

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO



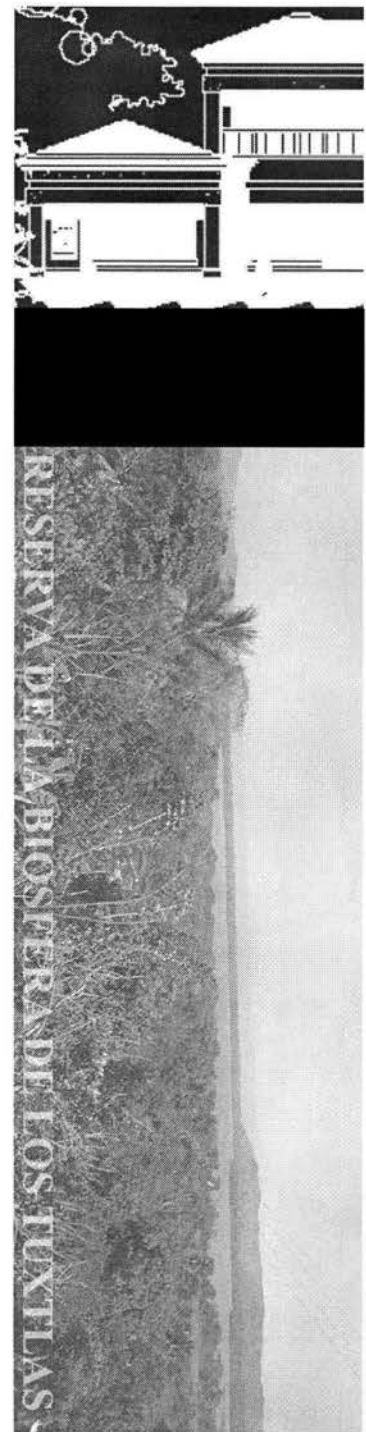
TESIS DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO SUSTENTABLE  
Una solución a los problemas que enfrenta  
el Medio Ambiente

*Arquitecto*

Taller Tres

SÁNCHEZ GARCÍA CRISTINA

*2004*





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

# Dedicatorias

## A Dios

Le agradezco por darme la oportunidad de la vida, experimentar tantas cosas bellas en el transcurso de ella y estar siempre conmigo en los momentos mas difíciles, guiándome por el mejor camino.

## A mis Padres

Gracias por darme bases para no rendirme ante los problemas y tener el coraje para conseguir mis metas; por enseñarme a valorar la vida y que con fe en Dios y amor podemos lograr todo lo que nos proponemos.

## A mis hermanos

Ezequiel y Juan

Gracias por su compañía, apoyo y confianza en mí.

## A ti Israel

Por ser mi inspiración para realizar el trabajo cada día, por compartir conmigo tantas cosas maravillosas de la vida y apoyarme siempre en todos mis proyectos y metas.

## A mis amigos

Por hacer del trabajo en equipo una experiencia sensacional, por sus ánimos en la parte difícil y por tantos momentos divertidos juntos.

## A mi Alma Mater

A La Universidad Nacional Autónoma de México, Por todo lo que me dio incondicionalmente para ser productivo a mi país.

## A la facultad de arquitectura

Donde se me dio la oportunidad de formarme como profesional.

## A mis sinodales

Por su tiempo, paciencia y conocimientos para el desarrollo de mi tesis.



# DESARROLLO SUSTENTABLE

TITULARES:

ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ

SUPLENTES

ARQ. ENRIQUE MEDINA CANALES

ARQ. CARLOS HERRERA NAVARRTE

ARQ. ABELARDO PÉREZ MUÑOZ

# INDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1a PARTE

#### **ANTECEDENTES**

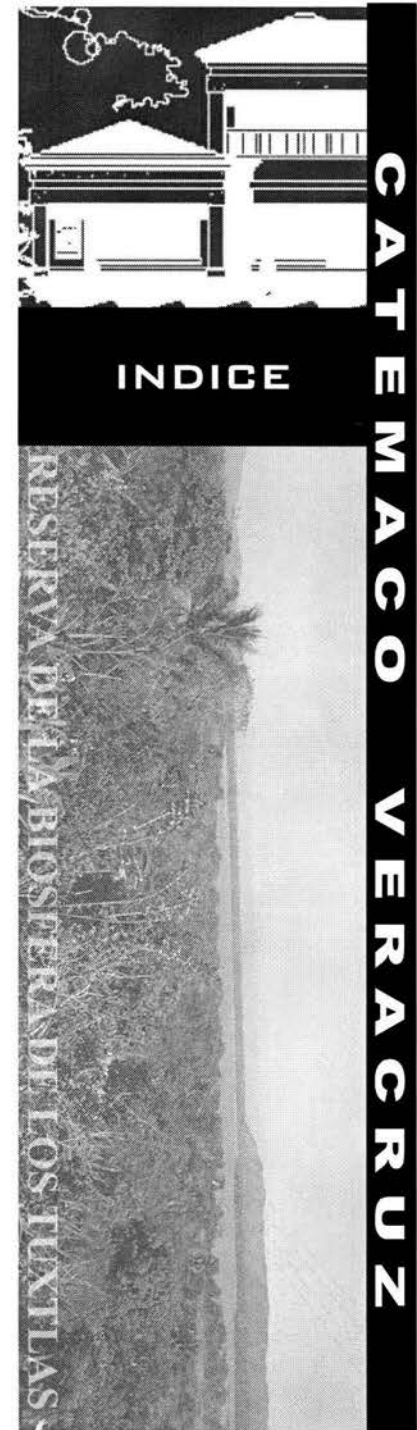
- I. Las Áreas Naturales Protegidas. *Página 1*
- II. Legislación de las Áreas Naturales Protegidas. *Página 2*
- III. Historia del Municipio de la Región de los Tuxtlas. Veracruz. *Página 4*
- IV. Ámbito Estatal *Página. Página 6*
- V. *Ámbito Municipal. Página. Página 12*
- VI. *Ámbito Regional. Página 15*
- VII. *Delimitación de la Zona de Estudio. Página 17*
- VIII. *Conclusiones. Página 26*



2a PARTE

## **JUSTIFICACIÓN**

- I. Planteamiento del Problema. Página 28*
- II. Problemática de la región de los Tuxtlas. Página 29*
- III. Justificación. Página 30*
- IV. Objetivos. Página 32*
- V. Hipótesis. Página 33*
- VI. Metodología de la investigación. Página 34*



## ARQUITECTURA SUSTENTABLE

### 3a PARTE

*Arquitectura sustentable. Página 36*

*I. Desarrollo Sustentable. Página 37*

*II Definiciones de Sustentabilidad. Página 38*

*III. Antecedentes Históricos. Página 39*

*IV. El Desarrollo Social y el Medio Ambiente. Página 42*

*V. El Marco de la Sustentabilidad. Página 45*

*VI. Influencia de la Sustentabilidad en la Arquitectura. Página 46*

*VII. Aplicación de la Arquitectura Sustentable y el ecourbanismo. Página 48*

*VIII. Modelos Análogos. Página 55*

*IX. Enfoques para el Desarrollo Sustentable en la Arquitectura y el Urbanismo. Página 58*

*X. Es posible alcanzar el desarrollo. Página 60*



4a PARTE

## PROPUESTA DE DESARROLLO

- I. Alternativas de Desarrollo. Página 63*
- II. Evolución y Selección. Página 64*
- III. Jerarquización. Página 67*
- IV. Ordenamiento Territorial de Catemaco. Página 69*
- V. DAT. Página 71*
- VI. Los Indicadores del Desarrollo. Página 72*
- VII. Estrategias de desarrollo. Página 74*
- VIII. Estructura Urbana Propuesta. Página 76*
- IX. Usos de Suelo. Página 80*
- BIBLIOGRAFÍA. Página 81*



# INTRODUCCIÓN

La presente tesis surge del interés de conservar el medio ambiente, después de una investigación realizada en la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas de Catemaco Veracruz, se determina indispensable la búsqueda de alternativas que ayuden a conservar y recuperar el ecosistema y que al mismo tiempo representen un nivel de sustento para la población de este entorno, adecuándonos al sitio sin deteriorar el medio ambiente que lamentablemente en nuestro ha sufrido un profundo deterioro en los últimos años.

Así mismo, se presenta el planteamiento específico de lo que se conoce como arquitectura sustentable, en donde se proponen una serie de acciones dirigidas a la conservación del medio ambiente y que al mismo tiempo genere ingresos para la región.

Actualmente se presenta un gran desequilibrio en los ecosistemas de la Tierra, amenazando una gran variedad de seres vivos, muchas especies animales y vegetales han desaparecido ya, sin embargo nunca es tarde para reflexionar acerca de los pasos que debemos seguir para restaurar los recursos perdidos y conservar las riquezas naturales con las que aún contamos.

Hay personas que sostienen que para preservar un balance ambiental saludable, la humanidad debería abandonar la tecnología y volver a una "forma de vida más natural". Esta alternativa ya no es posible porque la humanidad depende de su tecnología y sus avances. El alto grado de sofisticación tecnológica que hemos alcanzado puede ayudarnos a precisar las causas y efectos de los desequilibrios ambientales así como generar las herramientas para solucionarlos. Vale decir que los avances tecnológicos en sí mismos no son los generadores de los desequilibrios ambientales sino el cómo y el para qué los utilizamos.

En lo que atañe a la Arquitectura, también depende de los avances tecnológicos y comienza cuando el hombre es capaz de dejar la vida nómada y establecerse en un lugar fijo, transforma su entorno natural y crea espacios artificiales en busca de un hábitat confortable. Por est también recae sobre la Arquitectura y el Urbanismo la responsabilidad de restablecer el equilibrio ambiental.



## I. LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo con la CNPPA (Comisión de Parques Nacionales y Áreas protegidas) las áreas naturales se definen como cualquier porción del territorio ya sea terrestre o acuática cuyas condiciones ambientales originales que han sido esencialmente alteradas por las actividades humanas, y en las que la protección y la conservación de los recursos naturales y culturales se consideran de utilidad pública en beneficio de la calidad de vida de la población presente y futura.

La estrategia mundial para la conservación establece que el manejo de las áreas naturales protegidas debe coincidir y estar acorde con el desarrollo social y económico de los países donde se encuentren teniendo como objetivo principal la conservación de su diversidad biológica y cultural.

Se plantean trece objetivos para la conservación relacionados con los recursos de las áreas silvestres y sus beneficios para así orientar las actividades necesarias para su manejo y desarrollo:

- Mantener áreas representativas para asegurar la continuidad de los procesos evolutivos.
- Mantener ejemplos de distintas características de todos los tipos de comunidad natural, paisaje y forma fisiológica, para asegurar la función de la diversidad natural en la regulación del medio ambiente.
- Mantener los materiales genéticos como elementos de comunidades naturales evitando la pérdida de especies.
- Proporcionar medios y oportunidades en las áreas silvestres con fines educativos, de investigación y para el estudio del medio.
- Mantener y manejar las cuencas hidrológicas.
- Controlar y evitar la erosión y sedimentación.
- Mantener y manejar los recursos base para la regulación del medio ambiente.
- Proporcionar oportunidades para la recreación al aire libre en forma constructiva y saludable, de tal forma que se posibilite el desarrollo turístico en la zona basado principalmente en las características naturales de la región.
- Manejar y mejorar los recursos madereros para que cumplan con su función en la regulación del medio ambiente y proporcionen una producción estable.
- Proteger y hacer accesibles todos los sitios con fines de utilización pública, investigación científica y como elementos de patrimonio cultural.
- Proteger y manejar el paisaje para asegurar la calidad del medio ambiente esto es, planteando adecuadamente el paso de caminos, zonas recreativas, etc.





- Manejar adecuadamente los terrenos mediante una correcta zonificación que responda a las características de cada área.
- Finalmente enfocar todas las acciones hacia un desarrollo integral.

Los recursos de las áreas silvestres pueden manejarse de tal forma que generen un único beneficio o varios a la vez. Esto dependerá del tipo de manejo que se realice en las mismas.

El objetivo principal del manejo de las áreas naturales protegidas consiste en proteger y conservar las áreas naturales y culturales que son únicas y representativas; y proteger todo lo relacionado con sus recursos genéticos y de paisaje.

## II. LEGISLACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

En el año de 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Medio Ambiente misma que fue actualizada en el año de 1996. En ella se define como áreas naturales protegidas las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser restauradas o preservadas. En el artículo 45 se señala que el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tiene como objeto: preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas; Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos; Proporcionar un campo propicio para la investigación científica; Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas para favorecer el aprovechamiento sustentable; proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamiento agrícolas, proteger entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales de los pueblos indígenas.



El artículo 46 considera ocho categorías de ANP las cuales son:

1. - Reservas de la biosfera.
2. - Parques Nacionales.
3. - Monumentos Naturales.
4. - Áreas de Protección de Recursos Naturales.
5. - Áreas de protección de flora y fauna.
6. - Santuarios.
7. - Parques y Reservas Estatales.
8. - Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Para efectos de trabajo que nos ocupa lo señalado en el artículo 47 en el establecimiento administrativo y manejo de ANP, se promoverá la participación de su habitante propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas y además organizaciones sociales, públicas y privadas con objeto de proporcionar el desarrollo de comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad, es un punto que no deberá perderse de vista al momento de realizar un planteamiento específico de ordenamiento y protección.

Así mismo se hace referencia al artículo 48 que define. Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requiera ser preservados y restaurados en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. ; de igual forma se menciona la importancia de definir una zona núcleo dentro de la reserva en las zonas mejor conservadas en donde solo se permitan actividades de investigación científica y educación ecológica restringiendo las actividades productivas. De igual forma hace referencia a la creación de una zona de amortiguamiento que proteja a la zona núcleo y donde se permitan actividades de aprovechamiento sustentable. Finalmente se menciona: en las reservas de la biosfera no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población.

De acuerdo con esta definición la propuesta realizada en la investigación de campo queda englobado bajo la denominación de RESERVA DE LA BIOSFERA.



De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo 1993—98 del estado de Veracruz. Las ANP localizadas en territorio Veracruzano no han funcionado adecuadamente, debido, entre otras razones a la carencia de planes integrales de manejo de las mismas y sus áreas aledañas que hagan efectivo su aprovechamiento y conservación. Se señala entre otros a los Tuxtlas como una de las zonas con explotación irracional de sus recursos forestales, que además promueven la ganadería extensiva en la región. La falta de programas intensivos de reforestación productiva y de regulación de uso de suelo, son causas fundamentales del deterioro ecológico.

En la región de los Tuxtlas se encuentran dos áreas decretadas como ANP la primera se encuentra en la parte baja del Volcán San Martín, y las segundas decretada como zona de Refugio Forestal y de la Fauna ubicada a partir de la cota 1000 ms.n.m del Volcán San Martín Tuxtla.

### **III. HISTORIA DEL MANEJO DE LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ.**

La historia del hombre en la Región de los Tuxtlas puede ser resumida a través de la evolución en la explotación de sus recursos, misma que responde a la historia del deterioro de la zona.

La primera etapa de la historia de los Tuxtlas corresponde a la época precolombina, cuando estas tierras fueron habitadas por grupos pertenecientes a la cultura Olmeca, estableciendo los primeros centros ceremoniales y urbanos de Mesoamérica. El principal centro fue Tres Zapotes una de las ciudades más antiguas de América, la base de su economía fue la agricultura básicamente el maíz.

Posteriormente esta zona contribuyo como enlace en la ruta de comercio entre el Altiplano del Centro de México y la Zona Maya.

Durante el Post—Clásico, la región contribuía al imperio Mexica del cual era dominio, v con la producción de cacao, mantas de algodón decoradas, pieles de jaguar, cotorras, iguanas y objetos de jade.

La segunda etapa comienza poco después de la conquista de Tenochtitlan. Entre 1525 y 1528, Hernán Cortes estableció el primer ingenio azucarero de América en las cercanías de Santiago Tuxtla. Por este mismo tiempo, se introdujo el primer pie de cría de ganado bovino. Este ganado proveniente de Europa se adaptó rápidamente al trópico húmedo.



---

Más tarde comenzó la explotación maderera del sitio, tras la repartición de tierras realizadas entre 1524 y 1529. Rápidamente tomó importancia esta actividad presionada por requerimientos como la construcción de la fortaleza de San Juan de Ulúa y el armado de la flota de Barlovento y fue tan intensa que desde la Habana se desplazaban navíos para internarse en el río Coatzacoalcos y regresar cargados de cedro y caoba a Cuba. Cabe mencionar que este fue el inicio en la historia de la deforestación de la región.

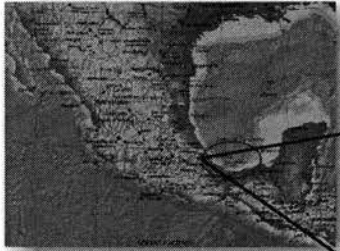
Como resultado de la Revolución Industrial Inglesa, la industria textil demandó un fuerte volumen de fibra de algodón lo cual involucró a la región de los Tuxtlas, proporcionando un auge algodonero, el cual perseveró hasta decaer y posteriormente desaparecer durante la última década del siglo XIX. Sin embargo la producción de tabaco surgió como una nueva opción para la región alcanzando su clímax a principios del siglo XX y vinculando a la región de manera intensa con otras partes del país.

La tercera etapa del desarrollo de la región comienza el siglo XX. Un hecho clave ocurrió en 1914, la creación de la Comisión Agraria del Estado cuyas leyes dieron comienzo a la división del territorio en ejidos marcando el principio de un periodo de expansión hacia la región. Durante esta época se dio una transformación ganadera con la introducción de rasas cebuinas del Brasil y pastos y forrajes de origen Australiano y Africano, contribuyendo a una mayor expansión ganadera.

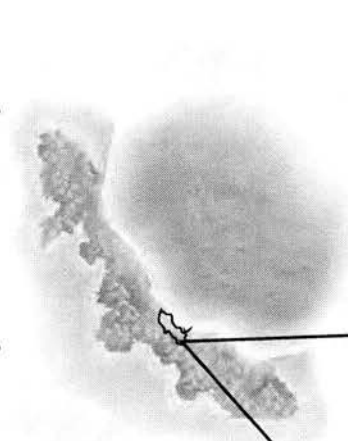
Resulta importante mencionar que el tipo de ganadería tiene efectos más devastadores que como se practicaba en la época colonial debido a la introducción de forrajes y por que las especies de vacuno siguen manteniendo un número muy bajo de agostadero.

La región de los Tuxtlas ha recibido el impacto de actividades productivas y asentamientos humanos de manera desordenada, lo cual explica la transformación de su paisaje forestal en un mosaico de pastizales, campos agrícolas y remanentes de selva.





**República Mexicana**



**Estado de Veracruz**



**Municipio de Catemaco**

## Localización y límites

Veracruz se localiza en la parte central de la vertiente del Golfo de México.

Limita con siete estados:

- al Norte con Tamaulipas
- al Oeste, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
- al Suroeste y sur, Oaxaca
- al Sureste, Chiapas y Tabasco

El territorio del estado de Veracruz es una franja costera de 745 kilómetros de longitud a lo largo del golfo de México . Cuenta con una superficie de 72420 kilómetros cuadrados lo cual representa el 3.7% de la superficie total del país ubicándose en el 10° lugar de extensión territorial .

El el estado ocupa el 29.3% de la costa del golfo de México, por lo que una tercera parte de la extensión total del litoral del golfo.

El 35% de las aguas superficiales del país atraviesan el territorio Veracruzano y cuenta co 40 ríos integrados en 3 cuencas. Es decir el estado cuenta con una de las redes de recursos hidrológicos mas importante de México.

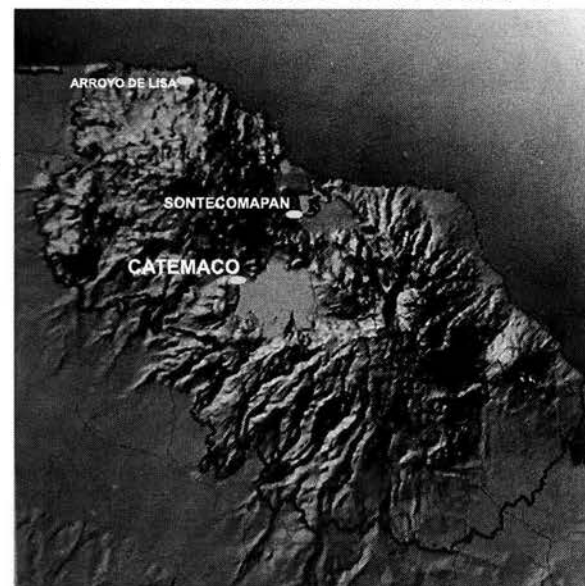


## MACRO REGIONES DEL ESTADO DE VERACRUZ



MAPA 1.1

## REGION NORTE DE LAS SELVAS EJE VOLCANICO DEL GOLFO



MAPA 1.2

## Economía veracruzana

Las principales actividades productivas de Veracruz son la agricultura, la ganadería, la industria metálica básica, los alimentos, bebidas, tabaco, petroquímica y electricidad. **TABLA 1.1**

Veracruz es un estado que sobresale por su vocación agrícola, forestal y pesquera, pero también cuenta con una gran estructura productiva industrial que lo coloca como líder nacional en ramas como la petroquímica básica, que equivale al 93.2% del total nacional, y la generación de energía eléctrica.

Veracruz ocupa el sexto lugar en la economía nacional. En 2000 el Producto Interno Bruto estatal fue de 197,237,788 miles de pesos (21,915 millones de dólares), que representa una aportación del 4.0% al PIB nacional.

El 63.1% del PIB se genera en el sector servicios, le sigue en importancia el sector industrial y manufacturero con el 29.0% y el sector primario que genera el 7.9%. Esta estructura es similar a la de la producción nacional, aunque en Veracruz es mayor la aportación del sector primario.

En 2000, la población económicamente activa de la entidad representaba el 34.4% del total de la población con 2.3 millones de personas, de las cuales el 98.8% estaba ocupada. El 31.7% de la población ocupada se encontraba laborando en el sector primario, el 19.5% en el sector secundario, el 24.2% en servicios, 4.0% en comunicaciones y transportes, y 3.3% en gobierno.

## Infraestructura para el desarrollo Parques industriales

Actualmente existen 5 parques industriales en el estado: la Ciudad Industrial Bruno Pagliai con sede en la ciudad de Veracruz; Ixtac y Córdoba-Amatlán en la región Córdoba-Orizaba; la Petroquímica Morelos en Coatzacoalcos; y Parke 2000 en Veracruz.

### PARQUES INDUSTRIALES

#### EN OPERACION:

1. BRUNO PAGLIAI (Veracruz)
2. IXTAC (saturado) (Ixtaczoquitlán)
3. PARKE 2000 (Veracruz)
4. CORDOBA - AMATLAN

#### EN DESARROLLO:

5. PANUCO
6. NA NCHITAL
7. DEL VALLE DE ORIZABA
8. TUXPAN

#### EN REGULARIZACION:

9. LAS BAJADAS (Veracruz)
10. ESCOLIN (Poza Rica)
11. GAVILAN DE ALLENDE
12. JALTIPAN





## Puertos

Veracruz ofrece rutas que facilitan el comercio marítimo a Europa y al este de los Estados Unidos de América. Actualmente operan en el estado ocho puertos, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos y Pajaritos, que están registrados como puertos de altura y cabotaje; Tecolutla, Nautla, Alvarado y Tlacotalpan que operan sólo cabotaje y se dedican a actividades pesqueras y turísticas.

Veracruz, es el principal puerto comercial del país, moviliza más de 14.0 millones de toneladas, es decir el 23.6 % del movimiento de carga comercial nacional.

## Turismo

En Veracruz, el turismo representa una importante fuente de actividades para el desarrollo económico y social. Sin duda, es una magnífica oportunidad para la inversión local y extranjera. La belleza natural del estado, los sitios arqueológicos, monumentos históricos y la alegría y hospitalidad de los veracruzanos, hacen del estado un destino turístico por excelencia.

Veracruz cuenta con una vasta infraestructura hotelera constituida por más de mil establecimientos distribuidos en toda la entidad. En 1998 Veracruz recibió 7.6 millones de turistas nacionales y extranjeros, que representa el 8% del tot. De población del país

Las playas de Veracruz tienen una gran afluencia de turistas nacionales. Entre las más importantes están las de Tuxpan, Costa Esmeralda, Chalchihuecan, Boca del Río, Montepío y la Barra de Sontecomapan.

## Carreteras

Veracruz cuenta con un sistema carretero de poco más de 15.9 mil kilómetros, que representa el 4.8% del total nacional, de los cuales 5.4 mil kilómetros corresponden a carreteras pavimentadas y 519 kilómetros a la red carretera de altas especificaciones.

Dos ejes troncales cruzan el estado de norte a sur: el eje costero, que inicia en Pueblo Viejo y finaliza en Tonalá, y el eje troncal veracruzano, que comunica a la entidad en la parte occidental, desde Pánuco hasta Jesús Carranza.

La comunicación interestatal se realiza a través de diez ejes transversales. Los ejes Veracruz-Xalapa-Acatzingo y Veracruz-Córdoba-Maltrata comunican ambos al centro del estado con las ciudades de México y Puebla.





### GENERACIÓN BRUTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SEGÚN TIPO

Tipo de generación	Gigawatts-hora	% Respecto al total nacional	Lugar nacional
Generación total	27,013.8	14.1	1° de 27
Hidroeléctrica	295.6	0.9	11° de 16
Termoeléctrica	26,718.2	16.9	1° de 24
Vapor	15,865.8	17.7	1° de 16
Ciclo combinado	2,631.4	16.0	4° de 7
Nucleoeléctrica	8,220.9	100.0	1° de 1

FUENTE: CFE. *Estadísticas por Entidad Federativa, 2000*. México, 2001.

TABLA 1.2

Por lo anterior escrito el estado de Veracruz a nivel nacional desempeña un importante papel, puesto que su economía se basa en dos de las principales industrias que son pilares en el soporte de la economía nacional; es así como la petroquímica y la generación de energía sostiene gran parte del consumo del país (TABLA 1.2) a demás de , en el caso de la petroquímica generar un importante ingreso atravez de un mercado internacional principalmente con Estados Unido y Sudamerica. Así mismo el puerto de Veracruz es una importante puerta de entrada al mercadeo con Europa Central y un puente que comunica vía terrestre con otros puertos importantes de cabotaje como el de Salina Cruz que comunica a la costa del Pacifico con Asia y el resto del mundo.

Es necesario destacar también la importancia de sus recursos naturales, flora y fauna que hacen a Veracruz uno de los estados con mayor riqueza natural. Dentro de los municipios más importantes que contienen esta riqueza natural se destaca el de catemaco en la región de los Tuxtlas , denominada también la región de la Selva.



Lugar de la rama a/	Rama de actividad b/	Unidades económicas	Personal ocupado c/	Remuneraciones totales	Activos fijos netos d/	Valor agregado censal bruto	Lugar nacional
	Total de la entidad	177,107	631,925	18,475,933	216,032,876	56,122,952	
		%	%	%	%	%	
	Subtotal de las 15 ramas	49.5	45.9	63.5	79.3	70.3	
37°	3511 Petroquímica básica	NS	2.6	11.7	8.3	11.2	1° de 14
11°	4100 Electricidad	NS	1.3	4.9	33.2	7.6	2° de 32
2°	2200 Extracción de petróleo y gas natural	NS	1.6	8.3	8.2	7.0	5° de 6
19°	3710 Industria básica del hierro y del acero	NS	0.6	3.6	7.3	5.5	4° de 20
4°	6230 Comercio de productos no alimenticios al por menor, en establecimientos especializados	14.2	9.1	3.2	0.8	5.5	7° de 32
1°	9510 Prestación de servicios profesionales, técnicos y especializados. Excluye los agropecuarios	2.8	4.3	5.4	0.5	5.1	8° de 32
3°	6120 Comercio de productos no alimenticios al por mayor. Incluye alimentos para animales	2.4	3.1	2.6	0.5	4.7	8° de 32

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS 15 RAMAS ECONÓMICAS MÁS IMPORTANTES DEL ESTADO DE VERACRUZ.**

**TABLA 1.1**

Estas tres ramas económicas ocupan los 7 primeros lugares a nivel nacional

**MUNICIPIO DE CATEMACO**, se encuentra en la región de los tuxtlas, que conforma una parte de la macro región de las selvas (*MAPA 1*) estas se caracteriza por ser atravesada de norte a sureste por el eje volcánico del golfo (*MAPA 1.2*), por lo que significa que es una región sumamente accidentada. Se estima que dentro del municipio se conforma una sucesión de aproximadamente 300 conos volcánicos .

Cuenta también con una franja costera en la zona noreste que limita con el golfo de México, lo que repercute en que existan importantes diferencias de altitud generando una variedad de diferentes climas en todo el municipio.

Catemaco es conocido por sus recursos naturales dentro de los que destacan los hidráulicos como la laguna de Catemaco y sus islotes , numerosos ríos que se generan en esta sierra y se comunican unos con otros creando sistemas hidrológicos importantes .

El municipio tiene además una gran importancia desde el punto de vista biológico ya que se trata del límite norte de la distribución de la selva tropical húmeda de origen amazónico en el continente americano . Además es una zona de encuentro entre la vegetación de las zonas templadas de norte América y la vegetación tropical, esta característica aunada a los diferentes climas existentes incrementa notablemente la diversidad biológica en la región.

Además de la sobresaliente de la diversidad de plantas, el municipio es parte de una de las regiones más diversas del país de grupos animales, en él viven aproximadamente 128 especies de mamíferos, 561 de aves, 117 de reptiles y 45 de anfibios , en esta zona también se refugian y reproducen más de 200 de aves migratorias . Recide en estas características biológicas la importancia del municipio a nivel estatal , además de albergar junto con el municipio de San Andrés Tuxtla

El municipio de Catemaco se caracteriza porque se encuentra en una zona accidentada por lo que existe cierta inaccesibilidad esto representa que no sea un importante enlace o punto de reunión con otras zonas económicas del estado como la de Coahuila que se comunica hacia el puerto de Veracruz por medio de otras rutas Hacia el sur del estado con poblaciones como Acayucan y Tierra Blanca. Recide aquí que no exista un importante desarrollo en los sectores de la producción Primaria- *producción de alimentos* ni Secundario- *industria de la transformación* . Pero si un desarrollo del sector III -*servicios* generado por una importante afluencia turística que se registra constantemente en diferentes periodos del año ( nacionales temporadas vacacionales y extranjeros todo el año) aprovechando las riquezas naturales que el municipio tiene como sitios de recreación y descanso, además de ser famoso por la atracción turística de las prácticas de "CHAMANISMO" (BRUJERÍA) y mitos existentes sobre el consumo de la carne de "PRIMATES" (CHANGO), Por lo que la principal actividad de desarrollo y en la cual se basa la economía es el Turismo. con el 3% de captación de visitantes anualmente a nivel nacional.

Dentro de las actividades productivas que se desarrollan en el sector Primario son la agricultura con plantaciones de tabaco y café con una producción minoritaria y de igual modo la ganadería con producción de algunas razas como holstein, cebu .



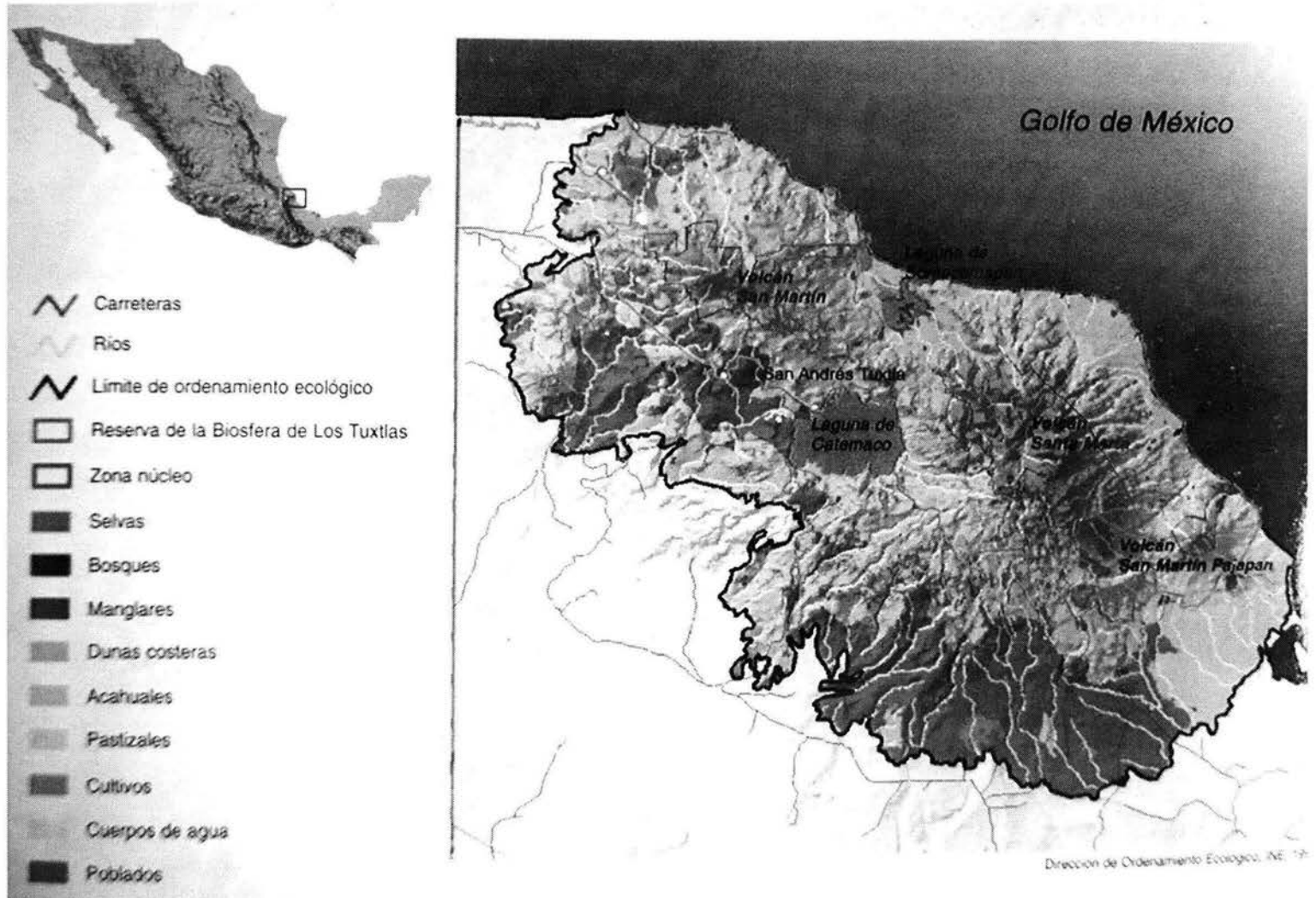
Cabecera Municipal:	Catemaco
Región:	Las Selvas
Latitud Norte:	18° 25'
Longitud Oeste:	95° 07'
Altitud:	340
Superficie:	710.67
Porcentaje del total estatal:	0.94



## LÍMITES POLÍTICOS

Norte: San Andrés Tuxtla y Golfo de México.  
Sur: Hueyapan de Ocampo y Soteapan. Este:  
Soteapan. Oeste: San Andrés Tuxtla





## **REGIÓN COSTERA NORTE**

### **Municipio de Catemaco**

Esta conformada por una serie de comunidades rurales a lo largo de la costa de las cuales destacan:

**SONTECOMAPAN.** Por ser una comunidad en transición o rururbana que cuenta con la mayor concentración de población en la región costera, ( 6043 habitantes ) una infraestructura básica de redes de energía eléctrica red de agua potable, alumbrado público y antena repetidora de telefonía celular. Servicio de transporte público y carretera asfaltada hacia la cabecera municipal y Destaca su importancia por ser como el punto de encuentro entre las comunidades de montaña , con las de la selva y la costa. dentro de la región , también es importante por tener zonas de hospedaje informal ( 1 hotel , zonas de campamento) sus embarcaderos turísticos y de pesca formalmente establecidos que comunican la laguna de Sontecomapan con la costa (barra de Sontecomapan) teniendo un recorrido turístico conformado por ríos , manglares, cascadas y terminar en la playa siendo esta la más importante del municipio como atractivo principal, además de ser la misma ruta para la actividad económica de la pesca que se comercializa como el principal proveedor de la ciudad de Catemaco.

**MONTEPIO, 2 DE ABRIL.** Se identifican por ser comunidades rurales en la costa del Golfo de México , cuenta únicamente con energía eléctrica y agua potable que extraen directamente de dos ríos (cool y maquina ) y se caracterizan por contar con playas que reciben una importante afluencia turística después de la barra de Sontecomapan , en los periodos vacacionales y cuenta con zonas informales que brindan hospedaje y alimentación a los visitantes. Su importancia dentro del municipio es de que cuenta con una importante extensión territorial de selva baja perinifolia ( selva tropical ) en la que existe gran diversidad de especies vegetales y animales, además de contar con numerosos recursos naturales principalmente los ríos y cascadas en donde actualmente se realizan actividades deportivas a través de guías de las mismas poblaciones.

**COSTAQ DE ORO, Y ARROYO DE LISA.** Se identifican por ser también comunidades rurales de la costa y estar comunicadas y cercanas al municipio de San Andrés Tuxtla, que atrae un importante número de vacacionistas y su principal atractivo son sus playas y actividades deportivas que se desarrollan principalmente en el río. Dentro del municipio, estas comunidades tienen importancia por contar ya con un pequeño desarrollo de hospedaje informal organizado a través de los mismos pobladores y que tiene capacidad de alojamiento para 20 personas en cabañas con todos sus servicios. Sus principales actividades económicas son la pesca , la ganadería y la agricultura con una producción minoritaria básicamente de auto consumo en el sector Primario. En el sector Terciario la actividad del turismo se da constantemente a través de zonas informales que brindan hospedaje y servicios de alimentación al 1.7% del turismo a nivel nacional.

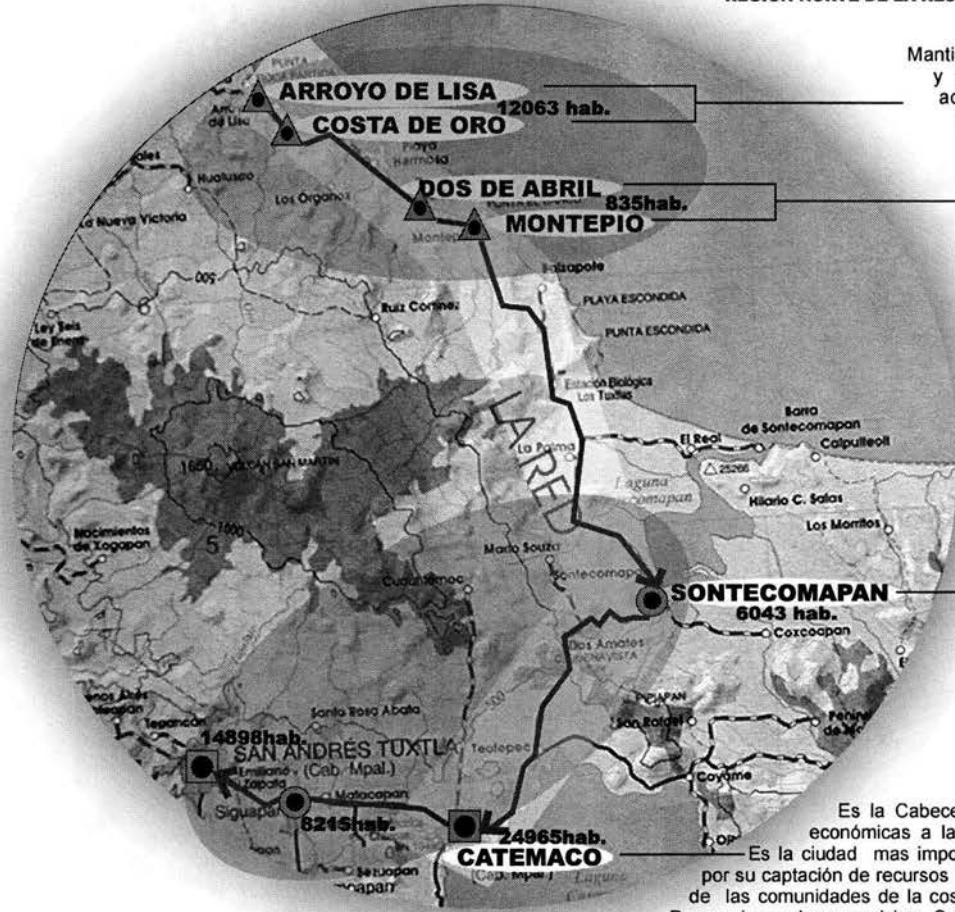




**ZONA DE ESTUDIO**  
**REGIÓN NORTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS TUXTLAS**

**Simbología**

-  Cabecera Municipal
-  Población Rural en Transición
-  Comunidad Rural
-  Enlace
-  Zona de comportamiento Homogeneo



Mantiene un enlace de actividades sociales y económicas de intercambio , su principal actividad económico es la pesca y su comercialización en Catemaco. Carecen de i infraestructura y equipamiento

Son poblados dormitorios estableciendo un enlace económico por medio de sus pobladores quienes en su mayoría son trabajadores en el sector servicios en Catemaco, carecen infraestructura y equipamiento

Mantiene un enlace de actividades sociales y económicas de intercambio con las comunidades de la costa quienes satisfacen en esta comunidad las demandas de educación , salud y abasto principalmente. Aporta la mayor producción pesquera que se comercializa en Catemaco y San Andrés Tuxtla, quienes lo comercializan hacia otras regiones del estado como Tierra Blanca , y fuera de este a Tuxtepec Oaxaca. Es el puntode encuentro de las comunidades de la costa y de la montaña. Cuenta con redes de infraestructura basicas de alumbrado público ,energía eléctrica y agua potable, traza urbana sin pavimentar y equipamiento urbano básico de salud, educación

Es la Cabecera Municipal , ejerce influencias políticas y económicas a las comunidades de la montaña y la costa . Es la ciudad mas importante de la región en el aspecto turístico , por su captación de recursos . Es el punto de encuentro y comercialización de las comunidades de la costa , con la sierra de los Tuxtlas.A las cuales Provee de empleo y servicios . Satisface las demandas de educación, servicios, transporte , comercio del municipio

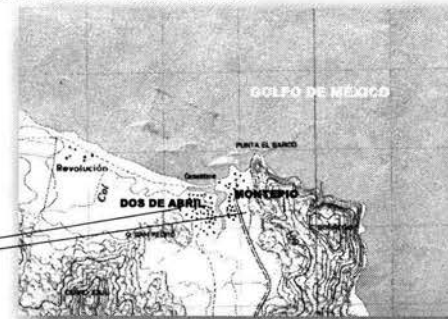
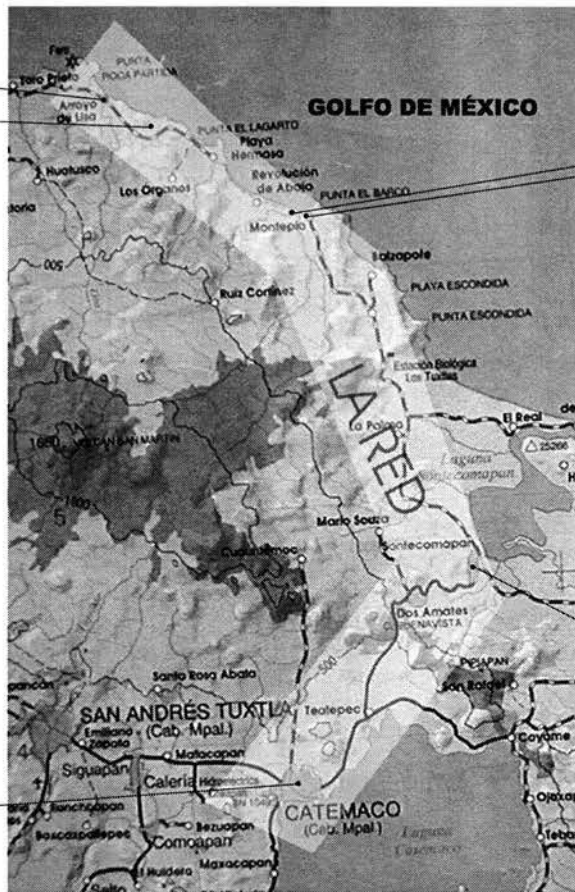


# VII. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

## ZONA DE ESTUDIO REGION NORTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS TUXTLAS



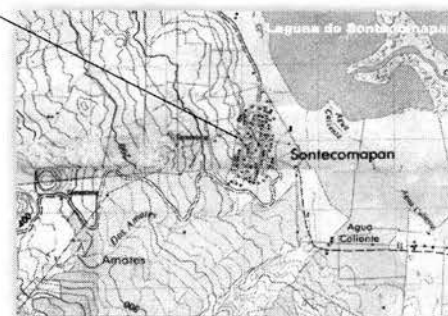
COSTA DE ORO - ARROYO DE LISA



MONTEPIO - DOS DE ABRIL



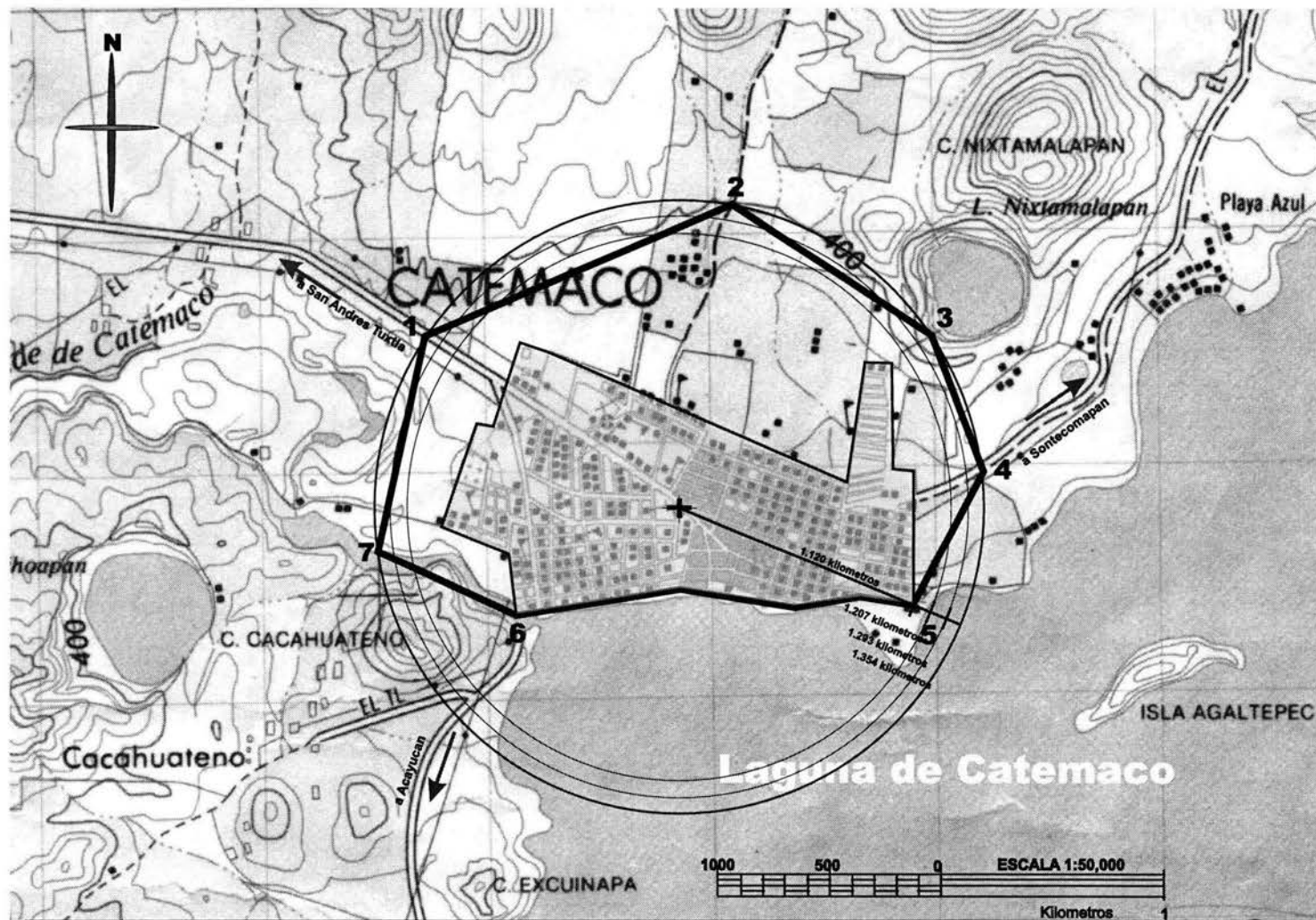
CATEMACO



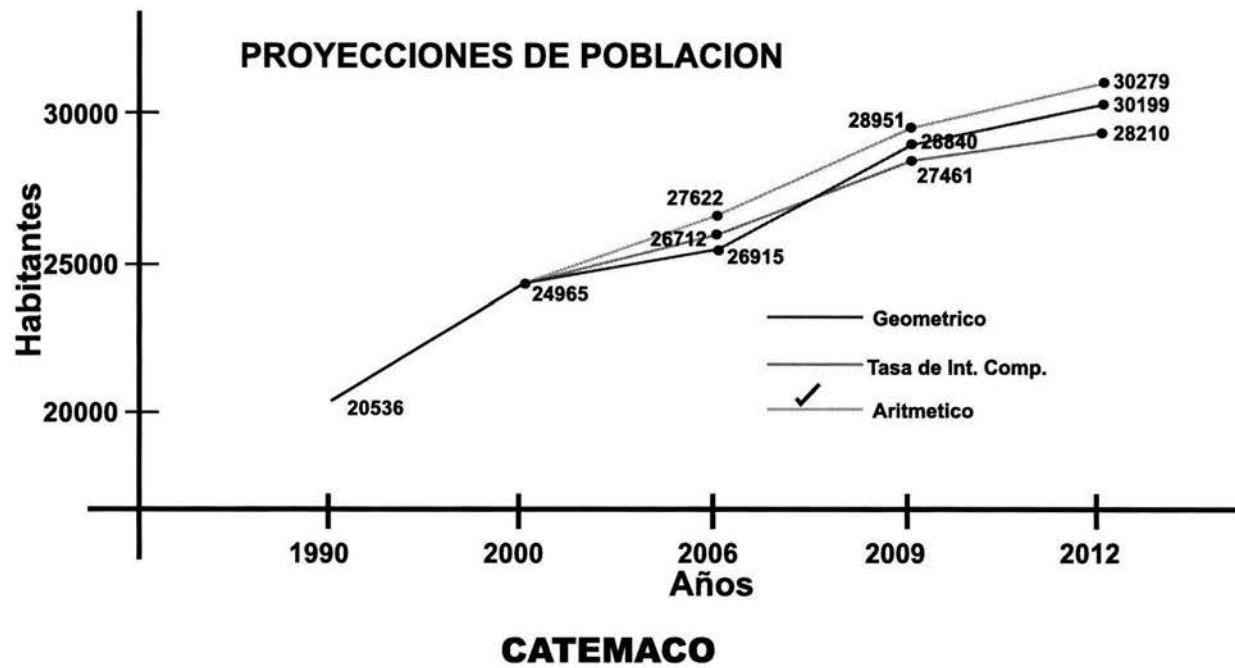
SONTECOMAPAN

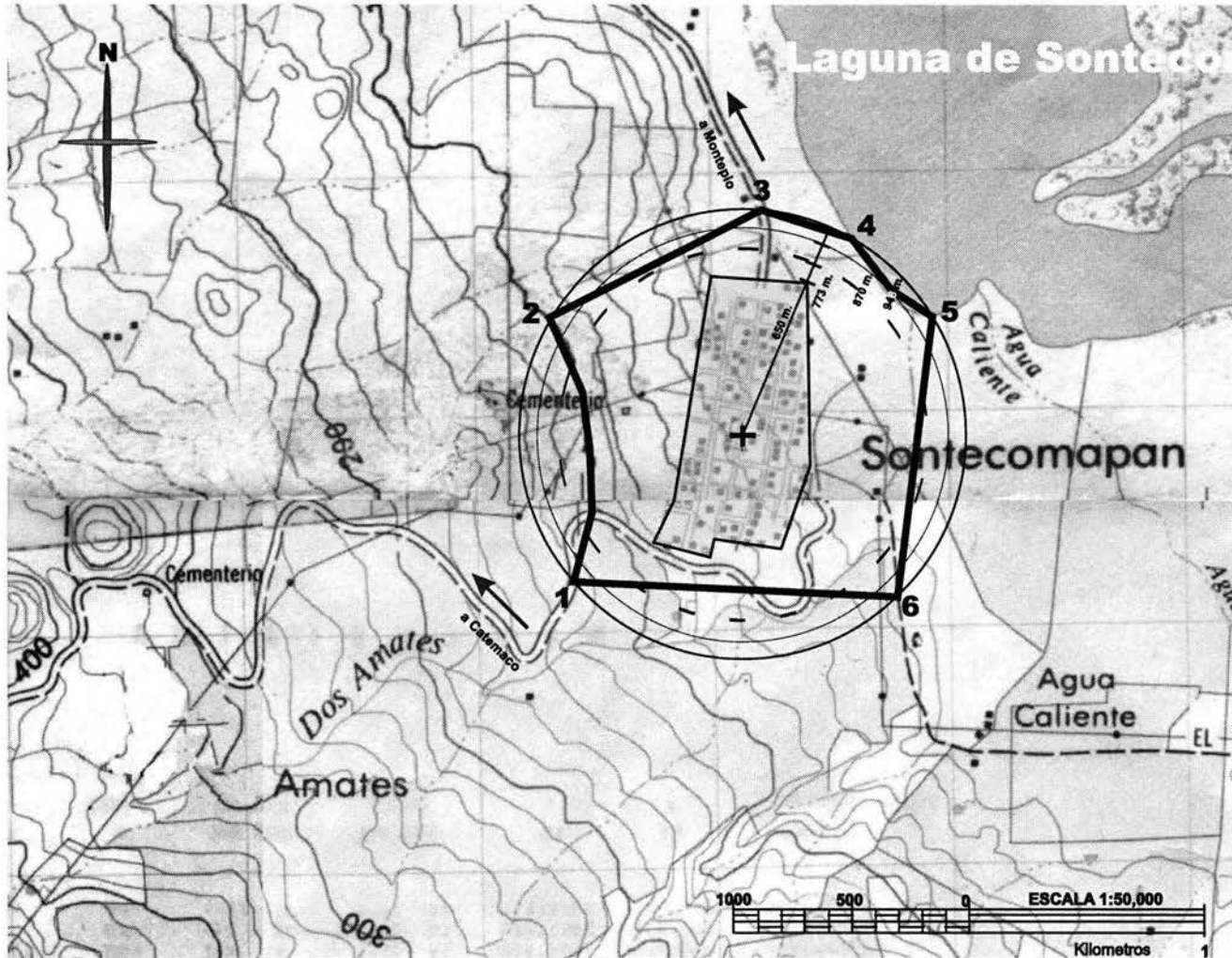
RESERVA DE LA BIOSFERA DE LOS TUXTLAS











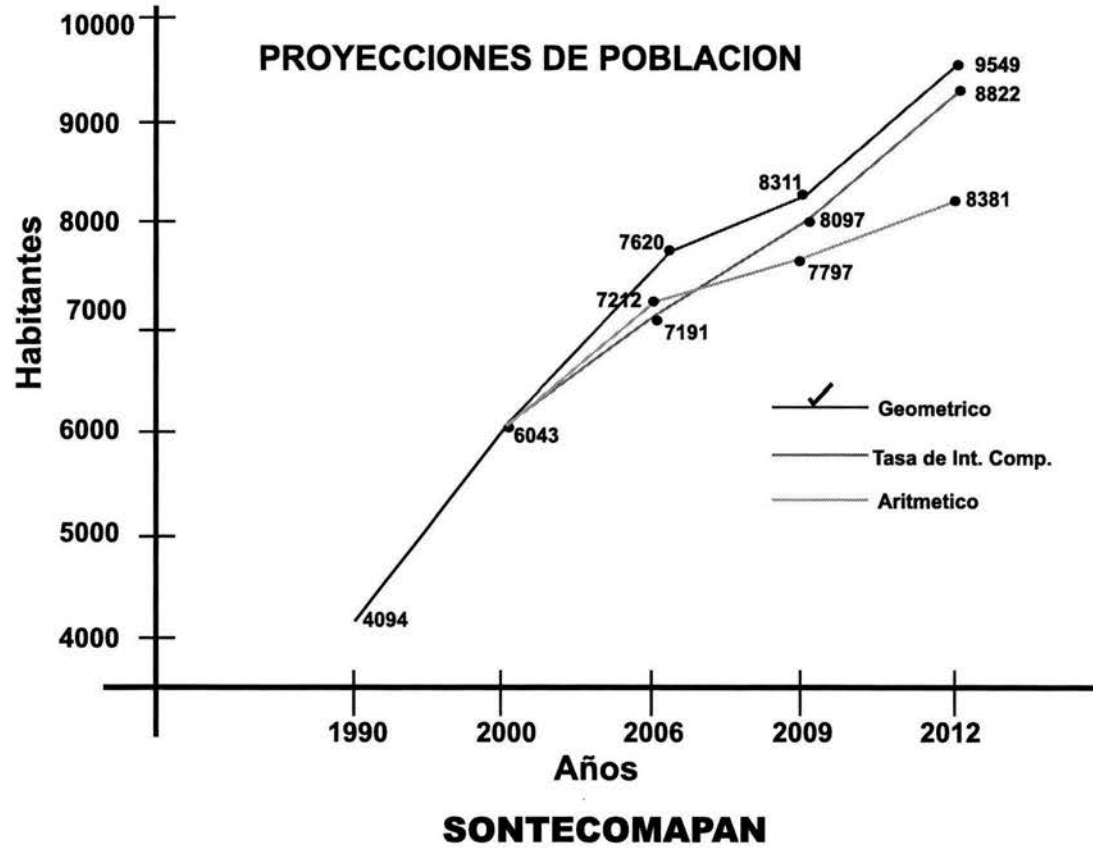
## RADIOS DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

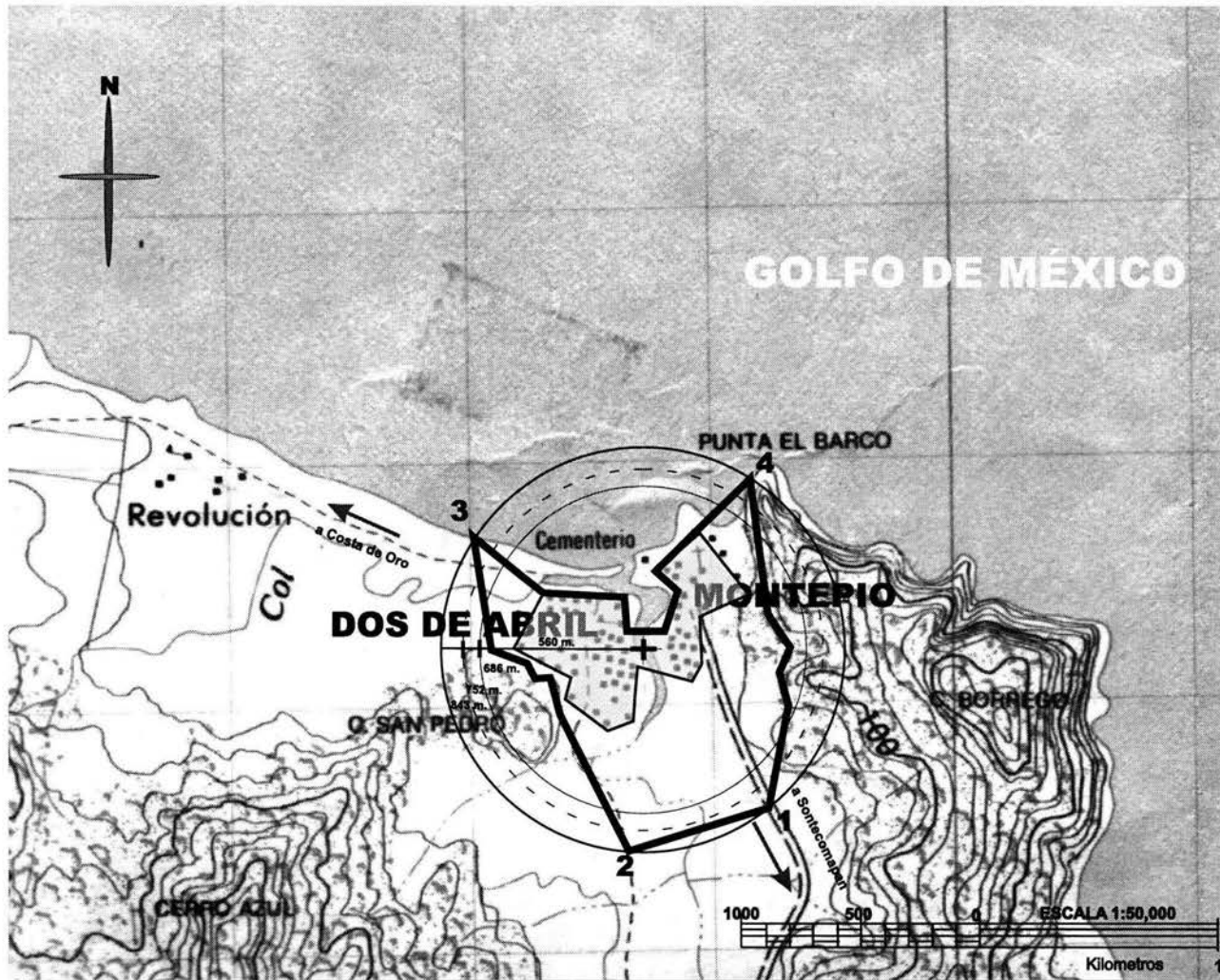
- Corto Plazo** — — — —  
año - 2006  
habitantes - 7620
- Mediano Plazo** - - - -  
año - 2009  
habitantes - 8311
- Largo Plazo** —————  
año - 2012  
habitantes - 9549

## SIMBOLOGIA

- Mancha Urbana Actual
- Propuesta Poligonal de Crecimiento Urbano
- 1 Carretera a Catemaco 21 km.
- 2 Elevación montañosa
- 3 Camino de terracería a Montepio 20 km
- 4 Laguna de Sontecomapan
- 5 Laguna de Sontecomapan
- 6 Camino rural







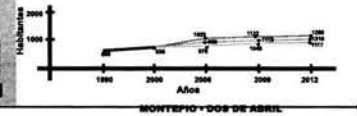


**RADIOS DE CRECIMIENTO DE POBLACION**

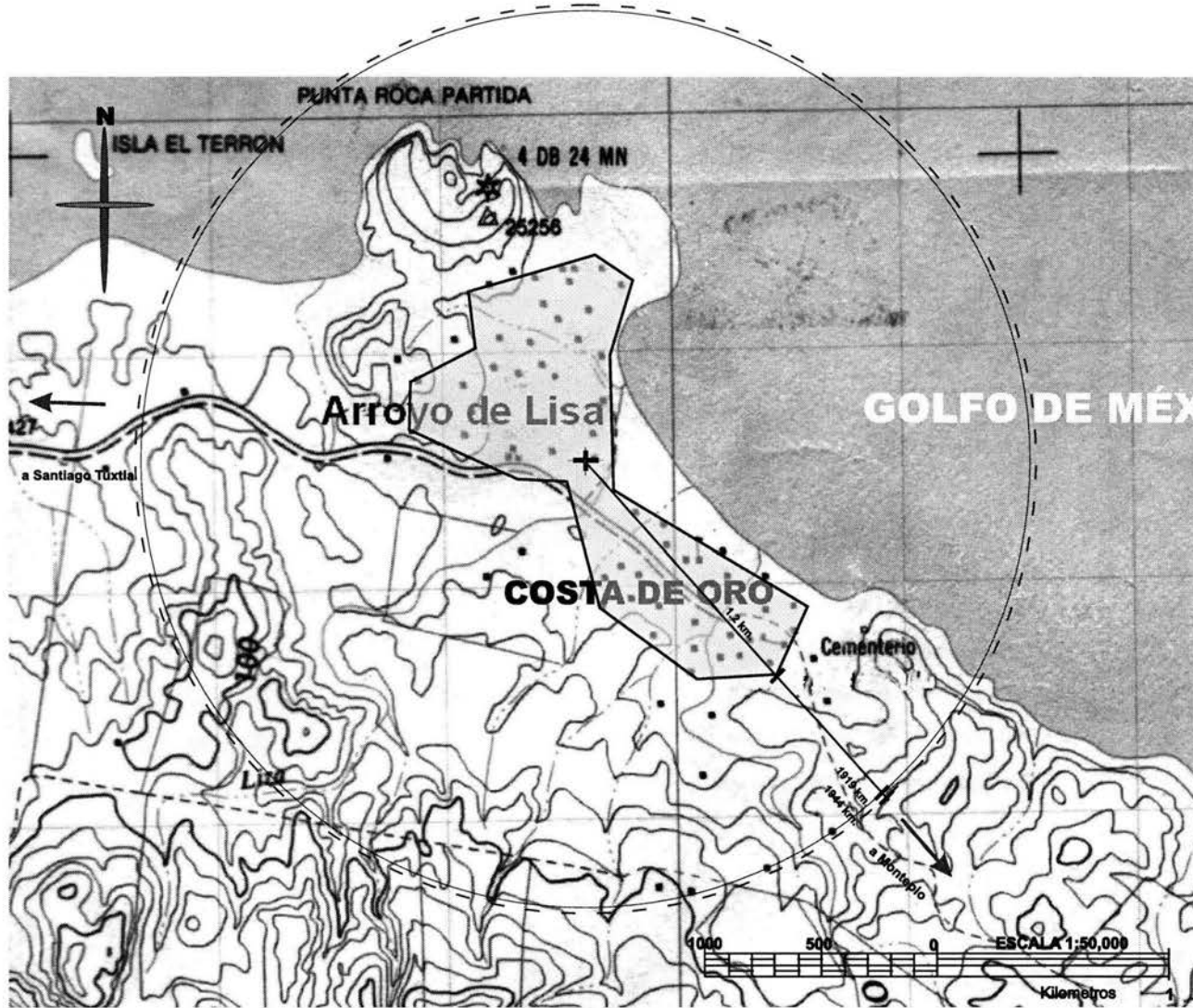
- Corto Plazo** — — — —  
año - 2006  
habitantes - 993
- Mediano Plazo** - - - -  
año - 2009  
habitantes - 1118
- Largo Plazo** —————  
año - 2012  
habitantes - 1217

**SIMBOLOGIA**

-  Mancha Urbana Actual
-  Propuesta Poligonal de Crecimiento Urbano
- 1 Camino de terraceria a Sontecomapan 20 km.
- 2 Camino Rural
- 3 Golfo de México
- 4 Golfo de México









### RADIOS DE CRECIMIENTO DE POBLACION

**Corto Plazo** — —  
 año - 2006  
 habitantes -

**Mediano Plazo** - - -  
 año - 2009  
 habitantes -

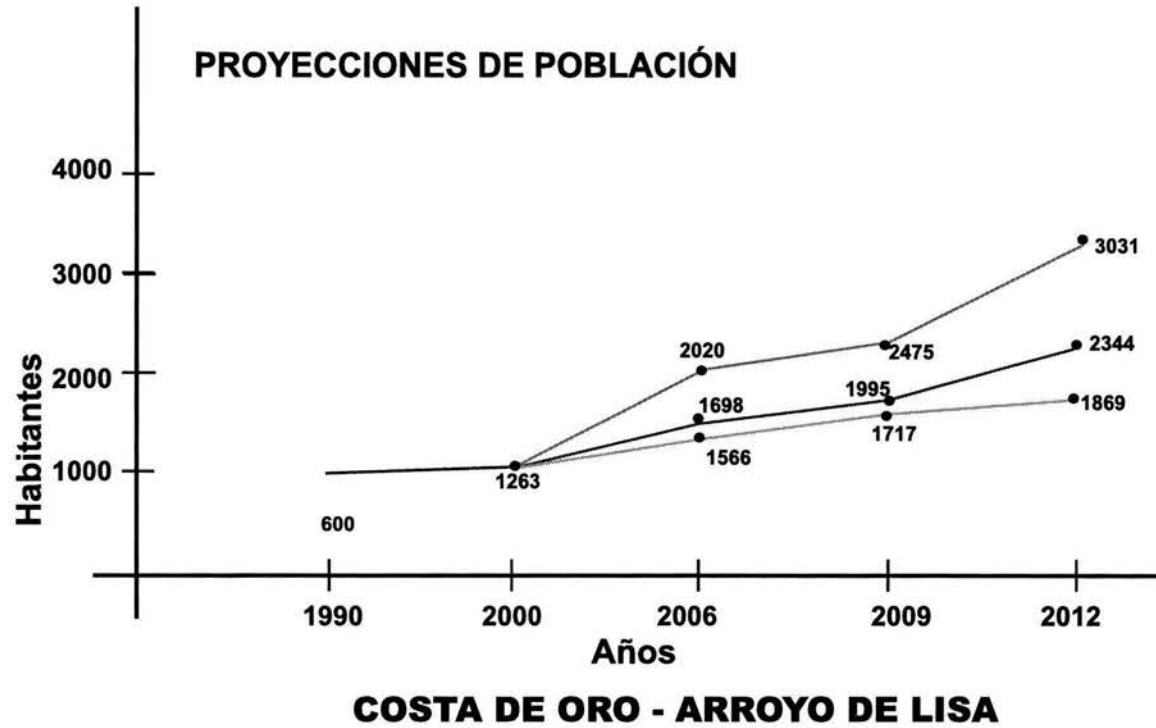
**Largo Plazo** ———  
 año - 2012  
 habitantes -

### SIMBOLOGIA

-  Mancha Urbana Actual
-  Propuesta Poligonal de Crecimiento Urbano

- 1
- 2
- 3
- 4







## VII. CONCLUSIONES

El poblado de Sontecomapan del municipio de Catemaco, Veracruz se caracteriza por ser rural en transición, esto es que atraviesa por un proceso de urbanización lento. Se ubica dentro de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas y cuenta con gran riqueza natural en cuanto a flora y fauna y reside ahí su importancia desde el punto de vista biológico. Es también el punto de encuentro entre las comunidades de La Montaña, con las de la Selva baja tropical y la Costa. Al igual que otras comunidades vecinas sus pobladores viven procesos de marginación social al ser ésta una de las zonas más pobres del Estado de Veracruz, esto impacta directamente en el deterioro ambiental de la región debido a que han basado su economía en la sobreexplotación de los recursos naturales por ello es importante el impulso de proyectos de desarrollo sustentable como el turismo ecológico también llamado Industria sin chimeneas que sean una importante actividad que por un lado puedan reactivar la economía de los pobladores, ocupándose de diferentes actividades y servicios para los visitantes y que frenen de manera importante los procesos de deforestación y deterioro ambiental por los que atraviesan sus comunidades.

Es importante también crear una nueva cultura ambiental de cuidado y preservación del medio entre los pobladores de modo que observen su entorno natural como un modo de supervivencia tratando de respetarlo lo mejor posible.

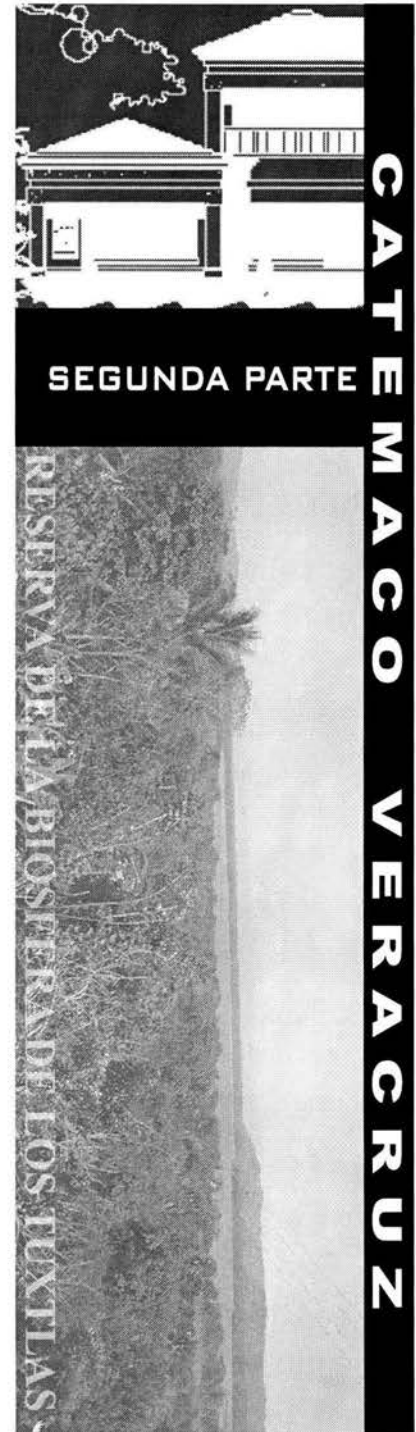
Por lo anterior se pretende dar propuestas de Desarrollos Sustentables a través de proyectos que sean compatibles con el cuidado y protección del entorno natural y que ayuden a desarrollar y generar una derrama económica para los poblados de la región.



2a PARTE

## JUSTIFICACIÓN

- I. Planteamiento del Problema. Página 28*
- II. Problemática de la región de los Tuxtlas. Página 29*
- III. Justificación. Página 30*
- IV. Objetivos. Página 32*
- V. Hipótesis. Página 33*
- VI. Metodología de la investigación. Página 34*



Diversos poblados de nuestro país constituyen un área de gran importancia ecológica debido a la riqueza del ecosistema que en el se encuentran. Lamentablemente los sistemas de producción desarrollados en éstas áreas no son compatibles con la conservación y mantenimiento de sus áreas naturales, ya que no se han establecido acciones de solvencia que ofrezcan la posibilidad de mejorar en los aspectos turísticos, económicos, físicos, sociales e ideológicos.

Los principales problemas que presentan los poblados son:

- Asentamiento irregular y crecimiento desorganizado de las comunidades de Catemaco que afecta claramente el ecosistema debido a la explotación del suelo y deforestación por necesidad de supervivencia.
- La falta de conocimientos acerca del tratamiento de aguas y desechos genera serios problemas sanitarios y de basura.
- La agricultura y la ganadería contribuyen a la erosión y degradación de los suelos y al agotamiento de mantos freáticos, lo que disminuye la disponibilidad de agua de riego y aumenta la salinización de los suelos.
- Generación de un alto impacto ambiental con el deterioro de varias zonas como es el caso de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas, ocasionada por las condiciones de marginación social que viven sus pobladores.
- Falta de promoción de las riquezas naturales de las diversas regiones como destino turístico.
- La disponibilidad de agua en estas zonas, es una gran oportunidad para su desarrollo sustentable, sin embargo, los ecosistemas acuáticos también son afectados por ser la desembocadura de aguas residuales no tratadas.

## II. PROBLEMÁTICA EN LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ

En el estado de Veracruz las Selvas han sido destruidas en gran medida y solo subsisten fragmentos de lo que fue una extensa Selva. En este territorio es donde se localiza la Sierra de los Tuxtlas. Por su altitud complejidad topográfica, aislamiento y diversidad de los ambientes, esta debió haber sido una zona de gran belleza natural y con una biota de características e importancia singulares.

La región de los Tuxtlas constituye una de las zonas con mayor diversidad de especies vegetales y animales por unidad de superficie, pueden encontrarse hasta 116 especies de plantas en un área de solo 2000 m<sup>2</sup> de Selva. La zona es de suma importancia por que en ella nacen los ríos que alimentan a los principales cuerpos de agua de la zona sur de Veracruz.

Sin embargo, las Selvas y Bosques de esta región han sido sujetos a un intenso proceso de deforestación, calculado entre 2,000 a 4,000 ha anuales lo que afecta a la fauna, la flora, al ciclo hidrológico, la productividad de los suelos, el microclima local y, como consecuencia, a la economía de la región.



La presente tesis surge por el interés de conservar el medio ambiente después de una investigación realizada en la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas en Catemaco Veracruz se determinó indispensable la búsqueda de alternativas que ayuden a conservar y recuperar el ecosistema y que al mismo tiempo representen un nivel de sustento para la población de ese entorno adecuándonos al sitio sin deteriorar el medio ambiente, que lamentablemente en nuestro país ha sufrido un profundo deterioro en los últimos años.

Un claro ejemplo es la Reserva de los Tuxtlas, donde a través de un análisis de las condiciones naturales, la historia de la ocupación por el hombre, el desarrollo de las actividades productivas y los indicadores socioeconómicos recientes se desprende un diagnóstico que identifica una problemática que deriva principalmente del mal uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

La Biosfera constituye una de las zonas con mayor diversidad de especies vegetales y animales por unidad de superficie, pueden encontrarse hasta 116 especies de plantas en un área de solo 2000 m<sup>2</sup> de Selva.

Este territorio es de suma importancia porque en ella nacen los ríos que alimentan a los principales cuerpos de agua de la zona sur de Veracruz.

Sin embargo, las Selvas y Bosques han sido sujetos a un intenso proceso de deforestación, calculado entre 2,000 a 4,000 ha anuales lo que afecta a la fauna, la flora, al ciclo hidrológico, la productividad de los suelos, el microclima local y, como consecuencia, a la economía de la región.

Lamentablemente los sistemas de producción desarrollados en algunos sitios no son compatibles con la conservación y mantenimiento de sus áreas naturales, ya que no se han establecido acciones de solvencia que ofrezcan la posibilidad de mejorar los aspectos físicos, sociales, económicos e ideológicos de la zona, encaminándola a un desarrollo autosustentable.

Y es este el objetivo principal de esta investigación, reconocer los problemas que afectan el territorio para buscar una solución que intente ir subsanando catástrofes ocurridas y evitando daños futuros en el entorno, ofreciendo posibles soluciones a los problemas existentes por medio de la investigación, la recopilación y análisis de las diversas opciones establecidas o sugeridas a través del tiempo.

La propuesta de planeación, resultado del análisis y diagnóstico, integra los elementos que fundamentan el análisis de una serie de políticas y formas de desarrollo haciendo una evaluación de sus progresos y la forma en que pueden apoyar a la investigación.

Así mismo se presenta el planteamiento específico de lo que se conoce como Arquitectura sustentable, en donde se proponen una serie de actividades dirigidos a la conservación del medio ambiente y que a la vez generen ingresos para la región. Esta propuesta puede ser la base para llevar a cabo un ordenamiento ecológico territorial que permita, por un lado, la conservación de los ecosistemas naturales, y por otro, promover un desarrollo sustentable en la región.

Es de suma importancia conservar la Reserva, ya que posee abundantes recursos naturales así como culturales; y se puede tener un aprovechamiento y protección de la naturaleza compatible, siempre y cuando se plantee en forma ordenada y se de prioridad a la conservación y protección de esta área. Las tendencias de crecimiento económico, turístico y urbano deberán orientarse hacia el mayor bienestar de la población residente y flotante en época de afluencia turística, impulsando y consolidando actividades que directamente generen empleo e ingresos, como la pequeña industria y agroindustria no contaminantes y los servicios. Así mismo el nivel de satisfactores brindará a la población nuevas perspectivas de desarrollo.



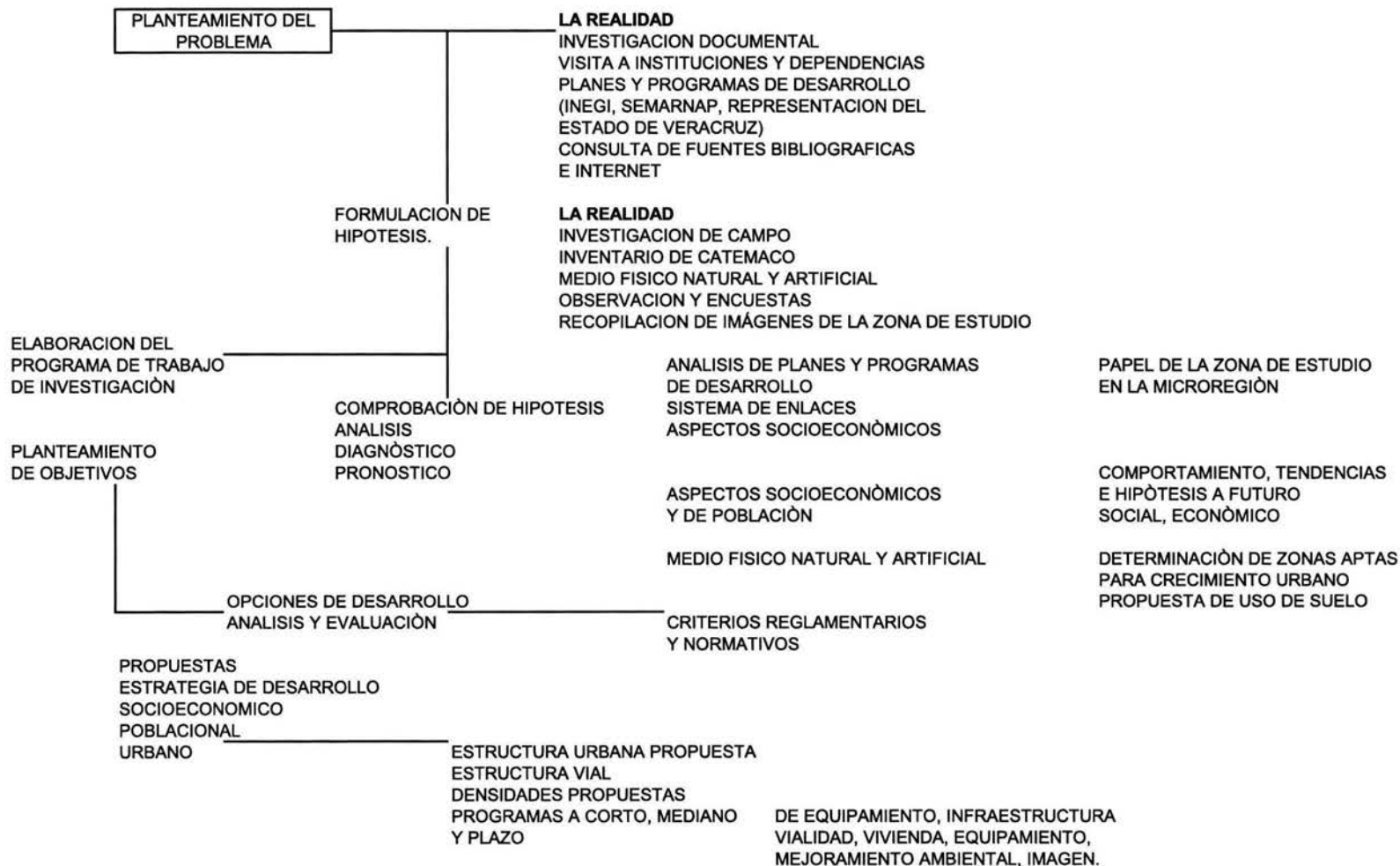
- Analizar las características de la Región a través de sus variables físicas naturales y sociales para así integrar a las comunidades armonizando el desarrollo urbano con la preservación del medio ambiente.
- Identificar necesidades dentro del área, así como la potencialidad de la tierra para determinar las actividades más compatibles a desarrollar sin afectar el entorno.
- Integrar criterios que permitan la regeneración del ecosistema para el manejo de la zona.
- Proponer alternativas de producción para el desarrollo sustentable de las poblaciones y lograr una diversificación de las actividades económicas así como tecnologías para el desarrollo de las y organización de estas poblaciones.
- Ampliar la capacidad educativa, cultural y recreativa hacia todas la comunidades para que se difunda el conocimiento de la Arquitectura sustentable como una nueva forma de vida.
- Canalizar el potencial turístico de la zona estableciendo de manera favorable el establecimiento de programas eco-turísticos en la zona.
- Agilizar el flujo de transporte y vías de comunicación apoyándose en vías alternas.
- Integrar a los habitantes de la comunidad en el manejo y resguardo de las áreas naturales.
- Definir criterios generales de manejo de la vegetación ornamental y los materiales de construcción utilizados en la Comunidad.



Se presenta el planteamiento específico en la Reserva de la Biosfera, donde se propone una serie de alternativas y actividades por medio de un manual de Arquitectura sustentable que contemple los fundamentos más importantes y trascendentes de esta corriente para que los habitantes cuenten con estos conocimientos, se integren brigadas en las comunidades de Catemaco y que cuente con los espacios adecuados para el desarrollo de las actividades de los habitantes y visitantes y que permitan la conservación del medio ambiente y a la vez generen ingresos para la región.

Esta propuesta se tiene su fundamento en un la investigación previa análisis y diagnóstico de la Región, donde identificamos una serie de variables que pueden conducirnos a llevar a cabo un ordenamiento ecológico territorial que permita, por un lado, la conservación de los ecosistemas naturales, y por otro, promover un desarrollo sustentable en la región.

Se propone el desarrollo sustentable como un estilo económico que, a la vez que aumente el consumo y el bienestar de la población actual, salvaguarde, para las generaciones futuras el medio natural, y las riquezas bióticas del estado.



## **ARQUITECTURA SUSTENTABLE**

### **3a PARTE**

*Arquitectura sustentable. Página 36*

*I. Desarrollo Sustentable. Página 37*

*II Definiciones de Sustentabilidad. Página 38*

*III. Antecedentes Históricos. Página 39*

*IV. El Desarrollo Social y el Medio Ambiente. Página 42*

*V. El Marco de la Sustentabilidad. Página 45*

*VI. Influencia de la Sustentabilidad en la Arquitectura. Página 46*

*VII. Aplicación de la Arquitectura Sustentable y el ecourbanismo. Página 48*

*VIII. Modelos Análogos. Página 55*

*IX. Enfoques para el Desarrollo Sustentable en la Arquitectura y el Urbanismo. Página 58*

*X. Es posible alcanzar el desarrollo. Página 60*



## INTRODUCCIÓN

Hoy existe una gran preocupación por proteger al planeta, para tratar de aprovechar los recursos que tenemos, sin necesidad de extinguirlos. Aunque suene utópico, depende en gran parte de nosotros conseguirlo. En muchos países, en el campo de la arquitectura se esta dando a conocer el desarrollo sustentable, que consiste en el máximo aprovechamiento de los recursos de cada lugar, como el clima, los recursos naturales, y la construcción con materiales ecológicos.

Actualmente, alrededor del 50% de la población humana vive en zonas urbanas, en comparación con un 10% a principios de siglo. Las previsiones indican que hacia el año 2025, el porcentaje de población urbana podría llegar al 75%. Esas cifras muestran por si solas el éxito alcanzado por el modelo urbano inventado hace mas de 7000 años. Pero esto podría conducir a un posible colapso; las áreas urbanas se están evidenciando como el principal responsable de los problemas medioambientales que amenazan la Tierra. Hoy día las ciudades contribuyen a la contaminación global una proporción



## I. DESARROLLO SUSTENTABLE.

El concepto de desarrollo sustentable proporciona un nuevo marco de referencia para todas las actividades humanas. El desarrollo sustentable mantiene la calidad general de vida, asegura un acceso continuado a los recursos naturales y evita la persistencia de los daños ambientales.

La definición original de 1987 es algo ambigua: "el desarrollo sustentable o sostenible satisface las necesidades de la generación actual, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Pero ¿Cómo se definen esas necesidades y quien las define?, ¿Qué patrones hay que usar como referencia?, ¿los del mundo desarrollado o los del mundo en vías de desarrollo?, ¿Qué es una necesidad real? Y ¿Cómo se mide todo esto?

Para abordar estos temas se introdujo la noción de un capital a transferir de generación en generación. Este capital tiene tres componentes: el capital artificial (edificios e infraestructura como fábricas, escuelas y carreteras), el capital humano (ciencia, conocimiento, técnicas) y el capital natural (aire puro, agua pura, diversidad biológica, etc.). En este orden de ideas, el concepto de desarrollo sustentable se traduce en que cada generación debe vivir de los intereses heredados de la herencia recibida y no del propio capital principal.

El Ecurbanismo define el desarrollo de las comunidades humanas multidimensionales sostenibles en el seno de entornos edificados armónicos y equilibrados. Se está convirtiendo rápidamente en un concepto básico, el Ecurbanismo es una nueva disciplina que articula las múltiples y complejas variables que intervienen en el diseño urbano, va mucho más allá de los criterios patrocinados por ciertas líneas de pensamiento del diseño reciente, en su mayor parte formales y fundamentalmente estilísticas, propiciando en cambio una visión integrada y unificada del urbanismo.

El planteamiento urbano sostenible es el único medio viable de acomodar las actividades humanas en un entorno cada vez más amenazado y deteriorado y también se está convirtiendo en una nueva y diferenciadora fuente de ventaja competitiva para ciudades y regiones. Ya existen en todo el mundo suficientes ejemplos de aplicación de estos principios al planeamiento urbano como para justificar sobradamente una recopilación de sus técnicas y experiencias.

El diseño y el planeamiento urbano deben incluir, como componentes estructurales y desde el inicio mismo del proceso de diseño, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, así como también las preocupaciones ecológicas dentro de una estrategia global de sustentabilidad.



## II. DEFINICIONES DE SOSTENIBILIDAD

Se ha despertado un interés creciente por los temas ambientales y por el desarrollo sustentable en particular, de esta manera podemos encontrar diferentes definiciones de desarrollo sustentable dependiendo de los intereses individuales o comunes que intervienen implícitamente.

Riechman, destaca el desarrollo sostenible como “un proceso socio-político y económico” el objetivo del cual es la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas teniendo en cuenta dos factores:

- El ecológico, debido a que existen límites últimos en la biosfera finita.
- Morales, debido a que las generaciones futuras han de satisfacer sus propias necesidades” (Ripa y Verdú, 1995).

Por otro lado, el Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo entiende el desarrollo sostenible como “la meta de una calidad de vida que puede ser mantenida por muchas generaciones” teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Es socialmente deseable, pues satisface las necesidades culturales, materiales y espirituales de las personas de forma equitativa.
- Es económicamente viable, debido a la autofinanciación con costes que no exceden los ingresos.
- Es ecológicamente sostenible, debido al mantenimiento de los ecosistemas a largo plazo.” (Ripa y Verdú, 1995)

Marina Alberti y Lawrence Susskind proponen cuatro proposiciones generales basadas en la sustentabilidad:

1. La sostenibilidad requiere invención, no sólo descubrimiento. No existen reglas universales que puedan ser aplicadas en todos los contextos y en todos los momentos.

En cambio, la sostenibilidad necesita ser reinventada continuamente.

2. La sostenibilidad es una oportunidad más bien que una restricción. Solamente cuando todos los partidos reconozcan los beneficios comunes de conocer las necesidades y aspiraciones de todos generaremos la capacidad para mantener el capital natural durante el largo plazo.

3. La sostenibilidad es un proceso, no un resultado. Por tanto, no es un estado fijado de armonía, sino más bien un proceso de cambio, en el que la explotación de los recursos naturales, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional son hechos con vistas a las necesidades actuales y futuras.

4. La sostenibilidad implica una conciencia propia de elección; ello no sucede sencillamente, ya que el desarrollo sostenible requiere liderazgo. Los gobiernos locales y nacionales, juntamente con el sector privado y las organizaciones no





### III. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Los primeros indicios documentados de preocupación por la relación entre los entornos natural y artificial en el ámbito de la civilización occidental aparecen con Vitruvio y sus recomendaciones sobre temas tales como el emplazamiento, la orientación y la iluminación natural.

En el siglo XIX, las condiciones de extrema insalubridad de las ciudades industriales provocaron una tendencia de *verde para la salud*, como la que se reflejó en las ciudades jardín de Ebenezer Howard o en el Plan de Reforma y Ensanche para la ciudad de Barcelona del ingeniero Ildefons Cerda. Sin embargo ese pensamiento de índole higienista traía consigo los cimientos de un nuevo concepto, el de la preservación de la naturaleza, el planteamiento seguía siendo esencialmente el mismo: se seguía considerando la naturaleza como bien susceptible de apropiación por parte del hombre, si bien ahora pasaba a ser protegida y utilizada por sus efectos beneficiosos para la salud física y mental del ser humano.

A pesar de su radical defensa del papel social de la arquitectura y del urbanismo, el movimiento moderno seguía considerando a la naturaleza como un mero telón de fondo de la urbanización (Le Corbusier) y las zonas verdes como una más de las funciones que debía proporcionar la ciudad para el bienestar de sus habitantes.

Entre esas preocupaciones el asoleamiento y la ventilación natural ocupaban un papel esencial como factores catalizadores de una vida humana saludable, pero no se reflexionaba sobre el agotamiento de los recursos naturales. De acuerdo con el espíritu optimista de la época, el efecto potencialmente devastador de la tecnología sobre la naturaleza no solía constituir una preocupación.

Hubo que esperar hasta después de la Segunda Guerra Mundial para que surgiera un tema nuevo que, lentamente, fue fomentando un nuevo modo de pensar en la arquitectura y el urbanismo. Durante la década de 1950 y principios de los 60, en los albores del aprovechamiento de la energía nuclear para usos civiles, se inició seriamente la investigación sobre fuentes de energía que pudieran reemplazar a los combustibles fósiles. Por primera vez la tecnología y la ciencia modernas fueron decididamente aplicadas a la exploración de las energías solar, eólicas, térmicas, de las mareas y otros tipos renovables de energía. Fueron tiempos de optimismo tecnológico, de importantes y significativas innovaciones en todos los campos, desde la medicina a la exploración espacial. Eran tiempos en los que se creía fielmente que no había problema que no pudiera ser resuelto mediante la ciencia moderna. La naturaleza estaba ahí para ser explorada comprendida y catalogada, de manera que pudiese ser utilizada más eficazmente en beneficio de la humanidad. El enfoque no había cambiado lo sustancial.

Sin embargo, durante los últimos años sesenta y principios de los setenta, se produjo una ciencia perdida de confianza en la ciencia y el progreso tecnológico. Comenzaba a emerger una fuerte corriente de retorno a la naturaleza, especialmente con el movimiento hippie y los sucesos de 1968. A menudo se buscaba inspiración en las culturas orientales, donde la armonía con la naturaleza se consideraba esencial para el bienestar humano y el equilibrio cósmico. La crisis del petróleo de los años setenta originó una segunda ola de investigación sobre las fuentes energéticas no fósiles. Aunque las razones fueran esencialmente de índole política y geoestratégica (se trataba de reducir la dependencia del mundo occidental respecto a las fuentes energéticas ubicadas en países remotos), es innegable que se produjo una efímera convergencia, si no de intereses, si al menos de preocupación, entre los políticos y la sociedad en general, por un lado, y los medioambientalistas, proteccionistas y pensadores alternativos por el otro.

La palabra “ecología” se convirtió en un término muy usado y abusado en los medios de comunicación, y comenzó a despuntar una incipiente conciencia social sobre la debilidad del planeta Tierra. Fue en esa época cuando Paolo Solen acuñó el término “arcología” (arquitectura ecológica), e inició la construcción en Arizona (EEUU) de una comunidad solar sin coches, llamada Arcosanti. En Egipto, Hassan Fathy se inspira en la arquitectura local tradicional como punto de partida para sus nuevas ciudades en el desierto.

El repentino auge económico de los años ochenta devolvió la fe en el desarrollo económico y técnico. Pareciera como si el bienestar material volviera a ser el máximo objetivo del ser humano, incluso aunque fuese a expensas de la naturaleza. Sin embargo era demasiado tarde para echar marcha atrás en ciertos temas y actitudes ya arraigados, los medioambientalistas habían dejado de ser abstrusos individuos aislados, o grupos de activistas marginados que vivían de espaldas a la sociedad industrial. Por el contrario, la preocupación por la salud del planeta, estaba ampliamente difundida en la mayoría de los países industrializados. El Día de la Tierra, la World Wildlife, Jacques Cousteau y Greenpeace se habían ganado una presencia significativa en los medios de comunicación: sus actividades eran bien conocidas y sus preocupaciones ampliamente compartidas.

La sucesión de los primeros años noventa generó una nueva crisis de confianza, especialmente en el mundo occidental. Se empezó a dudar de la auténtica capacidad de los expertos en cualquier campo del conocimiento humano (medicina, derecho, política), para pronosticar, prevenir y resolver problemas graves. En 1992, en un intento por limpiar su deslustrada imagen, los líderes de 172 países se reunieron en Río de Janeiro, en la Primera Cumbre Mundial del Medio Ambiente. Fue entonces cuando los medios de comunicación captaron el término “sostenibilidad” y lo extendieron por todo el mundo “es aquél que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (UE, 1992).



---

Al principio de la década de los 90, ante el clima internacional favorable, se hizo patente la necesidad de una cooperación internacional efectiva en la investigación, el desarrollo y la aplicación de tecnologías ambientalmente racionales.

A partir de este momento, la Asamblea General de las Naciones Unidas “decidió elaborar estrategias y medidas para detener e invertir los efectos de la degradación ambiental y para promover un desarrollo ambientalmente racional y sostenible en todos los países” (CNUMAD, 1992). 11

De acuerdo con estas directrices se desarrolló un plan de acción que se conoce con el nombre de Agenda 21, como base para una nueva alianza global en materia de medio ambiente y desarrollo hasta bien entrado el siglo XXI.



#### IV. EL DESARROLLO SOCIAL Y EL MEDIO AMBIENTE

El crecimiento sostenible y equitativo es esencial para reducir la pobreza, pero en el pasado ese crecimiento ha estado relacionado con una degradación grave del entorno natural. Parece necesario llegar a una solución de compromiso entre la satisfacción de las necesidades de las personas y la protección del medio ambiente. Para ello, la clave no es producir menos, sino hacerlo de forma diferente.

##### *CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN*

Desde mediados de este siglo, la tasa de crecimiento de la población de los países en desarrollo se ha elevado como resultado de la declinación de la mortalidad y el aumento de la esperanza de vida. La población es ahora de 5.300 millones y aumenta a razón de 93 millones al año. Conforme a las proyecciones de la hipótesis básica del Banco Mundial el aumento de la población declinaría lentamente, de 1,7% al año en 1990 a alrededor de 1% al año en 2030. La población se estabilizaría en 12.500 millones a mediados del siglo XXII, el 95% se produciría en los países en desarrollo. Existen otra hipótesis que debido a una declinación más lenta de la fecundidad la población en este mismo periodo sería de 23.000 millones. Estas variaciones dependen en gran parte de lo que suceda en África y oriente medio.



El aumento de la población incrementa la demanda de bienes y servicios, lo que supondrá aumento en el deterioro ambiental. También genera un aumento en la necesidad de empleo, lo que ejerce presiones sobre los recursos naturales, especialmente en zonas rurales. También se produce más cantidad de desechos, en países con altas tasas de aumento de la población experimentan una conversión más rápida de terrenos a usos agrícolas, ejerciendo presiones sobre el suelo, los recursos hídricos, los bosques y los hábitats naturales. A esto se le suma que las innovaciones tecnológicas en muchos países en desarrollo no se mantienen a la par de las demandas de unas poblaciones rurales en rápido aumento. El ritmo del proceso de urbanización plantea enormes problemas ambientales para las ciudades. Por ejemplo, problemas del saneamiento básico, el suministro de agua potable y la contaminación derivada de la industria, la energía y el transporte. También influye en la índole de los problemas ambientales de las zonas rurales incrementando la demanda de alimentos, agua y madera del mercado.

## *POLÍTICAS PARA REDUCIR EL AUMENTO DE LA POBLACIÓN*

Para lograr cumplir con las tasas de fecundidad requerirán progresos reales en cuatro frentes:

- los ingresos de las unidades familiares pobres deben aumentar
- la mortalidad en la niñez de disminuir
- las oportunidades de educación y empleo (en especial para las mujeres) deben ampliarse
- el acceso a los servicios de planificación familiar deben incrementarse los rendimientos de las inversiones en educación femenina son de los más altos para el desarrollo y el medio ambiente. Los datos disponibles de una muestra de países indican que allí donde no hay niñas matriculadas en la educación secundaria las mujeres tienen siete hijos en promedio; en cambio, en los casos en que el 40% de las mujeres ha recibido educación secundaria, el promedio baja a tres hijos. Además las mujeres más instruidas crían familias más saludables, sus menos hijos reciben mejor educación y son más productivas en el hogar y en el trabajo.





Las inversiones en escuelas, docentes y materiales didácticos son esenciales, como así también políticas que fomenten la matriculación.

Programas de planificación de la familia han logrado progresos significativos; el uso de anticonceptivos en los países en desarrollo se elevó de 40% en 1980 a 49% en 1990, sin embargo deben seguir aumentando al menos hasta el 65% para el 2010. La demanda insatisfecha de anticonceptivos es grande, satisfacer esta demanda exigirá grandes inversiones si es que se quiere lograr las proyecciones de la hipótesis básica. Estas decisiones determinarán cuáles serán los niveles de la población mundial en el próximo siglo.

### *POBREZA Y MEDIO AMBIENTE*

Los pobres son a la vez víctimas y agentes del deterioro ambiental. Los agricultores ávidos de tierras recurren al cultivo de zonas no adecuadas para ese fin. Las personas pobres que viven hacinadas en asentamientos ilegales soportan servicios inadecuados de abastecimiento de agua potable y saneamiento, así como inundaciones y desprendimientos de tierras, accidentes y emisiones industriales. Los pobres están a menudo expuestos a los mayores riesgos que el deterioro del medio ambiente representa para la salud.

A su vez carecen de los recursos necesarios para evitar el deterioro de su entorno, y deben preocuparse en la lucha diaria por sobrevivir. Y cuando de hecho efectúan inversiones, necesitan resultados rápidos.

Cuando se ha dado a las mujeres igualdad de oportunidad han demostrado buenas dotes directivas en la ordenación de los recursos naturales.

Hay una sinergia considerable entre el alivio de la pobreza y la protección del medio ambiente. Puesto que los pobres tienen menos posibilidades que los ricos de pagar para escaparse de los problemas ambientales, serán ellos quienes a menudo se benefician más de la mejora de las condiciones del medio ambiente. Actividades económicas surgidas por el estímulo de las políticas de protección ambiental son creadoras de empleo. Mecanismos de protección social bien orientados como inversiones en saneamientos beneficiará a los pobres al mejorar su salud y su productividad. Se requiere de un crecimiento económico equitativo, con educación y servicios de salud. Las parejas en menor situación económica y con un mayor nivel de educación tienen menos hijos.





---

## V. EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD.

La ecología y la tecnología buscan las estrategias para lograr un desarrollo sustentable en una nueva y audaz visión del futuro, la sustentabilidad se está introduciendo en todas las actividades humanas, y las disciplinas del diseño y la planificación urbanas no son una excepción. Sus objetivos son el diseño, el desarrollo y la gestión de comunidades humanas sustentables.

La ecología actual ya proporciona a los planificadores un apoyo científico sobre el que basar sus decisiones, además las ciudades comienzan a ser consideradas como complejos ecosistemas artificiales, construidos para satisfacer necesidades humanas, pero también con capacidad para proporcionar un biotipo a otras especies y cuyo impacto sobre el entorno natural debe ser rigurosamente gestionado.

La contribución de la tecnología a este audaz e innovador planteamiento resulta especialmente evidente en dos aspectos concretos. Por un lado lo que podría describirse como ecotecnología, que permite hoy en día hacer un uso más racional de las fuentes de energía renovables y no renovables.

El reciclaje de residuos sólidos y líquidos, el recurso a fuentes alternativas de energía o la creación de microclimas ya no son meras utopías sino realidades efectivas y tangibles que están funcionando satisfactoriamente en muchos lugares del mundo, tanto a escala urbana como en edificios concretos. La otra innovación tecnológica importante, que ya está afectando al funcionamiento y la configuración de nuestras ciudades, es la convergencia de tecnologías en los campos de la informática, las telecomunicaciones y los medios de comunicación.

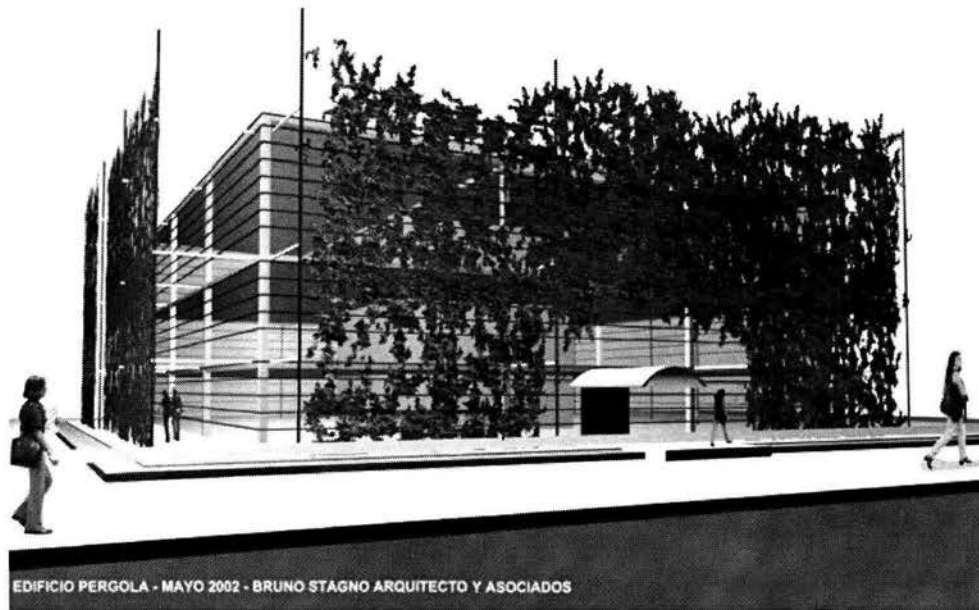
Esta convergencia posibilita, entre otras ventajas, un empleo más lógico del tiempo y el espacio al evitar viajes prescindibles, con los consiguientes ahorros de combustible y tiempo y con la correspondiente disminución de la contaminación del tráfico y del estrés.

## VI. INFLUENCIA DE LA SUSTENTABILIDAD EN LA ARQUITECTURA

Podemos hablar de dos escalas de aproximación a la sustentabilidad.

Una primer *escala arquitectónica*, en la que el edificio, y cada una de sus partes, son pensados desde el impacto que producen, derivados de los sistemas y elementos que lo constituyen.

La selección de sus materiales; trae consigo consecuencias como: el impacto de su extracción, procesamiento y fabricación; la energía para llevar a cabo estos procesos; las emisiones asociadas con el uso de ciertos productos, así como su mantenimiento, reciclaje y vertidos posteriores.



En el impacto de los espacios habitados, se distingue, la relación a cuestiones de calidad del aire, ventilación, buenas condiciones térmicas, calidad espacial e iluminación.

Y una segunda *escala urbana*, en la que importa la interrelación y articulación de distintos elementos para la formación de la ciudad como un todo.

Se podría hablar de una ecología urbana basada en la adopción de pautas, normas y reglas jurídicas, económicas, organizativas y técnicas centradas en esta unidad.

En este caso la figura del arquitecto aparece como una entre tantas, tratando de encontrar un equilibrio entre lo existente y lo nuevo, buscando un crecimiento que agote lo menos posible los recursos de cada lugar y que genere mejores situaciones ambientales.

Una arquitectura sustentable, respetuosa con el entorno debe considerar cinco factores: el ecosistema sobre el que se asienta, los sistemas energéticos que fomenten el ahorro, los materiales de construcción, el reciclaje, la reutilización del residuo y la movilidad.

Cada vez resulta más usual la utilización de términos como arquitectura bioclimática, urbanismo sostenible, ecociudades, espacios permaculturales o z bioconstrucción. Una serie de conceptos que, si bien en algunos casos pueden entenderse como sinónimos, definen un registro muy amplio de conceptos que abarcan desde la preocupación por la composición de los materiales hasta verdaderos proyectos alternativos de organización socioeconómica con evidentes implicaciones políticas y filosóficas.

Pero sí existe un consenso generalizado en que para aplicar los principios de la sostenibilidad en arquitectura deben considerarse cinco factores: el ecosistema, las energías, la tipología de los materiales, los residuos y la movilidad.



## VII. APLICACIÓN DE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE Y EL ECOMURBANISMO.

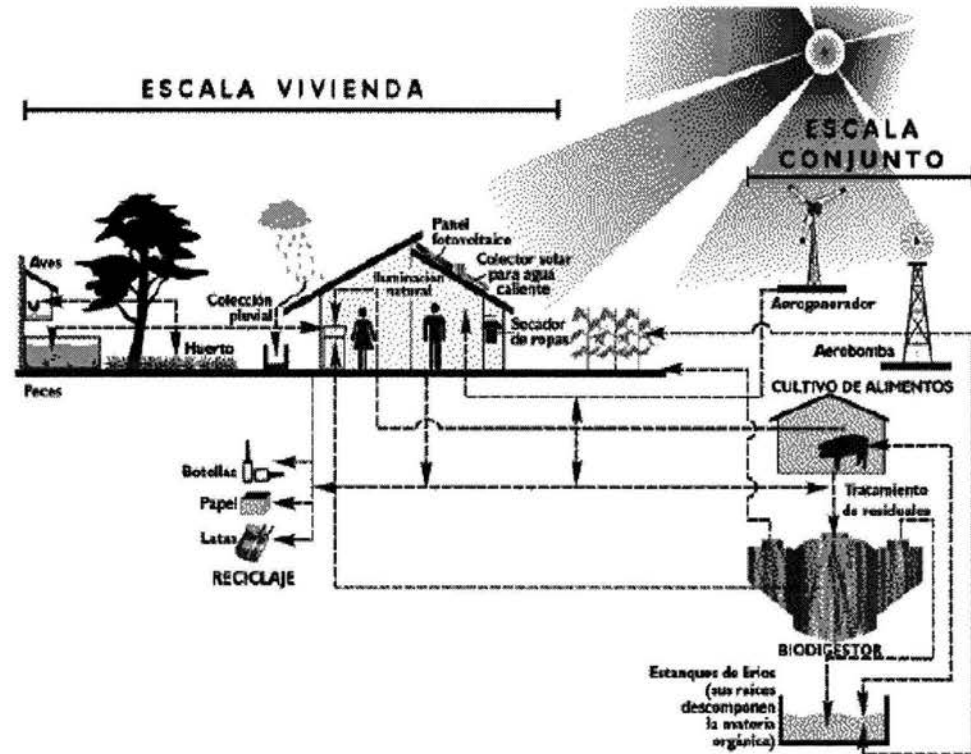
Para considerar la sustentabilidad de un edificio, es decir, de una obra de arquitectura, es necesario tener en cuenta todas las fases de su ciclo de vida.

La etapa de concepción o proyecto del edificio no es considerada como una fase del ciclo de vida, porque el edificio no existe aún. Sin embargo, esta etapa es decisiva en el logro de una arquitectura sustentable, en la medida en que el proyecto enfoca y resuelve adecuadamente de forma integral los diferentes factores que condicionan la sustentabilidad de la solución.

El ciclo de vida de una obra de arquitectura se inicia con la extracción de las materias primas necesarias para confeccionar los elementos constructivos con los que esta será ejecutada.

El impacto ambiental del proceso de extracción de materias primas depende en gran medida de las transformaciones que acarrea al medio natural, las tecnologías empleadas, su consumo de energía, los desechos que genera y los requerimientos de transportación. También el carácter "sano" o contaminante de los materiales o materias primas empleados en la construcción es algo que recibe especial atención, actualmente, en especial en los países desarrollados.

Algo similar sucede con la fase de elaboración de los elementos de construcción, en donde las tecnologías empleadas determinan el impacto ambiental de esta producción, la generación de desechos más o menos contaminantes y el consumo de energía.



Por otra parte, las distancias entre los puntos de extracción de materias primas y los lugares de producción de los elementos constructivos, así como entre estos y el sitio donde se ejecuta la obra, determinan que los requerimientos de transportación sean mayores o menores, y con ello, la energía consumida en tal proceso.

Los llamados "ecomateriales" buscan disminuir el impacto ambiental en su proceso de producción, mediante la reducción de los desechos, principalmente contaminantes, el consumo de energía convencional o su sustitución por energías renovables y los requerimientos de transporte.

El concreto armado, tan empleado en las construcciones durante el presente siglo, no puede considerarse un material de construcción ecológico, por el consumo de cemento, cuya producción requiere gran cantidad de energía, a la vez que expulsa importantes volúmenes de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Por otra parte, el hormigón armado también utiliza acero, que es un alto consumidor de energía en su producción. No obstante, lo apropiado de un material o tecnología no puede ser establecido de manera general, sino en relación con las circunstancias condicionantes específicas.

Lo que puede ser apropiado en un lugar, podría resultar inapropiado en otro. En esto influyen no sólo los aspectos económicos y ecológicos, sino también factores de orden sociocultural.

El proceso de ejecución o construcción de una obra constituye otra fase de su ciclo de vida, donde todos los componentes que han sido previamente elaborados se sitúan en su posición definitiva, o al menos, en la posición que ocuparán mientras dure la vida útil de la obra.

La sustentabilidad de este proceso dependerá de la sustentabilidad de las etapas anteriores, es decir, de los materiales y elementos de construcción y además, de las tecnologías empleadas en este proceso específico, los desechos producidos y su incorporación al medio ambiente, así como de la cantidad y la calidad de la energía consumida. Minimizar los recursos de todo tipo invertidos en la ejecución de una obra es un principio de sustentabilidad.

Una vez que la ejecución de la obra termina, comienza su vida útil, y con ello su uso y explotación, lo cual genera consumo de recursos (agua, energía, alimentos y otras materias primas) y produce residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y líquidos. Así mismo, el proceso de envejecimiento natural de la construcción genera un deterioro que deberá ser contrarrestado con un proceso de mantenimiento sistemático y reparación.



En la medida que se minimiza el consumo de recursos y la producción de desechos en los procesos de explotación y mantenimiento de la obra, la solución será más sustentable. Otras vías de incrementar la sustentabilidad de la arquitectura se logra mediante el aprovechamiento de recursos renovables (tal es el caso de la energía), reciclados y reciclables.

Así mismo, el impacto ambiental de la obra se reduce mediante el adecuado tratamiento de los residuos antes de ser incorporados al medio ambiente, de manera de minimizar la contaminación ambiental, por lo que es preferible su reciclaje o "reuso", siempre que sea posible.

Esta es la fase más larga del ciclo de vida de una obra de arquitectura, que puede durar décadas y hasta siglos. Su sustentabilidad depende mucho de las soluciones de proyecto adoptadas. Tal es el caso del diseño bioclimático, mediante el cual se saca el mayor partido de las condiciones medioambientales naturales con vistas a proporcionar ambientes confortables para el desarrollo de la vida de las personas, a la vez que se reducen al mínimo imprescindible los consumos de energía convencional en iluminación, ventilación o climatización artificial.

Para las condiciones del clima de Catemaco, cálido y húmedo con altas temperaturas y elevada humedad relativa todo el día y todo el año, debe garantizarse una protección casi absoluta contra la radiación solar directa y contra la lluvia, y a la vez favorecer la ventilación natural, preferiblemente cruzada y aprovechar la radiación difusa para la iluminación natural en los espacios interiores.

Cuando la obra llega al fin de la vida útil, es decir, cuando cumple su cometido y agota el tiempo de durabilidad prevista de acuerdo con sus funciones y los materiales con los que fue ejecutada, desaparece y se incorpora nuevamente al medio ambiente. Esta fase también debe ser considerada en la etapa de concepción y diseño, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental.

Los edificios pueden ser diseñados para ser total o parcialmente desmontados y no demolidos al final de su vida útil. De esta forma, muchos elementos cuya durabilidad sea mayor que la de la obra en su conjunto podrán ser "reusados" o de lo contrario, podrán ser desmontados para ser reciclados por separado de acuerdo con el material. En resumen, las partes de la obra que deban ser demolidas, al estar libres de otros componentes, podrán también ser recicladas, posiblemente para la producción de nuevos elementos constructivos para futuras obras.

El desarrollo sustentable impone cambios tecnológicos, sociales e incluso éticos. Se imponen nuevas formas de ordenamiento y manejo de las ciudades y la arquitectura. No todas son concepciones totalmente nuevas, sino que en muchos casos implican el rescate de tradicionales maneras de hacer que habían sido olvidadas cuando la sociedad creyó poder dominar a la naturaleza y actuar en su contra.





## LABIÓNICA

La biónica es el arte de aplicar el “conocimiento” de los seres vivos a la solución de los problemas técnicos artificiales, mediante analogías, descubriendo los principios orgánicos fundamentales encontrando una aplicación práctica.

Ofrece una metodología para el diseño de nuevos sistemas que pone al diseñador más en conciencia del proceso de sus creaciones, desde la idea y el lápiz hasta materializarla y ser utilizada por el consumidor o cliente, tomando en cuenta los posibles efectos ecológicos, políticos y sociales. Considera que cada espacio, cada objeto, cada detalle de la naturaleza trae implícita una identidad propia y particular que se traduce en una estructura y una forma que tienen un propósito y un motivo de existir. La forma y la función no son sólo atributos, sino que también conforman una relación. La estructura existe por la presencia de una fuerza, si no hay fuerza no hay una forma resultante.

Además permite la creación de una arquitectura evolutiva, que implemente las prácticas de la naturaleza como una síntesis de billones de años de experiencia, aplicadas a las necesidades inmediatas y circunstancias de la forma función y propósito.

Una arquitectura que provea de gran valor para los costos de construcción, sea simple de instalar, fácil de mantener, solucione los problemas de resistencia sísmica, al fuego, humedad y plagas, con buen soleamiento, características acústicas, no sea tóxica para sus habitantes y no destruya el ambiente.



## REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

Considerar la reutilización de materiales podría traer grandes beneficios al medio ambiente. Aunque reciclarlos es un proceso sumamente complejo ya que requiere transportar y dar nuevas formas a los materiales, hoy existen muchos ejemplos de prototipos de vivienda construidos con tubos de cartón reciclado, llantas usadas, botellas de vidrio, latas de aluminio, así como también reutilizando otros materiales como garrafones de vidrio para agua, bloques de cemento y estireno reciclado.

La mayoría de materiales para construcción disponibles en el mercado son fabricados bajo procesos contaminantes y no solo se trata del humo que sale por las chimeneas de las fabricas, sino también de las gentes que en ella trabajan y se exponen a humos y gases peligrosos, radiaciones y gases nocivos; de los desechos que son vertidos en los ríos o lagos cercanos o que son enterrados contaminando matos freáticos y poniendo en riesgo la salud de quienes viven cerca.

Una vez que ponemos el material en la edificación, algunos despiden gases nocivos, otros tienen fibras que dañan la salud de los habitantes. Un claro ejemplo es el PVC, un polímetro que da un plástico bastante rígido y resistente, especialmente al fuego por la clorina que contiene, es impermeable y es el responsable de ese olor a "nuevo" tan popular; además es usado para fabricar un gran número de materiales para construcción. Los productos químicos que se emplean para hacerlo suave y flexible son dañinos para la salud y por si fuera poco, el monómero utilizado en su fabricación es cancerígeno, poniendo en riesgo la salud de quienes trabajan en donde se fabrica.

Existen muchos materiales que requieren ser investigados antes de pensar en usarlos ya que liberan sustancias tóxicas que aunadas a la mala ventilación de un espacio tiene considerables efectos sobre los habitantes de dicho espacio como el formaldehído que despiden las alfombras, los pega-pisos sintéticos, paneles de construcción y tapices.



## ADOBE

El Adobe es un ladrillo hecho con barro. La tierra es el material más antiguo, y aunque muchas personas creen que este material es solo apto a zonas desérticas y áridas, ha sido utilizado y adaptado como muros de diferentes formas en muchos países y climas. La mezcla ideal contiene un 20% de arcilla y un 80% de arena. Estos materiales, mezclados con agua, adquieren una forma mas fluida que permite volcarla en formas de madera con las dimensiones buscadas. Cuando parte del agua se evapora, el ladrillo es capaz de sostenerse por sí mismo, se remueve la forma y se completa el secado al sol. La cura completa toma unos 30 días. Es entonces cuando el ladrillo es tan fuerte como el cemento.

A la paja se la considera comúnmente como parte esencial del ladrillo de adobe. Esto no es cierto y los ladrillos de adobe contemporáneos no la usan. Su uso se creyó importante para dar rigidez al adobe, o evitar rajaduras al secarse. Lo cierto es que si la proporción de arcilla y arena es la correcta, no se la necesita. Si el adobe se raja al secarse es porque tiene mucha arcilla. Debe recordarse que el uso de la paja roba a muchos insectos de su alimento.

## EL BAMBU

Las cañas de bambú son de un tipo de pasto que puede variar en altura desde los 30 cm a los 40 mts, según la "American Bamboo Society". Crece en diferentes climas, desde las junglas hasta las laderas de las montañas. En algunos países asiáticos este material ha sido utilizado durante siglos como material de construcción de viviendas, de utensilios de cocina. etc. Hoy en día esta siendo investigando técnicamente para aprovechar su condición altamente renovable, y su uso masivo en la construcción mundial.



## CONSTRUCCION EN CAL

La cal es un aglomerante versátil y excelente y tiene una gran tradición como material de construcción para uso agrícola y de saneamiento. Aunque ha sido mayormente reemplazada por el cemento Portland, la cal ofrece muchas ventajas y en Europa esta recuperando su status entre los constructores. La cal puede ser producida localmente en muchos lugares del planeta, pero se debe poner énfasis en la eficiencia del combustible y el proceso de cocción

## CEMENTO PUZOLANICO

El cemento puzolánico, CP-40, es un aglomerante hidráulico, producido por la mezcla de un material conocido como puzolana (que puede ser natural como las rocas volcánicas y los suelos en que el constituyente silicio contiene ópalo, o artificiales como las cenizas volcánicas, las escorias de fundición y las cenizas de recursos agrícolas) y el hidrato de cal.

Es una aplicación innovadora de una tecnología antigua, el coliseo romano es un ejemplo de ello. Los talleres pueden producir de 1 a 5 toneladas diarias sobre la base de materiales de desechos (cascarillas de arroz, bagazo de caña de azúcar, cenizas de desechos industriales y otros) y cal.

El aglomerante alcanza baja resistencia mecánica, y su fraguado es algo mas lento que el del cemento Portland, por lo que puede ser considerado como un elemento para la aplicación de albañilería.

Es necesario considerar en el diseño los materiales localmente disponibles para un proyecto, en México tenemos una gran variedad de materiales locales con los cuales todavía hay mucho que experimentar e innovar ya que tiene múltiples ventajas constructivas como son la tierra, paja, bambú y materiales compuestos de fibras naturales.

Existe una tendencia a diseñar y construir objetos cuyos materiales duran más que la vida del propio usuario y casi nunca son reutilizados por otra persona. Se estima que una familia promedio en un país desarrollado desecha entre 15 y 20 toneladas de basura y desperdicio al año. Esto no es solamente un amenaza ambiental sino también una alarmante cantidad de materiales que podrían ser reciclados.

Siendo conscientes de estos procesos, el diseñador podrá valerse de la información que puede obtener de otras disciplinas en el diseño biónico de sus prototipos para ofrecer productos, materiales o espacios que interactúen armónicamente con el medio ambiente.



### LA CIUDAD MEDITERRÁNEA

El modelo de ciudad mediterránea, en donde en los mismos espacios coexisten todas las actividades básicas para la vida diaria, formando unidades que se suman unas a otras y crean el conjunto de la ciudad, se impone sobre el arquetipo anglosajón en el que se apuesta por una total separación de las actividades (barrios exclusivamente dedicados a la actividad laboral, zonas residenciales, barrios lúdicos). Una propuesta extensiva de la ciudad mediterránea en la que se incorpore la actividad agrícola está en el punto de partida de los defensores de los espacios permaculturales.

Es en el terreno del ahorro energético y la aplicación de energías renovables donde más ha avanzado la arquitectura ambiental.

La sustitución de las fuentes tradicionales para la obtención de electricidad y la reducción del consumo procedente de fuentes no renovables (el petróleo, principalmente) encabezan una larga lista de medidas que hay que impulsar.

Más allá de las generalidades, uno de los grandes debates abiertos es el de los materiales. El marco de elección está establecido por medio del análisis del ciclo de vida de los productos.

Con él se pretende determinar el impacto ambiental que estos ocasionan, desde la extracción de las materias primas necesarias y los recursos energéticos utilizados en los procesos de fabricación y transporte, hasta su uso final, además del tiempo de duración y las formas y dificultades de eliminación. Los derivados del petróleo y del aluminio se encuentran, habitualmente, entre los primeros que se desestiman. Pero esta afirmación también admite matices. Los parámetros científicos aplicados para la medición de los materiales deben ser forzosamente variables ya que aún se desconocen los límites de la mayoría de elementos que se utilizan.

La minimización de los residuos y el correcto reciclaje de los productos y los recursos naturales figuran, también, entre los principios elementales de cualquier planteamiento de arquitectura ambiental. Lo mejor es producir la cantidad mínima de residuos y buscar formas de reutilización para los existentes -aquí cobra especial importancia el ciclo del agua- a partir de su separación, a ser posible en origen.

El quinto gran caballo de batalla es el de la movilidad. La ciudad sostenible -en realidad, simplemente, la ciudad habitable- forzosamente debe enfrentarse a uno de los principales quebraderos de cabeza que, según todas las encuestas, sufren sus habitantes: la circulación.





Según algunos especialistas en movilidad urbana, como el ingeniero Ole Thorson y el urbanista Fabio María Ciuffini, los problemas para lograr unas ciudades en las que el automóvil no sea el elemento predominante son más de enfoque y psicología que técnicos. Para ejemplificarlo, el ingeniero Ole Thorson lanza la pregunta siguiente: si los ciudadanos que se desplazan en coche nunca superan un tercio del total de habitantes.

El creador del Eixample se cita como paradigma para anunciar la ley básica de la arquitectura ambiental: resolver cosas concretas con un planteamiento global. No todo el mundo tiene claro que, en general, los arquitectos estén por la labor. Profesionalmente, el desarrollo de una arquitectura sostenible, según Albert de Pablo, implicará cambios de paradigmas en la profesión y exigirá una redefinición del papel del arquitecto y de su relación con los usuarios de los edificios, obteniendo estos últimos una mayor participación en los proyectos. Todo esto sucede en un momento de cambios sociales que ya demandan del sector respuestas a todos los niveles.

La definición clásica de vivienda racionalista, por ejemplo, deberá incorporar parámetros que consideren nuevas realidades, como la duradera presencia en la casa paterna de hijos en una edad en la que necesitan independencia y, por tanto, espacios propios, o el aumento de profesionales que reclaman espacio en el hogar para su actividad laboral. Este empuje social, que procede de un campo que no es el estrictamente ecológico, puede ayudar, según argumentan los expertos, a extender los postulados defendidos por los partidarios de una arquitectura sostenible





## REGIÓN DE HUETAR ATLÁNTICA, COSTA RICA.

La región de Huetar Atlántica se localiza en la zona oeste de Costa Rica; es un área básicamente natural en donde se desarrollan las actividades agrícolas y ganaderas. Se caracteriza por la presencia de la selva tropical húmeda, la cual posee una enorme diversidad. Sin embargo, la deforestación amenaza constantemente la integridad de estos ecosistemas.

La metodología aplicada en estos estudios está basada en el empleo analítico de la información generada científicamente y la explotación del sitio a fin de definir por medios creativos la vocación del uso y manejo de la región, esto es, el análisis de todas las condicionantes naturales, con el objetivo de identificar áreas homogéneas de donde partir para definir un reordenamiento del área. El proceso implica la formulación de información, modelos y posibilidades para evaluar el sitio y posteriormente proponer un plan de manejo.

Esta región cuenta con el potencial de ser altamente productiva mediante el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales existentes, realizado de manera sustentable.

De acuerdo con el análisis realizado en la región, se identificaron cinco zonas características o unidades homogéneas, las cuales determinaron la base para definir los usos del suelo más compatibles con las características naturales de la zona y las actividades propuestas. Las unidades identificadas, manejo y usos del suelo definidos se presentan en el siguiente cuadro:

Se proponen esquemas de producción basados en el mantenimiento de la cobertura vegetal principal de la Selva Alta, y aprovechar la protección bajo os árboles para establecer cultivos estratificados de varios tipos de especies como Hule, Plátano, Pimiento, Maíz, Laurel, Cedro, Palmas, Cafés, Cítricos y otros.

Se contempla el manejo de las reservas naturales y su conexión a través de corredores naturales, siguiendo cauces de ríos y escurrimientos. Se propone que a través de los usos de suelos definidos, crear parches de producción rodeados por sistemas de vegetación natural.

## **IX. ENFOQUES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA ARQUITECTURA Y URBANISMO.**

La investigación debe contribuir al desarrollo de adecuadas y eficientes estrategias que con una nueva visión del mundo nos lleven a la preservación del medio ambiente y mejores condiciones de vida.

Son globales aquellos fenómenos que afectan a la humanidad en su conjunto, los que integran los ciclos biogeoquímicos, como son: cambio climático, el hoyo de ozono, la transformación y destrucción de la cobertura vegetal de la Tierra y la destrucción de las especies, ya que el 80% de estos son causados por acciones humanas. Así resulta que los fenómenos biogeoquímicos globales, pasan por decisiones y acciones de sociedades e individuos. Para el cambio global se requiere definir a la escala a la que ocurren los cambios globales y es porque la supervivencia es una situación ligada al tiempo.

Muchas declaraciones hacen énfasis en que la civilización ya en sí es un riesgo, porque con este proceso estamos perdiendo nuestros recursos naturales, alterando los sistemas naturales y presionando las capacidades del planeta a los límites máximos permisibles; es por lo tanto urgente formular las estrategias para una vida sostenible.

En los caminos para el desarrollo de un medio ambiente sustentable se tendrá que redefinir, no solamente desarrollo sino también los procesos para manejar y planear el desarrollo, así como reexaminar los valores, filosofías, prioridades y formas de conocimiento que nos guíen. La sustentabilidad estará involucrada en cambios fundamentales sobre la calidad del crecimiento y desarrollo, entendiendo que un desarrollo real y válido apoya a la gente para su autoestima en necesidades físicas y para su autorrealización en su desarrollo espiritual; un desarrollo válido preserva una identidad cultural y las diversidades naturales de un lugar específico. La humanidad convierte así su tarea en labor de reconciliar a las necesidades



Al hablar de espacio urbano deben quedar garantizadas las necesidades vitales del hombre en cuanto a que pertenece a la naturaleza primaria. La ciudad tiene que permitir ser un contorno que le de la posibilidad de una vida comunitaria y a la vez proporciona y garantiza la vida individual.

No podemos desligar a la comunidad al diseñar edificios, la infraestructura urbana, la región y la biosfera son las partes básicas de las estructuras físicas, actividades humanas y valores. La ciudad, sin embargo, no ha tomado en cuenta un futuro sustentable desde los primeros tiempos de su formación.

A través del tiempo las edificaciones han tomado del suelo los materiales para su construcción, ya sea la arcilla, roca, tepetate o tierra para hacer ladrillos, adobes, sin embargo, el desarrollo de necesidades y tecnologías sustentables que hacen el mejor uso de recursos, es un desarrollo dirigido a mejores tecnologías lo mas apropiadas en relación con el medio.

En el movimiento moderno surgen nuevos materiales como acero vidrio y cemento y otros mas como aluminio y plásticos; sin embargo todos provienen de la tierra. El problema es tomar la decisión de cuales materiales deberán usarse para los diferentes tipos de edificación, causando el mejor daño local y global, lo cual resulta difícil y complejo.

Una regla es considerar primero el impacto directo sobre el medio ambiente, porque en algunas ocasiones aunque un material es adecuado, no sólo se evalúa su uso directo, sino también su proceso de extracción y transformación, que también afecta el medio ambiente por el consumo de energía y un aumento de entropía.

En un intento de regresar a lo natural deben ser usados los recursos de la naturaleza para crear lo artificial, buscando el mínimo impacto ambiental y que los materiales sean de bajo uso de energía y no tóxicos, y de preferencia biodegradables o reciclables.

En el proceso de construcción existe transferencia y uso de energía usada para construir un edificio, por lo tanto deben revisarse cuidadosamente estas circunstancias en la vida del edificio (planificación y durabilidad de sus componentes o materiales), y por supuesto el reciclamiento de los mismos cuando el edificio cumpla su período de vida.



## X. ¿ES POSIBLE ALCANZAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE?

Entendemos por desarrollo sustentable la capacidad de las sociedades para lograr su bienestar de una manera continua e interrumpida. Implícitamente se reconoce que esto sólo puede lograrse con una administración ecológicamente adecuada de los recursos naturales. Si observamos lo que ocurre en nuestro planeta día a día se puede afirmar que marchamos en la dirección contraria, es decir hacia el desarrollo inestable basado en la sobreexplotación de los recursos naturales.

Los problemas ecológicos más graves a los que se enfrentan las sociedades son:

- A. los devenidos del crecimiento poblacional y su distribución (es muy común que existan zonas superpobladas instaladas en las zonas más fértiles o donde existen ecosistemas de soporte que son degradados para permitir el crecimiento);
- B. los problemas de contaminación ya que los desechos de la producción humana contaminan el aire, suelo y agua, generando disturbios locales (como la contaminación de napas subterráneas o cuerpos de agua), globales (como el sobrecalentamiento del planeta o el adelgazamiento de la capa de ozono);
- C. los problemas originados en la mala administración de recursos que generan extinción o invasión de especies, empobrecimiento de suelos y erosión.

Dichos problemas son asignaturas pendientes en la mayoría de los países pero con especial énfasis en los latinoamericanos, donde la tasa de crecimiento poblacional suele ser alta lo que crea incrementos de necesidades, y donde los principales recursos naturales son explotados por empresas privadas que en algunos casos tienen mayor poder que los estados. Por ello, es necesario incorporar la perspectiva ecológica en el análisis y planificación del desarrollo a las economías latinoamericanas.

Una de las cuestiones cruciales es la de considerar otros indicadores de riqueza distintos al **P.N.B.** (Producto Nacional Bruto) que considera solo el crecimiento macroeconómico. Hay que considerar que la economía se sustenta y depende por completo de recursos proporcionados por los ecosistemas. Por ello se han desarrollado otro tipo de índices como el **B.E.N.** (Bienestar Económico Neto) que fija el precio nominal a la contaminación y el agotamiento de recursos naturales; el **I.D.H.** (Índice de Desarrollo Humano) que considera la expectativa de vida, el alfabetismo y utiliza el producto nacional bruto real; el **I.S.H.** (Índice de Sufrimiento Humano) que considera diez parámetros (PNB per cápita, inflación, aumento de empleos, aumento de población, acceso a agua potable, mortandad infantil, alfabetismo en adultos, suficiencia alimentaria, suficiencia energética, libertad personal); **P.N.N.** (Producto Nacional Neto) que agrega al PNB valores de agotamiento de bosques, suelo y petróleo, y el **I.B.E.S** (Índice de Bienestar Económico Sustentable) que ajusta al PNB per cápita con desigualdades en la distribución de ingresos, considera también la disminución de recursos naturales por erosión y urbanización, el costo de la contaminación del agua y aire, y estimaciones del daño ambiental por cambios globales. Utilizar índices de bienestar en lugar de índices de riqueza es un primer paso para introducir la dimensión ambiental y humana en el desarrollo.



Una vez evaluado el estado de bienestar se deberá planificar el desarrollo. Para realizar una planificación ecológica de una región, los pasos a seguir son los siguientes: a. efectuar un inventario ambiental y social, b. determinar las metas de desarrollo y su importancia relativa, c. desarrollar mapas de los recursos, d. desarrollar una carta o un análisis combinado de todos los recursos, e. desarrollar un plan maestro e implementarlo. En el caso de no poder llevar a cabo un estudio integral, es deseable y hasta motivador realizar el elevamiento y la planificación en base a un recurso que sea particularmente escaso, o considerado de importancia trascendental.

El agua es necesaria para el desarrollo a través de los usos urbanos, agrícolas e industriales; por ello se generan conflictos de uso y bloqueo o inutilización por contaminación. En países de climas mediterráneos como España, se han propuesto y existen experiencias de manejo del agua considerando los caudales ecológicos de los ríos. Esto es, aquellos caudales mínimos que mantienen la biodiversidad del río con lo cual el resto puede aprovecharse para riego o generación de energía.

Es conveniente que el desarrollo sustentable se inicie a partir de una planificación **regional** de usos y potencialidades, donde el límite superior de la explotación esté dado por la capacidad de renovación de los ecosistemas y el límite inferior se defina de acuerdo a las necesidades de la población.

Para planificar se requieren pocos recursos económicos pero un gran convencimiento político y la capacidad de articular la participación de la población. Llevar adelante la planificación es mucho más difícil ya que requiere inicialmente el convencimiento de todo el cuerpo de funcionarios de que se está en el camino correcto y, posteriormente, conseguir el apoyo de las empresas privadas sin las cuales, en la actualidad, el desarrollo sustentable no es posible. Las empresas privadas deberán comprender, a su vez que si los recursos no se mantienen cualquier tipo de explotación será temporalmente limitada, y que si no invierten en la protección de esos recursos el empobrecimiento de la población generará un mayor deterioro de los recursos así como una menor adquisición de productos.





4a PARTE

## PROPUESTA DE DESARROLLO

- I. Alternativas de Desarrollo. Página 63*
- II. Evolución y Selección. Página 64*
- III. Jerarquización. Página 67*
- IV. Ordenamiento Territorial de Catemaco. Página 69*
- V. DAT. Página 71*
- VI. Los Indicadores del Desarrollo. Página 72*
- VII. Estrategias de desarrollo. Página 74*
- VIII. Estructura Urbana Propuesta. Página 76*
- IX. Usos de Suelo. Página 80*
- BIBLIOGRAFÍA. Página 81*





La región de los Tuxtlas constituye un área de gran importancia ecológica debido a la riqueza de los ecosistemas que en ella se encuentran. Lamentablemente los sistemas de producción desarrollados en el área no son compatibles con la conservación y mantenimiento de sus áreas naturales.

Destaca dentro de la región de los Tuxtlas, cuatro playas que tienen acceso carretero: Montepío, Playa Escondida, Jicala y Balzapote. Cabe mencionar que la barra de Sontecomapan, también es un punto de interés turístico, ya que se encuentra de paso por la carretera de 39 Km, que va de Catemaco a Montepío. Existen además de los paisajes únicos que apreciamos en la región, un importante sistemas de lagos y lagunas que reúnen condiciones favorables para el turismo.

Aunque la zona atrae a un turismo local, producto de las tradiciones que se dan desde tiempos remotos, la región goza también de cierta influencia en el ámbito nacional e internacional. Es común ver grupo de turistas que hacen viajes a estas tierras en busca de flora y fauna que puedan fotografiar, gente que estudia los ecosistemas tropicales o que trabajan en la conservación de estos, hay quienes atraviesan por esta zona camino al sureste del país y hacen un alto para admirar esta región única pero en peligro de desaparecer.

El turismo en esta entidad se ha desarrollado en forma desequilibrada, la concentración de infraestructura en unas cuantas ciudades ha provocado una incapacidad para desarrollar la actividad turística; es importante mencionar que del total de la infraestructura hotelera que dispone el estado la ciudad de Veracruz posee el 10%, Poza Rica 6%, Córdoba 6%, Coatzacoalcos 5%, Orizaba 5%, Tecolutla 4%, Xalapa 4%, Tuxpam 3%, Acayucan 3%, y el 48% restante lo conforman las demás ciudades. La región de los Tuxtlas ha recibido el impacto de actividades productivas y asentamientos humanos de manera desordenada, lo cual explica la transformación de su paisaje forestal en un mosaico de pastizales, campos agrícolas y remanentes de selva.

Para recuperar la actividad turística como una importante fuente de ingresos y empleo será necesario superar las condiciones que actualmente la caracterizan: infraestructura aislada y desarticulada; falta de vinculación entre la actividad y el hábitat natural y falta de visión empresarial.

El **Ecoturismo** juega un papel importante ya que no necesita de instalaciones costosas ni tampoco de grandes obras de infraestructura, requiere de menores inversiones, se adapta mejor a las circunstancias económicas de la entidad, reduce el impacto al ambiente debido a que no genera las enormes cantidades de desechos que producen los Hoteles a gran escala. Esta actividad conocida como una *nueva forma de viajar* propone una nueva relación con el que viaja y el lugar a donde llega, ya sea en grandes grupos o de manera personal el Ecoturismo promueven un respeto, no solo a las tradiciones y cultura local, sino al entorno natural.



Debemos reconocer a la Región de los Tuxtlas como un sistema interactivo donde se conjugan varios procesos y cuyos usos de suelo deben ser acordes a las características del medio natural. Para entender estas relaciones es importante la evaluación del análisis, a través del cual realizamos una zonificación acorde al medio natural y los usos de suelo.

El concepto general es redefinir los usos de suelo y las actividades productivas que permitan la regeneración del ecosistema natural.

Los siguientes elementos son los que ejercen alta influencia para determinar los usos de suelo y actividades idóneos:

- **VEGETACIÓN:** Es el factor determinante en la zonificación ya que se le da prioridad a las áreas de vegetación conservada que funcionarán como fuente para la regeneración.
- **PENDIENTES:** Son el factor que mayormente determinó el tipo de actividades para cada zona, ya que dan la pauta para identificar las zonas susceptibles a la erosión y al impacto humano, permitiendo establecer donde establecer pocas actividades humanas o en su caso, ninguna.
- **TOPOGRAFÍA:** Permite definir la accesibilidad a los diferentes sitios de la región. Esto es evidente, ya que aquellos sitios que por su topografía son inaccesibles, son los que aún mantienen su topografía inalterada. Este factor influyó para señalar dentro de cada zona, en donde se van a mantener los reductos de vegetación natural.
- **SUELOS:** Los tipos de suelo en relación con el clima y las pendientes permiten identificar los sitios idóneos para plantear el tipo de agricultura a desarrollar en la zona, así como una nueva propuesta a la ganadería.
- **HIDROLOGÍA:** Es un factor básico dentro de la región, ya que la conservación de algunas de las aras naturales va a contribuir a que este se mantenga, así como los numerosos cuerpos de agua encontrados en la región.

Para proponer los tipos de actividades compatibles con la región se tomaron en cuenta aquellas que tienen la potencialidad de desarrollarse dentro de ésta y principalmente son las siguientes:

---

Es necesario hacer un replanteamiento que ponga en la balanza tanto el potencial turístico que posee el lugar, como la capacidad que tiene para mantenerse. De esta forma no se pone en riesgo la calidad ambiental ni las cualidades paisajistas.

Se propone por lo tanto el planteamiento de un proyecto de Planeación Regional, mediante el cual se realice un reordenamiento de la zona, que proponga usos de suelo alternativos, y se definan a través del diseño, medidas para evitar un mayor deterioro del medio ambiente y permitir su recuperación en un lapso no muy lejano, así como proporcionar a los habitantes un medio sustentable.

Un proceso de planeación no consiste solamente en establecer políticas y lineamientos para el manejo del área, constituye también un diseño del territorio, que comprende las propuestas de las actividades en función de las características del medio natural y en busca de un manejo sustentable.



•**ACTIVIDADES FORESTALES:** Las actividades maderables tienen un alto potencial de desarrollo. La Selva Alta siempre ha sido valorada por sus maderas preciosas, sin embargo su explotación ha sido inadecuada. La propuesta debe realizarse a través de un manejo integral que permita obtener recursos maderables sin alterar el medio.

•**PRODUCCIÓN:** Se consideró que el área cuenta con alto potencial para cultivos múltiples, evitando así la deforestación y un mayor aprovechamiento de las áreas, Asimismo un componente crítico productivo, que son los productos forestales no maderables.

•**RECREACIÓN:** Este es otro elemento de importancia en la zona. Debido a las características naturales de la región, el sitio atrae muchos visitantes y si se establece una infraestructura acorde con el medio, puede ser la actividad que sustente el mantenimiento de la región.

•**URBANIZACIÓN:** Se cuenta con una zona urbana bien definida, la cual está tendiendo a crecer y desarrollarse. Es por ello que se estudiaron las tendencias de crecimiento de acuerdo con otros factores, se definieron alternativas para contar con un sistema de ciudades que no crezca desordenadamente y no impacte más la región.

•**INVESTIGACIÓN:** Esta zona cuenta con un alto potencial para la investigación, de hecho ha sido fuente para numerosos estudios acerca de la Selva Alta. Debido a ello, esta actividad ha sido considerada como otro planteamiento para la zona.

La información relacionada con los elementos mencionados, determinan los usos de suelo más favorables de acuerdo con las características naturales del sitio.

## JERARQUIZACIÓN

Basándonos en el análisis de la zona, el potencial para su manejo y contemplando los factores ambientales para realizar la zonificación de la Reserva de Biosfera de los Tuxtlas tomamos en cuenta las siguientes consideraciones para realizar la jerarquización que dictará cuales serán las zonas con mayor afluencia y en cuales no habrá intervención del hombre:

### *1. LOS VALORES QUE EN ESTA TAREA SE DEBEN PROTEGER.*

- Los ecosistemas característicos de la región Selva Alta, Bosque, Selva Baja, y otras asociaciones naturales características.
- Especies animales de particular interés, toda la fauna representativa de la región que actualmente se encuentra en grave peligro de extinción.
- Áreas con diversidad genética.
- Los paisajes y rasgos físicos de gran valor estético y científico.
- Las funciones de protección hidrológica, suelo, agua y microclima.
- Facilidades del ecosistema para el manejo de turismo controlado.
- Los sitios de especial interés científico.

### *2. EL GRADO DE MANIPULACIÓN QUE EN ESTA ÁREA SE REQUIERE.*

En cualquier área protegida el grado permisible de perturbación que provoca su uso o manejo dependerá de las especies o ecosistemas que la zona debe proteger. De acuerdo a esto las acciones de manejo incluyen:

- Mantenimiento de los senderos, torres de vigilancia, puestos de observación y puestos de campamento.
- Introducciones, reintroducciones o traslocaciones de vida silvestre, así como de especies vegetales.



### *3. GRADO DE FRAGILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS EN ESTA ÁREA.*

Se debe tomar en cuenta que estos ecosistemas requieren para su manutención la conservación de la cobertura vegetal, lo cual permitirá el mantenimiento de los suelos, así como de la interacción de las especies animales, por lo tanto, se debe cuidar el manejo del área, evitando que las actividades planteadas generen una perturbación que pueda ser irreversible.

La propuesta que se realice deberá contemplar la integración de sus zonas y equipamiento al entorno natural con la intención de contar con un ecosistema estable, que conserve su diversidad y sea autorregulador.

### *4. EL GRADO DE LAS FORMAS DE UTILIZACIÓN DEL ÁREA.*

- Área sin uso público, donde sólo se permiten prácticas vitales de protección.
- Investigación científica no manipulativa, que involucra exclusivamente mediciones, censos y observación.
- Investigación científica que contemple manipulación experimental y colecta científica.
- Uso público del área controlado, que contemple un sistema sencillo de servicio para visitantes.
- Reintroducción de especies en hábitats donde originalmente existieron.

### *5. NIVEL DE DEMANDA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE USO DEL ÁREA.*

Debido a que el área no cuenta actualmente con una demanda evidente, el planteamiento realizado para la misma debe proponer el crear líneas de acceso, las cuales estarán jerarquizadas de acuerdo al grado de afluencia que por proyecto se defina y para ello se contempla:

- Un acceso primario en el cual se pretende concentrar actividades de investigación, servicios, socioculturales, congresos, visitas guiadas. Constituirá una zona de fácil acceso ligada a la zona turística, para recibir a todo tipo de visitantes, principalmente grupos.
- Accesos secundarios: con una infraestructura especial, serán accesos con alta intensidad de uso ligados directamente con las dos principales ciudades de la zona Catemaco y San Andrés Tuxtla. Contemplan el acceso controlado de todo tipo de público (investigadores, grupos de turismo especializado, visitantes en general).
- Accesos terciarios: contarán con menor infraestructura, ya que la intensidad de uso será mucho menor. El acceso será controlado y enfocado principalmente a investigadores y excursiones dirigidas.

Basado en esta jerarquización y tomando en cuenta los factores ambientales, es que se partirá para realizar la zonificación de la reserva, que dictará cuales serán las zonas con mayor afluencia y en cuales no habrá intervención del hombre.



El Ordenamiento Territorial es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas todo esto en la búsqueda de una clara armonía con el entorno. Esto quiere decir sencillamente que con el Ordenamiento se tiene: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

Es claro que el crecimiento de Catemaco, Veracruz se ha dado de manera dispersa y desordenada, se ha caracterizado por ser un centro local independiente y desequilibrado.

Encontramos por ello un enorme consumo de suelo, destrucción de áreas, una contaminación ambiental en aumento y por tanto preocupante, que por ende exige una demanda enorme de energía no renovable, acarreado destrucción de mantos acuíferos, deterioro del entorno inmediato. De esta manera este ecosistema pierde capacidad de carga.

El crecimiento desordenado de Catemaco, Veracruz, tiende más hacia un crecimiento anárquico y adopta una característica de la ciudad de forma difusa. Sus municipios más próximos tienden a sufrir cambios en su estructura interna; existe cada vez una desintegración del territorio que es absorbido paulatinamente por la ciudad central, aunado al deterioro ambiental y el derroche de los recursos y la falta de una verdadera planificación para los usos del suelo y de los recursos de la zona. En consecuencia, podemos concluir que Catemaco, Veracruz, se vuelve insostenible e irracional en cada paso de su transformación territorial.

Si realizamos un planteamiento desde el concepto mismo de sustentabilidad, nuestra hipótesis tiende a cuestionar aun con mayor fuerza los usos irracionales de los recursos y volvemos nuevamente enfrentarnos con el modelo de desarrollo urbano que en nada tiene que ver con satisfacer las necesidades del presente, menos para encausar los elementos más próximos a la ordenación del territorio, por ejemplo, con los usos del suelo, respeto a los umbrales naturales, equilibrio y uso adecuado de recursos, etc.

La intención de estudiar los criterios de sustentabilidad de Catemaco, Veracruz y su proceso de expansión territorial, es con la finalidad de hacer un análisis de este crecimiento, su huella ecológica comparativa con el resto del territorio.

Para hacer este análisis tendremos que analizar la ordenación del territorio actual, y a su vez el desarrollo de crecimiento urbano en este espacio en las últimas décadas. Para ver la evolución de los usos del suelo y además de ello las diferentes variables ambientales.

Para realizar este análisis dentro desde una perspectiva sustentable es importante tener presente que ello será en función de las posibilidades de afectación a su medio, para plantear el crecimiento de la ciudad con una perspectiva ambiental más amplia, cuyas características deben estar en sintonía con sus bases teóricas más sostenibles y mejorar la capacidad de carga planteando un balance racional de explotación de recursos y energías, sin causar perjuicio del ecosistema mismo.

La ciudad de hoy está desarrollando una tendencia cada vez más hacia la utilización extensiva del territorio y la separación de las funciones y/o actividades de usos específicos en lugar de racionalizar y disminuir del consumo depredador.

Los siguientes aspectos son la referencia básica para un análisis dinámico del sistema territorial:

Sistema Administrativo  
Sistema Biofísico  
Sistema Social  
Sistema Económico  
Sistema Funcional

Y dentro de estos aspectos especial énfasis a los siguientes contenidos.

Componente general. (Constituido por las políticas, objetivos, y estrategias de largo plazo)

Componente urbano. (Constituido por las políticas, acciones y normas para encauzar y administrar el desarrollo físico urbano).

Componente rural. (Constituido por las políticas, acciones y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo).

Para obtener el conocimiento de estos temas se realizaron los respectivos estudios en Catemaco, desarrollando especialmente los que considera dentro de su plan de desarrollo, con el claro objetivo de establecer los criterios de sustentabilidad de cada uno de ellos.



El Ordenamiento Territorial, pretende crear una mejor organización y disposición de las actividades territoriales y una mayor funcionalidad político-administrativa, y el Ordenamiento ambiental está dirigido, como su nombre lo indica hacia el ambiente y por ende hacia el patrimonio natural, mitigación de efectos y resolución de conflictos generados por la interacción hombre-naturaleza. El OAT, puede considerarse como un procedimiento técnico y político que permite la especialización de los recursos con que cuenta un territorio, definiendo y orientando hacia el futuro las formas más adecuadas de utilización y aprovechamiento del patrimonio natural inscrito dentro de un espacio geográfico determinado. Debe propender por un desarrollo territorial armónico y sostenible, un manejo adecuado del medio ambiente, de manera tal que se logre garantizar la seguridad ambiental, el mantenimiento de los bienes y servicios naturales y el potencial ecológico, así como contribuir a evitar acciones y procesos sobre el ambiente que puedan resultar irreversibles con el objeto de garantizar una mejor calidad de vida de la población.

Los instrumentos (alcances) más importantes que el OAT debe suministrar, tanto para el OT, como para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo, son los siguientes:

- Zonificación y caracterización de ecosistemas y de agroecosistemas.
- Definición e identificación de ecosistemas estratégicos, por su biodiversidad, por el mantenimiento de ciclos ecológicos, bienes y servicios naturales, etc.
- Determinación de áreas y de ecosistemas degradados por fuertes impactos ambientales que requieran ser recuperados, dado su alto valor ecológico y ambiental.
- Determinación de áreas que puedan eventualmente convertirse en sumideros de las diferentes actividades humanas.
- Definición de áreas y sistemas ecológicos (naturales o agroecosistemas) de importancia vital para el sostenimiento de las ciudades y los centros poblados.
- Zonificación y caracterización de áreas con restricciones de uso por amenazas naturales.
- Diseño prospectivo y pronóstico de escenarios probables y deseados en lo que hace referencia a la conservación de ecosistemas, recursos naturales y patrimonio ambiental, como también a posibles desastres naturales que pudiesen presentarse.
- Definición, cuantificación, cualificación y valoración del patrimonio natural.
- Mitigación de impactos ambientales y diseño y ejecución de estrategias, planes y sistemas de gestión y control ambiental.



Estos indicadores miden la acción y el mantenimiento del desarrollo sustentable, tiene un armazón en el que se unen indicadores medioambientales, económicos y sociales. Para la OECD (Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico), la medida de desarrollo sustentable debe ser basada en indicadores que señalan 1. La presión que la sociedad se pone el ambiente (En la forma de polución y vaciamiento del recurso)

2. El estado resultante del entorno (sobre todo los cambios incurridos en él) comparado con lo deseado (sustentabilidad) los estados
3. la respuesta por la actividad humana principalmente en la forma de decisión política, y social; medidas y políticas

Los indicadores deben caracterizarse por ser simples. Son útiles en la medida en que sirven para analizar la situación actual, identificar los puntos críticos y señalar los logros y obstáculos que se presenten en el camino hacia el desarrollo sustentable. Los datos que proporcionan deben servir como puntos de referencia para verificar las intervenciones hacia el desarrollo sostenible. Esto permite detectar los efectos que no se hayan previsto, ajustar las políticas respectivas y determinar si se alcanzaron los objetivos de desarrollo.

### ACCIONES PARA ALCANZAR EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL SOSTENIBLE

- Optimizar la gestión y la utilización de los recursos
- Ordenar efectivamente el territorio y sus actividades
- Distribuir equitativamente los bienes, servicios y oportunidades entre la población
- Favorecer un mosaico territorial diverso y poco fragmentado respetando la compatibilidad de los usos.

Estos indicadores deben tener como pautas de orientación:

- La no-superación de la capacidad de carga del medio y disminuir la huella ecológica
- La protección y valoración de la biodiversidad
- El uso eficiente de los recursos ecológicos que permita la utilización de los recursos propios
- Buscar por la diversidad funcional del territorio
- Implicar a todos los agentes sociales en el proceso de sustentabilidad



- Promover la sostenibilidad a escala local y global
- Favorecer las condiciones necesarias para la cohesión social, en la sanidad, la ocupación, la educación.
- Aumentar la eficiencia energética y del uso del agua
- 1. Considerar el suelo como recurso principal del territorio
- 2. Valorar la biodiversidad del territorio
- 3. Considerar las repercusiones negativas sobre los sistemas de soporte de los procesos productivos
- 4. Impulsar modelos urbanos compactos y mixtos
- 5. Planificar las actuaciones en el territorio de forma integral y no sectorial, integrando diversos instrumentos de planificación
- 6. Mejorar la conectividad del territorio y creando corredores biológicos

#### OBJETIVOS PARA ALCANZAR EL ORDENAMIENTO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO

- Garantizar un alto grado de calidad ambiental
- Fomentar la participación de los agentes económicos y sociales en la toma de decisiones
- Fomentar el civismo y los modelos de comportamiento social respetuosos con el entorno
- Racionalizar el uso de materias primas e intentando funcionar en ciclo cerrado
- Contemplar todo el ciclo de vida de los recursos materiales y energéticos.
- Dando prioridad a la utilización de recursos locales renovables
- Desarrollo de un municipio que contemple la capacidad de carga local y global del medio
- Desarrollar un municipio que aumente la complejidad y enriquezca la diversidad funcional del sistema



- La Reserva como un todo es el núcleo y la fuente principal de recursos para la regeneración natural de las zonas restantes de la región, con la cual debe interactuar y se debe contemplar que un buen manejo de la región contribuirá para la conservación de la Reserva. Esto es no podrá existir una sin la otra.
- El Área de amortiguamiento de la zona de reserva actuará como su borde ejerciendo este efecto ecológico en ella.
- Dentro de la Reserva existen áreas que deben ser consideradas núcleo y que deberán permanecer intactos, estos fragmentos son de dos tipos:
  - a) en los reductos de vegetación que aún permanece intacta, que además por sus características fisiográficas no deben realizarse actividades para evitar su perturbación, constituyen los núcleos para mantener la biodiversidad dentro de la reserva.
  - b) las zonas perturbadas por cultivos o pastizales, que serán sometidas a un manejo de restauración ecológica a fin de lograr su recuperación. Es importante considerar una conexión entre estos y los fragmentos intactos para así permitir su pronta recuperación. En ellos solamente se darán las actividades de monitoreo.
- Las denominadas zonas transicionales son aquellas zonas conservadas cuya restricción será menor a la de las zonas intactas, permitiendo el paso controlado y la experimentación.
- Los corredores riparios son de vital importancia debido a que protegen el paso de agua y funcionan a la vez como conectores entre fragmentos y como vías de paso entre las especies permitiendo un intercambio dentro del ecosistema, por lo que es vital que se mantengan.
- Las zonas de acceso constituyen puntos en donde se intensificará el uso y por lo tanto representan una fuerte interacción del exterior hacia el ecosistema. Debe por lo tanto procurarse que estas áreas, no impacten en tal grado que se conviertan más bien en accesos a la perturbación. Su tratamiento deberá ser en forma integrada al ecosistema: contando con un área de transición entre éstos y el ecosistema.
- Los senderos representan corredores cuyo tratamiento tendrá el cuidado de que no fragmenten el ecosistema y que a la vez favorezcan los flujos dentro del mismo. Se deberá tener un extremo cuidado en aquellas áreas en donde los senderos crucen por zonas especiales para evitar la perturbación.



- Los nodos, como parte de los senderos representan el punto donde convergen varios flujos dentro del sistema, son varias zonas en donde el corredor se interrumpe por el área circundante y representan una fuente de especies para los corredores.
- Los límites de la reserva contarán con un tratamiento cuya función sea similar a la de un corredor, que permita el movimiento a través de él pero que no inhiba el movimiento hacia el exterior.
- El manejo de los caminos estará basado en el mismo concepto de generar corredores (a lo largo de ellos) para lograr una comunicación entre la reserva y las partes bajas de la región, favoreciendo así la regeneración.

De igual forma se proponen acciones paralelas para el manejo de la Reserva en la parte exterior de ésta, es decir que se plantean estrategias para la región que den apoyo y fomento a la Zona de Reserva. Estas son las siguientes:

1. Los dos poblados principales, Catemaco y Sontecomapan serán los puntos distribuidores y de acceso a la Zona de Reserva. Son los puntos base para dirigir a los visitantes a los accesos primario y secundario, así como para brindarles información previa para conocer las diferentes opciones hacia ésta.
2. Los poblados de carácter secundario serán también involucrados en los accesos a la zona de reserva, brindando apoyo e información a los visitantes y siendo sus pobladores participes en las actividades de la reserva.
3. Se adecuarán diferentes tipos de vialidad.



**PROGRAMAS.**

A continuación se presentan las políticas y recomendaciones para cada unidad ambiental, las estrategias se presentan en tres etapas corto plazo de 1 a 5 años, mediano plazo de 5 a 10 años y largo plazo de 10 a 20 años.

CLAVE	POLITICAS	ACT. PERMITIDAS	RESTRICCIONES	RECOMENDACIONES	ESTRATEGIAS
A	CONSERVACIÓN Para la investigación Y el acceso de Grupos eco-turísticos Guiados.	-Investigación, visitas Guiadas controladas.	-Colecta masiva de Especies vegetales -Acceso desordenado de visitantes	-Formar zona núcleo: -Debido a su inaccesibilidad es un área que depende mas bien de la conservación de las partes bajas. -Controlar acceso de visitantes -Planteamiento de senderos bien delimitados para evitar el impacto mediante otros posibles caminos. -Aplicación de medidas preventivas contra el desgaste del suelo y otra problemática detectada	Corto Plazo: Promoción de la conservación del sitio y su importancia dentro del marco de Zona Protectora Forestal.  Mediano Plazo: Planteamiento del acceso controlado hacia la zona  Largo Plazo: Manejo de planes de apoyo a la Investigación y el turismo por medio de la población local.
B	CONSERVACIÓN Favoreciendo las Actividades de investigación REGENERACIÓN Del ecosistema natural impidiendo a actividades Que causen alto impacto.	-Investigación, visitas guiadas controladas. Ecoturismo controlado, permuta de terrenos para dar paso a la regeneración del ecosistema natural	-Uso de suelo para la producción intensiva -Uso de suelo para los asentamientos humanos	-Formar Zona Núcleo y Zona de Amortiguamiento: -Control de acceso de visitantes -Senderos bien delimitados para evitar mayor impacto. -Medidas preventivas contra la erosión y el desgaste del suelo -Aprovechamiento de subsistencia -Permuta de terrenos para dar paso a la regeneración.	Corto Plazo: Promoción de la conservación del sitio y usos alternos en la zona que favorezcan la regeneración Investigación para la producción Proyectos piloto para la regeneración.  Mediano Plazo: Planteamiento de la zona núcleo y zona de amortiguamiento en el área con sus respectivos planes de uso y aprovechamiento.

## Programas

					<p>con sus respectivos planes de uso y aprovechamiento.</p> <p>Largo Plazo: Manejo de planes para la investigación, manejo del área de conservación y sus accesos proyectos de producción y regeneración del sitio.</p>
C	<p><b>CONSERVACIÓN</b> Para el mantenimiento de los ecotonos representativos hasta la Selva Alta</p> <p><b>REGENERACIÓN</b> Para la recuperación de la biodiversidad y el mantenimiento de bancos de germoplasma</p> <p><b>PRODUCCIÓN</b> Orientada hacia un manejo sustentable de los recursos</p> <p><b>TURISMO</b> con un enfoque eco-turístico manteniendo el escenario natural</p> <p><b>URBANA</b> orientando el crecimiento de las ciudades de forma ordenada y acorde a las características naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Producción Múltiple</li> <li>-Ganadería intensiva</li> <li>-Ecoturismo</li> <li>-Asentamientos urbanos orientados</li> <li>-Huertos comunitarios</li> <li>-Investigación</li> <li>-Monitoreo</li> <li>-Visitas guiadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Deforestación masiva</li> <li>-Cultivos y pastoreo en pendientes mayores al 20%</li> <li>-Ganadería extensiva</li> <li>-Turismo a gran escala</li> <li>-En las áreas destinadas como Zona Núcleo y amortiguamiento, el uso del suelo será destinado exclusivamente a la conservación y la regeneración, estando por lo tanto prohibidas otro tipo de actividades.</li> </ul>	<p>Formar Zona Núcleo y zona de amortiguamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Integrar la estación de biología tropical U.N.A.M. así como un corredor ecológico.</li> <li>-Establecer un cinturón de protección para la zona núcleo por medio de una zona de amortiguamiento.</li> <li>-Formar Zona de Producción y zona Urbana.</li> <li>-Establecimiento de zonas para la producción alternativa de acuerdo con las condiciones naturales del sitio y respondiendo a las necesidades de los pobladores.</li> <li>-Conservación de reductos de selva y aprovechamiento racional de sus recursos</li> <li>-Regeneración de zonas con altas pendientes</li> <li>-Medidas y acciones contra la erosión</li> <li>-Establecimiento de las zonas con potencial turístico, protegiendo los ecosistemas</li> <li>-Desarrollo de actividades didácticas y educativas</li> </ul>	<p>Corto Plazo: Elaboración de una estrategia que contemple el trabajo con comunidades así como proyectos piloto encaminados hacia la producción alternativa en la región.</p> <p>Desarrollo de un plan para las actividades de tipo didáctico y educativo en la zona.</p> <p>Reestructuración de los planes para el manejo de las zonas de conservación</p> <p>Planteamiento para la ubicación y manejo de la zona de amortiguamiento</p> <p>Planificación del crecimiento de las ciudades.</p> <p>Mediano Plazo: Ubicación de las zonas productivas de acuerdo a las características del medio.</p> <p>Supervisión y control del manejo de los recursos.</p>

## Programas

				<ul style="list-style-type: none"> <li>-limitar los cultivos de tabaco evitando una extensión de esta actividad</li> <li>-Dirigir adecuadamente el crecimiento urbano hacia las zonas viables, considerando las tres zonas urbanas existentes.</li> <li>-Considerar el mejoramiento de la calidad del paisaje de las zonas urbanas atendiendo a las características particulares de cada una de ellas, así como las necesidades que presenten.</li> </ul>	<p>Planes de uso para las zonas de conservación y amortiguamiento</p> <p>Instrumentación de las actividades didácticas y educativas en la zona de conservación</p> <p>Manejo del crecimiento de las ciudades por medio de cinturones protectores.</p> <p>Largo Plazo: Contar con un mosaico de actividades productivas alternativas en la región que permitan mantener una biodiversidad, así como una recuperación de los ecosistemas, aprovechando de forma sustentable los recursos naturales</p>
<b>D</b>	<p>-ACTIVIDADES TURÍSTICAS con la prioridad de conservar el escenario natural.</p>	<p>-Ecoturismo</p> <p>-Adecuación de las instalaciones para el turismo al medio natural</p>	<p>-Caza</p> <p>-Colecta Masiva</p> <p>-Desmonte y deforestación</p> <p>-Instalaciones turísticas con desagüe al mar</p>	<p>-Formar Zona para el ecoturismo</p> <p>-Establecer zonas con potencial para la captación de turismo</p> <p>-Establecer criterios para la instalación de servicios sin impactar en el medio</p>	<p>Corto Plazo: Promoción de la Zona y planteamiento de un proyecto para la infraestructura que va a sostener al turismo visitante</p> <p>Mediano Plazo: Establecimiento de las zonas con atractivo, recorridos y servicios para atender a los visitantes</p> <p>Largo Plazo: Instrumentación de mayores posibilidades para el turismo, en relación con</p>

					las zonas aledañas que se vayan recuperando y regenerando Establecimiento de planes que involucren directamente al turismo en la recuperación de la zona.
--	--	--	--	--	--

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



## Uso del Suelo Urbano

### COMPATIBILIDAD DEL USO DE SUELO

	COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO										ELEMENTOS NATURALES DETERMINANTES					
	PROTECCION	REGENERACION	RECREACION	INVESTIGACION	EDUCACION	AMORTIGUAMIENTO	PRODUCCION			ECOTURISMO		USO RURAL	PENDIENTES	HIDROLOGIA	SUELOS	
							Recursos maderables	Cultivos Tradicionales	Cultivos Múltiples	Ganadería Intensiva	Poblados Rurales				Infraestructura	Uso Suburbano
PROTECCION	C												C	C	C	C
REGENERACION	C	C											C	C	C	C
RECREACION	M	M	C										C	C	M	P
INVESTIGACION	C	C	P	C									C	C	M	P
EDUCACION	C	M	C	C	C								C	C	M	P
AMORTIGUAMIENTO	C	C	M	C	P	C							C	C	C	C
PRODUCCION	Recursos maderables	I	I	P	M	P	M	C					C	C	I	I
	Cultivos Tradicionales	I	I	P	P	I	P	M	C				C	C	M	I
	Cultivos Múltiples	P	M	P	M	P	I	M	M	C			C	C	M	I
	Ganadería Intensiva	I	P	I	P	P	I	P	M	C	C		C	M	I	I
ECOTURISMO	Actividades	M	P	C	P	C	P	I	M	I	C		C	C	M	P
	Poblados Rurales	M	P	C	P	P	I	I	P	C	P	C	C	C	M	P
	Infraestructura	M	M	C	P	P	I	I	P	M	P	C	C	C	M	P
USO RURAL	Uso Suburbano	I	I	P	I	P	I	I	M	M	I	C	M	I	I	P
	Infraestructura Rural	I	I	M	I	P	I	I	I	I	I	C	P	C	C	C
	Equipamiento Rural	I	I	M	I	P	I	I	I	I	I	C	P	C	C	C
	Reserva Rural	I	I	I	I	P	I	I	I	I	I	M	P	C	C	C

I INCOMPATIBLE  
 P POCO COMPATIBLE  
 M MEDIANAMENTE COMPATIBLE  
 C COMPATIBLE

I INCOMPATIBLE  
 P POCO COMPATIBLE  
 M MEDIANAMENTE COMPATIBLE  
 C COMPATIBLE





**BIBLIOGRAFÍA:**

1. REALISMO BIOLOGICO *Un Nuevo Renacimiento Humanístico en Arquitectura*  
Richard Neutra                      Ed. Nueva Visión                      Buenos Aires, Argentina
2. DESPUÉS DE LA ARQUITECTURA MODERNA  
Paolo Portoghesi                      Ed. Gustavo Gili                      Colección Punto y Línea
3. PROYECTAR CON LA NATURALEZA  
Ian L. Mc. Harg                      Ed. Gustavo Gili
4. ECOURBANISMO: *Entornos Humanos Sostenibles*  
60 PROYECTOS
5. *La integración forzada de la Ecología en los estudios Urbanos y Regionales*  
CIUDAD Y ENTORNO No 81
6. CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS                      Economía Política  
Fondo de Cultura Económica                      Gracy Watson
7. RECURSOS NATURALES: *Los grandes problemas Nacionales*  
Ángel Bassols Batalla
8. VIVIENDA CAMPESINA EN MEXICO                      INFONAVIT, SEDESOL
9. EL MEDIO NATURAL    *Marco para el Desarrollo Urbano*  
UNAM                      NOVIEMBRE 1975
10. LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS COMO ALTERNATIVA DE CONSERVACIÓN                      María Luisa Anaya  
SEDUE                      UNAM



---

11. LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE SISTEMAS EN LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS

Chávez J. M. UNAM 1992

12. RESCATE Y RESTAURACIÓN DE LA SELVA DE LOS TUXTLAS

Rodolfo Dirzo Ciencia y Desarrollo Vol. XVII No 97

13. LA SITUACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO *Deforestación y Diversidad Biológica*

Rodolfo Miranda UNAM 1996

14. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO, VERACRUZ

Gobierno del Estado de Veracruz

15. LOS TUXTLAS *Plan para su conservación y desarrollo integral*

Gobierno del Estado de Veracruz.

16. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y REESTRUCTURACIÓN PRODUCTIVA, IMPACTOS Y DESAFÍOS TERRITORIALES.

Buenos Aires, Argentina Alburquerque Llanos Fco. Edo. Mattos.

17. POBREZA EN AMÉRICA LATINA. Nuevos escenarios y desafíos de políticas para el hábitat Urbano.

Santiago CEPAL. 2000

