulaciones y lomeríos, en las partes planas se desarrollan Luvisoles y Cambisoles crómicos y sobre las elevaciones rendzinas y Litosoles; predomina la selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria y agricultura de subsistencia.
  - 1.2.9** Planicie de plataforma alta (20 – 30m), planicies con elevaciones menores dispersas (30 m) y ligeras ondulaciones; con suelos Cambisoles crómicos en relieve bajo y Rendzinas y Litosoles en ondulaciones y colinas menores, predomina la Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria fragmentada con agricultura de temporal (maíz)
  - 1.2.10** Planicie de plataforma intermedia con ligera inclinación dominante (10 – 20 m), superficies planas con ligeras ondulaciones y elevaciones aisladas de hasta 30 m, domina el desarrollo de suelos del tipo de las Rendzinas y Litosoles, se ha introducido pastizales para la ganadería extensiva sobre selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria generada por los desmontes para la producción de maíz para el autoconsumo
  - 1.2.11** Planicies y depresiones estructurales (0 – 50), Planicie ondulada con depresiones y elevaciones de origen tectónico, elevaciones aisladas y superficies inclinadas en donde se desarrollan Rendzinas y Litosoles, en superficies de escasa pendiente dominan Luvisoles crómicos. Selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria, pastizales para ganadería extensiva y agricultura de temporal.
  - 1.2.12** Planicies de plataforma baja (0 – 10) planicie de disolución kárstica con fuerte control estructural, plana con pendiente nula y casi nula, superficies de drenaje deficiente con desarrollo de Litosoles, Gleysoles, selva baja inundable, selva mediana subperennifolia, popales y tulares.
  - 1.2.13** Planicie media (20 – 30 m) planicie de ligera inclinación de suaves ondulaciones con elevaciones aisladas, karstificada, con testigos de erosión diferencial; desarrollo de suelos del tipo de las Rendzinas y Litosoles, selva mediana subcaducifolia con agricultura de temporal y pastizales inducidos para la ganadería extensiva.
  - 1.2.14** Planicie media (10 – 15 m) Planicie con suaves ondulaciones y depresiones kársticas aisladas, testigos de erosión diferencial con altura de 10 m, karstificada. En depresiones y superficies planas < 0.5° se encuentran Cambisol y Luvisol crómico, en superficies inclinadas (0.5 – 1°) Rendzinas y Litosoles. Grandes extensiones de pastizal cultivado, milpas dispersas de agricultura de temporal (maíz), relictos de selva mediana subcaducifolia.

## **2. Mesetas**

### **2.1 Cálidas y muy cálidas, subhúmedas y húmedas**

**2.1.1** Meseta kárstica ondulada con valles intermontanos (30-100 m altitud), plana a ligeramente inclinada (0-2 grados) desarrollo incipiente de valles kársticos y montículos sobre calizas, con rendzinas y litosoles en las colinas y luvisoles en los valles, con vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, pastizales y milpa tradicional (roza – quema).

**2.1.2** Meseta kárstica denudatoria erosiva (50-200 m) muy ondulada, microvalles y colinas ligeramente inclinada (3-5 grados) con valles kársticos pequeños y montículos calcáreos sobre calizas, con rendzinas y Litosoles, con selva mediana subcaducifolia transformada, cultivos anuales, milpa tradicional roza – quema.

**2.1.3** Cimas y superficies de desarrollo kárstico denudatorio de elevaciones menores (50-100 m) superficies inclinadas con desca, (5-15 grados) con Karso desnudo (80-90%) sobre calizas, con Litosoles y selva mediana subcaducifolia transformada.

## **3. Valles Karsticos Intermontanos**

### **3.1 Cálidos y muy cálidos, subhúmedos y húmedos**

**3.1.1** Valles tectono - kársticos (30-50m), relieve kárstico – erosivo de muy ligera inclinación (0-0.5 grados) superficies planas con colinas, testigos de erosión, con Rendzinas y Luvisoles en superficies de poca inclinación y Litosoles en las elevaciones, con selva mediana subcaducifolia transformada, pastos y plantaciones de cítricos.

**3.1.2** Valle tectónico-acumulativo (10-50 m altitud) valle de control estructural, con ligera inclinación (0-0.5 grados) con suelos profundos; Luvisoles, Cambisoles y Rendzinas en las colinas, con plantaciones de cítricos, pastos, cultivos y selva mediana subcaducifolia transformada