

20  
Zey



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

ANALISIS GEOGRAFICO PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA REGION TOLUCA DEL ESTADO DE MEXICO:

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN GEOGRAFIA.

P R E S E N T A

YOLANDA

PEREZ

SUAREZ



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

1987



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

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

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

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

## I N D I C E

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA.....	3
3. MARCO TEORICO.....	6
3.1 ANTECEDENTES.....	7
3.2 EL PAPEL DEL MEDIO FISICO EN EL USO DEL SUELO.....	10
4. MARCO POLITICO-URBANO.....	22
4.1 MARCO LEGAL.....	30
4.2 PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.....	31
4.3 ESTRATEGIA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO.....	31
5. ANTECEDENTES DE LA REGIONALIZACION DEL ESTADO DE MEXICO.....	34
6. DIAGNOSTICO DEL MEDIO FISICO DE LA REGION TOLUCA.....	38
7. PROPUESTAS DE USO DEL SUELO DE LA REGION TOLUCA.....	107
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	148
9. ANEXO METODOLOGICO.....	156
10. BIBLIOGRAFIA.....	160

## INTRODUCCION

En el Estado de México, existe una problemática muy grave en cuanto a concentración y dispersión de población, sobre todo en las Diecisiete Ciudades Periféricas, - mismas a las que el Gobierno Estatal les ha impuesto una política de control, y a la vez ha propuesto ciudades de impulso. El Sistema Urbano del Valle de Toluca-Lerma, es la mejor opción en la Entidad, para inducir el asentamiento a corto y mediano plazo de un volumen importante de población procedente del Valle Cuautitlán-Texcoco, contribuyendo de esta manera a una distribución regional más equilibrada de la población. Para ésto en la Entidad existe un programa denominado "Finta su Raya", el cual consiste en delimitar el área de crecimiento urbano de los doce centros de población estratégicos que conforman el Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma, mismo que está por concluirse.

Un problema que se está produciendo, es que debido a los altos costos del suelo en los centros de población estratégicos, está provocando que un buen porcentaje de la población que debe asentarse en el Sistema Urbano, se está desplazando a los centros de población no estratégicos (centros rurales) aledaños.

Por lo tanto, en esta tesis, se proponen los usos del suelo donde se contemplan las reservas de los centros de población no estratégicos, que se encuentran consolidados (bloque I), medidas de control para los centros de población dispersos (bloque II), y las propuestas de uso del suelo no urbano (mejoramiento y preservación de los ecosistemas productivos y naturales).

Para desarrollar esta tesis, se mencionan los objetivos que se establecieron, - la metodología general que se llevó a cabo para la realización del estudio, el marco teórico, donde se muestran algunas corrientes donde los autores consideran a la variable del medio físico básica para la determinación del uso del suelo; posteriormente, en el capítulo de marco político-urbano, se sanciona el marco legal en el cual se sustenta la región Toluca en materia de desarrollo urbano; el programa nacional de desarrollo urbano, donde señala las políticas para el Estado de México; y la estrategia Estatal, donde se indican los lineamientos por los cuales deben regirse.

Seguidamente, se mencionan las características de la regionalización del Estado de México y las bases que se consideraron para su determinación.

En el capítulo de diagnóstico del medio físico, se manejan los componentes que lo integran, los aspectos que son importantes para determinar las reservas territoriales y los cuales son favorables para los ecosistemas productivos y naturales, así como los riesgos urbanos y daños que pudieran causar; y a la vez da la pauta para proponer los usos del suelo.

Como resultado del análisis e interpretación de los elementos sancionados, se concluye con la obtención cartográfica de las propuestas de uso del suelo, así, como características de las reservas de los centros de población del bloque I, cuantifica

ción y perímetros de las mismas (originalmente se trabajó escala 1:20,000, 1:25,000 y 1:50,000, de acuerdo al material fotográfico disponible); propuestas de control para los centros de población dispersos (bloque II); mejoramiento de diferentes unidades de suelo con su propuesta de uso; y determinación de zonas de preservación para los diferentes ecosistemas productivos y naturales (la escala de trabajo fue --- 1:20,000, 1:25,000 y 1:50,000 y la representación a escala 1:250,000).

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones como una propuesta de estrategia a seguir, para lograr el bienestar de la población y la conservación de los recursos naturales.

Por otra parte, es importante señalar que el Ordenamiento Territorial es un término adoptado dentro de la planeación urbana del Estado de México y que se sustenta dentro de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado (1983), sin embargo, -- desde el punto de vista académico la conceptualización del término mencionado obedece a otro significado; por lo tanto, en el contexto de esta tesis se manejará el título de "Propuesta de uso del suelo de la región Toluca del Estado de México, en base a un análisis del medio físico" en vez de "Análisis geográfico para un ordenamiento territorial de la Región Toluca, del Estado de México".

**OBJETIVOS**  
**Y**  
**METODOLOGIA**

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA.

### OBJETIVOS:

Para la elaboración de esta tesis el objetivo general es proponer el uso del suelo de la región Toluca del Estado de México, mediante un análisis e interpretación del medio físico.

Para llevar a cabo este objetivo, es necesario apoyarse en una serie de objetivos particulares, los cuales se mencionan a continuación:

- Contar con material bibliográfico, cartográfico y fotográfico.
- Proponer las variables del medio físico a considerar.
- Diagnosticar las condiciones actuales de la región Toluca.
- Proponer el uso actual del suelo.

### METODOLOGIA.

Para desarrollar los objetivos anteriores, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Recopilación de información bibliográfica, cartográfica (escala 1:20,000, 1:25,000 y 1:50,000) y fotográfica (escala 1:20,000 y 1:80,000).
- Análisis de gabinete del material fotográfico.
- Determinación del universo de los centros de población a trabajar. Para esto se consideraron poblados con más de 1000 habitantes, los inferiores a esta cifra no se relacionaron porque son demasiados y muchos inclusive no tienen nombre, otras son rancherías o pequeñas congregaciones, pero las propuestas que se consideren para el bloque II, se manejarán también para este sector.
- Elaboración de planos preliminares del medio físico (escala 1:50,000).
- Verificación de campo preliminar con los planos del medio físico.
- Elaboración de planos definitivos del medio físico (originalmente se trabajó escala 1:50,000 y posteriormente se redujo a escala 1:250,000).
- Generación de los planos preliminares de capacidad agrológica (escala 1:50,000) y propuestas de uso del suelo (también escala 1:50,000, pero con base 1:20,000 y 1:25,000).

- Verificación de campo de los planos de capacidad agrológica y propuestas de uso del suelo.
- Investigación de la tenencia de la tierra que se desconocía (la mayoría se tomaron de cartas de catastro escala 1:50,000).
- Elaboración del plano de Parques nacionales, estatales y municipales en base a los decretos y gacetas de gobierno, donde indican las cotas o rasgos físicos que los delimitan).
- Elaboración de los planos definitivos de capacidad agrológica y propuestas de uso del suelo a escala 1:250,000.
- Determinación de las conclusiones y recomendaciones que deben considerarse para el mejoramiento y preservación de la región.

MARCO TEORICO

## MARCO TEORICO

## 3.1 ANTECEDENTES

Entre otros autores, Kevin Lynch (1980), menciona qué factores del medio físico son importantes para la planificación del sitio. El menciona que la pendiente -- puede clasificarse de acuerdo a su posibilidad de uso. La relación de uso variará -- de acuerdo con la ~~zona~~ actividad. Los rangos que maneja son: de 0 a 4 %, que co rresponde a terrenos llanos y utilizables en cualquier tipo de actividades intensivas; de 4 al 10%, aparecen como pendientes ligeras, apropiadas para los movimientos y actividades informales; las pendientes sobre el 10% pueden ser utilizadas activamente sólo para hacer deportes de montaña o para espacios de juegos libres, para las edificaciones sale costosa la construcción y la conexión de servicios se hace difícil. Las pendientes por debajo del 1% no drenan bien y no ser que sean pavimentadas y cuidadosamente terminadas. En carreteras es preferible mantener las pendientes a menos del 10%, un 15% de pendiente se aproxima al límite en que un vehículo cargado puede subir durante un período de tiempo.

El suelo, es otra variable que se aprecia desde dos puntos de vista: el primero, de acuerdo a la relación suelo y la agricultura y la segunda, en base a la utilidad del suelo para las cimentaciones y carreteras. En la primera clasificación to do el manto del suelo está caracterizado como una unidad y hay tipos genéricos que se refieren al clima básico, geología y capa vegetal, bajo cuya influencia se formó el suelo; la segunda, se refiere a la exacta composición de la masa del suelo donde quiera que está y se determina por análisis de laboratorio, permitiendo pred cir con los resultados la capacidad de resistencia o la mezcla óptima que debe hacerse de tal suelo con ciertos aditivos, para lograr un material más eficiente para ingeniería.

Quizás la variante más importante de la superficie sea la presencia o ausencia de agua en ella; el contenido de humedad del suelo, su drenaje interno y superficial y la posición del nivel freático. El nivel freático es importante para el abastecimiento de agua y para la vegetación. Un nivel freático alto causa dificultades en la tareas de excavación, lo mismo que humedece e inunda los sótanos, ciertos servicios y hace inseguros los cimientos de la edificación. El nivel freático alto lo indican los niveles de las fuentes de las perforaciones de los manantiales, un suelo encharcado y pantanoso, o la aparición de ciertas plantas, saucas, álamo, chopos, juncos, etc. La presencia de agua subterránea es importante y no deberían colocarse edificaciones encima de ellas. Es también importante el evitar tapar y cortar los cursos naturales de drenaje sobre el suelo; deben colocarse alcantarillas para permitir la salida fácil del fluido. Los costos para mejorar los sitios ascienden a un 25% en -

terreno rocoso y al 85% en lodos o abonos.

Otra variante es el clima, el cual pueda ser general o una serie de microclimas peculiares. El clima aporta datos medios de las variaciones extremas de temperatura y humedad, precipitación, dirección e intensidad de los vientos. Esta información influye en las orientaciones de las edificaciones, su protección o exposición al sol, instalaciones para su refrigeración o calefacción, los huecos de las ventanas, los materiales de construcción y las plantas en general.

Jean Labasse (1973), sanciona que los grandes temas de la planificación espacial son: el dominante hidráulica, traducida en captación de agua para cubrir las necesidades de la población, industria, agricultura y ganadería; la mejora agraria como equilibrio de la comunidad rural, protección contra la erosión, reservas de las tierras, conocimiento de los suelos, presión demográfica, corrección de suelos y fertilización, riego, orientaciones de los cultivos; comunicaciones y la industria.

El M. en D.U. Mario Schjetnan Garduño, Arq. José Calvillo y el Arq. Manuel Peniche Osorio, (s.f.), mencionan las variables que deben considerarse para los asentamientos humanos (urbanos y rurales).

Un estudio completo de la ciudad requerirá, por tanto, de la observación de las relaciones entre la comunidad y medio físico a través de disciplinas tales como la demografía, la antropología urbana, la economía, la sociología, el planeamiento urbano, etc.

El medio físico urbano está integrado por variantes naturales (clima, elementos geológicos, suelos, agua, relieve, vegetación urbana y fauna); y artificiales (redes de comunicación y espacios adaptados).

Dentro de las variantes naturales, el clima adquiere importancia porque forma parte de los elementos reguladores del sistema natural; los elementos geológicos permiten saber el tipo de ecosistema que se puede desarrollar en la zona, detectar las fallas y fracturas con sus comportamientos mediatos e inmediatos. Indica también zonas con posibles deslizamientos, etc.; Los suelos constituyen una capa dinámica en la que constantemente tienen lugar procesos químicos y biológicos. Los suelos están determinados por las condiciones del clima, de topografía y de la vegetación. Del suelo se puede conocer los suelos fértiles, los erosionables y los que dificultan el uso urbano.

El agua es el elemento de mayor valor. Sus principales aportaciones son los abastecimientos para usos industriales y domésticos, riego, energía eléctrica, etc. Por lo tanto, hay que considerar las aguas superficiales, zonas de recarga acuífera, acuíferos y zonas inundables.

La pendiente, determina también los procesos naturales y los usos que el hombre pueda hacer de las distintas zonas. Para uso urbano los terrenos con pendientes entre

el 0 y 5% son ideales; de 5 a 20%, presentan dificultades y los de pendientes mayo res de 15% presentan restricciones.

La vegetación responde fielmente a las condiciones impuestas por los demás -- componentes del ecosistema, siendo el principio y final del ecosistema mismo.

La fauna es un indicador de la calidad ambiental.

Además incluye variables de estructura urbana, espacios abiertos, imagen urba na y tiempo, pero como el tema de estudio es regional, no se consideran éstos facto res.

Isa L. McHarg (1971) maneja la teoría de la sobreposición de planos para evaluar las condiciones de la naturaleza para la planeación. Los elementos que deben consi derarse son el clima, geología, hidrología, suelos, asociación de plantas, vegetación, problemas de agua, recursos minerales, accesibilidad, recursos acuáticos y pendi entes; la geología, el clima, los suelos, las pendientes y la disponibilidad de agua - determinan el uso del suelo a través de la agricultura, los usos pecuarios, foresta les, recreativo y urbano; todo esto para proponer alternativas de uso. El sistema de sobreposición de planos para la determinación de los usos del suelo es parte de los aspectos considerados para la obtención de la propuesta de uso del suelo de es ta tesis, conjugado con las tendencias de crecimiento y las variables naturales.

De lo expuesto anteriormente, se aprecia como los factores del medio físico - juegan un papel importante en la determinación del uso del suelo; claro está, que existen variables de tipo económico y social que pueden modificar las propuestas, pero la variable que en un momento dado pesa más sobre todas es la política y por tanto la más difícil de precisar.

### 3.2 EL PAPEL DEL MEDIO FISICO EN EL USO DEL SUELO

#### PENDIENTES

La topografía representa las diferentes geoformas del paisaje. Dentro de la planeación de los centros de población, es más apropiado manejar las pendientes que las geoformas, debido a que proporcionan mayor detalle, por consiguiente al estudio se orientará en este aspecto.

La pendiente, es un elemento que conlleva a la determinación de las posibilidades de uso del suelo, que combinada con otros factores como geología, edafología, uso actual del suelo, etc., contribuye a elaborar propuestas de conservación y mejoramiento de los ecosistemas productivos y naturales, así como información para obtener costos de urbanización, construcción de vías de comunicación, obras hidráulicas, reservas territoriales, distritos de riesgo y vivienda, entre otros.

Los rangos propuestos para esta metodología, corresponden al manual sobre estructura urbana y adecuación al medio natural, elaborado por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas ahora SEDUE, cuyos rangos a manejar son:

De 0 a 5%	Pendiente leve
De 5 a 15%	Pendiente moderada
De 15 a 25%	Pendiente fuerte
De 25 a 40%	Pendiente muy fuerte
Mayor de 40%	Pendiente extremadamente fuerte

Para analizar las posibilidades de uso de acuerdo a su rendimiento y costos de urbanización, se determinan a través de calificaciones, de la forma siguiente:

- Zonas aptas, que representan costos normales (4)
- Zonas con restricción, donde se incrementan los costos de urbanización y los riesgos, si el diseño no es adecuado
- No aptas, que elevan los costos de urbanización al igual que los riesgos (ver cuadro No. 1)

(4) Precios vigentes autorizados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

CUADRO NO. 1 RELACION DE LA PENDIENTE CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LOS SISTEMAS ECOLOGICOS

PENDIENTE (%)		0 - 5	5-15	15-25	25-40	MAYOR DE 40
VARIABLES						
ASENTAMIENTOS HUMANOS		A	A	C	N	N
NATURAL	BOSQUE	A	A	A	A	A
	PASTIZAL NATURAL	A	A	A	A	A
	TULAR	A	N	N	N	N
	VEGETACION DE TARAMOS DE ALTURA	A	A	A	A	A
	MATORRAL	A	A	A	A	A
VEGETACION SECUNDARIA		A	A	A	A	A
PRODUCTIVO	AGRICULTURA TEMPORAL	A	A	C	N	N
	IRIEGO	A	C	N	N	N
	PASTIZAL INDUCIDO	A	A	A	C	N
	PECUARIO PASTIZAL CULTIVADO	A	C	N	N	N
	MATORRAL	A	A	A	C	N
	AGROPECUARIO	A	A	C	N	N
	FORESTAL	A	A	A	C	N
PESQUERO	A	C	N	N	N	
INDUSTRIA EXTRACTIVA		A	C	C	N	N

A=APTO

C=CON RESTRICCIÓN

N=NO APTO

Después de haber presentado la naturaleza teórica de la "PENDIENTE", categóricamente se pueda afirmar que es un elemento, que junto con otros aspectos, sirve de base al planificador urbano para determinar la ubicación de cualquier obra de infraestructura y equipamiento; así como la conservación de los diferentes ecosistemas. Esta localización debe hacerse de tal manera, que deba procurarse alterar lo menos posible el paisaje natural.

#### HIDROLOGIA.

La hidrología, es un elemento que debe considerarse dentro de la determinación de áreas de crecimiento para los centros de población, ya que juega un papel importante en cuanto a las condiciones de dotación para los diferentes usos; además de indicar cuáles son las zonas permeables y el grado de permeabilidad que tienen; también aporta información sobre las vedas declaradas, y a qué tipo corresponden; así como cuál es la zona de recarga acuífera y la dirección de las corrientes subterráneas. Todos estos elementos deben tomarse en cuenta para garantizar el abastecimiento.

to de las necesidades básicas de la población rural y evitar riesgos en las viviendas.

## GEOLOGIA.

La Geología proporciona información sobre las características litológicas para determinar la resistencia del terreno, el potencial de excavación, la geotecnia e indica las zonas que revisten peligro para los asentamientos humanos a causa de las fallas y fracturas o por sismicidad.

### GEOLOGIA SUPERFICIAL.

#### 1. Rocas Igneas:

**Igneas extrusivas.**-Son rocas que se solidificaron a partir de un magma sobre la superficie terrestre. Toman el nombre de lavas y rocas piroclásticas formadas por la consolidación de fragmentos arrojados por los volcanes en erupciones explosivas, la mayoría de cristalización fina.

**Igneas extrusivas ácidas.**- Se caracterizan por tener un contenido relativamente alto de silicio (más del 66%). Sus principales componentes son el cuarzo, faldespato potásico, plagioclasas ácidas y como accesorios hornblenda, micas como biotita y moscovita; también tiene algunos piroxenos. Estas rocas son de color claro.

**Andesita.**- Roca extrusiva intermedia de textura de afanítica a porfídica, compuesta principalmente por plagioclasas ácidas, biotita y hornblenda. Es una roca compacta, áspera al tacto, de grano fino, su color varía de gris a rosa; destacan manchas blancas de las plagioclasas y accesorios. Es una roca susceptible al intemperismo, por lo tanto, es difícil de encontrarla en estado sano.

**Igneas extrusivas intermedias.**- Como su nombre lo indica, son el punto neutro entre las rocas ácidas y básicas; contienen entre el 52% y 66% de sílice. Estas rocas están formadas esencialmente por faldespato potásico y las plagioclasas ácidas; los ferromagnesianos como la biotita, la hornblenda y los piroxenos, se encuentran como minerales accesorios.

**Basalto.**- Roca extrusiva básica, con bajo contenido de sílice, de textura afanítica y estructura vesicular; está constituida por elementos como las plagioclasas cálcicas, olivino, piroxenos y minerales accesorios. Esta roca es altamente permeable y se presenta en grandes masas de color oscuro.

**Igneas extrusivas básicas.**- Su contenido de sílice varía del 45% al 52% en peso; tiene presencia permanente de plagioclasas cálcicas, minerales accesorios como piroxenos, olivino y lamprobolita; predominan los colores oscuros.

**Toba.**- Cuando se litifican partículas piroclásticas finas forman principalmente

la toba, que es ligera y de color claro. Estas rocas presentan el fenómeno de pérdida de cohesión al intemperismo.

**Brecha volcánica.**— Es una roca piroclástica constituida por fragmentos consolidados, que son el resultado de erupciones explosivas, cuyas gravas no son redondeadas y que se consolidan o se soldan irregularmente por sus aristas. Estas rocas varían en su resistencia, permeabilidad y comportamiento en sus afloramientos. La mayoría de los aglomerados, son formados por partículas de dimensiones heterogéneas, que se encuentran lo suficientemente cementados como para proporcionar cimentaciones aceptables y son generalmente poco permeables.

## 2. Rocas Sedimentarias:

**Arenisca-toba.**— Es una alternancia entre ambos tipos de roca. Las areniscas son arenas consolidadas. Sus partículas son de grano fino, mediano o grueso; este tipo de roca generalmente es resistente. La toba al combinarse con la arenisca ofrece menor resistencia, además que es fácilmente erosionable.

**Brecha sedimentaria.**— Son rocas que no han sufrido desgaste en sus aristas, por que no han sido transportadas por largas distancias. Su consolidación está constituida por rocas de tipo sedimentario.

## 3. Suelos:

**Aluvial.**— Son producto del acarreo de los materiales de las partes altas que son transportados por el agua y el viento. Los sedimentos que constituyen van de gravas a arcillas y la angulosidad y redondeamiento depende de su transporte.

**Lacustres.**— Están formados por materiales finos de textura arcilloso; son malos para las cimentaciones.

**Residuales.**— Son el producto final de la alteración de las rocas por los agentes atmosféricos, sin haber sufrido ningún transporte (in situ).

Las características de las rocas para asentamientos humanos se muestran en el

Cuadro No. 2.

CUADRO No. 2

## CARACTERISTICAS DE LAS ROCAS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS.

TIPO DE ROCA	SIMBOLO	POTENCIAL DE EXCAVACION	RESISTENCIA DEL TERRENO (1) (Toneladas/m <sup>2</sup> )	GEOTECNIA
<b>IGNEA :</b>				
Ignea Extrusiva Acida	Igea	Bajo	Mayor de 30	Acabados, agregados y mampostería
Andesita	A	Bajo-Medio	10-35	Acabados, agregados y mampostería
Ignea Extrusiva Intermedia	Igei	Bajo	Mayor de 30	Agregados y mampostería
Basalto	B	Bajo	20-35	Acabados, agregados y mampostería
Ignea Extrusiva Básica	Igeb	Bajo	Mayor de 30	Agregados y mampostería
Toba	T	Medio-Alto	Mayor de 30	Agregados y relleno
Brecha Volcánica	Bv	Bajo-Medio	Mayor de 30	Agregados, relleno y revestimiento
<b>SEDIMENTARIA :</b>				
Arenisca-Toba	ar-t	Medio-Alto	15-50	Agregados y relleno
Brecha Sedimentaria	bs	Medio-Alto	5-30	Agregados
<b>SUELOS :</b>				
Aluvial	al	Alto	5-20	Agregados y relleno
Lacustre	la	Alto	0-4	Agregados y relleno
Residual (2)	re	Alto	15-100	Acabados, agregados y relleno

(1) Esta resistencia está dada suponiendo que la roca se encuentre en estado sano.

en caso de haber intemperismo la cantidad marcada disminuiría, para este caso, se recomienda realizar un estudio previo de mecánica de suelos, sólo para construcciones pesadas.

- (2) La resistencia del terreno varía de acuerdo a la profundidad del suelo y al tipo de roca que lo sustenta.

FUENTE: Puig de la Parra, Juan B. Ing.-  
Geología Aplicada.-México. 1979.

En el Cuadro No. 2 se muestra el tipo de roca, su símbolo, el potencial de excavación, que va relacionado con el costo de construcción, cuando el potencial es alto, significa que se puede excavar con pico y pala, por lo tanto, el costo es normal; cuando es medio, se requiere de maquinaria para excavar, incrementando los costos de construcción; y cuando es bajo, significa que se requiere de explosivos para extraer el material, elevando considerablemente el costo de construcción.

La resistencia del terreno es la respuesta de un suelo o roca, al mantener su forma estable ante la aplicación de una fuerza, la cual se representa en toneladas por metro cuadrado.

La Geotecnia, es el aprovechamiento económico que se puede hacer de las rocas y suelos, para obtener materiales de construcción.

#### GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

La Geología Estructural estudia como su nombre lo indica, las estructuras que se encuentran en las rocas y que significan riesgos para los asentamientos humanos. Entre las más conocidas se tienen:

-Fractura: Son rompimientos del terreno o agrietamientos del mismo.

-Falla: Deslizamiento de un bloque con respecto a otro.

-Sismicidad: Grado de frecuencia o intensidad de los sismos que tienen lugar en una zona. Es importante considerarlo en los asentamientos humanos sobre todo donde hay inestabilidad geológica que pueda presentar derrumbes, deslizamientos, etc.

#### EDAFOLOGIA.

La Edafología es la ciencia que estudia las características físicas y químicas de los suelos.

En varios países se han generado una serie de clasificaciones, para metodología se tomará como base la clasificación de suelos de la FAO/UNESCO (1970), modificada por DETENAL, ahora Dirección General de Geografía, que fue elaborada en base a las condiciones de aprovechamiento agrícola.

El suelo en buena parte corresponde a las condiciones geomorfológicas donde se

encuentra; en la región Toluca se marcan dos áreas bien definidas. En la primera, se localizan las unidades edáficas de tipo Feozem, Vertisol, Planosol, Histosol, Gleysol, Cambisol y Fluvisol que corresponden a la zona plana y de lomeríos; y los segundos, Regosol, Andosol, Litosol y Luvisol, que se localizan en la zona montañosa.

A continuación se describen por orden alfabético las características de cada uno de los suelos para esta Tesis.

El suelo Andosol (T), que significa Tierra negra, es representativo de zonas donde ha habido actividad volcánica reciente, ya que se forman a partir de las cenizas volcánicas. Tienen una capa superficial de color negro, son muy esponjosos o muy sueltos, esto provoca que sean muy susceptibles a la erosión. Una de las características básicas de esta unidad es que tienen una alta capacidad de retención de agua y nutrientes, principalmente fósforo, este elemento no puede ser tomado por las plantas, ya que es muy ácido y por consiguiente su posibilidad de uso es forestal (ver Cuadro No. 3), y su fertilidad desde el punto de vista agropecuario es bajo; la vida silvestre se da en estas zonas por la alteración de la vegetación original. También se caracteriza por ser una zona permeable.

CUADRO No. 3

## POSIBILIDAD DE USO DEL SUELO DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS EDAFICAS.

UNIDAD EDAFICA	POSIBILIDAD DE USO				
	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL (1)	VEGETACION SILVESTRE(2)	ASENTAMIENTOS HUMANOS
ANDOSOL	C	N	A	A	C
CAMBISOL	C	A	N	A	A
PROZEM	A	A	A	A	A
FLUVISOL	C	N	N	A	N
GLEYSOL	C	C	N	A	N
HISTOSOL	N	C	N	A	N
LITOSOL	N	N	A	A	C
LUVISOL	N	C	A	A	A
PLANOSOL	C	C	C	A	A
REGOSOL	C	C	A	A	C
VERTISOL	A	A	N	A	C

A = Apto

C = Con restricción

N = No apto

(1) Incluye comunidades vegetales de especies arbóreas que se explotan comercialmente.

(2) Se engloban todos los tipos de vegetación.

Su clima en general es templado subhúmedo; la clase textural dentro de los 30 cm. superficiales es media

Las subunidades de este suelo son:

Andosol húmico (th).- Tienen una capa de color gris oscuro a negro en la superficie, son ricos en materia orgánica, pero muy ácidos y pobres en nutrientes.

Andosol mólico (tm).- Con horizonte A mólico (capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes).

Andosol ócrico (to).- En la superficie tiene una capa de color claro, pobre en materia orgánica.

Esta Unidad presenta restricción desde el punto de vista para los asentamientos humanos, ya que se encuentra dentro de la clasificación de suelos colapsables, que se

caracterizan porque cuando están secos son fuertes y estables, y cuando se saturan de agua sufren grandes asentamientos, por consiguiente ésto representa que los cos tos de urbanización sean altos.

Los suelos que poseen horizonte A ócrico (de color claro, que pueden ser o no pobres en materia orgánica) o úmbrico (rico en materia orgánica y pobre en nutrientes) y un horizon B cámbico (con estructuras de suelo y no de roca), corresponden a la clasificación de suelos Cambisoles (B), cuyo significado es suelo que cambia, debido a que son suelos jóvenes y poco desarrollados, generalmente forman terrones. En ocasiones presentan poca acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, magnesio, etc., algunos son muy delgados. Cuando están di- rectamente encima del tepetate, poseen una fase dúrica profunda (duripán entre 50 y 100 cm. de profundidad).

La vegetación natural es semejante al del suelo Andosol, su clima es templado subhúmedo y la susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta, la clase textural es media.

La posibilidad de uso de esta unidad es agrícola (con restricción debido a -- que el suelo no está muy desarrollado), y pecuaria con rendimientos de medios a al tos, ésta varía dependiendo del manejo que se les dé; los cultivos de granos y olea gi nosas se adaptan al tipo de terreno y al clima de la zona.

En cuanto a posibilidad de utilizarse en los asentamientos humanos no presenta ningún tipo de restricción, por consiguiente el costo de urbanización es bajo - (ver cuadro No. 3).

Las subunidades que se presentan son:

Cambisol crómico (Bc), con un horizonte B de color pardo o rojo, los terrones dis- gregados tienen "Hue" de 7.5 YR y "Chroma" mayor de 4, ó tiene "Hue" más rojo.

Cambisol eutrítico (Be), sólo tiene las características generales de la unidad.

La unidad Feozem (H), se caracteriza porque tiene un horizonte A mólico, o sea, presenta una capa superficial suave, rica en materia orgánica y nutrientes, su textura es media, de color oscuro. Los rendimientos son variables, en las partes bajas es alto y conforme se incrementa la pendiente va decreciendo.

El clima es el templado subhúmedo; la susceptibilidad a la erosión en las zonas planas es baja y conforme la pendiente se incrementa aumentan las posibilidades. El suelo Feozem es el único apto para cualquier clase de uso, en especial la subun idad háplico, sin ningún tipo de restricción, es decir, los costos de implementación productiva o urbana son bajos.

Las subunidades que se presentan son:

Feozem gléyico (Hg), se caracteriza por presentar un horizonte gléyico (suelo pantanoso), que es producto de la continua saturación con agua debido a la impermea bilidad del área.

Feozem háptico (Hh), sólo presenta las características que ya se enunciaron.

Feozem lúvico (Hl), tiene un horizonte "B" Argílico (con acumulación de arcilla; estos suelos son menos fértiles que los anteriores y son ácidos debido a que constantemente se están lavando; la susceptibilidad a la erosión es alta.

Los suelos que se forman por acarreo aluviales recientes, constituidos por materiales disgregados debido a que son suelos poco desarrollados, corresponden a la clasificación de Fluvisol (J), comúnmente se sitúan cerca de los ríos o arroyos. En ocasiones presentan alguno de los siguientes horizontes: A ócrico (de color claro y pobre en materia orgánica), horizonte O y un horizonte gléyico en los primeros 50 cm. superficiales.

La vegetación natural que presenta es de bosque de galería; muchas veces poseen capas alternativas de arena, arcilla o grava, que son producto del acarreo; estos suelos pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles de acuerdo al tipo de material que los forma.

La susceptibilidad a la erosión es media por el constante arrastre y deposición de materiales y su textura es fina. La posibilidad de uso se encuentra restringida por las características ya mencionadas, sólo pueden darse actividades agrícolas, de preferencia con frutales, ya que se pueden obtener rendimientos moderados. La vegetación silvestre es la única que tolera las condiciones y particularmente el bosque de galería.

En lo referente a los asentamientos humanos están catalogados como suelos problemáticos de tipo inundables y granular suelto, porque carecen de consistencia y fácilmente son arrastrados; la única subunidad es el Fluvisol eutrítico (Je).

En relación al suelo Gleysol (G), que significa suelo pantanoso, se identifica porque posee un horizonte gléyico (tiene una capa que se satura con agua estacional o permanente, que presenta manchas amarillas con tonos verdosos), en los primeros 50 cm. de profundidades; se localizan en zonas donde se acumula o estanca el agua, por lo menos en la época de lluvias, además, son suelos muy susceptibles a la erosión; su vegetación natural es de tulares y pastizales.

Las posibilidades de uso se restringen debido a la inundación; pueden darse actividades agrícolas y pecuarias con especies que toleren la inundación.

En lo correspondiente a las subunidades se tienen:

Gleysol húmico (Gh), este suelo es rico en humus (materia orgánica), pero infértil y ácido.

Glaysol mólico (Gm), son de fertilidad moderada, con una capa superficial oscura, fértil, suave y rica en materia orgánica.

Con referencia al suelo Histosol (O), que significa suelo de tejido, se le adjudican las siguientes cualidades: posee un horizonte "A" hístico (con más del 20% de materia orgánica) y un horizonte "O" de más de 40 cm. de profundida. Estos suelos tienen un alto contenido de materia orgánica. Se restringe a áreas con acumulación de agua y residuos orgánicos que son producto del tipo de vegetación que sustentan (tularas y zacatonales), y que quedan en el suelo sin descomponerse durante mucho tiempo; tienen poca acidez y son infértiles; los rendimientos por lo tanto, son bajos al igual que la susceptibilidad a la erosión; su textura es media y los suelos son impermeables.

Con respecto a sus posibilidades de uso, sólo se restringen a aprovechar la vegetación natural de tular en artesanías y los patizales que se encuentran en su alrededor.

La subunidad que se encuentra es Histosol eutrico (Oe), que se caracteriza por ser un suelo ácido.

El suelo Litosol (I), suelo de piedra, presenta unas características muy especiales que lo hacen fácilmente identificable; son suelos muy someros, con una profundidad menor a 10 cm. hasta la roca o estrato duro; sus rendimientos son casi nulos debido al poco espesor del suelo; la susceptibilidad a la erosión es baja porque están constituidos por materiales de origen ígneo; su textura es media, los costos para asentamientos humanos en este tipo de suelo son altos debido a que la roca se tiene que explotar con maquinaria o explosivos; la única posibilidad de uso de acuerdo a la pendiente es aprovecharse para sustentar vegetación de tipo silvestre.

Por lo que respecta al suelo luvisol (L), suelo lavado, tiene un horizonte "A" ócrico (de color claro) y "B" argílico (con acumulación de arcilla), posee acumulación de nutrientes, pero es infértil y un poco ácido. La susceptibilidad a la erosión depende del uso que se le dé y va de media a alta. En cuanto a rendimiento son de bajos a moderada; la textura varía de media a fina; por lo general, se encuentra en zonas con pendientes mayores del 25%; la vegetación natural que tiene es de bosque; las posibilidades de uso más adecuado es la forestal y para asentamientos humanos; ésta última siempre y cuando no exceda del 25% la pendiente, representada de esta manera tiene costos bajos de urbanización; también se pudiera dar la actividad pecuaria siempre y cuando no rebase del 40% de pendiente.

La subunidad Luvisol ócrico (Lc), se caracteriza por un color rojo y de fertilidad moderada, con Chroma mayor de 4.

El suelo Planosol (W) significa suelo plano; se identifica por tener un horizonte "E" Albico (capa intermedia decolorada y arcillosa de lenta permeabilidad, localizada entre el horizonte "A" y "B" o una capa de tapetate), este horizonte es infértil y ácido; en ocasiones impide el paso a las raíces; son muy susceptibles a la erosión y su rendimiento es de moderado a bajo; en la parte norte y noreste se presenta una textura media y son los más indicados para los asentamientos humanos, ya que se encuentran en el rango de 0 = 15% de pendiente; por lo tanto, los costos de urbanización son bajos.

Las actividades agrícola, pecuaria y forestal presentan restricción debido a que carece de nutrientes suficientes para poder alimentar adecuadamente las plantas, en cambio la vegetación silvestre se adapta a esas condiciones, además son adecuados también para los asentamientos humanos sin ningún tipo de restricción.

Se presentan dos subunidades que son Planosol mólico (Wm) y Planosol eutrico (We). El primero, tiene un horizonte "A" mólico, con una capa suave, oscura y rica en materia orgánica, dentro de esta unidad son los más fértiles; el segundo, sólo presenta las características señaladas..

En lo correspondiente al suelo Regosol (R) que significa material suelto, que cubre la roca, es muy semejante al Litosol, sólo que éste está formado por material suelto y en ocasiones presenta un horizonte "A" ócrico (de color claro) o un Gleyco (capa que se satura con agua por lo menos en las épocas de lluvia o son permeables).

Pueden ser de origen coluvial reciente o eólicos, de textura media.

Debido a que es un suelo con pedregosidad restringe las posibilidades de uso agrícola, pecuario y forestal porque su manejo no es fácil y mucho menos con fase lítica; en lo referente a desarrollo urbano incrementa los costos por el material suelto que existe, ya que a la vez puede ser riesgosa para la población. Debido a que se localiza en el cráter del Nevado de Toluca imposibilita cualquier tipo de actividad productiva y de vivienda.

Por último, el suelo Vertisol (V) que significa suelo que se voltea, presenta unas características muy especiales como es: que tiene textura arcillosa (fina), con un contenido de más del 30% de estas partículas; cuando están secos se contraen y forman grietas de por lo menos 1 cm. de ancho con un espesor variable; cuando están húmedos se vuelven masudos (micro relieve gilgai); por lo regular son de color gris oscuro o negro; la susceptibilidad a la erosión es baja por su alta plasticidad; este tipo de suelos son de alto rendimiento; debido a la dureza que adquieren cuando están secos dificulta en gran medida su labranza; para los asentamientos humanos presenta problemas, ya que pertenece al grupo de los suelos expansivos-contractivos, provocando deslizamientos, hundimientos irregulares, cuarteaduras, fracturas y problemas de humedad tanto en cimentaciones como en muros; en caso de que se utilicen

deben hacerse cultivos especiales. La vocación de estos suelos es básicamente agrícola; en la parte sur junto a las áreas de inundación se cultivan a base de chinampas para mantenerlos húmedos y su manejo sea fácil.

## CLIMATOLOGIA .

Los objetivos generales de estudio dentro de la Climatología para apoyar los trabajos de planeación urbana son:

Proporcionar información climático-meteorológica para la planeación del uso del suelo. Por lo anterior, se hace necesario plantear objetivos particulares, tales como:

- a. Conocer el índice de bienestar humano.
- b. Ofrecer información para determinar las dimensiones de la tubería para el desalojo de las aguas pluviales.
- c. Proponer orientación de las calles, materiales adecuados de construcción y tamaño de las ventanas.
- d. Indicar la ubicación más adecuada de las actividades que emitan humos, polvos o sustancias tóxicas, con el fin de no contaminar; así como la ubicación más conveniente para eliminar desechos sólidos (basureros).
- e. Indicar los tipos de cultivo, especies ganaderas, tipos de bosques y vegetación ornamental adaptable a la zona.
- f. Conocer la distribución en el espacio y tiempo de los fenómenos meteorológicos para hacer recomendaciones de prevención en ciertas épocas y lugares.

## USO ACTUAL DEL SUELO Y VEGETACION.

El uso actual del suelo y vegetación, son una variable más que debe considerarse dentro de la planeación del uso del suelo, ya que de ella se esperan proposiciones para un mejor aprovechamiento del suelo (agrícola, pecuario, forestal, urbano, recreativo y ecológico), que se encuentre en balance con los distintos usos que se les pueda dar.

### Descripción:

#### -Agricultura de Temporal.

Se representa con este concepto, aquellas áreas donde sólo se cuente con el agua de lluvia para el desarrollo de los cultivos. Generalmente es bajo este sistema. El maíz es el producto de mayor importancia que se cultiva con este método.

#### -Agricultura de Riego.

Se incluyen aquellas zonas donde además del agua de lluvia se le otorga a los cultivos cuando menos un riego durante el ciclo agrícola, sin mencionar que este sistema

es el que se emplea para efectuar éste (goteo, bomba, gravedad, etc.). Generalmente se obtienen mayores rendimientos y mayor variedad de cultivos con este sistema.

**-Pastizal Natural e Inducido.**

Se clasifican con este nombre, todas aquellas comunidades vegetales cuya fisonomía está dada por plantas de la familia de las gramíneas, pudiendo ser comunidades puras o asociadas con otro tipo donde se desarrolla la actividad pecuaria.

Se conoce como pastizales naturales, aquéllos que son producto del clima, suelo o de las condiciones ecológicas del lugar. Este tipo de pastizales los encontramos en el límite de la vegetación de alta montaña (Nevado de Toluca), donde dominan las siguientes especies:

**Muhlenbergia quadridentata y Festuca Tolucensis.**

Los pastizales inducidos, son aquellos producto de la actividad antropogénea.

Este tipo de pastizales son los más abundantes; como principales especies se tienen:

**Bouteloua spp., Lycurus sp., Muhlenbergia spp., Aristida sp y Panicum sp.**

**-Bosque Oyamel-Pino.**

También se han incluido bajo esta clave a los bosques de oyamel puro. Se encuentran entre los 2,400 y los 3,600 msnm., a menudo confinados a laderas de cerros protegidos de la acción de vientos fuertes y de la insolación intensa. En los límites superiores de distribución se presentan heladas todo el año.

En condiciones naturales, este tipo de bosques suele ser denso y el desarrollo de estratos arbustivo y herbáceo usual ser escaso. Se trata de comunidades muy importantes por su potencial forestal y es menester asignar áreas de reserva ecológica para su conservación.

Las especies más importantes en estas comunidades son:

**Abies religiosa, Pinus spp., Quercus spp., Alnus sp., Cupressus Lindleyi y Buddleia sp.**

**-Bosque de Pino-Oyamel.**

Quedan incluidas en este rubro comunidades muy parecidas fisonómicamente y ecológicamente a la anterior, donde cambia la proporción de los elementos dominantes y numéricamente se hace más importante el Pinus spp., llegando a formar incluso masas puras de esta especie a los 4,000 msnm., en el límite de la vegetación arbórea.

**-Bosque de Pino-Encino.**

Se incluyen comunidades boscosas cuyos elementos dominantes son distintas especies de los géneros Pinus y Quercus. Se les encuentra desde los 2,600 msnm., en general en áreas afectadas por heladas todo el año y en suelos con deficiencia de minerales. Entre otras especies arbóreas de estas comunidades se tienen:

**Abies religiosa, Alnus sp. y Arbutus sp.**

**-Bosque de Encino-Pino.**

Quedan incluidas las comunidades puras de encino. Se encuentran generalmente en

altitudes entre los 1,200 y los 2,800 msnm., entre los límites superiores de las selvas caducifolias y los inferiores de los bosques de pino-encino, e incluso de los bosques mesófilos.

Están formados por 1 ó 3 estratos arbóreos, 2 ó 3 arbustivos y un estrato herbáceo, donde juegan un papel importante las gramíneas.

Los encinares, han sido las comunidades vegetales más afectadas por el hombre, ya que ocupaban áreas favorables para el desarrollo de la agricultura y porque cubrían regiones de clima atractivo para la población humana y para las actividades pecuarias, así como para la obtención de carbón vegetal.

Estas comunidades pueden presentarse como bosques puros con varias especies de *Quercus* o acompañadas de otras como *Pinus* spp., *Abies* sp. y *Arbutus* sp.  
-Matorral Inermo.

Bajo este concepto se trabajan aquellas comunidades cuya fisonomía está dada por los elementos bajos (entre 30 y 160 cm. de altura), que no tienen espinas y que son producto de la destrucción de la vegetación original. La actividad que se practica en estas comunidades es principalmente para uso pecuario. Entre las especies que forman esta comunidad, se tienen: *Baccharia conferta*, *Baccharia* sp., *Bouvardia* sp., *Senecio* sp., *Aristida* sp. y *Muhlenbergia* sp.  
TIPOS DE VEGETACION.

-Tular.

Son comunidades de vegetales acuáticos cuya fisonomía está dada por monocotiledóneas de hojas angostas, o bien carentes de ella; sus raíces están arraigadas en el fondo poco profundo de cuerpos de agua, tanto dulce como salada y están formadas principalmente por comunidades de *Typha* spp y *Scirpus* spp.

-Vegetación Secundaria.

Se localizan todas aquellas comunidades vegetales que han recibido el impacto de la actividad del hombre. Este es un concepto que se utiliza en todos los tipos de vegetación antes mencionados sin especificar el grado de disturbio en el que se encuentra la comunidad.

-Bosque cultivado.

Son aquellos bosques producto de la actividad humana.

En la siguiente hoja figura el Cuadro No. 4 donde se muestra la posibilidad de uso del suelo, con sus alternativas de utilización.

CUADRO No. 4.

USO ACTUAL DEL SUELO, ASI COMO DE LA VEGETACION Y ALTERNATIVAS DE UTILIZACION.

USO DEL SUELO Y TIPO DE VEGETACION	U S O						OBSERVACIONES
	URBANO	RECREA TIVO	AGRI COLA	PECUA RIO	FORRES TAL	RESERVA ECOLOGICA	
Agricultura de riego			X				No es recomendable un cambio de uso.
Agricultura de temporal.	X	X	X	X			El cambio de uso debe ocurrir sólo cuando la productividad es baja.
Pantanal natural		X		X		X	En los casos que se encuentren asociados con bosques, no es recomendable el uso pecuario.
Pantanal Inducido	X	X	X	X			El uso a que se dediquen dependerá de la productividad y la pendiente.
Bosque Pino-Oyamel		X			X	X	El uso que se le asigne dependerá del estado de conservación y de la filosofía del programa.
Bosque de Oyamel-Pino		X			X	X	
Bosque de Pino-Encino		X			X	X	Es importante que cada comunidad esté representada en los tres usos y se respete el objetivo de cada uno de ellas.
Bosque de Encino-Pino		X			X	X	
Matorral Inerme				X		X	Es recomendable que la actividad pecuaria sea moderada.
Tular						X	Los elementos vegetales se usan para la fabricación de artesanías; se trata de áreas inundadas.
Vegetación Secundaria	X	X		X		X	El uso dependerá de la pendiente del terreno y del disturbio. Están representados todos los tipos de vegetación.
Bosque cultivado		X				X	Es deseable que se incrementen estas áreas en las zonas de

								vegetación secundaria, utilizando especies arbóreas que se adapten a cada necesidad.
--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------

### CAPACIDAD AGROLOGICA .

El estudio de capacidad agrológica, sirve para determinar la vocación de los suelos:

El sistema de clasificación se basó en la sobreposición de los planos del medio físico de pendientes, Edafología y uso actual del suelo y erosión.

En el Cuadro No. 5 se muestran las variables consideradas.

CUADRO No. 5.

VARIABLES PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS.

VARIABLE		AGRICULTURA			PECUA RIA	FORE S TAL	DESARROLLO DE LA VIDA SILVESTRE	DESARROLLO DE LOS ASENTAMIE NTO HUMANOS
		A <sub>1</sub> Con Rendi mientos buenos	A <sub>2</sub> Rendimien tos medio s	A <sub>3</sub> Rendimien tos bajos				
PENDIENTES	0 - 5	X					X	X
	5 - 15		X		X	X	X	X
	15 - 25			X	X	X	X	X
	25 - 40				X		X	
	40 - 100						X	
> 100						X		
EROSION	Nula	X			X	X	X	X
	Leve		X		X	X	X	X
	Modorada			X	X	X		X
	Fuerte			X		X		
	Muy fuerte			X		X		
SUELOS	Andosol		X	X		X		
	Cambisol			X		X		X
	Fosom	X	X	X	X			X
	Fluvisol					X	X	
	Histosol						X	
	Litosol					X	X	X
	Lvisol			X		X		X
	Planosol			X	X			X
Regosol				X	X	X		
Vertisol	X							
USO ACTUAL DEL SUELO Y VEGETACION	AT		X	X				X
	AR	X						
	PI				X			X
	MI				X		X	X
	MB				X		X	X
	BC					X	X	
	BO					X	X	
	BP					X	X	
	Páramo de Altura						X	
	Tular						X	

AT-Agricultura de Temporal, AR-Agricultura de riego, PI-Pastizal inducido, MI-Matorral inermis, MB-Matorral subinermis, BC-Bosque de cupresas, BO-Bosque de oyamel y BP-Bosque de pino.

**PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL-PAISAJÍSTICO.**

Se debe considerar la variable patrimonio,histórico, cultural y paisajístico, con la finalidad de conservar el patrimonio; ya que existen políticas de conservación y protección del medio natural y patrimonio histórico, que consisten en mejorar el medio ambiente, preservando y restituyendo en lo posible el equilibrio ecológico. Por lo tanto, debe realizarse un inventario de dichos elementos, así como determinar la situación en la que se encuentran para proponer medidas de solución realistas.

MARCO POLITICO URBANO

## MARCO POLITICO-URBANO

## 4.1 MARCO LEGAL.

En las últimas décadas, se han presentado problemas por la acumulación y dispersión de los centros de población, por el alto porcentaje de migración campo-ciudad y por la concentración de industrias y servicios en ciertas zonas urbanas. Estos fenómenos a su vez crean conflictos dentro de las zonas urbanas de tipo administrativo, económico, social, político y ecológico, como son: el origen de asentamientos irregulares, desempleo, deterioro de las relaciones humanas, falta de dotación del equipamiento e infraestructura indispensable, contaminación, etc.

Con objeto de solucionar la problemática de los asentamientos humanos, el 6 de febrero de 1976, se reformó la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se adicionó la Ley General de Asentamientos Humanos, la cual regió en el Estado hasta el 8 de diciembre de 1983, que fué cuando se aprobó la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México, en la misma forma y términos en que ha sido propuesta por el ejecutivo local en el proyecto de decreto, con las adiciones señaladas por los Comités de Dictámen y Diputados Asociados y Comisión Legislativa para el estudio de Asentamientos Humanos.

En esta Ley se manifiestan las disposiciones básicas e instrumentos para planear, ordenar y regular los asentamientos humanos en el Estado y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; establece la concurrencia de los municipios y del Estado para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio estatal; establece las bases conforme a las cuales el Estado y los municipios ejercerán sus atribuciones para zonificar el territorio y determinar las correspondientes provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios; y fija las normas básicas para regular, controlar y vigilar fraccionamientos, así como la construcción de edificaciones, las vías públicas y la conservación del patrimonio inmobiliario, histórico, artístico y cultural en el Estado.

Esta tesis se apega bajo las disposiciones del artículo 3o., donde la planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, tenderá a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la entidad.

Dentro de las disposiciones generales para el ordenamiento de los centros de población, el artículo 66 establece lo siguiente: Son normas básicas para el ordenamiento de los asentamientos humanos:

- El crecimiento de los centros de población, se orientará preferentemente sobre aquellos terrenos que sin tener alta calidad agrícola o forestal, requieran una menor inversión para hacerlos accesibles a través de las vías públicas y para dotarlos de las infraestructuras de agua potable, drenaje de aguas negras y pluviales.
- Se evitará el desarrollo de terrenos inundables, de difícil y costoso drenaje,

con riesgos previsibles de desastres o que su topografía tenga pendientes pronunciadas.

#### 4.2 PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

"Establece como lineamiento estratégico, para transformar el patrón de ocupación territorial, la consolidación de un sistema jerárquico de ciudades para la prestación de servicios, estructurado a partir de ciudades grandes, medias y centros de apoyo. Dentro de un sistema nacional, se ubica la Zona Metropolitana de la Ciudad de México dentro del primer rango, con políticas de control a su desarrollo: a Toluca como ciudad media, con política de impulso a nivel de servicios estatales; y a Ixtlahuaca, como centro de apoyo, con una política de atención a zonas rurales críticas. En congruencia con ello, el Plan Estatal, designa a las Diecisiete Ciudades Periféricas y a Toluca, como centros estratégicos prioritarios y a Ixtlahuaca, como centro estratégico de concentración de servicios para la población rural, además incorpora en este programa los siguientes lineamientos:

- En lo que se refiere a vivienda, dar preferencia a los programas destinados a sectores de la población con escasos recursos económicos, así como a aquellos programas que contribuyan a la reactivación económica y a la protección del empleo.
- Como parte del ordenamiento territorial, compatibilizar el crecimiento urbano con el medio físico, de forma tal, que se respeten los suelos con potencialidad agropecuaria y forestal, se den los mecanismos para el mejoramiento de aquellos que se encuentran degradados, debido a las actividades humanas y se den las declaratorias de áreas de reserva " (2)

#### 4.3 ESTRATEGIA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO

El proceso de rápido crecimiento y concentración de población ha traído como consecuencia serios problemas para la entidad. "Ante esta situación se hace imperiosa la necesidad de diseñar e instrumentar de una manera más efectiva, una estrategia que oriente a la inversión pública en el sentido de dar un ordenamiento territorial de los asentamientos humanos más equilibrados controlando el crecimiento de las Diecisiete Ciudades Periféricas del Valle Cuscutitlán-Tezcoco. Para ello, se requiere de una decisión drástica y reorientar los esfuerzos hacia la creación de una oferta anticipada de infraestructura, servicios y vivienda en otras localidades de la entidad,

(2) Plan Estatal de Desarrollo Urbano.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-Gobierno del Estado de México.-Gaceta de Gobierno.-Toluca, Méx.-8/abr/1986.-p.18.

que reúnan las mejores condiciones para alojar los incrementos poblacionales previstos a sustituir con ello, en lo posible a la alternativa de tener que dotar de dichos servicios a conglomerados anárquicos, lo cual implicaría erogaciones más onerosas y el reforzamiento de las tendencias de concentración existentes.

Para la ejecución de este planteamiento, se han definido cuatro estrategias --centrales de actuación, previstas en el corto y mediano plazo:

A. ESTRATEGIA DE CONTROL de las Diecisiete Ciudades Periféricas del Valle Cuauhtitlán-Texcoco, está basada en el fortalecimiento de los municipios y el fomento de la participación ciudadana a través de los ayuntamientos, para la realización de energéticas acciones reguladoras para contener el crecimiento urbano, atendiendo a la fijación de límites de áreas urbanizables, así como para la ordenación y saturación de áreas urbanas actuales, y lograr para su población los mínimos indispensables en términos de equipamiento urbano, vivienda y servicios; contribuyendo un sistema de Diecisiete Ciudades, en el cual, cada una se consolide como una unidad económica y administrativamente autónoma y alcance a su vez la autosuficiencia en servicios y equipamiento básicos.

B. LA ESTRATEGIA DE DESCONCENTRACION PUENTE, que consiste en impulsar y regular el crecimiento inducido para el desarrollo de los centros de población estratégicos del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma y de Atlacomulco, Jilotepec, Tejuapicho, Valle de Bravo e Ixtapan de la Sal-Tonatico, con el objeto de ofrecer alternativas viables de asentamientos de la población, a través de la oferta anticipada de suelo urbano y vivienda, así como de servicios eficientes de transporte regional y el fomento al empleo mediante el desarrollo de sus potenciales productivos en actividades industriales, comerciales y de servicios, para revestir la tendencia de concentración de la población, induciendo los incrementos poblacionales hacia los centros estratégicos del puente de la entidad.

C. LA ESTRATEGIA DE ARRAIGAMIENTO POBLACIONAL, dirigido a apoyar la diversificación de actividades agropecuarias, agroindustriales, forestales y turísticas de las distintas regiones y municipios, y elevar los niveles de bienestar en los asentamientos rurales para lograr mejores condiciones para la retención de su población (en esta estrategia se apoya el trabajo de tesis).

D. LA ESTRATEGIA DE CONSERVACION Y PROTECCION DEL MEDIO NATURAL Y PATRIMONIO HISTORICO, que consiste en un conjunto de acciones para mejorar el medio ambiente, preservando y restituyendo en lo posible el equilibrio ecológico, así como para rescatar y revitalizar el patrimonio histórico de la entidad (también se considera esta estrategia, que junto con la anterior van a dar como resultado la propuesta del uso del suelo en la región Toluca.

Este conjunto de estrategias se enmarcan en la política nacional de desconcentración y reorientación de los flujos migratorios, lo cual requiere de la acción --

conjunta y coordinada con la Federación". (3)

(3) Plan Estatal de Desarrollo Urbano.- Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-Gobierno del Estado de México.- Gaceta de Gobierno.- Toluca, Méx.- 8/abr/1986. pp.18-19.

**ANTECEDENTES DE LA REGIONALIZACION**

**DEL ESTADO DE MEXICO**

## 5. ANTECEDENTES DE LA REGIONALIZACION DEL ESTADO DE MEXICO.

En el Estado de México, como en otros Estados de la República, cada dependencia utilizaba su propia regionalización, basada en las necesidades de cada una de las dependencias Estatales y Federales, entre las cuales se pueden mencionar: la de RANRURAL, SARH, ANAGSA, SRA, SSA y Secretaría de Turismo.

\* El Ing. Salvador Sánchez Colín, elaboró "La Regionalización Única como Factor de Desarrollo", la cual fué aceptada por el Gobierno del Estado de México y es la que se maneja en todas las Dependencias Estatales. Dicha regionalización tomó como base los siguientes aspectos: División Política, Distritos rentísticos (tenencia de la tierra), precipitación pluvial, régimen de heladas, clima, hidrología, cultivos, disponibilidad de agua para riego, tipo de aprovechamiento y vías de comunicación. Además el Ing. Sánchez Colín, confrontó su propuesta con las diferentes regionalizaciones existentes en el Estado. De esta manera, concluyó en ocho regiones o distritos agrícolas, mismas que se mencionan a continuación (ver figura No.1)

DISTRITO I	Toluca, con 24 municipios
DISTRITO II	Zumpango, con 30 municipios
DISTRITO III	Texcoco, con 25 municipios
DISTRITO IV	Tejupilco, con 5 municipios
DISTRITO V	Atlacomulco, con 9 municipios
DISTRITO VI	Coatepec Harinas, con 12 municipios
DISTRITO VII	Valla de Bravo, con 9 municipios
DISTRITO VIII	Jilotepec, con 7 municipios.

La Región I (Toluca), se encuentra conformada por los municipios de Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Atizapan, Calimaya, Capulhuac, Chapultepec, Huixquilucan, Jalatlaco, Joquicingo, Lerma, Mexicaltzingo, Metepec, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Texcalyacac, Temoaya, Tenango del Valle, Tianguistenco, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec (ver figura No. 2)

Como punto de vista personal, el municipio de Huixquilucan debería integrarse a la Región II (Zumpango), ya que forma parte de las Diecisiete Ciudades Periféricas, además presenta aspectos urbanos, económicos y políticos más apegados a la Región II, que la Región I. Por lo tanto, es importante que estos elementos se adicionen a las consideradas para determinar la Regionalización Única como Factor de Desarrollo, en una próxima revisión. Sin embargo, para esta tesis se consideran los 24 municipios, ya que es la regionalización como ya se mencionó, adoptada por el Gobierno del Estado de México.

\* Sánchez Colín Salvador, Ing.-La regionalización única como factor de desarrollo.-Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.-Méx.-1983.

FIGURA NO. 1 REGIONALIZACION DEL ESTADO DE MEXICO

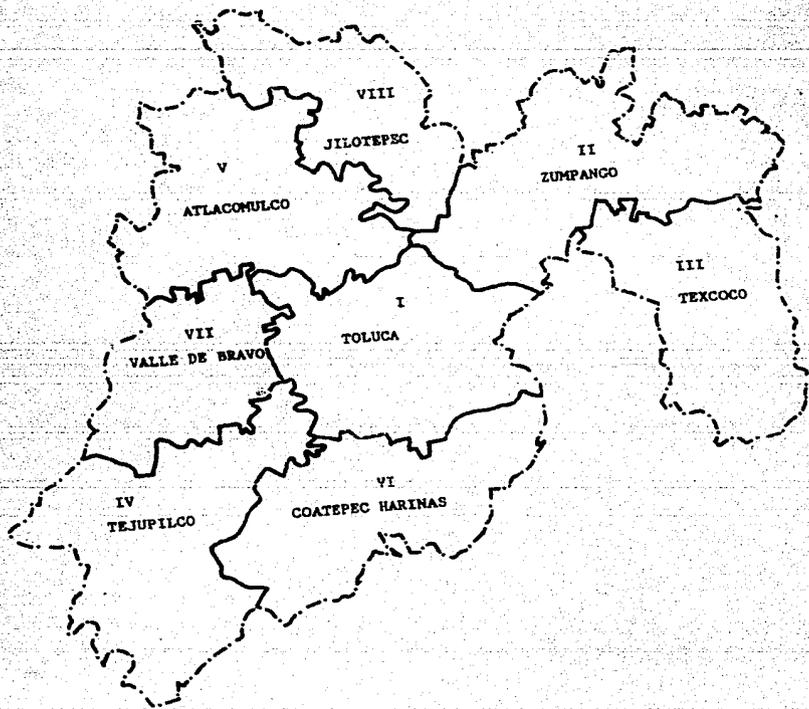
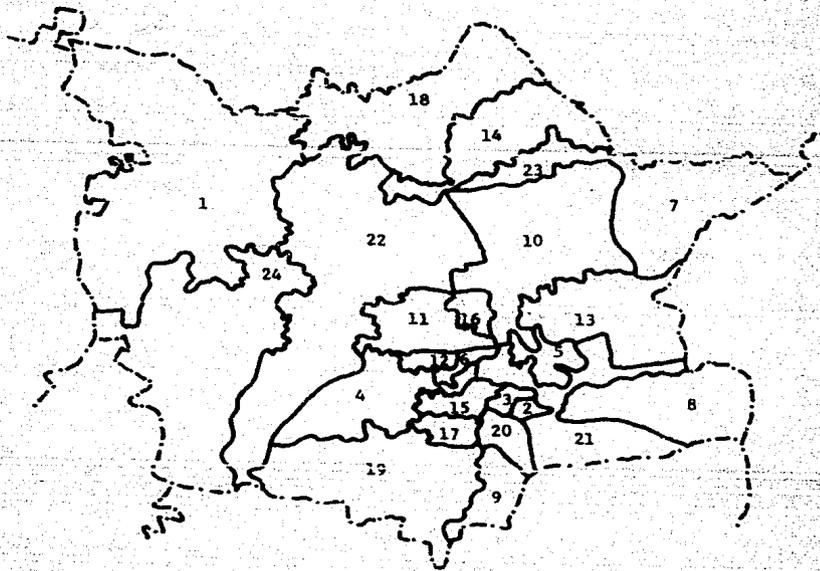


FIGURA NO. 2

## DIVISION MUNICIPAL DE LA REGION TOLUCA, DEL ESTADO DE MEXICO



1. ALMOLOYA DE JUAREZ
2. ALMOLOYA DEL RIO
3. ATIZAPAN
4. CALIMAYA
5. CAFULHUAC
6. CHAPULTEPEC
7. HUIXQUILUCAN
8. JALATLACO
9. JOQUICINGO
10. LERMA
11. MEXTEPEC
12. MEXICALZINGO

13. OCOYOACAC
14. OTZOLOTEPEC
15. SAN ANTONIO LA ISLA
16. SAN MATEO ATENCO
17. RAYON
18. TENOAYA
19. TENANGO DEL VALLE
20. TERCALYACAC
21. TIANGUISTENCO
22. TOLUCA
23. XONACATLAN
24. ZINACANTEPEC

**DIAGNOSTICO DEL MEDIO FISICO DE LA  
REGION TOLUCA**

## 6. DIAGNOSTICO DEL MEDIO FISICO DE LA REGION TOLUCA

## LOCALIZACION

La región Toluca se ubica entre los 18°45'50" y 19°31'50" de latitud norte y entre los 99°15'00" y 99°49'00" de longitud oeste.

La superficie que abarca la región es de 302,603.60 Has. (4)

## PENDIENTES

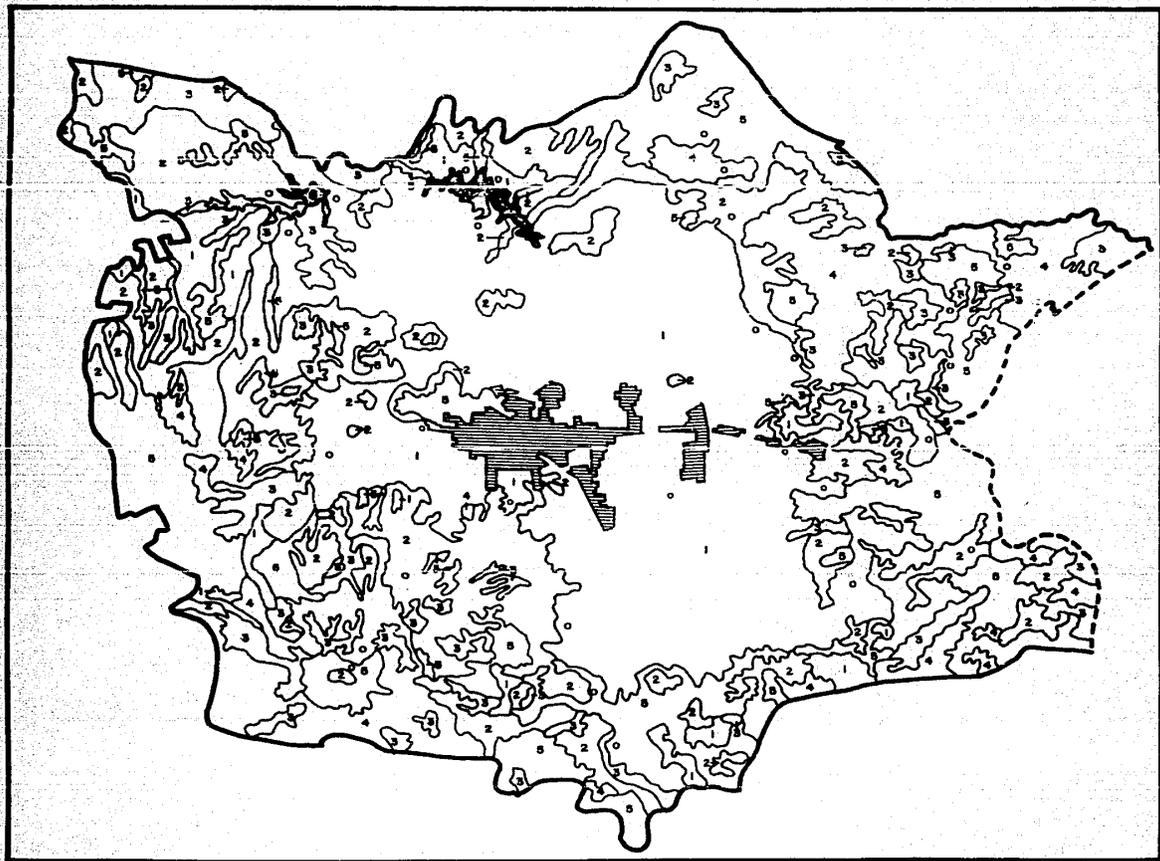
En la región Toluca se observa que las zonas que predominan, tienen una pendiente de 0 a 5% (30.68% del área total), Ver plano de pendientes y cuadro No. 6. Se localizan en la planicie de Toluca; desde el punto de vista económico rural, -- son las más productivas y desde el punto de vista de los asentamientos humanos son las más aptas para cualquier tipo de desarrollo. Dentro del desarrollo habitacional rural se debe recomendar utilizar en primera instancia las áreas con pendiente superior del 1%, porque las pendientes de 0% presentan mayor problema para la introducción de infraestructura

CUADRO NO. 6 CUANTIFICACION DE PENDIENTES DE LA REGION TOLUCA

PENDIENTE (%)	SUPERFICIE (HAS)	PORCENTAJE (%)
0 - 5	92,846.28	30.68
5 - 15	68,400.00	22.60
15 - 25	33,450.00	11.05
25 - 40	19,500.00	6.45
40	65,350.00	21.60
ZONA URBANA	15,406.14	5.09
CUERPOS DE AGUA	7,651.18	2.53
TOTAL	302,603.60	100.00

Las áreas con pendientes de 5 a 15%, que abarcan el 22.60% se localizan por lo general en las estribaciones de la zona montañosa o lomeríos, en cuanto a extensión ocupan el segundo lugar en dominancia. Este rango es el más propicio para cualquier tipo de desarrollo de las actividades económicas rurales, así como del crecimiento de los centros de población; pero se debe combinar con los demás aspectos del medio físico para determinar el área correspondiente para cada uso (ver cuadro No. 1)

(4) Secretaría de Planeación.-Dirección del Sistema Estatal de Información.-Evaluación del ciclo primavera-verano 1984/84.-Gobierno del Estado de México.- México.- 1985



ESC/  
FECI  
ELA  
FUEI



### SIMBOLOGIA

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | PENDIENTES DE 0 A 5 %       |
| 2 | PENDIENTES DE 5 A 15 %      |
| 3 | PENDIENTES DE 15 A 25 %     |
| 4 | PENDIENTES DE 25 A 40 %     |
| 5 | PENDIENTES MAYORES DEL 40 % |
|   | ZONA URBANA                 |
|   | CUERPO DE AGUA              |
| o | PUNTO DE VERIFICACION       |

### PENDIENTES

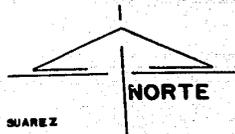
### REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1986

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

FUENTE: CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA 1:50, 000  
D.G.S.



PLANO NO. I

Las áreas de 15 a 25% de pendiente cubren el 11.03% de la región, se encuentran repartidas por toda la zona montañosa. Su uso se restringe sobre todo en los asentamientos humanos debido a que los costos son significativos, en cuanto a las actividades económicas la actividad agrícola comienza a tener restricciones al igual que las actividades pecuarias. Esta zona es ideal para las actividades forestales.

Las pendientes de 25 a 40% tienen una superficie de 19,500 has. (6.45% de la región), también se localizan en la zona montañosa; los sistemas productivos nulifican casi su posibilidad de uso a excepción del apartado pecuario y forestal. Las posibilidades de uso habitacional rural nulifican su uso.

Por último, las zonas con pendientes mayores del 40%. tienen un área de 65350 has. (21.60% de la región), mantienen los diferentes ecosistemas en condiciones naturales, el sistema productivo forestal es el único que podría aprovecharse, pero dado los costos de infraestructura para su explotación no es conveniente; por lo que respecta al desarrollo habitacional rural nulifica totalmente su posibilidad de uso.

En la región Toluca, las mejores áreas desde el punto de vista económico rural son las zonas planas, por consiguiente las áreas aledañas a éstas serán las más apropiadas para cualquier tipo de asentamiento. Sólo en caso de ser necesario podrá haber desarrollo rural en las zonas planas, pero deberán considerarse las áreas menos productivas y con un control estricto de la superficie que se destina.

## HIDROLOGIA

Este tema se ha integrado como variable, porque aporta información valiosa -- para la conservación del recurso hídrico, así como también proporciona elementos -- de juicio para determinar los usos del suelo.

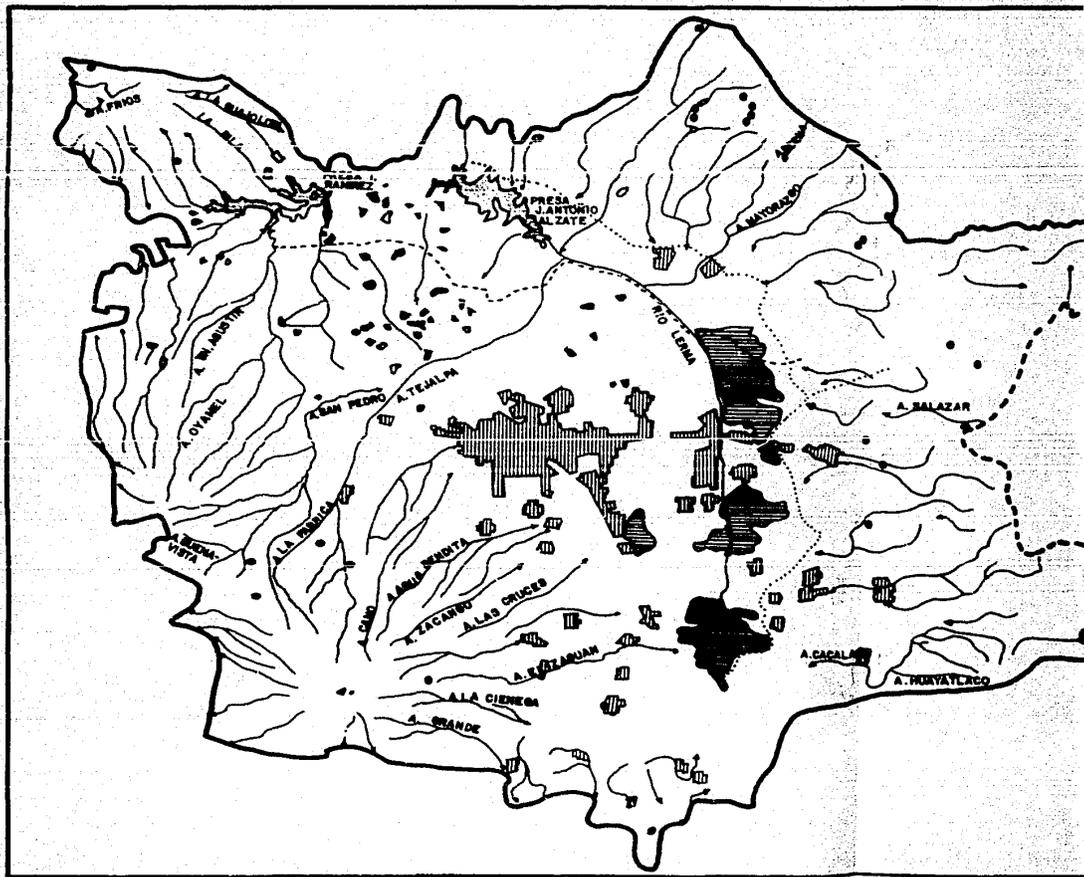
### HIDROLOGIA SUPERFICIAL

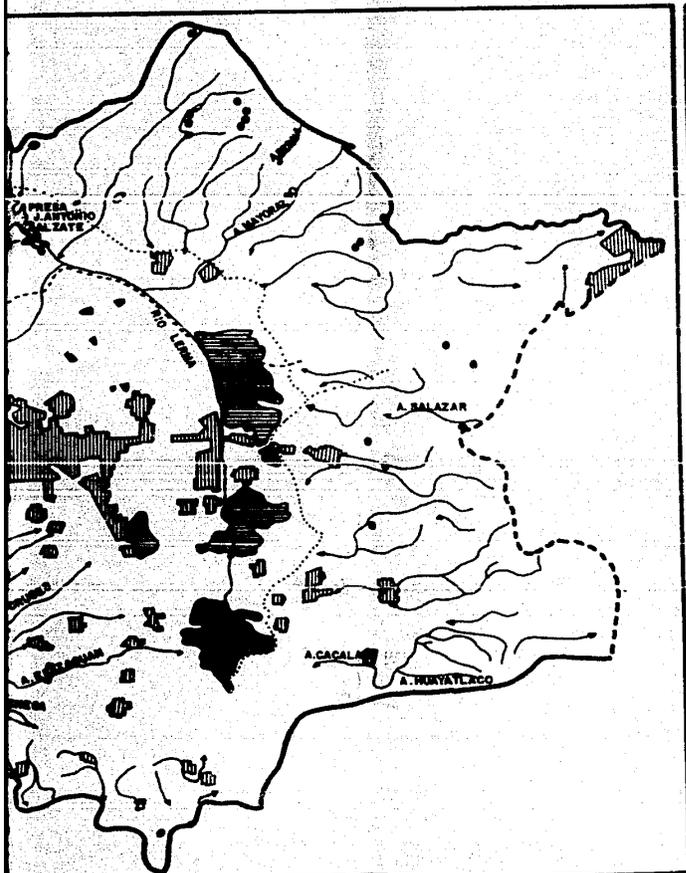
Para el desarrollo de este punto, se consideran una serie de aspectos importantes, entre los cuales se tienen:

**CUERPOS ESTATICOS.** Representados por lagunas, presas y bordos. Las lagunas que existen en la región Toluca, se localizan aproximadamente a 4,200 m.s.n.m. (ver plano de hidrología superficial), en el cráter del Nevado de Toluca. Estas lagunas son la del Sol, que tiene una longitud de 400 metros, por 200 metros de ancho y una profundidad media de 12 metros (5), con un área de 18.1 hectáreas (6), y la laguna de la Luna, que tiene un área de 6.0 hectáreas; ambas lagunas se alimentan de los des-

(5) Secretaría de Planeación.-Dirección de Turismo.-Información turística del Nevado de Toluca.--s.f.

(6) Área determinada con planímetro.



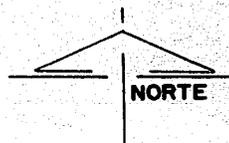


## SIMBOLOGIA

-  CUERPO DE AGUA PERENNE
-  CUERPO DE AGUA INTERMITENTE
-  ESCURRIMIENTO PERENNE
-  ZONA SUSCEPTIBLE DE INUNDACION
- ACUEDUCTOS**
-  SISTEMA LERMA
-  SISTEMA CUTZAMALA
-  MANANTIALES
-  ZONA URBANA

## HIDROLOGIA SUPERFICIAL

REGION TOLUCA, MEX.



ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1988

CONSTRUIDO POR YOLANDA PEREZ SUAREZ

FUENTE: Carta Geográfica del Edo.  
de México.-SECTE.-Escala  
1: 250 000

PLANO NO. 2

hielos del cráter y de las aguas que precipitan anualmente.

Se encuentran tres presas, las más importantes se localizan al norte y noreste de la Ciudad de Toluca, que son: J. Antonio Alzate y la Ignacio Ramírez, respectivamente; la primera, tiene un área de 1,040 hectáreas (7) y una capacidad de 52'500,000 M<sup>3</sup> (7), en sus 20 años de funcionamiento reporta un volumen medio de 21'900,000 M<sup>3</sup> (7) y una superficie ocupada de 752.99 hectáreas (7). Esta presa se encuentra dentro de la cuenca del Lerma, a 2,549 m.s.n.m., y va a depositar parte de sus aguas al río Lerma; la segunda presa, tiene un área de 550.0 hectáreas (7) y una capacidad de 36'300.000 M<sup>3</sup> (7). de 1965 a 1982 se reporta un área ocupada de 519.37 hectáreas (7) y un volumen medio de 13'400,000 M<sup>3</sup> (7), se localiza también en la cuenca del Lerma a 2,540 m.s.n.m. y deposita sus aguas en el río la Guavía.

La tercera presa denominada Salazar, es la más pequeña, se ubica al este de la región, ocupa un área de 18.75 hectáreas (8) y se localiza a los 3,000 m.s.n.m. Todas estas presas destinan sus aguas para riego.

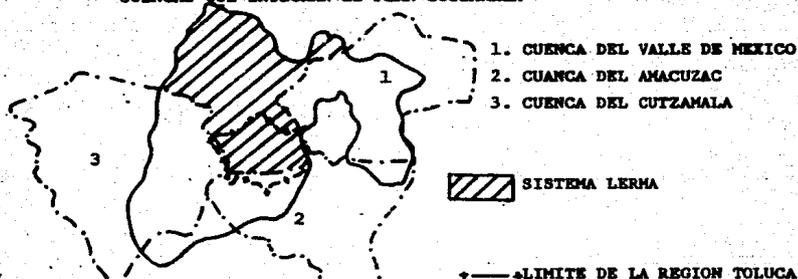
Por lo que respecta a los bordos, en la región existe una cantidad considerable de ellos, sobre todo en el municipio de Toluca y Lerma, generalmente son de tipo intermitente y se utilizan para riego.

#### CUERPOS DINAMICOS

En lo referente a los cuerpos dinámicos, la región Toluca forma parte del sistema Cutzamala, ya que se integra por tres cuencas: la del Amacuzac, localizada al sur de la región (ver figura No. 3); la del Valle de México, ubicada al este de la región y la de Cutzamala al oeste.

FIGURA NO. 3

#### CUENCAS QUE INTEGRAN EL PLAN CUTZAMALA



(7) SARH.-Comisión del Plan Nacional Hidráulico.-Frontera Acuícola.-Febrero 1985.  
(8) Área determinada con planímetro

El sistema Cutzamala, representa un proyecto de vital importancia para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ya que es uno de sus principales abastecedores.

El sistema del Lerma (ver figura No. 3), juega un papel importante a nivel nacional; nace al sur de la población de San Pedro Techuichulco, donde se alimenta de los escurrimientos de la serranía que conforma el Parque Estatal Nahuatlaca-Matlazinca y Sierra de las Cruces; inicia su camino bordeando a la Sierra de las Cruces hasta la presa J. Antonio Alsata, de ahí continúa por otros Estados, hasta llegar a la Laguna de Chapala.

Este río corresponde a la Cuenca del Lerma-Chapala-Santiago y constituye un área de captación muy importante del recurso agua, tanto por la cantidad de población a la que dota, como por la cantidad de hectáreas que riega. Actualmente el río Lerma está alterando los ecosistemas naturales y productivos, por la gran cantidad de contaminantes que acarrea, procedentes desde su origen (zona industrial de Toluca-Lerma, Ocoyoacac y Tianguistenco).

Al norte de la zona industrial, se localiza el río Mayorazgo, que recolecta el agua de varios escurrimientos de la Sierra de las Cruces.

En lo concerniente a los arroyos (ver plano de Hidrología Superficial), los que más abundan son de tipo intermitente, pero también los hay perennes, entre los principales se tienen: al norte, arroyo Frío, la Guajolota, la Pila, Bernal y Mayorazgo; al este, Salazar, Cacalapa y Huayatlaco; al sur, Buenavista, la Fábrica, Cano, Agua Bendita, Zancago, las Cruces, el Zaguán, la Ciénega y Grande; y al oeste, San Agustín, San Pedro, Oyamel y Tejalpa.

**CUERPOS ESTÁTICOS DINÁMICOS.** Se les determinó de esta manera por su naturaleza a los manantiales, los cuales, se concentran en la Sierra Morelos (al norte, noreste y este de la región), y en el Nevado de Toluca. Los manantiales de la región no son de aguas minerales, por lo tanto, se utilizan para dotar a la población de agua potable.

**ÁREAS SUSCEPTIBLES DE INUNDACIÓN.** Ocupan una superficie aproximada de 7,200 hectáreas. Antiguamente correspondieron a las lagunas del Lerma, donde la población podía pescar carpas, acociles, ranas, atepocates y cazar patos o gallinas de agua; pero a partir del 5 de septiembre de 1951(9), cuando el Presidente Miguel Alemán inauguró el sistema de captación del río Lerma, para abastecer a la ciudad de México de agua potable, en la zona provocó un desequilibrio ecológico irreversible.

(9) Suplemento de "El Sol de Toluca", del 9 de septiembre de 1984.

pues la fauna acuática desapareció, varios pozos aledaños se secaron y la laguna desapareció, y en la actualidad sólo quedan muestras de lo que fué la laguna y - ahora corresponde a las áreas de inundación, en la cual, sólo se sustenta escasa vegetación de tularas y básicamente en las zonas de la parte sur.

Cabe aclarar que la superficie que ocupa es variable, ya que depende de la cantidad de precipitación que se presenta anualmente.

#### HIDROLOGIA SUBTERRANEA.

Este tema tiene por objeto conocer las características del subsuelo, para poder mantener un equilibrio ecológico entre todos los elementos que integran la región Toluca. Por tal motivo, se mencionarán las características del nivel freático, de las zonas de alta permeabilidad, de la recarga acuífera y zonas de veda.

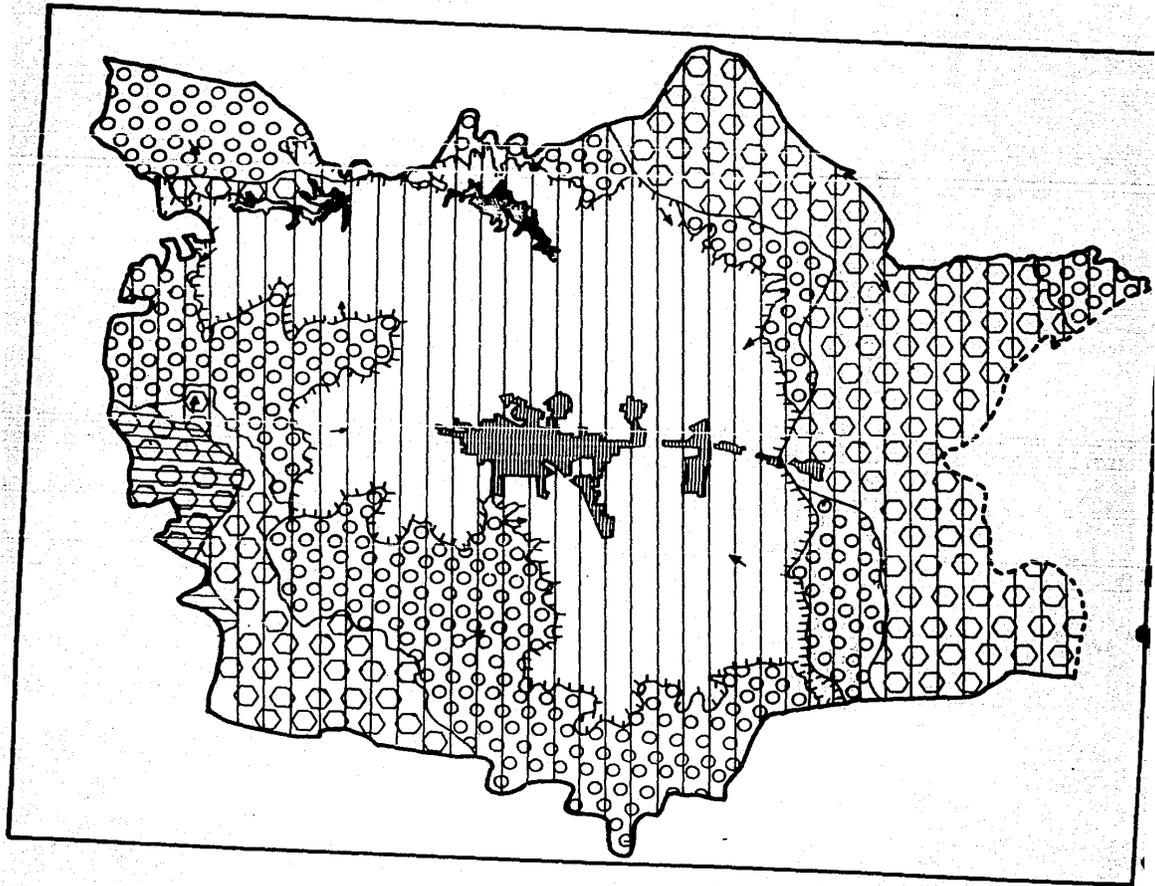
**NIVEL FREÁTICO Y ZONAS DE VEDA.** Como ya se mencionó a partir de 1951 se comenzó a extraer agua del acuífero del Lerma, para enviarla a la ciudad de México, ya que se requería de ella, porque el acuífero del Valle de México empezaba a dar muestras de la sobreexplotación, por los asentamientos del suelo. De ese año a la fecha, el incremento de extracciones para abastecer a la ciudad de México ha sido el siguiente:

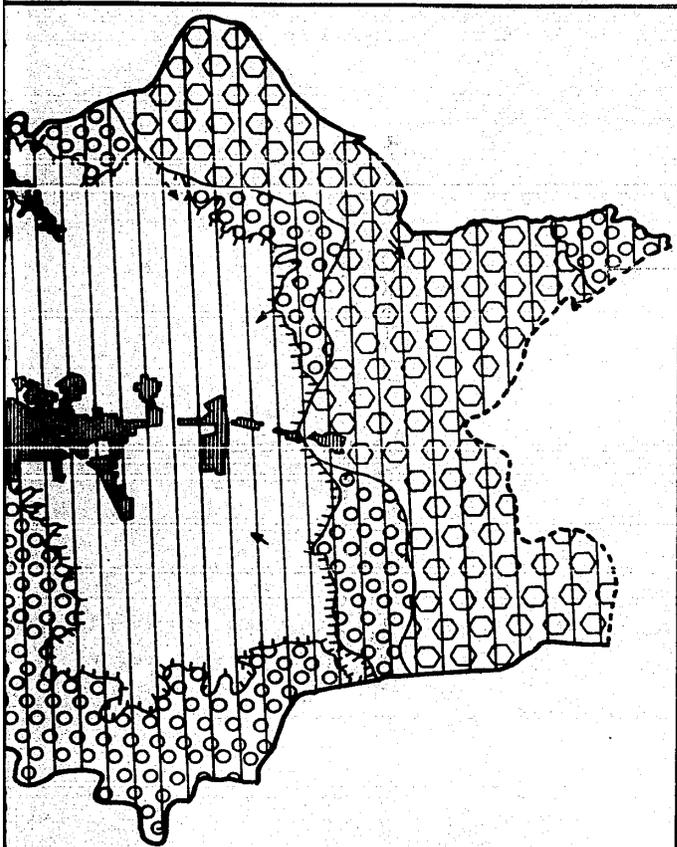
1951	2.5 M <sup>3</sup> /seg.
1966	4.3 M <sup>3</sup> /seg.
1968	5.0 M <sup>3</sup> /seg.
1969	7.5 M <sup>3</sup> /seg.
1970	14.0 M <sup>3</sup> /seg.

De 1970 a la fecha, se sigue enviando la misma cantidad. Los incrementos anteriores dieron lugar a que el 10. de agosto de 1965 se declarara como zona de Veda Rígida por decreto presidencial, debido a que se empezaban a sentir los efectos de la sobreexplotación, con la extinción de la laguna del Lerma y la pérdida de humedad en los terrenos agrícolas. Para controlar las extracciones del sistema Lerma, el 5 de julio de 1978, se declara zona de Veda Intermedia, también por decreto presidencial, las cuales abarcaron pequeña porción al oeste de la región (ver plano de Hidrología Subterránea). Las zonas de Veda Rígida cubren la mayor parte de la zona de estudio.

En los estudios Geohidrológicos realizados en la planicie, por la antigua Comisión Hidrológica del Valle de México, se ha encontrado que es una zona de explotación de 2,085 Km<sup>2</sup>, con una extracción anual de 537 millones de metros cúbicos, - lo que da una idea del grado de sobreexplotación del acuífero.

El acuífero subterráneo de Toluca, es el único en todo el país, que cuenta -- con una red de estaciones piezométricas, que sirven para medir las variaciones del nivel freático. Desde el año de 1965, en que la Comisión Hidrológica de la Cuenca





## SIMBOLOGIA



ZONA DE PERMEABILIDAD ALTA



ZONA DE PERMEABILIDAD MEDIA



ZONA DE VEDA RIGIDA



ZONA DE VEDA INTERMEDIA



ZONA DE RECARGA ACUIFERA



DIRECCION DEL AGUA SUBTERRANEA



ZONA URBANA



GRUPO DE AGUA

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA

### REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1986

CONSTRUIDO POR YOLANDA PEREZ SUAREZ

FUENTE SINTESIS GEOGRAFICA DEL ESTADO DE MEXICO - INEGI - 1981 Y ANALISIS CARTA TOPOGRAFICA - ESCALA 1:60,000



PLANO NO. 3

del Valle de México instaló esa red, se ha estado realizando mediciones y se ha encontrado que el nivel freático se abate en un promedio de 1.5 metros cada cuatro años. Por lo tanto, en la región Toluca existen zonas con nivel freático alto (en las áreas susceptibles de inundación) y profundo en el resto del valle (la profundidad promedio en el valle es de 30 metros y se incrementa en la zona montañosa).

**ZONAS PERMEABLES.** La permeabilidad se da en aquellas áreas donde el agua fluye con facilidad y se clasifica de acuerdo a su fluidez en permeabilidad alta, media y baja.

La región presenta suelos con alto grado de permeabilidad, encontrándose principalmente en formaciones de rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres del terciario y recientes, los cuales constituyen un acuífero subterráneo de gran potencialidad (ver plano de Hidrología subterránea).

**ZONAS DE RECARGA ACUIFERA.** Esta información se determinó en base a la topografía del terreno, a las condiciones geológicas, al clima y a la dirección del agua subterránea, dando como resultado que la recarga acuífera se concentra básicamente en las partes más bajas y se alimenta del agua de lluvia y de los escurrimientos de toda la zona montañosa.

El acelerado crecimiento de la población en la región Toluca, principalmente en la ciudad de Toluca y poblados vecinos a ésta, tienen como consecuencia lógica un crecimiento en la economía, principalmente en el sector industrial. Este crecimiento ha provocado cambios en las características de la región, uno de ellos es la hidrología.

La hidrología de la región se ha visto afectada por el continuo incremento de las extracciones de agua del subsuelo, que como se mencionó anteriormente; desde el año de 1951, se realizan para abastecer a la población de la ciudad de México. Esto ha traído como consecuencia, el agotamiento de la laguna de Lerma y por consiguiente la disminución del caudal del río Lerma (ver foto No. 1), ya que la laguna era su principal alimentadora. Además el nivel freático ha descendido bastante, lo que ha provocado la pérdida de humedad de los terrenos agrícolas, repercutiendo en el bajo rendimiento de su producción y afectando la economía de la población.

El crecimiento industrial en la región, ha traído como consecuencia la contaminación del río Lerma, que es la principal corriente de la región, ya que sobre ella descargan las aguas y desechos industriales, presentando condiciones sépticas desde su nacimiento hasta su desembocadura.

La conducción del agua subterránea de la región, a la ciudad de México, ha empezado a causar carencias a la población de la zona de estudio, lo que requiere de soluciones realistas, como es el controlar la extracción de agua del acuífero del Lerma, así como de todos los pozos y norias de la región, por otra parte convendría controlar la contaminación que se está generando en el río Lerma y

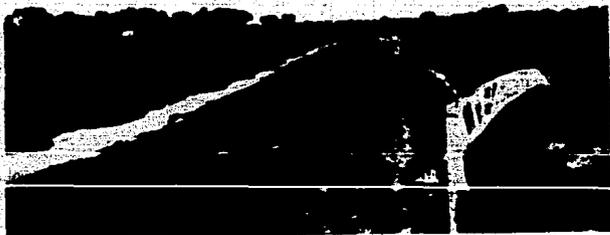


FOTO NO. 1 Vista del río Lerma a la altura de la carretera México-Toluca, donde se aprecia el reducido caudal y la invasión de asolvas, pastizales y lirios acuáticos..

rehabilitar la cuenca del Lerma, para que no se den los asentamientos (colapsos), que se están produciendo en el Valle de México.

#### GEOLOGIA

**GEOLOGIA SUPERFICIAL.** La litología de la región toluca es la siguiente:

Dentro de las rocas ígneas, sólo se tienen de tipo extrusivo. Las rocas ígneas extrusivas ácidas se localizan en pequeñas áreas al noreste de la presa Ignacio Ramíres y al noreste de la zona de inundación al norte de Lerma, abarca el 0.91% de la región (ver cuadro No. 7 y plano de Geología).

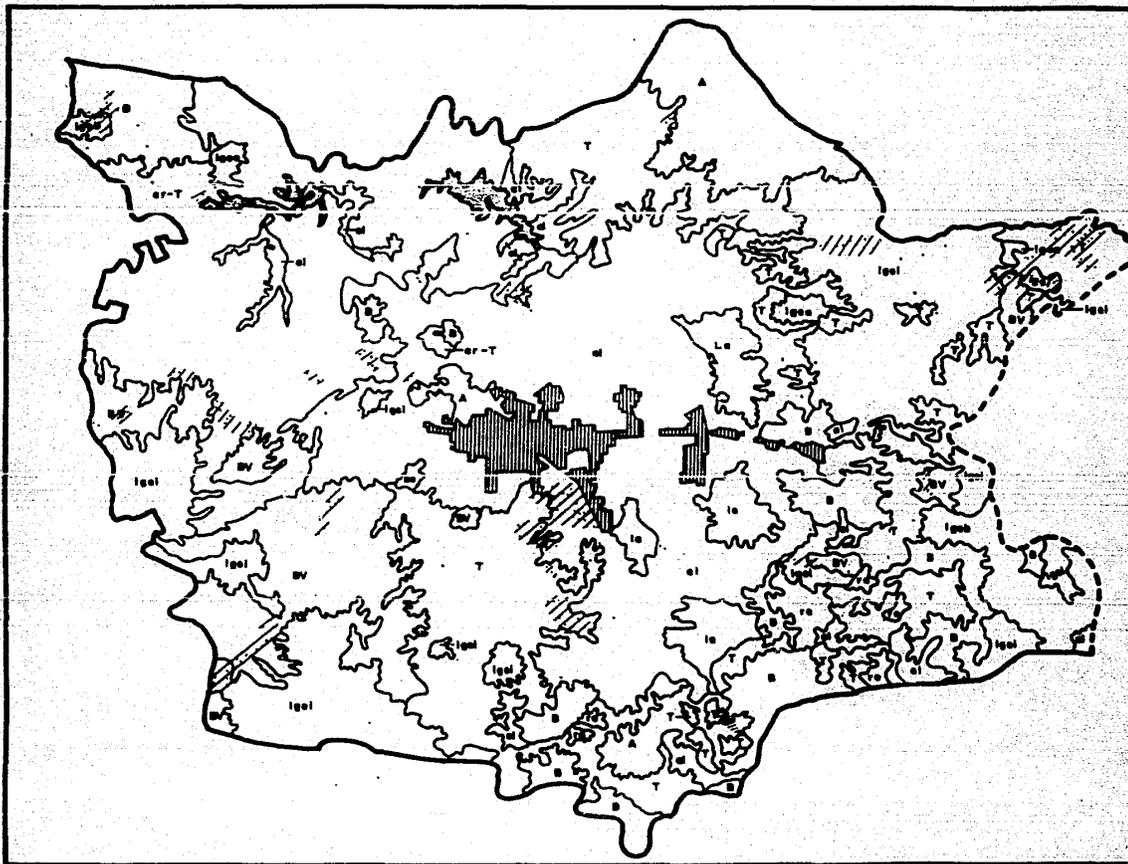
La andesita se localiza al norte cubriendo la zona de Temoaya y al sur de la zona de inundación de Almoloya del Río, cubre el 5.77% de la superficie regional.

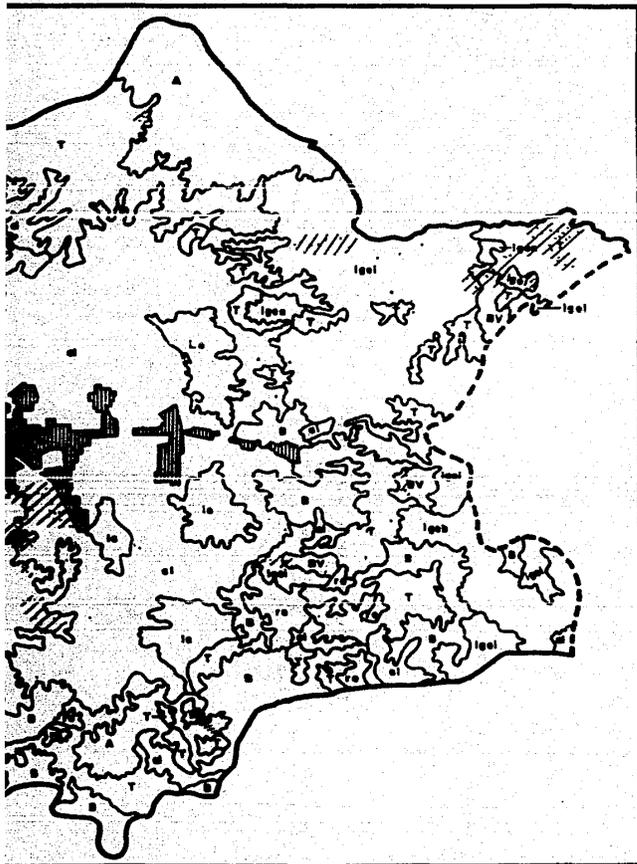
Las rocas ígneas extrusivas intermedias ocupan un área considerable de la zona montañosa al noreste y suroeste, y pequeñas porciones al sureste. La superficie que ocupa es de 16.43%.

El basalto se encuentra en pequeñas porciones al este, sur, suroeste y noroeste. El área que ocupa es del 9.51%.

Las rocas ígneas extrusivas básicas incluyen una zona del 2.31% y se localizan en el extremo noroeste y suroeste.

La toba se encuentra cubriendo la mayor parte de la zona en las estribaciones al este del Nevado de Toluca y en pequeñas porciones al este, sur y suroeste de la





## SIMBOLOGIA

ROCAS IGNEAS	
A	ANDESITA
B	BASALTO
T	TOBA
BV	BRECHA VOLCANICA
ig1a	IGNEA INTRUSIVA ACIDA
ig2a	IGNEA EXTRUSIVA ACIDA
ig2b	IGNEA EXTRUSIVA BASICA
ROCAS SEDIMENTARIAS	
st-T	ARENISCA TOBA
ss	BRECHA SEDIMENTARIA
SUELOS	
al	ALUVIAL
la	LACUSTRE
ra	RESIDUAL
	ZONA DE BANCOS DE MATERIALES
	BANCO DE MATERIAL
	ZONA URBANA
	CUERPO DE AGUA

## GEOLOGIA

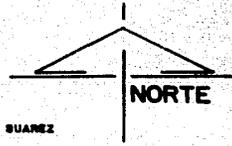
### REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1986

CONSTRUIDO POR YOLANDA PEREZ SUAREZ

FUENTE: CARTA GEOLOGICA. - ESCALA 1:50,000. - INEGI



PLANO NO. 4

CUADRO NO. 7 CUANTIFICACION DE LA GEOLOGIA SUPERFICIAL EN LA REGION TOLUCA.

TIPO DE ROCAS	SUPERFICIE (HAS)	PORCENTAJE (%)
<b>ROCAS IGNEAS</b>		
EXTRUSIVAS ACIDAS	2,753.69	0.91
ANDESITA	17,460.23	5.77
EXTRUSIVAS INTERMEDIAS	49,717.77	16.43
BASALTO	28,777.60	9.51
EXTRUSIVAS BASICAS	6,990.14	2.31
TOBA	48,265.28	15.95
BRECHA VOLCANICA	26,114.63	8.63
<b>ROCAS SEDIMENTARIAS</b>		
ARENISCA-TOBA	52,229.38	17.26
BRECHA SEDIMENTARIA	544.69	0.18
<b>SUELOS</b>		
ALUVIAL	64,000.66	21.15
LACUSTRE	998.59	0.33
RESIDUAL	4,750.88	1.57
T O T A L	302,603.60	100.00

región. Abarca una zona del 15.95%

La brecha volcánica cubre una superficie del 8.63% y se ubica en las estribaciones del noroeste del Nevado de Toluca y en pequeñas áreas al este de la región.

Por lo que respecta a las rocas sedimentarias, sólo se encuentran areniscas-tobas que abarcan una buena parte al norte, oeste y suroeste de la región ocupando la zona de Ixmiquilpan, cubre un área del 17.26%.

La brecha sedimentaria se encuentra en una pequeña porción al suroeste de la Ciudad de Toluca y tiene una superficie del 0.18%.

En la región no se encuentran rocas metamórficas.

En lo referente a suelos, se tienen sólo de tres tipos: aluviales, lacustres y residuales. Los primeros, cubren una zona considerable en la parte plana, se extienden en una superficie del 21.15%; los segundos, se ubican sobre lo que fueron las antiguas lagunas del Lerma y ahora son áreas susceptibles de inundación. Cubren una superficie de 0.33%; y los suelos residuales se ubican en pequeñas porciones al suroeste de la región y ocupan una superficie del 1.57%.

De las características de las rocas para asentamientos humanos (ver cuadro No. 2), las rocas más susceptibles de aprovecharse son los suelos (aluvial, lacustre y residual), por su costo normal de excavación. Casi todas estas unidades litológicas ofrecen resistencia para sustentar construcciones de más de cinco toneladas

por metro cuadrado, a excepción de los suelos lacustres, por tal razón, es recomendable realizar estudios previos de mecánica de suelos para evitar colapsos. Estos suelos se localizan en la parte central de la región.

Las áreas con costos de explotación superior a los normales son los correspondientes a la toba, arenisca-toba, brecha sedimentaria, brecha volcánica y andesita, que se ubican en la zona montañosa, soportan construcciones pesadas y no requieren de buena cimentación, sólo en caso de ubicarse cerca de alguna falla o fractura.

Las rocas ígneas extrusivas ácidas, intermedias y básicas, así como el basalto son las rocas que soportan más carga de todas las unidades litológicas de la región, también se encuentran en la zona montañosa, no requieren de cimentaciones para las construcciones, sólo en caso de encontrarse cerca de riesgos geológicos, el costo de explotación de los materiales es muy elevado porque requiere de dinamita.

De acuerdo a la geotecnia de la región, las rocas ofrecen materiales para acabados, agregados, mampostería, relleno y revestimiento.

Las principales zonas donde existen grandes cantidades de bancos de materias, se localizan en los municipios de Huixquilucan y Xonacatlán, al noreste; en Toluca al norte; en Almoloya de Juárez al noreste; en Zinacantan al oeste y sureste; y en los municipios de Metepec y Calimaya al sur. Los materiales que se explotan básicamente son: arena y grava. En Metepec y Calimaya, se extrae material para la fabricación de ladrillos.

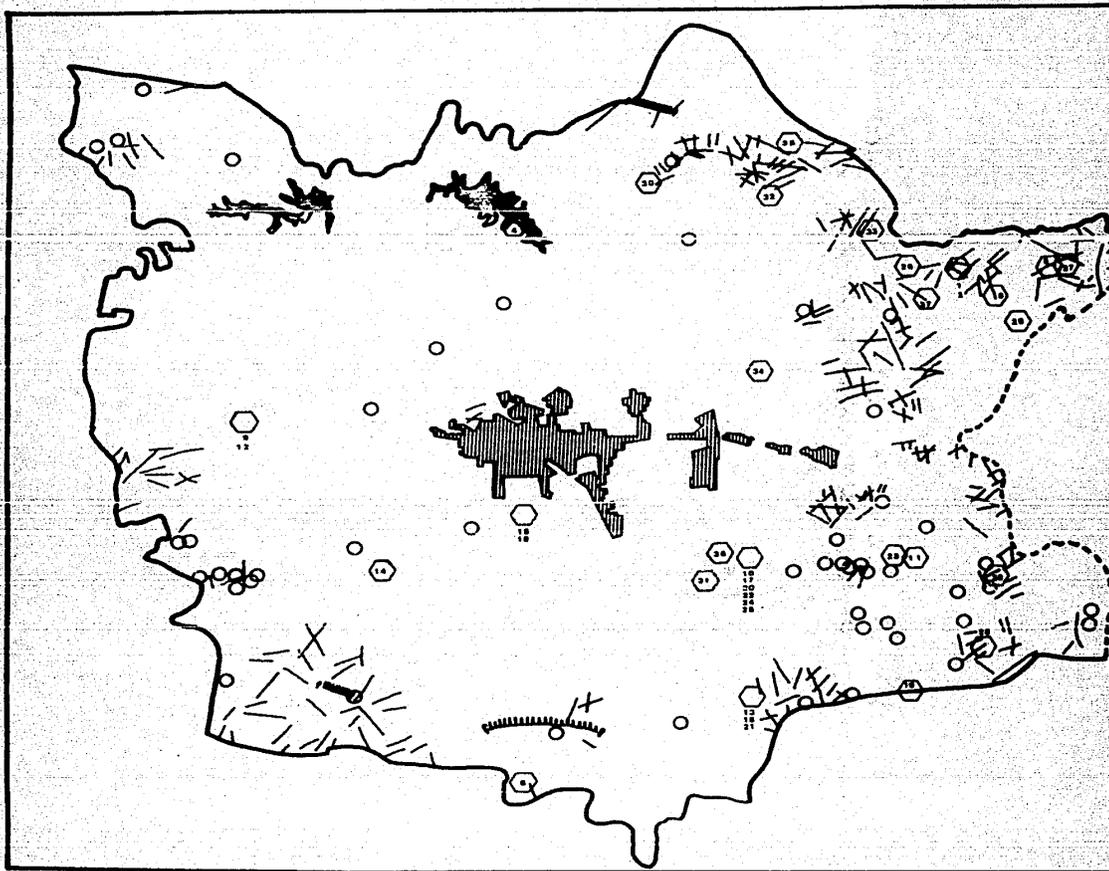
#### GEOLOGIA ESTRUCTURAL

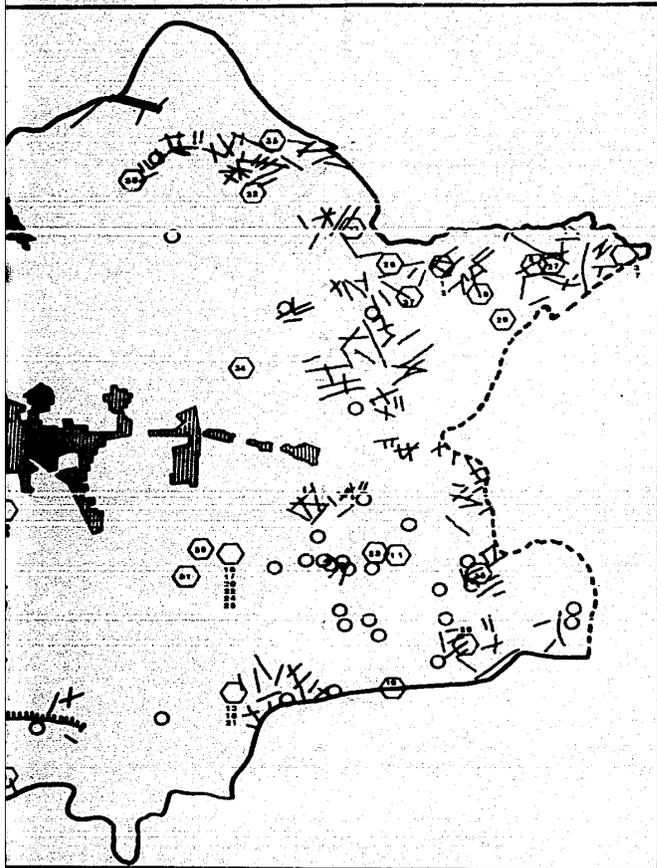
La región Toluca se encuentra muy fracturada en la zona montañosa (ver plano de riesgos geológicos) y sólo se encuentran tres fallas, una al norte, en el municipio de Temoyuca; otra en la cima del Nevado de Toluca y la última, que es la de mayor tamaño al suroeste de Tenango de Arista, todo esto como producto del vulcanismo y tectonismo que se ha manifestado en la zona. En el plano de riesgos geológicos se marcaron todos los conos volcánicos de la zona de estudio, ya que el área de estudio se encuentra sobre el Eje Neovolcánico y en un momento dado pudieran convertirse en activos.

El hecho de que la zona montañosa esté muy agrietada no significa que sea un riesgo constante, pero deben tener las viviendas una construcción especial para evitar riesgos futuros.

**SISMICIDAD.** Se marcaron todos los epicentros de los sismos originados en la región, registrados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM de 1900 a agosto de 1985 (no se encontró información de los sismos cuyos epicentros se originaron fuera de la región, pero a la vez la afectó).

A continuación se enumeran los sismos y las características de cada uno de ellos.





## SIMBOLOGIA



FALLAS



FRACATURAS



CONOS VOLCANICOS



EPICENTROS SISMICOS (Del 1º Ene/1900 al 30 Ago/88)



ZONA URBANA



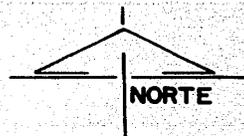
CUERPO DE AGUA

## RIESGOS GEOLOGICOS

### REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1988



CONSTRUIDO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

FUENTE: CARTOGRAFIA GEOLOGICA ESC. 1:50,000  
INFORMACION SISMICA DEL INSTO. DE INGENIERIA.-UNAM.

PLANO NO. 5

CUADRO NO. 8 CARACTERISTICAS DE LOS SISMS DE 1900 A AGOSTO DE 1985

NUMERO	FECHA	MAGNITUD	PROFUNDIDAD DEL EPICENTRO (Km)
1	7-Sep-59	5.0	Superficial
2	12-Sep-59	5.4	
3	11-Abr-67	4.0	
4	26-Oct-78		Superficial
5	16-Ene-80	3.5	Superficial
6	8-Feb-80	3.0	Superficial
7	20-Abr-80	3.0	33
8	14-May-80	3.0	33
9	14-Ago-80	3.0	Superficial
10	18-Ago-80	3.1	Superficial
11	19-Ago-80	3.0	Superficial
12	19-Ago-80	3.0	Superficial
13	19-Ago-80	3.6	Superficial
14	19-Ago-80	3.0	Superficial
15	19-Ago-80	3.0	Superficial
16	19-Ago-80	3.8	Superficial
17	20-Ago-80	3.1	Superficial
18	20-Ago-80	3.0	Superficial
19	23-Ago-80	3.6	33
20	24-Ago-80	3.0	Superficial
21	26-Ago-80	3.6	Superficial
22	26-Ago-80	3.5	Superficial
23	28-Ago-80		4
24	28-Ago-80	3.0	Superficial
25	31-Ago-80	3.1	Superficial
26	4-Feb-81	3.0	33
27	7-Feb-81	3.0	33
28	8-Mar-81	3.7	33
29	22-Ago-81	3.3	10
30	7-Oct-81	3.0	Superficial
31	16-May-82	3.3	33
32	17-May-82	3.7	20
33	24-May-82	3.7	33
34	1-Mar-83	3.1	60
35	17-Mar-84	2.2	29
36	4-Abr-84	1.9	15
37	11-Jul-84	1.9	15
38	4-Abr-85	2.1	33

Fuente: -Catálogo de sismos ocurridos en la República Mexicana de 1900 a 1970.-Instituto de Ingeniería.-UNAM.-Figueras Abarca Jesús y Martínez Alicia.-México.-1974 pp 1-90

-Catálogo de sismos ocurridos en la República Mexicana de 1970 a 1982.-Instituto de Ingeniería.-UNAM.-Figueras Abarca Jesús y Martínez Alicia.-México.

-Información Sísmica preliminar de Enero/83 a Agosto/85.

Los epicentros no significan rigurosamente que sean zonas donde se vaya a producir nuevamente otro sismo, pero, se ha dado el caso que en el mismo punto se generen

otros de intensidad semejante, (ver Plano de Riesgos Geológicos), por tal motivo, deben evitarse al máximo las construcciones en esas zonas para disminuir en lo posible daños futuros.

Como se ha visto, la Geología es un elemento indispensable para la determinación de zonas idóneas para los asentamientos humanos, ya que en base a este estudio se deduce, que las mejores zonas son las estribaciones de las montañas, las zonas de lomeríos y las partes planas, a excepción de las áreas susceptibles de inundación y de las zonas donde se han registrado epicentros sísmicos; también se conoce cuáles son los terrenos donde el costo de construcción es más económico, mismos que corresponden a las zonas planas y de lomeríos.

En lo referente al peso de las construcciones se sabe hasta que peso soporta el suelo, sin embargo, es recomendable para construcciones pesadas hacer un estudio previo de mecánica de suelos.

Por lo que respecta a la Geotecnia, se indicaron los elementos que se pueden extraer de cada tipo de roca y los lugares donde actualmente se están explotando, además es importante tomar medidas previas en las zonas donde existe fracturamiento en las rocas, así como en las zonas donde se han registrado epicentros sísmicos.

#### EDAFOLOGIA

Los tipos de suelos que se localizan en la región Toluca son: el suelo Andosol se localiza principalmente en la zona montañosa (ver plano de Edafología) y ocupa aproximadamente el 47.87% del área de toda la región. (ver cuadro No. 9). Hay pequeñas zonas al suroeste y sureste donde se presenta la fase física lítica (lecho rocoso entre 10 y 50 cm. de profundidad), situada al norte, noreste y al oeste; existe una pequeña porción al noroeste con fase Gravosa (fragmentos de roca menores de 7.5 cm. en la superficie).

El clima que existe además del templado subhúmedo, es el semifrío que se localiza en el Nevado de Toluca de la cota 3300 a 4000 con vegetación de bosque de pino y de los 4000 en adelante es frío, con vegetación escasa de páramos de altura.

Desde el punto de vista del desarrollo urbano presenta problemas de ser colapsable, siempre y cuando la profundidad del suelo sea mayor de un metro. (ver plano de suelos problemáticos). Es importante considerar esto para emplear la técnica adecuada en construcción.

El Cambisol se localiza al norte de la región, existe una pequeña zona al extremo noreste donde se presenta la fase física lítica profunda.

Este tipo de unidad es de las más escasas de la región, se ubican en pequeñas porciones al norte, noreste, este, oeste y sur, y ocupan el 7.10%.

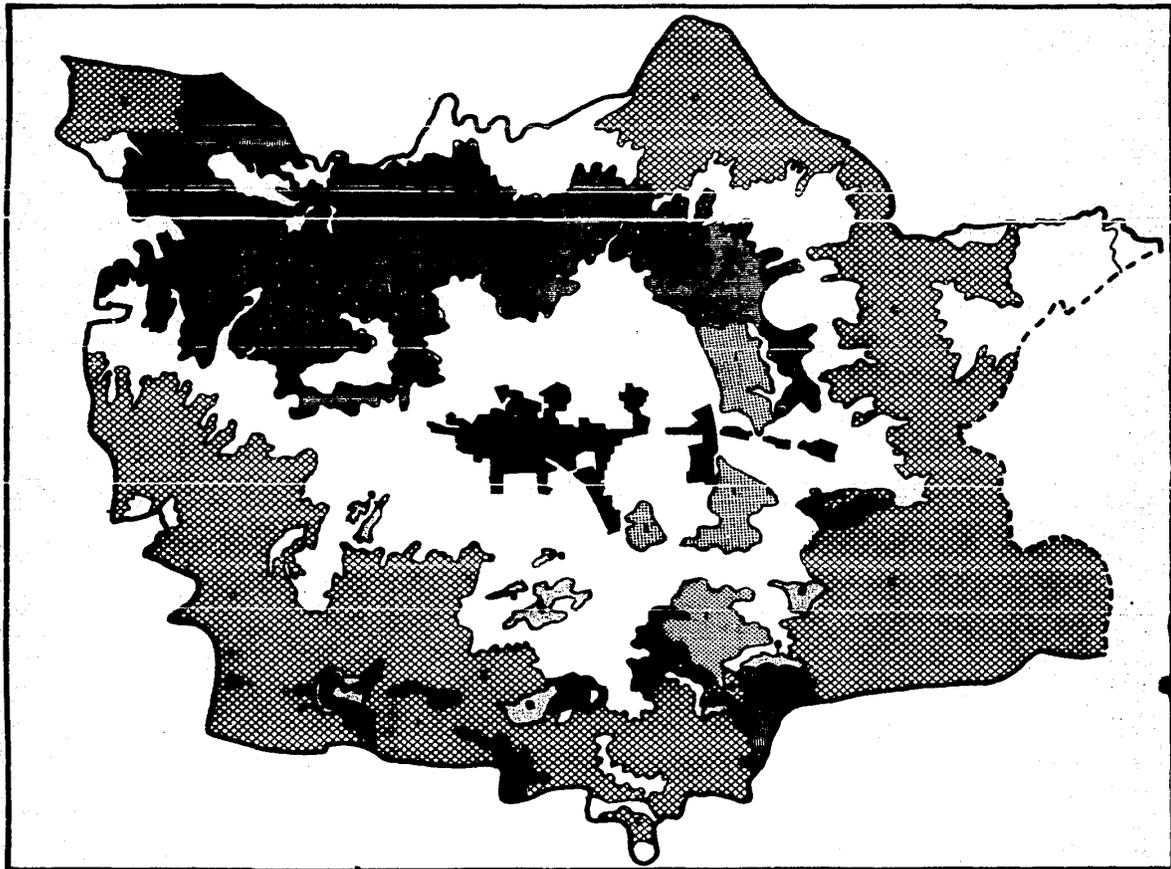
El Feosol se concentra básicamente en la parte plana, pero se localiza también en zonas con pendientes mayores del 40%, abarca el 10.33%.

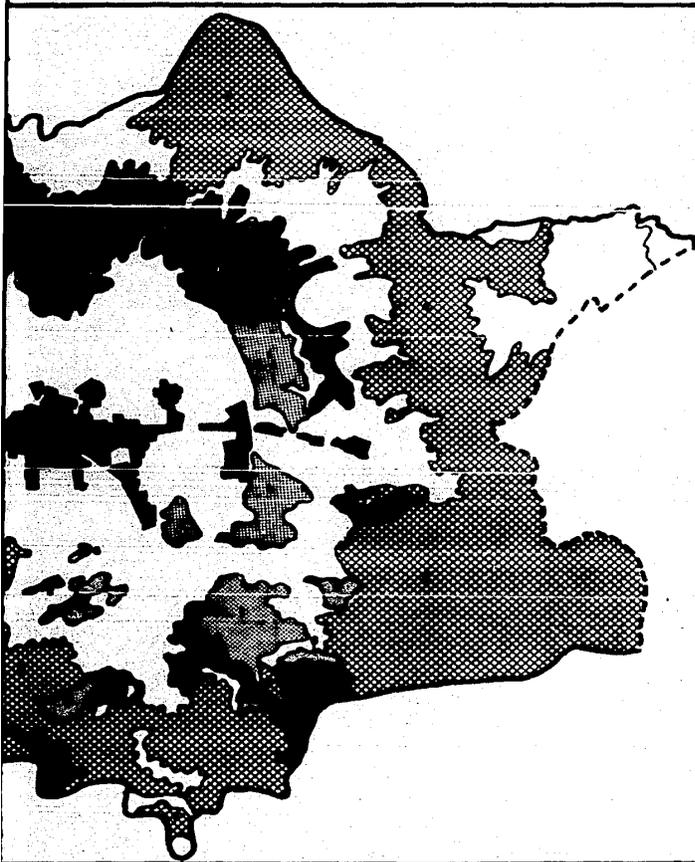




CUADRO NO. 9 CUANTIFICACION DE LOS SUELOS DE LA REGION TOLUCA Y PROBLEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LOS  
ASENTAMIENTOS HUMANOS

UNIDAD EDAFICA	SUBUNIDAD	SUPERFICIE		PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE DE LA REGION	PROBLEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS
		PARCIAL (HAS)	TOTAL (HAS)		
ANDOSOL	HUMICO MOLICO ORTICO	3,092.29	136,619.86	47.87	Colapsable
		4,901.60			
		128,625.97			
CAMBISOL	CROMICO EUTRICO	6,974.09	20,264.35	7.10	
		13,290.26			
FEOZEM	GLEYPICO HAPLICO LUVICO	3,947.60	29,475.41	10.33	
		13,783.70			
		11,744.11			
FLUVISOL	EUTRICO	657.93	657.93	0.23	Granular suelto e inundable
HISTOSOL	GLEYPICO	9,375.55	9,375.55	3.29	Inundable
LITOSOL		10,698.00	10,698.00	3.75	De piedra
LUVISOL	CROMICO	14,112.67	14,112.67	4.94	
PLANOSOL	EUTRICO MOLICO	1,151.38	5,362.15	1.88	
		4,210.77			
REGOSOL	DISTRICO EUTRICO	1,875.11	7,204.37	2.52	Granular suelto
		5,329.26			
VERTISOL	PELICO	51,614.87	51,614.87	18.09	Expansivo-contractivo





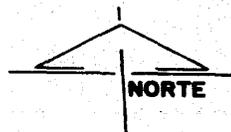
### SIMBOLOGIA

-  COLAPSABLES
-  EXPANSIVO - CONTRACTIVO
-  INUNDABLE
-  GRANULAR SUELTO
-  DE PIEDRA
-  ZONA URBANA
-  CUERPO DE AGUA

### SUELOS PROBLEMATICOS

REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA. 1:250 000  
FECHA. JUNIO/1986



ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: PLANO DE EDIPOLOGIA ESO.1:250,000

PLANO NO. 7

Las fases se sitúan básicamente en la parte norte donde domina la dúrica profunda, también se detectaron dos pequeñas áreas con fase lítica profunda en la parte nor este de la ciudad de Toluca y una pequeña porción al norte del poblado Lerma con fase gravosa.

La subunidad Gléyico (Hg), se localiza en el poblado de Lerma; el Feozem háplico (Hh) es el más abundante de la región; el Feozem lúvico (Hl), se ubica en el extremo oeste de la región.

El Fluvisol ocupa un porcentaje mínimo de la región, ya que ocupa el 0.23%, se localiza al este de la misma. Este suelo presenta la problemática urbana por ser granular suelto e inundable.

El suelo Gléyico húmico (Gh), se encuentra en las zonas de inundación al norte y sur de Lerma; la subunidad ólico (Om), se ubica en el perímetro norte y este del centro de población de Lerma.

El Histosol, particularmente para la región Toluca, tiene más del 60% de materia orgánica, abarca aproximadamente el 3.29% y se localiza en la zona de inundación al este de la ciudad de Toluca.

Los suelos Litosoles, se localizan por lo general arriba del 40% de pendiente; existen dos zonas donde las pendientes son del 5 al 15%, una de ellas se localiza al este del cráter del Nevado de Toluca y la otra en el extremo noreste, ambas son factibles de desarrollar asentamientos humanos; pero una se encuentra dentro de los límites considerados como parque nacional Nevado de Toluca y la segunda ya está ocupada por algunos asentamientos humanos. Este suelo ocupa el 3.75% de la superficie regional.

Los suelos Planosoles, ocupan el 1.85% de toda la superficie regional.

Los suelos Regosoles se localizan en la parte sur y ocupan un área del 2.52%. En la región se presentan fases lítica y lítica profunda. Tienen la problemática para los asentamientos humanos por ser granular suelto.

Los suelos Vertisoles presentan problemas de tipo expansivo contractivo, se ubican en la planicie y abarcan el 18.09% de región. (ver Foto No. 2)

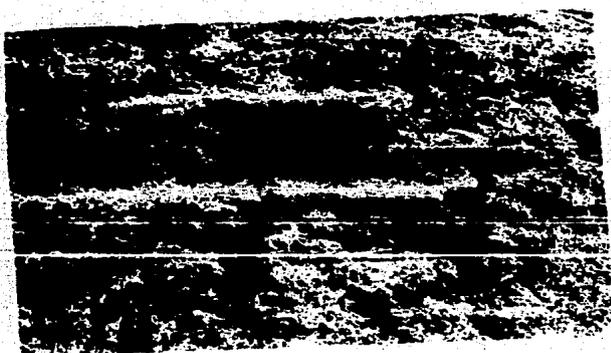


FOTO No. 2 Suelo Vertisol, localizado en el Municipio de Huixquilucan. En la foto se aprecian claramente las grietas, características que se manifiestan en épocas de sequía.

En conclusión se puede decir, que desde el punto de vista productivo y en base a las características de cada una de las unidades, en la región Toluca, existen suelos de muy buena fertilidad para actividades agropecuarias que ocupan el 28.42% (ver cuadro No. 3) y están representados por el Feozem y el Vertisol. El suelo Feozem no presenta restricciones para los asentamientos humanos, pero sí el Vertisol que debido al tipo de arcillas que lo componen presenta el fenómeno expansivo-contractivo.

En este suelo se debe construir de manera especial ya que en caso de no hacerlo el suelo fácilmente rompe las tuberías, agrieta los cimientos y paredes de las casas, e inclina los postes de luz, etc.

Los suelos Cambisol, Fluvisol y Luvisol presentan una fertilidad media para actividades también agropecuarias. Estas unidades ocupan el 12.27% de la superficie regional.

El suelo Cambisol y el Luvisol no presentan restricción para utilizarse en asentamientos humanos, en cambio el Fluvisol sí, porque pertenece al grupo de granular suelto, o sea, que no están compactados y fácilmente se presentan derrumbes por falta de cohesión, entre las partículas, además de ser inundable. Como es sabido, existen técnicas especiales en la construcción para diseñar edificaciones con ciertas características para que no sean afectadas por estos tipos de fenómenos.

Los suelos de baja fertilidad están representados por el Andosol y Planosol, ocupan cerca del 50% de la superficie (49.75). El primero, debido a la alta acidez que presenta solo sería recomendable cultivar la papa y el camote, considerando el clima de la región. El Andosol es adecuado para zonas forestales por las características ya mencionadas, para los asentamientos humanos es apto, siempre y cuando la pendiente no exceda del 25% y la profundidad no sobrepase el metro, ya que requeriría de cimentación especial. El segundo, requiere de mucha fertilización para poder dedicarse a actividades agropecuarias, también debe dárseles un manejo adecuado, ya que son fácilmente erosionables. No presentan problemas en la construcción.

Los suelos Histosol y Regosol, ocupan el 5.81% y están catalogados como de muy baja fertilidad, el primero porque son ácidos e infértiles y están cubiertos de agua todo el año. Como se aprecia, dada sus características también presentan una restricción total para dedicarse a la construcción.

El Regosol solo puede dedicarse a la actividad pecuaria y/o forestal por su escaso desarrollo. Dentro de los asentamientos humanos es conveniente tomar medidas preventivas, ya que presentan el problema de ser granular suelto.

Por último en el Litosol no se puede dar ninguna actividad económica por el escaso o nulo desarrollo del suelo. Esta unidad puede dedicarse a la construcción, siempre y cuando la pendiente no exceda del 25%.

Es recomendable que se consulte el plano de Parques Naturales para saber hasta

que superficie se puede considerar, ya que en ellos no debe darse ningún desarrollo, únicamente el recreativo y turístico.

#### CLIMATOLOGIA

El clima es un elemento que aporta una serie de información para trabajos de planeación, como es el caso de la orientación de las viviendas, diseño de las mismas, tipo de materiales para su construcción, tipo de vegetación y cultivos adaptables; además permite la ubicación correcta de industrias, basureros, rastros y otros equipamientos.

Primamente, se sancionarán los climas que existen en la región Toluca, de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección General de Geografía; a continuación se muestran las estaciones meteorológicas, los años de servicio, la temperatura media anual, la precipitación anual y la clave correspondiente de acuerdo al clima, según datos hasta 1984. (ver cuadro No. 10)

En base a los datos de las estaciones meteorológicas se generó el plano climático, con el fin de tener bases para fundamentar las propuestas de Uso del Suelo. (ver plano de Climas). Según información de las estaciones meteorológicas, las temperaturas más bajas se concentran en el Nevado de Toluca y en el extremo sureste donde están las lagunas de Zempoala, el resto del Valle tiene una temperatura promedio entre 12 y 13°C; en lo referente a las precipitaciones, las mayores concentraciones se van a dar en el Nevado de Toluca, en la zona montañosa adyacente a las lagunas de Zempoala, en el municipio de Huixquilucan al norte de la Marquesa y al norte de la región, en el municipio de Temoaya, por consiguiente la principal zona de recarga acuífera son las señaladas de donde se extrae agua de pozos profundos para uso doméstico y agrícola. De acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Recursos Hidráulicos que corresponden a zonas de Veda Rígida, se debe evitar o controlar la extracción de agua.

Con respecto al plano climatológico va a predominar el clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual, la precipitación del mes más seco es menor de 40 milímetros. De acuerdo al grado de humedad es el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano y un cociente P/T mayor de 55.0; sus claves climáticas son: C (W<sub>1</sub>) (w) b (i'), C (W<sub>1</sub>) (w) b (i)g, C (W<sub>1</sub>) (w) big, C (W<sub>2</sub>) (w) bi y C (W<sub>2</sub>) (w) b (i')g, debido a que varían en la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales. Este clima se concentra en toda la parte central, norte, noroeste y sur.

Existen pequeñas zonas también con clima templado subhúmedo con lluvias en verano, pero con un grado de humedad intermedio entre el C(W<sub>0</sub>) y el (W<sub>2</sub>), con lluvias en verano y cociente P/T que varía de 43.2 a 55.0, se concentra en las estribaciones del Nevado de Toluca y zona montañosa de las lagunas de Zempoala. La clave que correspon-

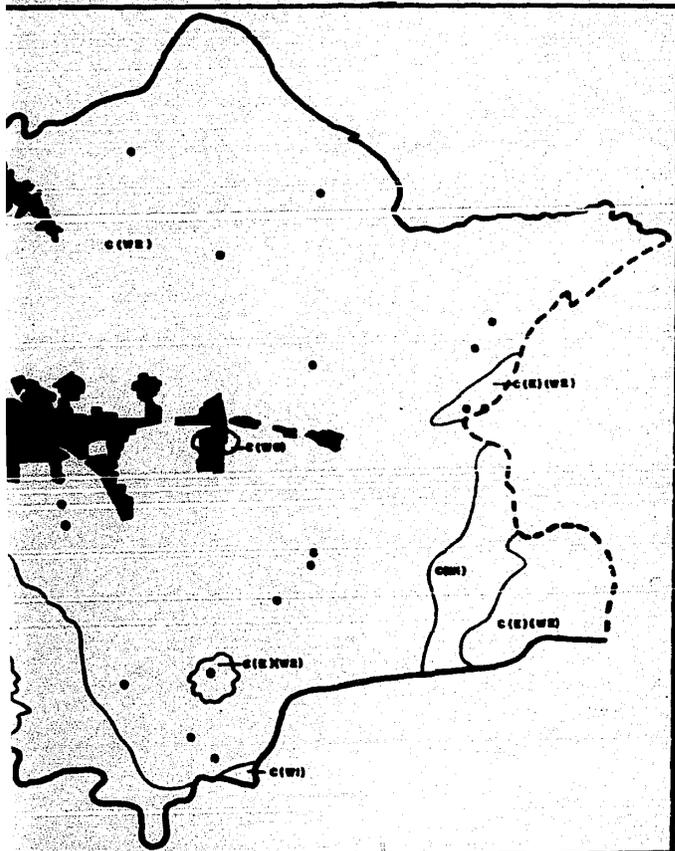
CUADRO NO. 10 DATOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA REGIÓN TOLUCA, MEX. (1984)

ESTACION METEOROLÓGICA	NO. DE AÑOS CONSIDERADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO	
														SUMA	CLAVE CLIMÁTICA
ALMOLOTA DEL RIO	T 21	9.4	11.3	12.5	14.5	15.0	15.0	14.0	14.0	14.1	13.4	11.3	9.9	12.8	C(W2)(W)(b)(+)
	P 21	12.8	2.4	7.8	25.4	70.1	128.3	179.3	130.9	66.9	20.8	6.9	826.7		
ALMOLOTA DEL RIO	T 26	8.4	9.2	10.7	12.9	14.0	14.5	13.9	14.1	14.0	12.8	10.8	9.0	12.0	C(W2)(W)(b)(+)
	P 26	19.3	4.8	10.8	36.4	79.3	171.4	223.3	215.7	155.9	65.7	18.9	6.8	1,008.8	
ALMOLOTA DE JUAREZ	T 17	10.1	11.0	13.0	14.9	15.7	15.8	14.8	14.8	14.6	13.5	11.7	10.1	13.3	C(W2)(W)(b)(+)
	P 17	12.5	3.8	11.7	30.1	64.5	130.0	147.2	145.3	123.3	66.9	9.4	5.9	750.6	
ARROYO ZARCO, MPIO. DE LERMA	T 6	10.6	12.6	13.8	15.7	15.8	15.7	14.9	14.6	13.9	13.1	11.4	11.1	13.6	C(W1)(W)(b)(+)
	P 8	6.0	7.2	23.0	31.4	51.7	150.6	133.7	127.8	110.1	47.5	27.9	13.9	730.8	
ATARASQUILLO MPIO. DE LERMA	T 7	10.3	11.6	13.6	14.8	15.7	15.3	14.3	14.2	14.1	13.0	12.0	11.3	13.3	C(W2)(W)(b)(+)
	P 15	19.9	5.6	15.2	33.5	70.3	177.3	197.5	188.7	146.2	44.0	14.7	6.0	918.9	
ATENCO	T 29	11.1	12.5	15.1	16.9	17.7	17.8	16.8	16.8	16.4	15.2	13.0	11.5	15.0	C(W2)(W)(b)(+)
	P 29	10.8	3.5	11.3	24.0	61.6	107.2	110.3	117.1	95.4	49.1	12.2	4.3	606.8	
CAPULHUAC	T 5	10.6	11.6	12.8	14.7	15.2	14.4	13.9	14.0	14.0	13.4	12.6	11.4	13.2	C(W2)(W)(b)(+)
	P 7	10.7	3.3	10.4	21.5	62.5	147.3	169.8	183.1	155.0	77.4	15.3	5.2	861.5	
HUIQUILUCAN	T 22	11.2	12.5	14.6	15.8	16.2	15.3	14.2	14.2	14.0	13.0	12.1	11.6	13.7	C(W2)(W)(b)(+)
	P 32	14.7	8.5	12.0	34.4	84.7	193.1	238.4	227.4	193.6	73.8	21.8	9.0	1,111.4	
JIQUIPILCO, MPIO. TENEJAYA	P 14	19.5	6.4	18.0	29.4	71.9	151.7	188.1	211.2	162.8	60.9	12.0	8.9	943.3	C(W2)(W)(b)(+)
	T 16	9.9	11.2	12.6	13.9	14.1	14.8	12.5	12.3	12.6	11.9	10.9	10.2	12.1	
JOQUICINGO	T 20	9.9	10.8	12.5	13.9	14.7	14.4	14.0	14.0	14.0	13.3	11.5	9.8	12.7	C(W2)(W)(b)(+)
	P 20	30.8	8.1	11.6	32.6	81.6	206.6	244.2	226.5	225.9	84.4	24.3	8.9	1,185.5	
LERMA	T 33	9.7	10.1	12.0	13.7	14.8	15.1	14.4	14.5	14.5	13.4	11.5	10.0	12.8	C(W2)(W)(b)(+)
	P 33	15.5	3.7	12.1	27.6	76.7	157.3	169.4	175.4	134.0	51.0	19.0	5.9	847.6	
MARQUEZA, LA MPIO. DE LERMA	T 9	8.2	8.7	10.3	11.8	12.6	11.9	10.8	10.9	10.6	9.9	8.7	8.2	10.2	C(W2)(W2)(W)(b)(+)
	P 10	22.3	8.2	19.7	53.7	92.2	277.4	279.5	310.2	257.3	90.5	25.6	11.6	1,448.2	
NIMILAPAN, MPIO. XONACATLAN	T 19	11.0	11.7	13.4	14.6	14.7	14.0	13.2	13.0	12.9	12.6	12.1	11.1	12.8	C(W2)(W)(b)(+)
	P 20	19.1	10.0	16.7	52.4	76.6	196.7	205.1	199.3	170.3	73.0	20.5	12.4	1,052.1	

ESTACION METEOROLOGICA	NO. DE AÑOS CONSIDERADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO SUMA	CLAVE CLIMATICA
NEVADO DE TOLUCA, MPFO. DE TOLUCA	T 9 P 9	3.0 20.8	2.8 17.9	4.4 23.8	5.8 56.9	5.4 111.0	5.3 197.7	4.6 270.0	4.4 244.1	4.6 180.5	4.2 83.3	3.5 20.3	2.9 17.2	4.2 1,243.5	E(T)H(w)ig
SAN ANTONIO BUE- NAVISTA, MPFO. DE TOLUCA	T 5 P 6	10.0 9.0	11.5 5.9	13.0 6.9	14.2 16.5	15.3 65.9	14.8 108.1	13.8 123.4	13.7 130.3	13.8 126.2	13.0 73.9	11.3 13.2	10.5 2.2	12.9 681.5	C(W)3(W)b(1')g
SAN FCO. TLALCI- LALCALPA, MPFO. ALMOLOYA DE JUAREZ	T 22 P 22	11.9 17.7	12.5 6.9	14.5 10.4	15.3 33.2	15.9 68.0	15.3 120.9	14.5 149.8	14.4 139.4	14.4 132.3	13.6 70.5	12.5 21.1	11.5 6.4	13.8 776.6	C(W)2(W)b1g
SAN PEDRO TECHU CHULCO, MPFO. DE JOQUINGICO	T 9 P 13	7.9 28.5	8.7 6.8	10.4 11.7	12.7 20.5	14.1 72.2	14.6 145.0	13.9 204.6	14.1 181.3	14.0 151.2	13.2 56.0	10.5 9.6	8.2 7.1	11.8 900.5	C(z)(W)2(b')1'
SANTA MARIA NA- TIVITAS, MPFO. DE CALINAYA	T 19 P 19	12.2 16.4	13.3 7.7	14.6 11.0	15.5 34.9	15.0 59.8	13.6 176.8	12.9 212.4	13.1 207.9	13.0 165.0	13.0 70.5	13.2 17.9	12.5 16.9	16.5 997.2	C(W)2(W)b1g
SAN BARTOLOME, MPFO. DE METEPEC	T 13 P 13	16.3 36.0	15.4 6.1	17.2 19.3	18.9 35.9	18.6 86.3	17.5 240.8	16.8 242.8	16.9 222.8	16.7 286.2	16.1 75.8	15.7 15.4	14.3 6.4	16.5 1,273.8	C(W)2(W)b1g
TEPEHUA YERONAY	T 15 P 15	11.1 17.7	11.8 7.8	13.6 18.3	15.3 30.4	15.7 70.8	15.0 190.6	14.1 186.3	14.1 192.3	14.1 139.0	13.3 72.5	12.3 17.3	11.3 10.0	13.4 952.0	C(W)2(W)b1g
TEMANCO DEL VALLE	T 16 P 16	10.6 20.8	11.3 4.4	13.3 13.7	14.5 32.2	15.3 63.4	15.5 143.9	14.6 173.5	14.8 148.1	14.9 142.4	14.9 47.3	13.7 67.3	11.9 7.0	10.6 807.4	C(W)2(W)b1
TIAMQUISTENCO	T 15 P 30	11.7 17.6	12.6 3.0	14.8 7.6	16.6 28.1	17.1 78.5	16.3 176.3	15.4 231.3	15.1 244.8	14.4 175.7	14.4 67.3	13.1 15.5	11.8 8.1	14.4 1,653.8	C(W)2(W)b(1')g
TOLUCA	T 40 P 41	9.9 9.4	11.1 5.4	13.1 11.9	14.5 31.1	14.7 68.6	14.3 138.8	13.3 157.2	13.3 148.4	13.3 126.0	12.6 54.0	12.6 26.5	11.0 8.3	10.1 785.6	C(W)2(W)b1g
TOLUCA (OPHAS. DE RECUBOS HIDRAULICOS)	T 15 P 15	10.7 10.9	11.7 4.6	13.8 11.6	15.6 35.8	16.3 64.2	15.9 141.1	14.9 153.9	15.0 152.1	14.9 136.4	13.9 57.3	12.3 12.0	10.9 4.7	13.8 784.6	C(W)2(W)b(1')g
ZICTEPEC, MPFO. DE TEMANCO DEL VALLE	T 13 P 13	10.5 23.3	11.3 7.4	13.5 17.5	15.1 34.8	15.6 87.7	15.2 229.2	14.6 243.2	14.7 252.4	14.7 266.1	14.7 82.1	13.9 18.0	10.9 7.0	13.5 1,267.7	C(W)2(W)b(1')g

FUENTE: S.P.P.-Coordinación General del Sistema Nacional de Información.- Depto. de Climatología.- 1983.



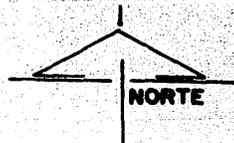


## SIMBOLOGIA

C(WB) C(WB) C(WB)	TEMPLADO SUBHUMEDO
C(E)(WB)	SEMPRE HUMEDO
(W)(M)	FRIO
[Solid black box]	ZONA URBANA
[Wavy line box]	CUERPO DE AGUA
[Circle with dot]	ESTACION METEOROLOGICA

## CLIMAS

### REGION TOLUCA, MEX.



ESCALA: 1:250 000

FECHA: JUNIO/1986

ELABORADO POR: VOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: INFORMACION CLIMATICA.- 906.

PLANO NO. 8

de a este clima es C (W<sub>1</sub>) (w) b (i) g.

Dentro del grupo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, pero en base al grado de humedad es el más seco de los templados con lluvias en verano y un cociente P/T menor de 43.2. Su símbolo es C (W<sub>0</sub>) (w) b (i)', se localiza en una micro-región en Metepec.

El clima semifrío húmedo con lluvias en verano, se representa con las claves C (E) (W<sub>2</sub>) (w) (b') i g y C (E) (W<sub>2</sub>) (b') (i)', los cuales se encuentran en la Marquesa, lagunas de Zempoala, zona montañosa del Nevado de Toluca y una pequeña micro-región al sur de la zona de estudio.

El clima frío se encuentra sólo en grandes altitudes, o sea, en la parte más alta del Nevado de Toluca. La clave climática es E(T)H.

Los vientos dominantes en invierno son del sur y suroeste, con una velocidad promedio de 3.0 m/seg; de abril a octubre, los vientos son del este y sureste, con una velocidad promedio también de 3.0 m/seg. y una frecuencia con vientos del norte y noreste con una fuerza de 2.2 m/seg. y una frecuencia de 18.8%.

Se han presentado vientos máximos del norte con una velocidad de 20.2 m/seg., vientos del sur con una fuerza de 4.2 m/seg., pese a que las ráfagas de aire se presentan de enero a marzo, estos vientos se registran en cualquier época del año.

La nubosidad en invierno es del 50%, en verano es de un 70%. El promedio de las heladas en su mayoría se presentan de noviembre a febrero y en el año se producen en promedio 12 días con granizo.

Considerando los datos climáticos y meteorológicos, se deduce que se debe incrementar el rendimiento agrícola, intensificando el riego, ya que las heladas y las temperaturas bajas limitan el rendimiento de la siembra de temporal, por lo tanto, para el ciclo de invierno se pueden sembrar cultivos de bajas temperaturas como: papas, cebada, avena, papa y frutales como tejocotes, capulines, peras y manzanas entre otros.

En base a la circulación de los vientos que es tan cambiante, se recomienda que la industria se ubique al oeste y noreste de la zona urbana, además es importante que los tiraderos de desechos sólidos se ubiquen hacia esa área, pero fuera totalmente de la zona urbana, con el fin de evitar enfermedades.

Las viviendas deben tener un buen aislamiento, ya que en verano e invierno disminuye considerablemente la temperatura (70 y 50% respectivamente); por lo tanto, para combatir el enfriamiento de las construcciones es preferible el tipo de vivienda compacta o sea, con ventanas amplias en las fachadas que reciben mayor radiación, orientadas al sur y suroeste, y ventanas reducidas en las otras habitaciones. La fachada oeste y suroeste guardan condiciones especiales, puesto que tienen buen asola-

miento, pero también reciben vientos invernales del sur y suroeste. Otro aspecto que no debe olvidarse es que la fachada norte va a ser la más fría de todas, por eso es preferible ubicar ahí la cocina.

En cuanto a la zona de recarga acuífera, debe tratarse de rehabilitarse la cuenca, ya que las extracciones realizadas hasta el momento han cambiado considerablemente las condiciones generales de la zona. Lo relacionado con vegetación, se tratará en el tema de uso actual del suelo.

## USO ACTUAL DEL SUELO Y VEGETACION

La actividad económica agrícola es la que tiene más importancia en la región, - por la superficie que cubre y que se mantiene desde la antigüedad, la vegetación natural se encuentra fuertemente modificada por la sustitución de las comunidades naturales, por los cultivos agrícolas, por la explotación forestal y sobreexplotación de -- los recursos acuíferos que ha ocasionado que las lagunas del Lerma desaparecieran y que reducen cada vez más las áreas con vegetación de tular (ver plano de uso actual - del suelo y vegetación).

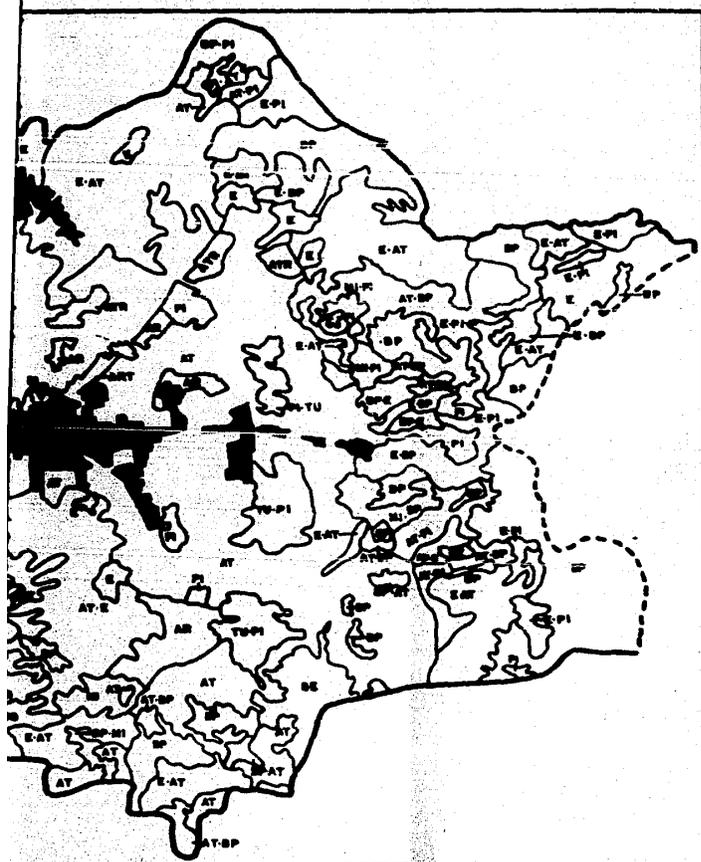
## USO URBANO

El uso del suelo urbano se ha incrementado cada vez por la cercanía que tiene - con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y aún más a partir del sismo del 19 de septiembre de 1985, que ha provocado una gran migración hacia esta zona (se desconocen las cifras de la migración); ésto ha ocasionado que se den asentamientos no sólo en la ciudad de Toluca, sino en los centros de población que están conurbados a dicha ciudad, además de ya existir el problema de asentamientos dispersos. El uso urbano cubre un área de 15,406.14 hectáreas (ver cuadro No. 11), que representa el 5.09% de la superficie total de la región, su ubicación está dada en toda la región, pero - se concentra en la Zona Metropolitana de Toluca y en parte del municipio de Huixquilucan, que corresponde a las Diecisiete Ciudades Periféricas. En esta zona se están dando asentamientos en condiciones totalmente inadecuadas, ya que la pendiente sobrepasa el 25% y las construcciones son generalmente con estructura de madera y paredes de -- cartón o Plástico (ver foto No. 3)

CUADRO NO. 11 CUANTIFICACION DEL USO ACTUAL DEL SUELO Y VEGETACION DE LA REGION TOLUCA

USO ACTUAL DEL SUELO	SUPERFICIE (Has)	PORCENTAJE
<b>USO AGRICOLA</b>		
Agricultura de Riego (AR)	10,200.00	3.37
Agricultura de Temporal (AT)	103,395.56	34.17
<b>USO PECUARIO</b>		
Pastizal inducido (Pi)	12,450.00	4.11
Matorral Inerme (Mi)	2,400.31	0.79
<b>USO FORESTAL</b>		
Bosque (Pino, encino y oyamel)	56,200.00	18.57
<b>TIPOS DE VEGETACION</b>		
Tular (Tu)	4,800.00	1.59
Páramo de altura (Pa)	1,450.10	0.48
<b>OTROS USOS DEL SUELO</b>		
Zonas desprovistas de vegetación (DV)	350.31	0.12
Erosión hídrica moderada	68,400.00	22.60
Erosión hídrica fuerte	19,900.00	6.58
Cuerpos de agua (*)	7,651.18	2.53
Zona urbana (*)	15,406.14	5.09
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>302,603.60</b>	<b>100.00</b>





## SIMBOLOGIA

AT	AGRICULTURA DE TEMPORAL
AR	AGRICULTURA DE REGADO
PI	PASTIZAL INDIGENO
MI	MATORRAL HERBEO
MS	MATORRAL SUSECO
DE	BOSQUE DE ENCINO
SC	BOSQUE DE CYAMEL
SP	BOSQUE DE PINO
PA	PARAMO DE ALTURA
TU	TULAR
E	EROMON
D	DESPROVISTO DE VEGETACION
R	REPORESTACION

 ZONA URBANA

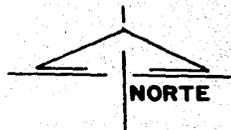
 CUERPO DE AGUA

## USO DEL SUELO Y VEGETACION

### REGION TOLUCA, MEX.

ESCALA: 1:50000

FECHA: JUNIO/1988



ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: FOTOGRAFIAS AEREAS ESC. 1:50,000  
VERIFICACION DE CAMPO

PLANO NO. 9

(\*) Superficie proporcionada por el Sistema Estatal de Información.-Evaluación del uso del suelo ciclo: Primavera-Verano 84/84.

Las demás superficies fueron determinadas en base al cálculo de superficies por medio del planímetro, a escala 1:250,000.



FOTO NO. 3 ASENTAMIENTOS INADECUADOS EN EL MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN

#### USO AGRICOLA

El uso agrícola ocupa la mayor parte de la superficie, sobre todo en el sistema de temporal, donde se cultiva principalmente maíz, trigo y avena. En esta actividad, son utilizados tanto los terrenos planos como los lugares que llegan a tener pendientes superiores al 25% (ver fotos de la 4 a la 9)



FOTO NO. 4 ZONA AGRICOLA DE TEMPORAL EN EL MUNICIPIO DE ALMOLOYA DE JUAREZ

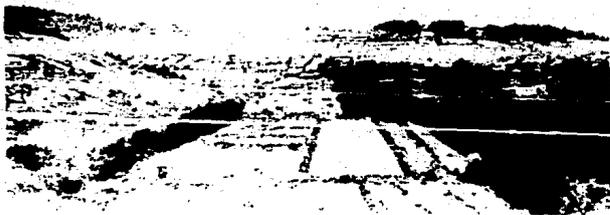


FOTO NO. 5 AGRICULTURA DE TEMPORAL EN ZONA MONTAÑOSA, CON PENDIENTES MAYORES DEL 25% EN EL MUNICIPIO DE XONACATLAN.



FOTO NO. 6 DESMONTE QUE SE LLEVA A CABO PARA INTRODUCIR AREAS AGRICOLAS DE TEMPORAL, MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN.



FOTO NO. 7 ZONAS CON AGRICULTURA DE TEMPORAL SOBRE LA CARRETERA MEXICO-TOLUCA POR NAUCALPAN.



FOTO NO. 8 AGRICULTURA DE TEMPORAL CON INDICIOS DE EROSION, EN EL MUNICIPIO DE XONACATLAN.



FOTO NO. 9 EN EL MUNICIPIO DE TEMOAYA, LOS CULTIVOS SON TOTALMENTE EN ZONAS CON PENDIENTES GENERALMENTE MAYORES DEL 15%, - PARA AMINORAR LA EROSION CUBREN LOS LIMITES DE SUS PARCELAS CON MAGUEYES.

La agricultura de temporal se localiza en la mayor parte de la zona plana y en las estribaciones de la zona montañosa. Incluso las áreas sujetas a inundación del Lerma, son utilizadas para agricultura de temporal, con el sistema tradicional de chinampas (ver foto No. 10).



FOTO NO. 10 SISTEMA DE CHINAMPAS AL NORTE DE SAN PEDRO TLALTIZAPAN, EN EL MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO.

Las áreas con cultivos de chinampas, se localizan en parte del municipio de Tianquisteuco, Almoloya del Río, Jiquicingo y Tenango del Valle, donde se cultivan maíz y hortalizas (rábano, betabel, zanahoria, col, etc), con buenos rendimientos.

Existen algunas zonas donde se encuentra combinada la actividad agrícola de temporal con riego, como al noreste de San Pablo Autopan, noreste de Santa Cruz Atzacotl, este de Xonacatlán y sureste de Villa Cuauhtémoc; con cultivos de maíz, trigo y avena. (ver Foto No. 11).



FOTO NO. 11 AGRICULTURA DE TEMPORAL CON RIEGO, AL ESTE DE XONACATLAN

Al norte y noreste de San Pedro Totoltepec, norte de Almoloya de Juárez, sur de San Miguel Zinacantepec, norte de Tecaxic, noreste y suroeste de San Andrés Cuexcontitlán se puede observar una combinación de agricultura de riego con temporal.

Las áreas que exclusivamente tienen cultivo de riego anual y semipermanente, se encuentran localizadas al norte de San Cristóbal Huichochitlán, al norte de San Martín Totoltepec, norte y noroeste de Toluca y al este de Tenango del Valle y en Lerma (ver fotos 12 y 13).



FOTO NO. 12 AGRICULTURA DE RIEGO AL NORTE DE SAN MARTIN TOTOLTEPEC



FOTO NO. 13 ZONAS DE RIEGO DEL MUNICIPIO DE LERMA.

Como se ha mencionado, los principales cultivos a nivel regional son el maíz, trigo y avena; en forma secundaria se tienen cultivos a nivel doméstico, los cuales son los siguientes:

CUADRO NO. 12 CULTIVOS SECUNDARIOS DE LA REGION TOLUCA

MUNICIPIO	CULTIVOS ANUALES Y SEMIPERMANENTES	CULTIVOS PERMANENTES
Almoloya de Juárez	Alfalfa, papa, haba, cebada y frijol	
Almoloya del Río y Atlixpan	Haba y cebada	Magüey
Calimaya	Zanahoria, papa, haba, cebada, frijol, chilacayote, calabaza, calabacita y Chicharo.	Nuez de castilla, capulín, tejocote, manzana, pera, ciruela, higo, membrillo, cerezo, perón chabacano y magüey.
Capulhuac	Papa, zanahoria, frijol, haba y alfalfa	Nopal, nuez de castilla, durazno, manzana, pera, ciruela, membrillo, perón, higo, tejocote, capulín, chabacano y magüey.
Chapultepec	Frijol, cebada, haba, zanahoria, lechuga, espinaca, cilantro, rábano, betabel y acelga	Chabacano, ciruela, pera, higo, capulín, tejocote, manzana, nuez de castilla, magüey y nopal.
Huixquilucan	Cebada, haba, papa y frijol.	Durazno, manzana, pera y nuez de castilla.
Jalatlaco	Haba, cebada, zanahoria, lechuga, espinaca, cilantro, rábano, betabel y acelga.	Nopal y magüey.
Joquicingo	Zanahoria, betabel, col, coliflor y papa.	
Lerma	Haba, cebada, frijol, papa, zanahoria y alfalfa	nuez de castilla, manzana, pera, ciruela y capulín.
Matepec	Haba, frijol, papa, chicharo y alfalfa.	Durazno, ciruela, pera, manzana, chabacano y nuez de castilla.
Mexicalzingo	Haba	Manzana, pera, durazno, capulín, tejocote, chabacano y nopal.
Otsolotepec	Arvejon, cebada, haba y papa.	Chabacano, durazno, manzana, membrillo, pera y nuez de castilla.
San Antonio la Isla	Lechuga, zanahoria, chilacayote, quelite, cebolla, cilantro, calabaza, rabanito, col, coliflor y cebada.	Perón, manzana, nuez de castilla, chabacano, capulín, pera, tejocote y ciruela.
San Mateo Atenco	Cebolla, haba, frijol, chicharo, rabanito, lechuga, huasontle y alfalfa.	

MUNICIPIO	CULTIVOS ANUALES Y SEMIPERMANENTES	CULTIVOS PERMANENTES
Santa María Rayón	Haba, chícharo, arvejón, ejote, <u>za</u> <u>nahoria</u> , col, lechuga, betabel, <u>pa</u> <u>pa</u> , acelga, nabo, cebada, alfalfa y remolacha.	Capulín, tejocote, pera, <u>cha</u> <u>bacano</u> , durazno, ciruela, -- manzana, membrillo y nuez de castilla
Temoaya	Arvejón, cebada, chícharo, ejote, haba, frijol y alfalfa	chabacano, durazno, pera y manzana
Tenango del Valle	Frijol, cebada, haba, papa, zana- horia y alfalfa.	nuez de castilla
Texcalyacac	Cebada, avena, alfalfa y haba.	Nuez de castilla, durazno, manzana, membrillo, perón, ciruela, tejocote, chabaca- no y capulín.
Tianguistenco	Cebada, frijol, haba, avena, pa- pa, zanahoria y alfalfa.	Maguey.
Xonacatlán	Papa, cebada, haba y frijol.	Chabacano, durazno, manzana, membrillo y peral.
Zinacantepec	Haba, maguey, cebada y alfalfa.	Nopal, tejocote, pera, capu- lín, manzana, ciruela y perón

FUENTE: Monografías de los municipios de la región Toluca.  
Información estadística del Sistema Estatal de Información/  
Verificaciones de campo.

#### USO PECUARIO

La actividad pecuaria se desarrolla sobre pastizales naturales e inducidos en forma extensiva y sobre praderas artificiales de forma intensiva y extensiva.

A partir de los 3,800 metros de altura, en el volcán del Nevado de Toluca empiezan a aparecer los pastizales naturales (praderas de alta montaña), de Festuca sp. y Muhlenbergia sp., que se extienden hasta los 4,300 m.s.n.m. Estos pastos son también favorecidos por la práctica de quemas que llegan a ser una causa de los incendios forestales, que ponen en peligro la existencia del bosque.

Las áreas de pastizales inducidos se localizan principalmente al oeste de la -- Sierra Morelos, noreste de San Nicolás Tolentino, este de Mexicalzingo y este de Chapultepec; al sureste de Almoloya del Río el pastizal está combinado con agricultura de temporal. Las áreas sujetas a inundación y las orillas de los ríos, también se encuentran cubiertas por vegetación de pastizal, que es aprovechada por el ganado (ver fotos de la 14 y 15).

Los forrajes más comunes con los que alimentan al ganado y se producen en la región Toluca son: Alfalfa, cebada y avena. Los pastizales inducidos más comunes son: De 2,500 a 2,700 m.s.n.m. Bromus spp., Stipa spp., Bouteloua spp., Hilaria cenchroides, Muhlenbergia spp., Sporobolus spp., Buchloe spp., Festuca viridula, Eragrostis frankii, Aristida spp., Trachypogon secundus, Piptochaetium fimbriatum, Heteropogon spp. y Antropogon barbinois.

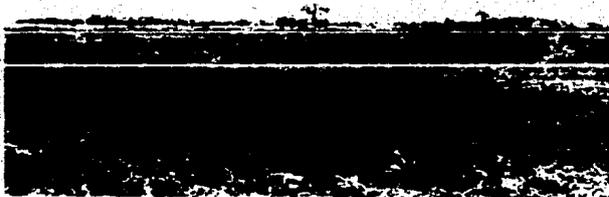


FOTO NO. 14 PASTIZALES ADYACENTES A LA ZONA DE INUNDACION AL NORTE DE SAN PEDRO TLALTIZAPAN, EN EL MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO.



FOTO NO. 15 PASTIZALES DEL MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO, EL TIPO DE GANADO QUE SUBSISTE EN EL AREA ES VACUNO Y OVINO.

De 2,800 a 3,400 m.s.n.m. existen Stipa tenuissima y Agrostis perennis; y de 3,350 a 4,100 Festuca viridula, Muhlenbergia racemosa, Muhlenbergia sylvatica, Calamagrostis canini, Bromus carinatus, Piptochactium fimbriatum, Sporobolus spp., y -- Eragrostis spp.

#### USO FORESTAL

La actividad forestal se desarrolla en el volcán del Nevado de Toluca y Sierra de las Cruces, donde son aprovechados los bosques de pino y oyamel. Esta actividad junto con el uso pecuario y la tala immoderada para incorporar áreas agrícolas, son causas del deterioro de las comunidades boscosas de esta zona. También existen bosques de coníferas en la Sierra de Tenango y en San Francisco Putla, donde las comunidades boscosas son de coníferas y latifoliadas (ver fotos de la 16 a la 20).

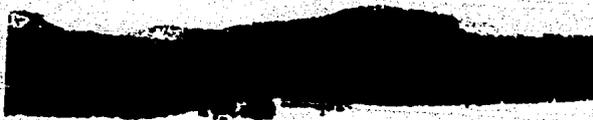


FOTO NO. 16 VISTA DEL BOSQUE DE PINO, EN EL LIMITE ALTITUDINAL DE LA VEGETACION ARBOREA EN EL NEVADO DE TOLUCA.



FOTO NO. 17 BOSQUE DE ENCINO DE LAS CAÑADAS DEL MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN.



FOTO NO. 18 BOSQUE DE PINO EN BUEN ESTADO, SE LOCALIZA EN EL MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN SOBRE LA CARRETERA MEXICO-TOLUCA POR NAUCALPAN.



FOTO NO. 19 BOSQUE DE PINO LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN.



FOTO NO. 20 UNO DE LOS FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA ALTERACION DE LOS BOSQUES ES LA BASURA. VISTA DE UN TIRADERO MUNICIPAL DE HUIXQUILUCAN.

Las especies de bosques que se encuentran en la región toluca son las siguientes, las cuales se mencionan en orden de dominancia.

CUADRO NO. 13 PRINCIPALES ESPECIES DE BOSQUES DE LA REGION TOLUCA.

NOMBRE VULGAR	GENERO	ESPECIE	ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR
Pino	<u>Pinus</u>	<u>michoacana</u> <u>pseudostrobus</u> <u>montezumae</u> <u>douglasiana</u> <u>leocote</u> <u>rudis</u>	de 2,500 a 2,700
		<u>leiophylla</u>	de 2,500 a 3,400
		<u>hartwegii</u>	de 3,350 a 4,000
Encino	<u>Quercus</u>	spp	de 2,400 a 2,700
Oyamel	<u>Abies</u>	<u>religiosa</u>	de 2,800 a 3,400
Cedro	<u>Cupressus</u>	<u>Lindleyi</u>	de 2,500 a 3,400
Enebro o tascate	<u>Juniperus</u>	spp	variable

#### TIPOS DE VEGETACION

El uso de la vegetación acuática (tular), está cada vez más limitada debido a la reducción gradual de las áreas de inundación y al desplazamiento de los artesanos hacia otro tipo de actividades.

Es importante destacar que la vegetación acuática es un refugio para la fauna, principalmente para las aves migratorias; motivo por el cual es recomendable se conserven estas áreas, se impida la contaminación principalmente del agua y se regule la actividad cinegética que se practica en ellas.

Las áreas que han sido alteradas y que estaban ocupadas por comunidades boscosas actualmente se encuentran cubiertas por comunidades secundarias de matorral inerte, en donde se practica en parte la actividad pecuaria (ver foto No. 21).

Otro tipo de vegetación que se localiza en la región son los páramos de altura, que tienen una altitud superior a los 4,000 m.s.n.m. y sobre ella se alimenta el ganado bovino. (ver foto No. 22).



FOTO NO. 21 AL FRENTE DE LA FOTO SE APRECIA VEGETACION SECUNDARIA DE MATORRAL INERME, ASOCIADA CON ESPECIES ARBOREAS.



FOTO NO. 22 EN LA PARTE BAJA DE LA FOTO SE LOCALIZAN LOS PARAMOS DE ALTURA Y SE NOTA MUY CLARO EL LIMITE ALTITUDINAL ENTRE LAS COMUNIDADES BOSCOSAS Y LOS PARAMOS.

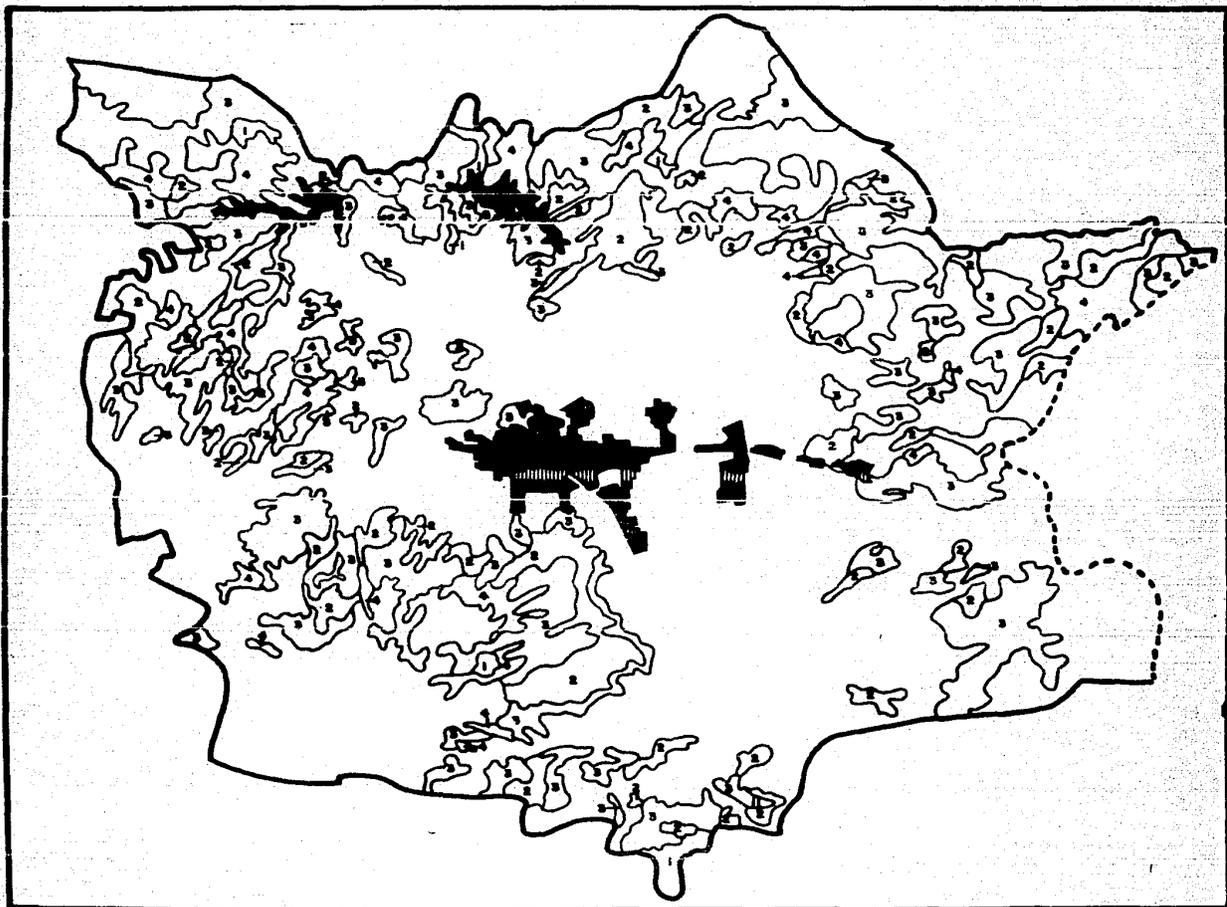
**ZONAS EROSIONADAS**

Los principales factores que han provocado la erosión en la región son: la tala inmoderada, sobrepastoreo y abandono de terrenos agrícolas; éstos han contribuido a la generación de la erosión en diversos grados (leve, moderada, fuerte y muy fuerte).

Con el fin de apreciar mejor este fenómeno se procesó un plano de erosión donde se clasifican a través de grados (ver plano No. 10), en leve, que corresponde a zonas donde la erosión empieza a manifestarse en forma de láminas, éstos se localizan en pequeñas áreas al norte y sur de la región, abarcando el 1.11% de la superficie regional; la erosión moderada es cuando las láminas están bien definidas y cubren un área considerable (ver fotos 23 y 24). Este tipo de erosión se localiza al norte y suroeste, abarcan el 7.15% del territorio regional (ver cuadro No. 14).



**FOTO NO. 23 EN LA PARTE CENTRAL SE APRECIA LA EROSION MODERADA Y EN LA PARTE DERECHA AUMENTA A FUERTE. VISTA DEL MUNICIPIO DE ALMOLOYA DE JUAREZ.**



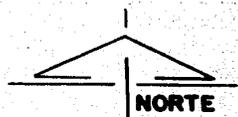


**SIMBOLOGIA**

-  NULA
-  LEVE
-  MODERADA
-  FUERTE
-  MUY FUERTE
-  ZONA URBANA
-  CUERPO DE AGUA

**E R O S I O N**

**REGION TOLUCA, MEX.**



ESCALA: 1:250 000  
FECHA: JUNIO/1988

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: FOTOGRAFIAS AEREAS ESC. 1:50,000  
VERIFICACION DE CAMPO

**PLANO NO. 10**



FOTO NO. 24 ZONA DE EROSION MODERADA AL SUR DE LA PRESA IGNACIO RAMIREZ.

CUADRO NO. 14 CUANTIFICACION DE LOS GRADOS DE EROSION DE LA REGION TOLUCA

GRADO DE EROSION	HECTAREAS	PORCENTAJE
NULA	166,246.28	54.94
LEVE	3,350.00	1.11
MODERADA	21,650.00	7.15
FUERTE	68,400.00	22.60
MUY FUERTE	19,900.00	6.58
ZONA URBANA	15,406.14	5.09
CUERPO DE AGUA	7,651.18	2.53
T O T A L	302,603.60	100.00

La erosión fuerte va combinada con surcos medios y comienzan a formarse cárcavas (ver fotos de la 25 a la 28). Este tipo de erosión afecta el 22.60% de la región y se encuentra en pequeñas áreas en las estribaciones de la zona montañosa.



FOTO NO. 25 VISTA DEL MUNICIPIO DE XONACATLAN, AL ESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL. EN ELLA SE MUESTRAN LAS CARCAVAS EN FORMACION.



FOTO NO. 26 EN LA PARTE BAJA DE LOS CERRILES SE MUESTRA LA EROSION FUERTE A LAS ORILLAS DE LA PRESA IGNACIO RAMIREZ.



FOTO NO. 27 EROSION FUERTE EN LA PARTE NORTE DEL MUNICIPIO DE ALMOLOYA DEL RIO.

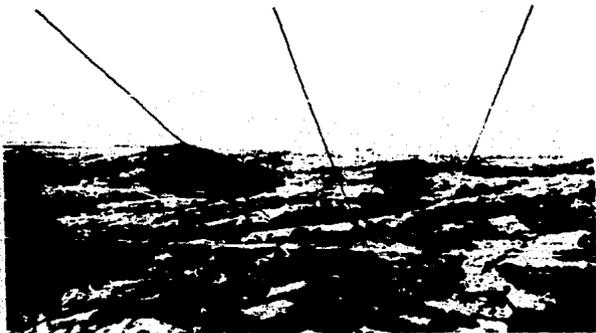


FOTO NO. 28 VISTA DEL MUNICIPIO DE XONACATLAN AL ESTE Y HUIXQUILUCAN AL OESTE, DONDE SE APRECIAN LOS DIFERENTES GRADOS DE EROSION Y LA MAGNITUD DE LA COBERTURA DEL FENOMENO EN ESTAS ZONAS.

Cuando la erosión es muy fuerte, se presentan cárcavas profundas con pérdida total de suelo y vegetación; éstas abarcan el 6.58% y se concentran básicamente en el municipio de Huixquilucan, Temoaya, Lerma, Almoloya de Juárez, Toluca y Calimaya.

Toda la parte plana a excepción de las áreas donde existen bancos de materiales y pequeñas porciones aisladas de la zona montañosa se mantienen en estado sano, o al menos la erosión no es perceptible, el suelo en estas condiciones cubre el 54.94% de la región..

Como se ha visto la región Toluca, tiene problemas graves de erosión, por eso es conveniente que se tomen medidas preventivas y correctivas en toda la zona de estudio, ya que actualmente sólo se está mejorando parte del municipio de Almoloya de Juárez con reforestación de pinos y al norte del municipio de Temoaya con sembradíos de agavey (ver foto No. 29).



FOTO NO. 29 REGENERACION DE UNA ZONA EROSIONADA EN EL MUNICIPIO DE TEMOAYA.

Sin embargo, debe darse énfasis en los municipios de Toluca, Calimaya, Huixquilucan, Xonacatlán, Zinacantepec, Otzolotepec, Lerma, Jalatlaco, Tenango del Valle y Tianguistenco; además de reforzar al municipio de Almoloya de Juárez y Temoaya.

El uso del suelo y la vegetación, se encuentran fuertemente impactados por la ciudad de Toluca, por el corredor industrial de Toluca-Lerma y por la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Este impacto se pueda detectar en la reducción de la superficie de las mejores áreas de cultivo por la demanda del suelo urbano e industrial, en la sobreexplotación de los recursos acuíferos, con la reducción considerable de las zonas lacustres y con la constante pérdida de los tularares; con la contaminación

de los recursos acuíferos y del suelo por los desechos industriales y urbanos; por el abandono de actividades altamente productivas como los cultivos de chinampas a causa del abastecimiento de los cuerpos de agua; con la explotación forestal irracional y destrucción de los ecosistemas por las actividades de turismo y recreo mal-encausadas, entre otras.

#### CAPACIDAD AGROLOGICA

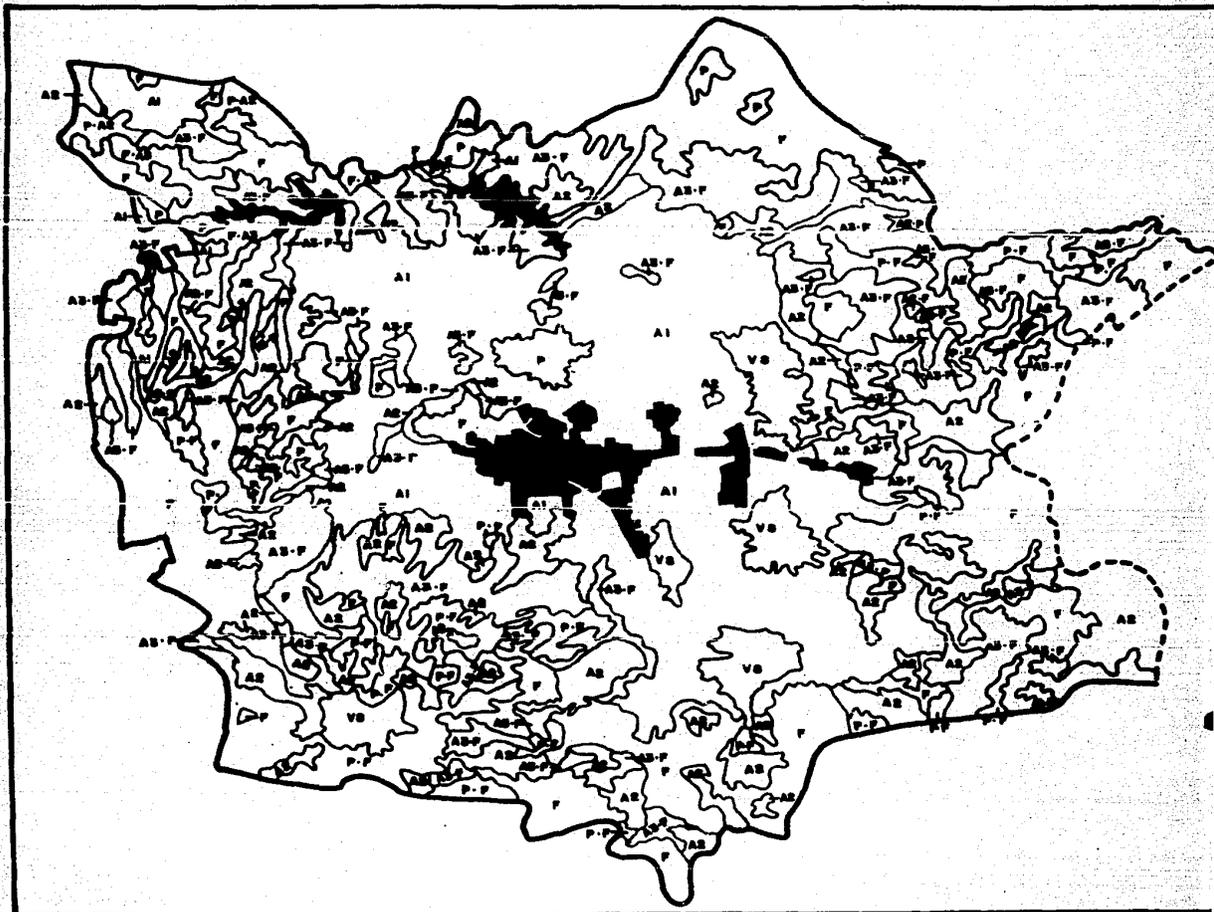
Las posibilidades de uso del suelo, son un elemento que ofrecen la aptitud -- que debe darse al suelo para obtener un mejor beneficio y a la vez conservarlo, to mando de él sólo lo que puede dar, para no ocasionar daños en los sistemas ecológi- cos naturales y productivos.

Para generar este plano se utilizaron algunas variables como son la informa- ción de pendientes, erosión, uso actual del suelo y vegetación, y edafología, así como visitas de campo con el fin de elaborar un plano donde se contemplara a la - vez, el estado real de las condiciones que imperan en la región Toluca, para propo- ncionar posibilidades de uso del suelo más funcionales (ver plano No. 11).

En base a este plano se establecieron tres tipos de agricultura, uno con ren- dimientos buenos ( $A_1$ ), los cuales poseen una pendiente de 0 a 5%, no presentan e- rosión y de acuerdo a las unidades edáficas (vertisol y feosol), son las más pro- ductivas de toda la región; el otro, con rendimientos medios ( $A_2$ ), con pendientes hasta del 25%, llegan a tener un grado de erosión leve y las condiciones de pro- ductividad son buenas. Los suelos con rendimientos altos ( $A_3$ ), se localizan prin- cipalmente en las partes planas y al norte de la presa J. Antonio Alzate, abarcan el 25.8% de la superficie regional; los suelos con rendimientos medios ( $A_2$ ), se - encuentran por toda la región ocupando el 14.26% (ver cuadro No. 15).

CUADRO NO. 15 CUANTIFICACION DE LOS SUELOS POR SU CAPACIDAD AGROLOGICA

CAPACIDAD AGROLOGICA	SUPERFICIE (HAS)	PORCENTAJE
<b>APTITUD AGRICOLA</b>		
$A_1$ Agricultura con rendimientos buenos	78,196.28	25.84
$A_2$ Agricultura con rendimientos medios	43,150.00	14.26
$A_3$ Agricultura a base de frutales	48,950.00	16.18
<b>APTITUD PEGUARIA</b>		
F Pastizales y vegetación aprovechable por el ganado diferente de pastizal.	25,700.00	8.49
<b>APTITUD FORESTAL</b>		
F Bosque	73,650.00	24.34
<b>APTITUD PARA EL DESARROLLO DE LA VIDA SILVESTRE</b>		
VS Vida Silvestre	9,900.00	3.27
ZONA URBANA	15,406.14	5.09
CUERPOS DE AGUA	7,651.18	2.53
<b>SUPERFICIE REGIONAL</b>	<b>302,603.60</b>	<b>100.00</b>



## SIMBOLOGIA

AI APTITUD AGRICOLA  
AE AGRICULTURA CON REMEDIOS SUAVES  
AS AGRICULTURA CON REMEDIOS MEDIOS  
A3 AGRICULTURA A BASE DE FRUTALES

P APTITUD PECUARIA

F APTITUD FORESTAL

VS APTITUD PARA EL DESARROLLO DE LA VIDA SILVESTRE

 ZONA URBANA

 CUERPO DE AGUA

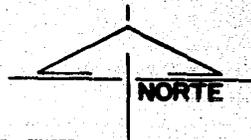
## CAPACIDAD AGROLOGICA

REGION TOLUCA, MEX.

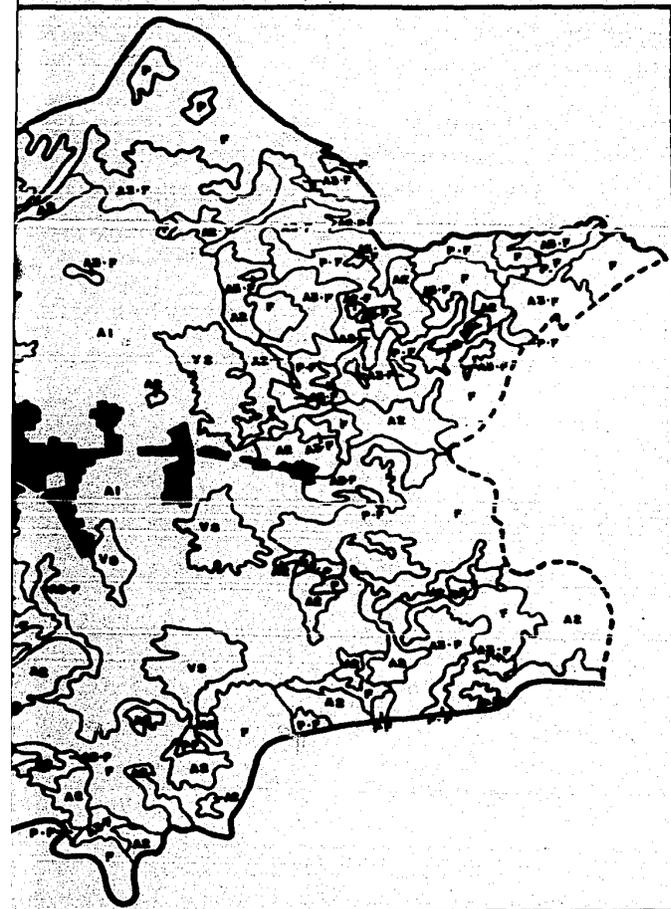
ESCALA. 1:250 000

FECHA. JUNIO/1986

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: PLANOS DE PERMISOS GEOL.  
SA, SMOLOGIA, Y URB.



PLANO NO. II



Se denominó A<sub>3</sub>, a las zonas con pendientes hasta del 25%, con un grado de erosión fuerte y muy fuerte. En estas zonas se propone una reforestación a base de frutales, ya que la población que vive en esas áreas dependen de la actividad agrícola y una reforestación con especies forestales no les traería beneficios a corto plazo. Estas zonas se ubican por toda la zona montañosa y cubren el 16.18% del territorio.

Por lo que respecta a los suelos con vocación pecuaria (P), son aquellos que - incluyen a los pastizales y vegetación aprovechable por el ganado que es diferente de pastizal (matorral inerme y subinerme). En este renglón se consideran zonas con pendientes hasta del 25%, con grado de erosión leve y los suelos presentan rendimientos bajos para actividades agrícolas, por eso es importante utilizarlos en actividades pecuarias, ya que proporcionan un mejor rendimiento de los mismos, además de considerar suelos que actualmente sustentan este tipo de vegetación y que ofrecen altos rendimientos. Esta posibilidad de uso se encuentra en pequeñas áreas por toda la región y abarcan el 8.49% de la superficie.

Los suelos con aptitud forestal tienen una pendiente mayor del 15%, el grado de erosión que presenta va de leve hasta muy fuerte, en ocasiones carecen de ella, los suelos que poseen son adecuados para el desarrollo forestal (andosol y luvisol). Estas zonas se presentan con la clave F, que significa preservación y reforestación con especies de pino, encino y oyamel, las cuales dada la pendiente que tienen se recomienda que no se exploten comercialmente, sino que se utilicen para mejorar las condiciones de la región y de las zonas adyacentes a éstas, mejorando de esta manera el clima, la recarga acuífera y la calidad de vida de los habitantes. Estos suelos se localizan a lo largo de la zona montañosa y cubren el 24.34% del territorio.

Por último se incluyó un renglón que se denominó vida silvestre (VS), donde se incorporaron los páramos de altura del nevado de Toluca y las zonas de inundación que sostienen vegetación de tular, que por sus características no se pueden incluir en ninguno de los apartados antes señalados. Estas abarcan el 3.27% de la superficie regional.

La región Toluca, se ha estado alterando constantemente, por eso es indispensable mejorar las condiciones para no convertirlo en un desierto, por eso se recomienda apegarse lo más posible a estas propuestas de capacidad agrológica del suelo.

## PATRIMONIO HISTORICO, CULTURAL Y PAISAJISTICO

El patrimonio histórico-cultural es un recurso que permite conocer la evolución de la cultura y las tradiciones de la sociedad. Es de vital importancia la conservación de este patrimonio, con objeto de mantener vivos los lazos que nos unen al pasado y que proporcionan una fuente inagotable de recursos históricos.

El paisaje como recurso turístico y recreativo se debe conservar para el esparcimiento de la población y de las futuras generaciones que merecen un ambiente sano.

## PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL

Los Matlatzincas "hombres de las redes" y los Otomíes "casadores de pájaros", fueron los primeros grupos humanos que poblaron el valle Matlatzincó (Toluca), que estaba circundado de montañas densamente cubiertas de vegetación.

El centro ceremonial de los Matlatzincas fue Calixtlahuaca (situado a 9 km. de Toluca), que significa "Casa en la llanura". Esta cultura edificó su ciudad en la falda y cumbre del cerro Tenisco. La zona comprende varios monumentos arquitectónicos distribuidos en terrazas, formando conjuntos con un patio rectangular. Los edificios que se encuentran son: el templo dedicado a Ehécatl-Quetzalcóatl, el templo de Tláloc, el altar de forma cruciforme o Tzompantli, el calmecac y el juego de pelota (ver foto No. 30).



FOTO NO. 30 TEMPLO DEDICADO AL DIOS EHECATL-TOPIZIN-QUETZALCOATL. SU ESTRUCTURA DE PLANTA CIRCULAR SE ELEVA SOBRE UNA PLATAFORMA CON EDIFICIOS SUPERPUESTOS DE DIFERENTES EPOCAS.

Otra zona arqueológica donde se calcula que la cultura principió a fines del horizonte clásico, es la pirámide de Teotenango, que significa "lugar de la muralla sagrada", que cuenta con un museo arqueológico, el cual exhibe objetos de cerámica, metal, cuero, cascabeles, etc y alberga utensilios de otras culturas del Es-

tado de México.

Esta zona se ubica en la cima del cerro Tatépetl, al oeste de Tenango de Arista y se caracteriza por tener un buen sentido de la planificación, ya que aprovecharon los desniveles para construir terrazas con muros de revestimiento; levantaron escalinatas para pasar de una terraza a otra, cubriendo los flancos del cerro con altos muros de contención. Las estructuras que sobresalen son los templos, altares y juegos de pelota (ver fotos de la 31 a la 33). -10-



FOTO NO. 31 DIFERENTES TERRAZAS CON MUROS DE REVESTIMIENTO Y ESCALINATAS QUE COMUNICAN A LAS TERRAZAS ENTRE SI.

(10) Información de los folletos de la Dirección de Turismo del Estado de México.- Secretaría de Planeación.- "Teotenango".-s.f.



FOTO NO. 32 PIRAMIDE MAS ALTA DE TODA LA ZONA ARQUEOLOGICA, DE LA CUAL SE OBSERVA PERFECTAMENTE EL VALLE DE TOLUCA.



FOTO NO. 33 UNO DE LOS EDIFICIOS QUE MEJOR CONSERVADOS ESTA Y SE ENCUENTRA EN LA ZONA NORTE DOMINANDO TAMBIEN EL VALLE.

Es de suponerse que la ubicación de la zona era estratégica, ya que domina perfectamente toda la parte plana y la zona montañosa.

Otros aspectos históricos, culturales y paisajísticos se muestran en el cuadro No. 16.

Muchos de los municipios se caracterizan por tener artesanías locales, entre los más relevantes se tienen: loza de barro en San Mateo y Santiaguillo, en Almoloya de Juárez y en Metepec, en el cual también destaca el árbol de la vida; metates de piedra y molcajetes en San Mateo Tlalchichilpan y en Almoloya de Juárez; bordados en tela en Almoloya del Río y Temoaya; artesanías a base de tule e ixtle en Lerma, Temoaya, San Mateo Atenco y Tianguistenco; trabajos de lana como confección de cobijas, gabanes, sarapes, chincuetas, quesquemeles y suéteres, entre otros en Otzolotepec, Temoaya, Xonacatlán, Zinacantepec y Tianguistenco; artículos de raíz de zacatón como cepillos, escobas y escobetillas en Otzolotepec; cerámica y tapetes anudados a mano en Temoaya; trabajos ejecutados en madera en Tenango del Valle, Rayón y Zinacantepec; objetos de hojalatería en Xonacatlán; zapatería en San Mateo Atenco; trabajos de hueso y cuerno en San Antonio la Isla y Rayón; y licores, tocinería y dulces en Toluca y Calimaya.

Una de las tradiciones de casi todos los municipios es que en sus festividades adornan las calles e iglesias con papel de china picado y las complementan con danzas regionales y locales. Santa María Nativitas del municipio de Calimaya, se caracteriza porque en sus festividades hacen estampas y retablos religiosos realizados con frijol.

#### PATRIMONIO PAISAJISTICO

Por lo que respecta al paisaje, la región corresponde a un valle donde predominan los cultivos anuales. Un espectáculo que año con año se observa, son las aves migratorias que llegan a las zonas sujetas de inundación (antiguas lagunas de Lerma), que procedan del sur de Canadá, Alaska y norte de Estados Unidos. Este escenario se ve frenado por la caza irracional que se suscita también anualmente y que debe controlarse por parte de las autoridades respectivas, para evitar la extinción de dichas especies.

En las montañas que rodean la planicie existen comunidades de bosques de coníferas y latifoliadas, donde se localizan algunos parques nacionales, estatales y municipales (ver cuadro No. 17 y anexo gráfico del patrimonio histórico-cultural-paisajístico).

El parque nacional Nevado de Toluca, conocido también como volcán Xinantécatl, tiene una altitud máxima de 4,558 m.s.n.m. Se asciende al cráter donde se encuentran la laguna del sol y de la luna, por medio de una terracería, también se puede pescar trucha arcoiris y bucear con permiso previo; dentro de las lagunas se han encontrado figurillas y puntas de jade de la época prehispánica (se cree que los Matlatzincas acudían allí con fines religiosos). Cuenta con dos albergues, dos ca-

CUADRO NO. 16 PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL Y PAISAJISTICO DE LA REGION TOLUCA, POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	LUGAR HISTORIO	EDIFICIOS COLONIALES	RECREACION
Almoloa de Juárez	La Gavia.	Iglesia parroquial de Ojo de Agua del siglo XVIII	Ojo de agua que separa el agua sucia de la limpia.
Atizapan			El Jaguey
Calimaya		Convento Franciscano de San Pedro y San Pablo del siglo XVI	Zoológico de Zacango
"Casas alineadas"			
Capulhuac	Paraje llamado la Gloria, donde Porfirio Díaz se escondió cuando terminó la Revolución.	Templo que fue convento de la orden de los Agustinos construido a finales del siglo XVI	
Huixquilucan	El Palacio, donde pasaba temporadas el emperador Moctezuma.	Templo de barrio de San Martín y el Templo de San Antonio.	
Jalatlaco	Atrio de la iglesia del Pueblo, donde se llevó a cabo un enfrentamiento entre las fuerzas de Benito Juárez y la Tropas conservadoras al mando del Gral. Márquez en 1861.	Capilla del Pueblo, que se ubica a finales del siglo XVI y principios del XVII	El Calvario, el Volcán de Cuauhtli y los Manantiales.
Lerma		Iglesia de Santa Clara, el puente sobre el río Lerma y la casa donde pernoctó el cura Don Miguel y Costilla.	Laguna de Salazar y Parque Insurgente Miguel Hidalgo
Metepec	"Cerro de los Hagueyes"	Templo de la Cabecera que fue convento de misioneros de San Juan Bautista en 1569. Se declaró monumento nacional en septiembre de 1934	Cerro de Metepec.

Ocoyoacac  
"En donde empiezan los  
ocotes o pinos"

Otzolotepec

Rayón

San Antonio la Isla

El Calvario

San Mateo Atenco

Temoaya

En Jiquipilco el Viejo se han encontrado objetos de uso doméstico e idolillos de barro y piedra de la época prehispánica, y el rancho la Luna que fue propiedad de Porfirio Díaz.

Tenango del Valle

Ruinas prehispánicas en el cerro Tetépetl, donde se apreciaban terrazas aztecas y la zona arqueológica de Teotenango

Texcalyacac

Tlanguistenco  
"En la orilla del mercado"

Parroquia fundada en el siglo XVII

Templo de Villa Cuahtemoc y San Mateo Mozoquilpan, ambos del siglo XVII

El Calvario o la Pirámide

Templo de San Lucas Tepemajalco y de San Antonio la Isla, construidas en 1614 y 1669 respectivamente.

Iglesia del siglo XVI

Templo de Temoaya, San Pedro de Arriba, Enthavi y San Lorenzo Oyamel, todos del siglo XVII

Capilla del Monte Calvario que data del siglo XVII y la iglesia la Asunción

Templo de la cabecera municipal construido en 1535.

Iglesia de la Virgen del Buen Suceso de estilo barroco construido en el siglo XVIII y la iglesia de Santiago Tilapa del siglo XVI.

Fabrica María que se estableció con el fin de cubrir la desnudez de los otomies.

Centro Ceremonial Otomí, Ojo de Agua de Jiquipilco el Viejo y el Centro artesanal.

Manantial de San Pedro y Museo de Teotenango.

Zonas boscosas.

Salto de agua de Guadalupe Yancuitlalpan, Espejo de agua de la Lagunilla y el Tianguis.

Toluca

Zona arqueológica de Calixtlahuaca, que guarda restos de la cultura Matlatzínca.

Los portales construidos de 1832 a 1836. Plaza Fray Andrés de Castro que fue la sacristía del convento franciscano de la Asunción, Iglesia de la Tercera Orden, Iglesia de Santa María de Guadalupe del siglo XVIII, Templo del Carmen, - Templo de la Merced, Iglesia de - Santa Veracruz, la Catedral (1867 -1978) de estilo neoclásico y el Convento de Tecaxic, fundado a principios del siglo XVII.

Navado de Toluca, Teatro Morelos, El Cosmovital, el Jardín Botánico, la Universidad Autónoma del Estado de México, Museo de Bellas Artes, Museo de la Charrería, Casa de las Artesanías, Parque Sierra Morelos, Aeropuerto, Plaza España donde se encuentra un monumento dedicado a Don Quijote de la Mancha y San Cho Panza. y Museo de Ciencias naturales.

Xonacatlán

Se asegura vestigios de ruinas prehispánicas inexploradas a un costado de Zolotepec, donde se han encontrado ídolos de barro y piedra.

Ojo de Agua de San Pedro, el manantial de San Miguel Mimiapan, el monte comunal y la cañada en Zolotepec.

CUADRO NO. 17 PARQUES NACIONALES, ESTATALES Y MUNICIPALES DE LA REGION TOLUCA, MEX.

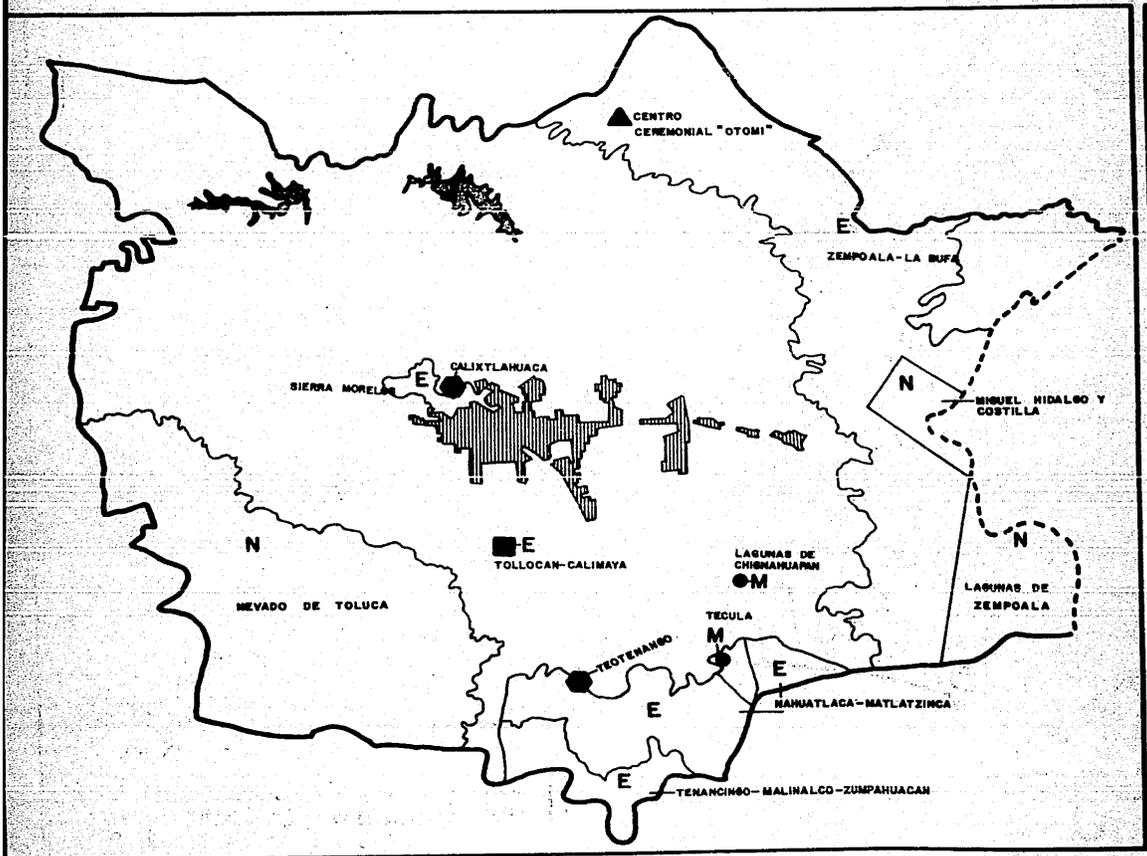
NOMBRE DEL PARQUE	TIPO DE PARQUE	SUPERFICIE (HECTAREAS)		DEPENDENCIA QUE LO ADMINISTRATA	FECHA DE	
		INICIAL (1)	ACTUAL		PUBLICACION DEL DECRETO	MODIFICACIONES AL DECRETO
NEVADO DE TOLUCA	NACIONAL	51,000.0	51,000.0 (2)	SEDUE	25-Ene-36	19-Feb-37
INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA	NACIONAL	2,100.0	1,836.0 (2)	SEDUE	18-Sep-36	
LAGUNAS DE ZEMPOALA	NACIONAL	4,760.0	4,659.0 (2)	SEDUE	27-Nov-36	21-Abr-64
NAHUATLACA-MATLATZINCA	ESTATAL	27,878.0	27,878.0 (3)	SIN ADMINISTRACION	20-Sep-77	
SIERRA MORELOS	ESTATAL	1,255.0	1,255.0 (3)	CEPANAF (*)	29-Jul-76	15-Sep-81
ZEMPOALA-LA BUFA	ESTATAL	105,875.0	105,875.0 (3)	SIN ADMINISTRACION	8-Ene-80	
TENANCINGO-MALINALCO ZUMPAHUACAN	ESTATAL	25,625.0	25,625.0 (3)	SIN ADMINISTRACION	18-Jul-81	
TOLLOCAN-CALIMAYA (ZOOLOGICO DE ZACANAGO)	ESTATAL	159.2	159.2 (3)	CEPANAF (*)	18-Jul-81	
TEGULA	MUNICIPAL	883.0	883.0 (3)	SIN ADMINISTRACION	13-Ago-77	
LAGUNAS DE CHIGNAHUAPAN	MUNICIPAL	77.3	77.3 (3)	SIN ADMINISTRACION	8-Jul-78	

(1) Datos tomados del Diario Oficial de la Federación respectivos.

(2) Síntesis descriptiva de los principales Parques Nacionales de la República Mexicana.-Subsecretaría Forestal y de la Fauna.-S.A.G.-1972.

(3) Información recopilada de las Gacetas del Estado de México.

(\*) Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.- Estado de México.



## SIMBOLOGIA

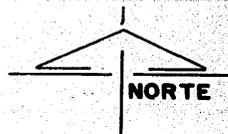
	PARQUE NACIONAL
	PARQUE ESTATAL
	PARQUE MUNICIPAL
	ZONA ARQUEOLOGICA
	ZOOLOGICO
	CENTRO CEREMONIAL
	ZONA URBANA
	CUERPO DE AGUA

## PATRIMONIO HISTORICO— CULTURAL—PAISAJISTICO

### REGION TOLUCA, MEX.

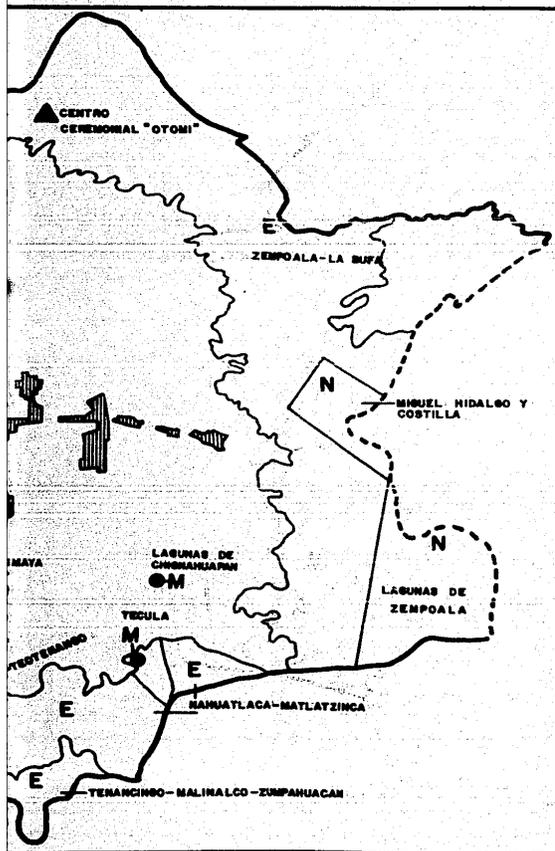
ESCALA: 1:250 000

FECHA: JUNIO/1986



ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: DIARIOS OFICIALES Y SACETAS DE GOBIERNO, DE  
LOS SECRETOS DE LOS PARQUES.

PLANO NO. 12



setas administrativas, servicio de mesabancos y hornillas en la parte baja. La mayor parte del parque se encuentra en la región Toluca y el resto abarca parte de la región Tejupilco y Coatepec Harinas (ver fotos No. 34 y 35).

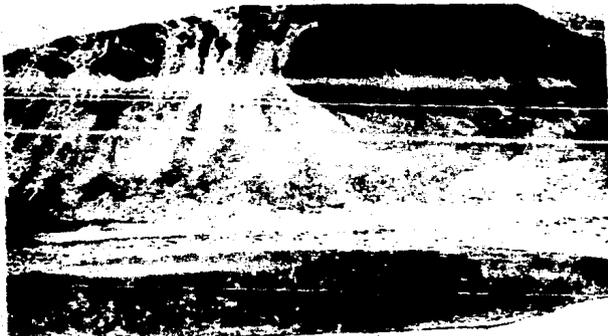


FOTO NO. 34 VISTA DE LA LAGUNA DEL SOL, DENTRO DEL CRATER DEL NEVADO DE TOLUCA.



FOTO NO. 35 VISTA DESDE LA PARTE ALTA DEL NEVADO DE TOLUCA.

El régimen de propiedad es de 30,000 has. ejidales, 15,000 has. de propiedad privada, 5,000 has. comunales y 1,000 has. no identificadas.

Actualmente el parque es utilizado con fines recreativos y agropecuarios, provocando con esto problemática por tala immoderada, incendios forestales, asentamientos humanos y erosión generada por la actividad agrícola.

El parque nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, tiene una altitud entre 3,000 y 3,800 m.s.n.m.. El régimen de propiedad es de 872 has. ejidales, 778.5 has. comunales, 100 has. nacionales y el resto no identificadas. Dentro de las instalaciones que posee se encuentra una estación piscícola, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), una administración, merenderos, sanitarios, estacionamiento, caseta de cobro, restaurantes, pista para motocicletas, estación de microondas, estación de la C.F.E. y el monumento a los Mártires de la Reforma --- (ver fotos 36 y 37).



FOTO NO. 36 PISTA PARA MOTOCICLETAS DEL PARQUE NACIONAL INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA.



FOTO NO. 37 VISTA DE UNO DE LOS VALLES DEL PARQUE NACIONAL INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA, DONDE SE APRECIAN MERENDEROS Y SANITARIOS.

Este parque también es utilizado para actividades recreativas y agropecuarias. Tiene la presa de Salazar, donde se puede pescar trucha. Dentro de la problemática actual se tiene los asentamientos humanos, la erosión provocada por la agricultura y ganadería y la tala inmoderada.

El parque nacional Lagunas de Zempoala tiene una altitud de 3,670 a 3,686 msnm. el régimen de propiedad es comunal. Las instalaciones con que cuenta son cabañas para la administración, juegos infantiles, estacionamiento, sanitarios públicos, caseta de cobro, cabañas rústicas de vendedores. Al igual que los anteriores parques mencionados se llevan a cabo actividades agropecuarias. Los aspectos que causan deterioro son el sobrepastoreo, la erosión y la tala inmoderada.

En cuanto al parque estatal Nahuatlaca-Matlatzínca, no se tiene ninguna administración que lo controle. En la foto No. 31 se aprecia al fondo parte de la zona montañosa de este parque, en donde se observa claramente como los habitantes han talado el bosque de pino para incrementar las áreas agrícolas. En este parque como en todos aquellos que no poseen administración alguna, se encuentran en condiciones muy deprimidas por las talas inmoderadas, asentamientos humanos, erosión y pastoreo incontralado.

A diferencia del anterior, el parque estatal Sierra Morelos sí tiene administración, debido a que se está encausando para que sirva de pulmón natural, para disminuir la contaminación de la ciudad de Toluca. Este parque se localiza al noreste de dicha ciudad y se encuentra administrado por la CEPANAF, la cual ha introducido servicios como mesabancos, comedores, palapas, juegos infantiles, restaurantes, expendios de golosinas y refrescos, zona de estacionamiento y vigilancia; además se está reforestando con especies de pino y eucalipto.

El parque estatal Tolloacan-Calimaya, corresponde a lo que se conoce como Zoológico de Zacango, que se ubica en lo que fuera la hacienda de Zacango (siglo XVI). Alberga a más de 200 variedades de animales de todo el mundo, además cuenta con un museo de animales disecados, una plaza en memoria de Crí-Crí y áreas destinadas para venta de alimentos; también tiene estacionamiento.

El parque estatal Zempoala la Bufo carece de administración, pero dentro de éste se ha construido el Centro Ceremonial Otomí, que sí tiene administración por parte de la CEPANAF. Cuenta con una superficie de 80 hectáreas en las estribaciones del cerro de la Catedral, dentro del municipio de Temoaya. Se construyó con características propias de un Centro Cívico Ceremonial Prehispánico, conocido como Tollan o Mamenhí, que data del siglo IX de la era cristiana. Esta obra comprende la Glorieta del Centinela, la Plaza del Coloso, donde destaca el mural de Da'Mishy (jaguar que habla y camina); el Tahaay (figura del señor mensajero del fuego y de la vida); la plaza del Sa gitario, que es donde se llevan a cabo las ceremonias y ritos realizados por los otomíes el tercer domingo de cada mes. En los cuatro puntos cardinales se encuentran escalinatas rematadas con 52 serpientes trenzadas que significan los 52 años del siglo

prehispánico de venus, de la esperanza ó 52 semanas del año. En el recinto se levantan 7 columnas sobre el edificio ex-profeso para el Consejo Supremo Otomí, que representan los días de la semana. En la parte superior sobresale un Sol esculpido en piedra roja, entre 12 conos que representa los 3 mil años de la existencia de los otomíes (ver fotos de la 38 a la 41).



FOTO NO. 38 VISTA PANORAMICA DEL CENTRO CEREMONIAL OTOMI, DONDE SE APRECIAN LAS 52 SERPIENTES TRENZADAS Y EL SOL.



FOTO NO. 39 PLAZA SAGITARIO, DONDE LOS OTOMIES REALIZAN SUS CEREMONIAS Y RITOS. EL EDIFICIO DEL FONDO ES DEL CONSEJO SUPREMO, AHI SE OBSERVAN LAS 7 COLUMNAS QUE REPRESENTAN LOS DIAS DE LA SEMANA.

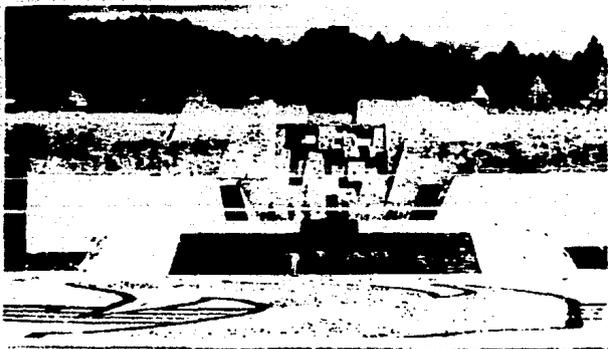


FOTO NO. 40 VISTA DE LA PLAZA SAGITARIO, DONDE SE VE LA GRAN ESTRUCTURA ARQUITECTONICA QUE HACE HOMENAJE AL SOL.



FOTO NO. 41 MONUMENTO A LOS OTOMIES, LOCALIZADO EN EL EXTREMO NORTE, FUERA DEL CENTRO CEREMONIAL.

Respecto al resto de la superficie del parque Zempoala-la Bufa, presenta condiciones deprimentes de tala y erosión, lo mismo que el parque estatal Tenancingo-Malinco-Zumpahuacan, que se localiza al sur de la región Toluca y norte de Coatepec Harinas.

El parque municipal Lagunas de Chignahuapan, además de no tener administración, no posee ninguna característica para considerarse como parque municipal, ya que es un área de pastizales que buena parte del año se inunda y que se utiliza para que el ganado se alimente.

El parque municipal Tecula, se localiza sobre una corriente lávica de difícil acceso, por lo tanto, las comunidades vegetales que se desarrollan aún no han sido destruidas, además que como el suelo está en proceso de formación no pueden dedicarse a actividades agropecuarias.

El patrimonio histórico y cultural mantienen buen estado de conservación, al igual que el Zoológico de Zacango y Centro Ceremonial Otomí, de ahí en adelante casi todos los parques requieren de una atención inmediata, ya que de acuerdo a su estado actual ninguno puede considerarse como parque por las condiciones tan deprimentes según la ONU, a través del Comité Internacional de Parques.

**PROPUESTA DE USO DEL SUELO DE LA  
REGION TOLUCA**

## 7. PROPUESTAS DE USOS DEL SUELO DE LA REGION TOLUCA

Una vez concluida la etapa de diagnóstico del medio físico, se proceden a establecer las propuestas de usos del suelo. Para llevarla a cabo primero, se detectan el universo de los centros de población que corresponden al bloque I (centros de población consolidados) y II (centros de población dispersos); después se determinan las reservas de los centros de población del bloque I; posteriormente se establecen las medidas que deben adoptar los centros de población del bloque II, para el control de los asentamientos humanos; y finalmente, se analizan las variables del medio físico para indicar las propuestas de mejoramiento y preservación del suelo no urbano. De esta manera se conjuntan las propuestas de reservas, mejoramiento y preservación del suelo para obtener las propuestas de los usos del suelo de la región Toluca.

El universo de los centros de población tanto del bloque I como del II, son los siguientes:

BLOQUE I. 88 centros de población.

MUNICIPIO CENTRO DE POBLACION

ALMOLOYA DE JUAREZ

San Francisco Tlalcalcalpan  
San Miguel Almoloyán

ALMOLOYA DEL RIO

Almoleya del Río

ATENCO

Santa María

ATIZAPAN

Santa Cruz Atizapan

CALIMAYA

Calimaya  
Concepción Costipac, La  
San Andrés Ocotlán  
San Bartolito  
San Lorenzo Cuautenco  
Santa María Nativitas  
Zaragoza de Guadalupe

CAPULHUAC

San Miguel Almaya

CHAPULTEPEC

Chapultepec  
Llano, El

HUIXQUILUCAN

Dos Ríos  
General Ignacio Allende

MUNICIPIO

CENTRO DE POBLACION

Guarda, El  
Loma Santa María  
Lomas del Carmen  
Magdalena Chichicapa, La  
San Bartolomé Coatepec  
San Cristóbal Texcalucan  
San Francisco Oyotusco  
San Jacinto  
Santa Cruz Ayotusco  
Santiago Yancuitlalpan  
Zacamilpan

JALATLACO

Jalatlaco

JOQUICINGO

Joquicingo de León Guzmán  
San Pedro Techuchulco

LERMA

Alvaro Obregón  
Marquesa, La  
Salazar  
San Mateo Atarasquillo  
San Nicolás Peralta  
Santa María Atarasquillo  
Simulacro

METEPEC

Colonia Lázaro Cárdenas  
San Bartolomé Tlaltelulco

## MUNICIPIO CENTRO DE POBLACION

San Gaspar Tlahuillipan  
 San Lucas Tunco  
 San Salvador Tizatlali  
 San Sebastián  
 Santa María Ocotlán

## OCOYOACAC

Guadalupe Victoria  
 Pedregal de Guadalupe Hidalgo  
 San Jerónimo Acapulco  
 San Pedro Atlapulco  
 San Pedro Cholula

## OTZOLOTEPEC

Mimbres  
 Santa María Tetitla  
 Villa Cuauhtémoc

## RAYON

San Juan la Isla  
 Rayón

## SAN ANTONIO LA ISLA

San Antonio la Isla  
 San Lucas Tepemajalco

## TEMOAYA

Magdalena Tenexpan, La  
 San Pedro de Abajo  
 San Pedro de Arriba  
 Temoaya

## TENANGO DEL VALLE

Atlatlahuca  
 San Francisco Putla  
 San Francisco Tepexoxuca  
 San Miguel Balderas  
 San Pedro Tlanisco  
 San Pedro Zictepec  
 Santa María Jajalpa  
 Santiago Coaxustenco

## TEHCALYACAC

Texcalyacac

## TIANGUISTENCO

Ex-hacienda de Atenco  
 Magdalena, La  
 San Lorenzo Hushuetitlán  
 San Nicolás Coatepec  
 San Pedro Tlaltizapan  
 Santiago Tilapa

## TOLUCA

Cerrillo, El  
 San Felipe Tlalmimilolpan  
 San Juan Tilapa  
 San Martín Totoltepec  
 Santiago Tlacotepec  
 Tecaxic

## MUNICIPIO CENTRO DE POBLACION

Tlachaloya

## XONACATLAN

Santa María Zolotepec

## ZINACANTEPEC

San Antonio Acahualco  
 San Juan de las Huertas  
 Santa Cruz Cuautenco  
 Santa María del Monte

## BLOQUE II. 193 Centros de población

## ALMOLOYA DE JUAREZ

Bellavista  
 Benito Juárez  
 Buenavista  
 Cabecera, La  
 Campanilla, La  
 Canchami  
 Cañada de Guadarrama  
 Casa Nueva  
 Cieneguillas  
 Cieneguillas de Mañores  
 Dilatada  
 Estación Río México  
 Estanco, El  
 Gavia, La  
 Hospital, El  
 Loma Blanca  
 Loma de San Francisco  
 Loma del Salitre  
 Laguna de Tabernilla (El Resbaloso)  
 Mayorazgo de León  
 Mextepec  
 Mina México  
 Ocoyotepec Centro  
 Paredón, El  
 Piedras Blancas  
 Plan de Canchami  
 Salitre de Mañores  
 San Agustín (Las Tablas)  
 San Agustín Citlaci  
 San Agustín Potega Centro  
 San Agustín Potega Norte  
 San Agustín Potega Sur  
 San Agustín Tabernillas  
 San Antonio Atotonilco  
 San Antonio Buenavista  
 San Antonio Ocoyotepec  
 San Cristóbal  
 San Diego  
 San Francisco  
 San Lorenzo Cuautenco  
 San Lorenzo Toxico  
 San Nicolás Amealco  
 San Pedro  
 San Pedro Hortaliza

## MUNICIPIO CENTRO DE POBLACION

Santa Catarina Tabernillas  
 Santa Juana  
 Santa Juana Centro  
 Santa María Nativitas  
 Soledad, La  
 Tinsja, La  
 Trampa, La  
 Unión de Ocoyotepec  
 Venta, La  
 Yebucibi

## ATIZAPAN

Libertad

## CALIMAYA

San Marcos de la Cruz  
 Zacango

## HUIXQUILUCAN

Batea, La  
 Cañada, La  
 Cima, La  
 Huilotlapa (Cuxtenco)  
 Llano Grande  
 Mesa, La  
 Nopalera, La  
 Obsaje, El  
 Pedregal, El  
 Piedra Grande  
 San Ramón  
 Trejo

## JALATLACO

Capulín, El  
 Cocinas, Las  
 Cuzapa  
 Jaras Verdes  
 Mesa, La  
 Morales  
 Santiago Tianguistenco  
 Tomasquillo

## JOQUICINGO

Maxtleca de Galeana  
 San Miguel de Ocampo

## LERMA

Anasco  
 Barranca Grande  
 Cañada de Alferaz  
 Concepción Xochicuautla, La  
 Dolores  
 Estilano Zapata  
 Espino, El  
 Huelmo Fabela  
 Metate Viejo  
 Peñas Costa  
 Pueblo Nuevo

## MUNICIPIO CENTRO DE POBLACION

Rajas, Las  
 Rancho Viejo  
 San Agustín Huitzitzilapan  
 San Francisco Xochicuautla  
 San Lorenzo Huitzitzilapan  
 San Pedro Huitzitzilapan  
 Santa Catarina  
 Santa Cruz Chinshuapan  
 Santa María Tlaximilolpan  
 Santiago Anasco  
 Zacamulpan Huitzitzilapan

## MATEPEC

San Jorge  
 Virgen, La

## MEXICALZINGO

Mexicalzingo  
 San Cristóbal

## OCOYOACAC

Juárez  
 Llano Justicia  
 Ortíz Rubio  
 Río Hondito  
 San Pedro Atlapulco

## OTZOLOTEPEC

Concepción Hidalgo, La  
 Guadalupe Victoria  
 Huanica, La  
 Mayorazgo  
 San Mateo Capuluc  
 San Mateo Mesoquilpan  
 Santa Ana Jilotzingo  
 Sección Siete  
 Trojes, Las  
 Villaseca (La Providencia)

## TEMOAYA

Allenda  
 Calle Real  
 Cañada, La  
 Cerrito del Panal  
 Dolores  
 Enthavi  
 Jiquipilco el Viejo  
 Lomas, Las  
 Loma Alta  
 Pota  
 Puerta Chiquita  
 San Antonio del Fuente (Las Trojes)  
 San Diego Alcalá  
 San José Buenavista el Grande  
 San José Comalco  
 San José las Lomas  
 San José Pathe  
 San Mateo

## MUNICIPIO      CENTRO DE POBLACION

Taborda  
Tlachaloya  
Tlaltenanguito  
Zanja Vieja

## TENANGO DEL VALLE

Guarda, El  
Haciendita, La  
Laguna, La  
Plan de San Martín  
San Martín Coapaxtongo  
Santa Cruz Pueblo Nuevo

## TIANGUISTENCO

Ahuatenco  
Chiquilpan  
Colero, El  
Mirasol, El  
Ocotenco  
Tlacuitlapa

## TOLUCA

Cerrillo, El  
Constitución, La  
Guadalupe  
Jicaltepec  
Refugio, El  
San Antonio Cano  
San Cayetano  
San Diego de los Padres  
San Diego Linares  
San Francisco Totoltepec  
San Marcos Yachihualtepectl

## MUNICIPIO      CENTRO DE POBLACION

San Martín Totoltepec  
San Miguel Totoltepec  
San Miguel Zacango  
San Nicolás Tolentino  
San Pablo  
Santiago Tlalxilalcali  
Santa María Guadalupe  
Santa María Nativitas

## XONACATLAN

San Miguel Mimipán  
Tejocotillos

## ZINACANTEPEC

Buanavista  
Cierro, La  
Cocinera, La  
Cruz Colorada  
Cuahtémoc  
Joya, La  
Loma Alta  
Ojo de Agua  
Peñuela, La  
Presa, La  
Fuerta, La  
Raíces  
Remolino, El  
San José el Contadero  
San Lorenzo Cuahtenco  
San Pedro  
San Pedro Tejalpa  
Tejalpa

Para determinar las reservas de los centros de población del bloque I, se analizan las variables del medio físico. De manera ejemplificada, se señalan todos los pasos que se requieren para obtener las reservas de un centro de población.

El centro de población será Alvaro Obregón, que se localiza en el municipio 4 de Lerma, según material fotográfico de marzo de 1984, este centro de población tiene 325 viviendas que multiplicadas por el factor de 5.5 habitantes/vivienda (factor que se maneja en el sector estatal para zonas rurales), se calcula una población de 1,788 habitantes que actualmente ocupan una superficie de 39 hectáreas; además presenta un 50% de lotes baldíos (19.5 has.) y una densidad de población de 45.8 hab/ha.

La población que se calcula para el año 2,000 (11), es de 2,039 habitantes, los cuales dado el promedio de lote mínimo obtenido también con el material fotográfico de 400 M<sup>2</sup> (ver cuadro No. 18); requieren un área mínima para su asentamiento de 10.04has.

(11) consultar anexo metodológico para conocer fórmula de proyección poblacional.

CUADRO NO. 18 CARACTERISTICAS INTRAURBANAS DE LOS CENTROS DE POBLACION DEL BLOQUE I.

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	NUM.DE VIVIENDAS	POBLACION (1984)	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HAS)	VACANTES (HAS)	URBANAS (%)	TAMAÑO DE LOTE PROMEDIO (M <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE POBLACION (HAB/HA)
ALMOLOYA DE JUAREZ	San Francisco Tlalciuilcalpan	972	5,346	71.0	10.6	15	400	75.3
	San Miguel Almoloyan	462	2,541	32.0	4.8	15	400	79.4
ALMOLOYA DEL RIO	Almoloya del Rfo	980	5,390	109.2	27.3	25	400	49.4
ATENCO	Santa Marfa	227	1,249	17.5	10.5	60	400	71.4
ATIZAPAN	Santa Cruz Atizapan	801	4,406	72.5	10.8	15	400	60.8
CALIHAYA	Calimaya	1,060	5,830	102.4	20.4	20	500	57.0
	La Concepción Coastipac	210	1,155	16.5	4.13	25	400	70.0
	San Andrés Ocotlan	513	2,822	32.5	3.25	10	400	86.9
	San Bartolito	190	1,045	13.5	2.5	20	400	83.6
	San Lorenzo Cuautenco	306	1,683	33.5	4.3	13	600	50.2
	Santa Marfa Nativitas	696	3,828	42.5	6.4	15	400	90.0
	Zaragoza de Guadalupe	714	3,927	91.6	18.3	20	600	42.8
CAPULHUAC	San Miguel Almaya	509	2,800	22.0	4.4	20	400	127.2
CHAPULTEPEC	Chapultepec	364	2,002	48.0	14.4	30	400	41.7
	El Llano	132	726	22.0	2.2	10	400	33.0
HUIXQUILUCAN	Dos Rfos	545	2,998	31.5	14.1	45	400	95.1
	El Guarda	215	1,183	7.0	3.5	50	400	169.0
	Loma Santa Marfa	78	429	2.5	1.7	70	400	171.6
	Lomas del Carmen	320	1,760	6.5	0.0	0	200	270.7
	General Ignacio Allende	457	2,514	11.0	2.7	25	300	227.6
	La Magdalena Chichicaspá	835	4,593	20.0	10.0	50	400	229.6
	San Cristóbal Texcalucan	453	2,547	21.0	10.5	50	400	121.2
	San Bartolomé Coatepec	579	3,185	22.5	11.2	50	400	141.5
	San Francisco Oyotusco	450	2,475	9.5	0.9	10	400	260.5

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	NUM. DE VIVIENDAS	POBLACION (1984)	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HAS)	VACANTES (HAS)	URBANAS (%)	TAMAÑO DEL LOTE PROMEDIO (M <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE POBLACION (HAB/HA)
	San Jacinto	248	1,364	5.5	1.1	20	600	248.0
	Santa Cruz Ayotusco	536	2,948	6.5	3.2	50	400	452.5
	Santiago Yancuitlalpan	305	1,678	3.0	1.2	40	400	559.3
	ZACAMULPAN	426	2,343	24.5	4.9	20	400	95.6
		468	2,574	24.5	9.8	40	400	105.0
JALATLACO	Jalatlaco	1,549	8,520	114.0	22.8	20	400	74.7
JOQUICINGO	Joquicingo de León Guzmán	736	4,048	39.2	3.9	10	400	103.2
	San Pedro Techuchulco	779	4,200	36.0	5.4	15	400	119.0
LERMA	Alvaro Obregón	325	1,788	39.0	19.5	50	400	45.8
	La Marquesa	157	864	10.1	2.0	20	400	85.5
	Salazar	281	1,546	26.5	13.3	50	400	28.3
	San Nicolás Peralta	418	2,299	29.5	5.9	20	400	10.0
	Santa María Atarascuillo	1,370	7,535	109.7	32.9	30	400	68.6
	San Mateo Atarascuillo	499	2,745	64.5	16.3	25	400	42.5
	Simulacro	78	429	19.3	5.8	30	400	22.2
METEPEC	Colonia Lázaro Cárdenas	85	468	4.8	1.4	30	400	97.8
	San Bartolomé Tlatelulco	628	3,454	49.0	14.7	30	400	70.4
	Santa María Ocotitlán	432	2,376	31.0	9.3	30	400	76.6
	San Sebastián	363	1,997	10.3	4.1	40	500	193.8
	San Lucas Tunco	463	2,547	58.2	29.1	50	400	43.7
	San Gaspar Tlahuilpan	616	3,378	59.5	29.8	50	400	56.9
	San Salvador Tizatlali	382	2,101	19.0	8.6	45	600	110.5
OCOYOACAC	San Jerónimo Acazulco	396	2,178	24.0	3.6	15	400	90.7
	San Pedro Atlapulco	561	3,086	29.0	2.9	10	400	106.4
	San Pedro Cholula	385	2,118	47.0	11.8	25	400	45.0
	Guadalupe Victoria	150	825	2.4	1.2	50	400	343.7
	Pedregal de Guadalupe Hidalgo	232	1,276	2.8	0.4	15	400	455.7

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	NUM. DE VIVIENDAS	POBLACION (1984)	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HAS)	VACANTES URBANAS (HAS)	URBANAS (%)	TAMAÑO DE LOTE PROMEDIO (M <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE POBLACION (HAB/HA)
OTZOLOTEPEC	Mimbres	517	2,844	1.8	0.9	50	400	1,580.0
	Santa María Tetitla	679	3,735	90.8	45.4	50	800	41.1
	Villa Cuauhtémoc	905	4,978	113.6	45.4	40	800	43.8
RAYON	San Juan La Isla	315	1,733	28.8	8.6	30	400	60.1
	Rayón	796	4,378	74.0	11.1	15	400	59.1
SAN ANTONIO LA ISLA	San Antonio la Isla	1,061	5,836	86.7	17.3	20	400	67.3
	San Lucas Tepemajalco	316	1,738	14.5	8.7	60	400	119.8
TEMOAYA	La Magdalena Tenexpan	90	495	3.4	2.3	70	600	145.5
	San Pedro de Abajo	505	2,778	22.6	11.3	50	600	122.9
	San Pedro de Arriba	849	4,670	28.5	14.3	50	600	163.8
	Temoaya	414	2,277	46.4	18.6	40	600	49.0
TENANGO DEL VALLE	Atlatlahuca	1,234	6,787	53.6	8.0	15	400	128.4
	San Francisco Putla	318	1,749	39.2	11.8	30	600	44.6
	San Francisco Tepexoxuca	552	3,036	28.0	5.6	20	400	108.4
	San Miguel Balderas	720	3,960	11.6	1.1	10	400	341.3
	San Pedro Tlanisco	364	2,002	36.0	19.8	55	600	55.6
	San Pedro Zictepec	758	4,169	42.8	6.4	15	400	97.4
	Santa María Jajalpa	815	4,483	51.6	10.3	20	400	86.8
	Santiago Coaxustenco	740	4,070	41.6	12.5	30	300	97.8
TEXCALYACAC	Texcalyacac	434	2,387	43.6	8.7	20	400	54.7
TIANGUISTENCO	Ex-hacienda de Atonco	71	391	23.5	1.1	5	400	16.6
	San Lorenzo Huehuetitlán	185	1,018	28.4	7.1	25	400	35.8
	San Nicolás Coatepec	719	3,955	52.8	10.6	20	400	74.9
	San Pedro Tlaltizapan	902	4,961	86.5	34.6	40	400	57.3
	Santiago Tilapa	853	4,692	72.9	14.6	20	400	64.3
	La Magdalena	268	1,474	14.6	1.4	10	400	100.9

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	NUM. DE VIVIENDAS	POBLACION (1984)	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HAS)	VACANTES (HAS)	URBANAS (%)	TAMANO DE LOTE PROMEDIO	DENSIDAD DE POBLACION (HAB/HA)
<b>TOLUCA</b>								
	El Cerrillo	586	3,223	55.5	5.6	10	400	58.0
	San Felipe Tlalmimilolpan	546	3,553	50.5	10.1	20	400	70.3
	San Juan Tilapa	349	1,920	39.0	15.6	40	400	49.2
	Santiago Tlacotepec	642	3,531	91.0	13.7	15	400	38.8
	San Martfn Totoltepec	288	1,584	16.0	6.4	40	400	99.0
	Tecacic	365	2,008	27.5	11.0	40	400	73.0
	Tlachaloya	386	2,123	48.0	24.0	50	400	44.2
<b>XONACATLAN</b>								
	Santa Maria Zolotepec	995	5,473	69.0	34.5	50	400	79.3
<b>ZINACANTEPEC</b>								
	San Antonio Acahualco	842	4,631	75.5	37.8	50	400	61.3
	San Juan de las Huertas	1,359	7,475	76.0	19.0	25	400	98.3
	Santa Cruz Cuautenco	716	3,938	48.5	9.7	20	400	81.1
	A	132	726	16.3	8.1	50	400	44.5
	B	328	1,803	6.9	3.4	50	400	261.4
	Santa Maria del Monte	314	1,727	19.3	9.7	50	400	89.4
	D	658	3,619	39.1	16.0	50	400	113.4

Una vez conocida el área mínima requerida, se procede a analizar las variables del medio físico a través de la técnica de sobreposición de planos, de manera que poco a poco se describinan las áreas no aptas para desarrollo de los asentamientos humanos.

En primer lugar, se elabora el plano de pendientes (ver figura No. 4), donde se aprecia que las pendientes mayores del 25% se excluyen, por ser inadecuadas debido a los altos costos de construcción y dotación de equipamiento e infraestructura; posteriormente del plano de Geología (ver figura No. 5), se excluyen los suelos lacustres por encontrarse en zona susceptible de inundación y presentar la característica de lodoso; la toba es una roca resistente, pero dada su situación actual de degradación es conveniente que se realicen estudios de mecánica de suelos previos para determinar la técnica de construcción; además se deben identificar fallas o fracturas aleatorias, para este caso exista una al este de Alvaro Obregón (no alcanzó salir en la figura), también debe consultarse el plano de riesgos geológicos, para ver si se han registrado epicentros de algún sismo con el propósito de tomar las medidas preventivas necesarias, para este estudio no se tienen registros; seguidamente se elabora el plano de Edafología para determinar los suelos problemáticos (ver figuras 6 y 7), para el análisis se tienen suelos de tipo expansivo-contractivo y rocoso; de acuerdo a la variable de uso actual del suelo y vegetación, se eliminan las zonas de tular, bosque de encino asociada con matorral inerte y las áreas agrícolas de la planicie (ver figura No. 8); En base al estudio de los planos anteriores, se elabora el plano de capacidad agrológica (ver figura No. 9), del cual se describinan de acuerdo a su vocación las zonas agrícolas con rendimientos buenos ( $A_1$ ), los terrenos con potencial forestal (F) y las áreas destinadas a la vegetación silvestre (VS).

Una vez interpretadas todas las variables anteriores, más las características hidrológicas, que corresponden a nivel freático profundo, zona de veda rígida, con permeabilidad alta y no ser considerada zona de recarga acuífera; además del clima, que es propicio (templado subhúmedo); que no exista ningún patrimonio histórico, cultural o paisajístico; y que la tendencia de crecimiento se manifiesta sobre el curso de las vialidades y estribaciones de la zona montañosa, se concluye con la obtención de la reserva del centro de población (ver figura No. 10). De la misma forma se trabajaron el resto de los centros de población del bloque I.

Una vez terminada la fase de propuestas de reserva de los centros de población, se procede a determinar las propuestas de mejoramiento y preservación de la zona no urbana. Para ésto se consultan los planos del medio físico para conocer lo siguiente: del plano de pendientes se sabe que la agricultura tolera hasta el 25%, la actividad pecuaria es aceptable hasta el 40% y la actividad forestal hasta el 25%; Las unidades edáficas más productivas son el vertisol y feozem que se localizan en la planicie, el planosol es de bajo rendimiento, el gleysol mólico no es recomendable por las inundaciones que se presentan, sólo pueden utilizarse para la actividad pecuaria por los pastizales que se desarrollan, el luvisol crómico tiene rendimiento medio para acti-



FIGURA NO. 4 PENDIENTES

SIMBOLOGIA

- A De 0 a 5%
- B De 5 a 15%
- C De 15 a 25%
- D De 25 a 40%
- E MAYOR DE 40%

 PENDIENTES MAYORES DEL 25%.  
PROBLEMATICAS PARA DESARROLLO URBANO

 CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

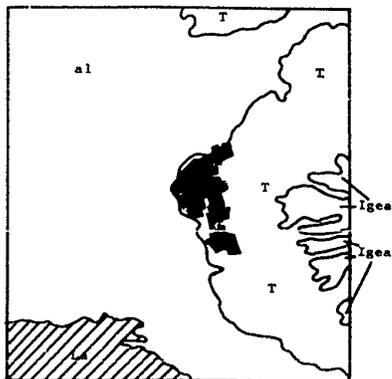


FIGURA NO. 5 GEOLOGIA

SIMBOLOGIA

- Igea ROCA IGNEA EXTRUSIVA ACIDA
- T TOBA
- al SUELO ALUVIAL
- la SUELO LACUESTRE

 CENTRO DE POBLACION

 GEOLOGIA INADECUADA PARA LOS  
ASENTAMIENTOS HUMANOS

ESCALA 1:50,000

CONSTRUIDO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

NORTE



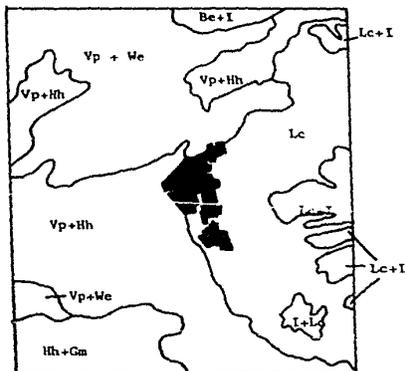


FIGURA NO. 6 EDAFOLOGIA

SIMBOLOGIA

Hh FEOZEM HAPLICO  
 I LITOSOL  
 Lc LUVISOL CROMICO  
 We PLANOSOL EUTRICO  
 Vp VERTISOL PELICO

 CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

FUENTE: CARTOGRAFIA EDAFOLOGIA DE LA DIRECCION  
 GENERAL DE GEOGRAFIA

CONSTRUIDO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

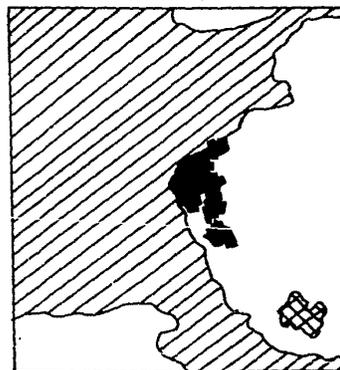


FIGURA NO. 7 SUELOS PROBLEMATICOS

SIMBOLOGIA

 EXPANSIVOS-CONTRACTIVOS  
 ROCOSO  
 CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ



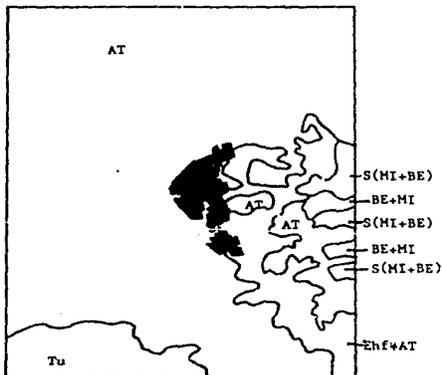


FIGURA NO. 8 USO ACTUAL DEL SHEL0 Y VEGETACION

SIMBOLOGIA

- AT AGRICULTURA DE TEMPORAL
- MI MATORRAL INERME
- BE BOSQUE DE ENCINO
- Tu TULAR
- S VEGETACION SECUNDARIA
- Ehf EROSION HIDRICA FUERTE

■ CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

CONSTRUIDO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

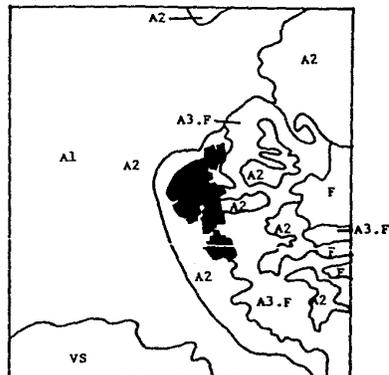


FIGURA NO. 9 CAPACIDAD AGROLOGICA

SIMBOLOGIA

- A1 APTITUD AGRICOLA, CON RENDIMIENTOS ALTOS
- A2 APTITUD AGRICOLA, CON RENDIMIENTOS MEDIOS
- A3 APTITUD AGRICOLA, CON RENDIMIENTOS BAJOS
- F APTITUD FORESTAL
- VS DESARROLLO DE LA VIDA SILVESTRE

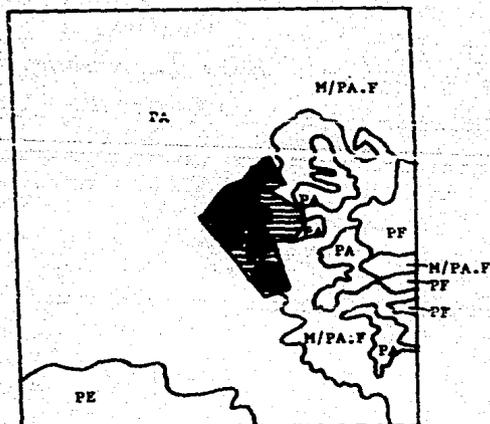
■ CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ



FIGURA NO. 10 PROPUESTA DE USO DEL SUELO DE ALVARO OBREGON



## SIMBOLOGIA

- M MEJORAMIENTO  
 PA PRESERVACION AGRICOLA  
 PF PRESERVACION FORESTAL  
 PE PRESERVACION ECOLOGICA  
 ◻ PROPUESTA DE AREA DE CRECIMIENTO  
 ▨ CENTRO DE POBLACION

ESCALA 1:50,000

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ

NORTE



vidades pecuarias y alto para forestal, y el litosol debido a su escaso desarrollo es recomendable para bosque o desarrollo de la vida silvestre; en cuanto a uso actual del suelo y vegetación se aprecian las diferentes actividades que se llevan a cabo; y respecto a la capacidad agrológica, se tienen identificadas las posibilidades de uso. También es importante considerar la existencia de algún parque para la determinación de la preservación ecológica.

Una vez analizados los elementos que conforman el medio físico, se propone el uso del suelo no urbano, que complementada con el área del centro de población y la reserva del mismo conforman las propuestas de uso del suelo; los elementos del clima e hidrología sirven para sugerir los tipos de cultivos que se adaptan.

De la misma forma se trabajó toda la región para obtener las propuestas de uso del suelo de la región Toluca (consultar plano No. 13).

Las características a nivel regional del medio físico se resumen en el cuadro No. 19, del cual se obtiene el uso idóneo del suelo. En dicho cuadro se contemplan las características más relevantes de Geología, Edafología, riesgos geológicos, sus los problemáticos, pendiente, uso actual del suelo y vegetación, grado de erosión y uso recomendable del suelo en un radio de medio kilómetro a la redonda de cada centro de población.

El hecho de mencionar los riesgos tanto geológicos, como los suelos problemáticos, no significa que no se pueda construir ahí, lo importante, es que en esas zonas el tipo de construcción debe ser de mayor resistencia para soportar movimientos sísmicos, además muchos poblados se encuentran asentados sobre suelos expansivos--- contractivos, granulares sueltos, colapsables, rocosos e inundables, en la actualidad existen técnicas de ingeniería para remediar estos problemas, por eso las autoridades tanto estatales como municipales deben difundir dichas técnicas entre sus poblados, para evitar corrosión en tuberías, asentamientos del terrano, inundaciones, etc., no sólo de las viviendas sino también del equipamiento básico.

Por lo tanto, las características intraurbanas de los centros de población -- del bloque I (cuadro No. 18) y las características generales de los centros de población no estratégicos del medio físico (cuadro No. 19), dan la pauta para la elaboración del uso del suelo de la región Toluca, mismo que comprende la zona urbana de los centros de población estratégicos con su reserva para el año 2,000, centros de población no estratégicos del bloque I, también con sus reservas y las medidas que deben implantarse en el suelo no urbano. Dichas medidas se reflejan en el mejoramiento y preservación.

En relación a los centros de población del bloque I, se debe procurar controlar a San Francisco Tlalcalalpan del municipio de Almoloya de Juárez; Almoloya del Río del municipio del mismo nombre; Santa María del municipio de Atenco; Santa Cruz Atizapan del municipio de Atizapan; San Andrés Ocotlán, San Lorenzo Casatenco y Santa María Nativitas del municipio de Calimaya; San Miguel Almaya del municipio de Capulhuac; Chapultepec y el Llano, de Chapultepec; San Mateo Atarasquillo, Santa



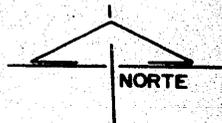


## SIMBOLOGIA

	ZONA URBANA
	AREA DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO URBANO (CENTRO DE POBLACION ESTRATEGICO)
	ZONA DE MEJORAMIENTO
	PRESERVACION AGRICOLA
	PRESERVACION PASTORAL
	PRESERVACION FORESTAL
	PRESERVACION ECOLOGICA
	CUERPO DE AGUA
	CENTRO DE POBLACION NO ESTRATEGICO (SIMBOLOGIA EN RELACION ANEXA)

## PROPUESTA DE USO DEL SUELO

REGION TOLUCA, MEX.



ESCALA: 1:850 000  
FECHA: JUNIO/1988

ELABORADO POR: YOLANDA PEREZ SUAREZ  
FUENTE: FOTOGRAFIAS AERIAS ESC. 1:20,000  
PLANO NO. MEDIO FISICO ESC. 1:850,000  
VERIFICACIONES DE CAMPO  
**PLANO NO.13**

## RELACION ANEXA AL PLANO NO. 13

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	NO. DEL CENTRO DE POBLACION
Almoleya de Juárez	San Francisco Tlalcalcalpan	1
	San Miguel Almoleyán	2
Almoleya del Río	Almoleya del Río	3
Atenco	Santa María	4
Atizapan	Santa Cruz Atizapan	5
Calimaya	Calimaya	6
	La Concepción Coatipac	7
	San Andrés Scotlán	8
	San Bartolomé	9
	San Lorenzo Guautenco	10
	Santa María Nativitas	11
Capulhuac	Zaragoza de Guadalupe	12
	San Miguel Almaya	13
Chapultepec	Chapultepec	14
	El Llano	14
Huiquilucan	Dos Ríos	15
	General Ignacio Allende.	16
	El Guarda	17
	Loma Santa María	18
	Lomas del Carmen	19
	La Magdalena Chihicaspa	20
	San Bartolomé Coatepec	21
	San Cristóbal Texcalucan	20
	San Francisco Oyotusco	22
	San Jacinto	24
	Santiago Yancuitalpan	25
	Santa Cruz Ayotusco	26
	Zacamulpan	27
Jalatlaco	Jalatlaco	28
Jojquicingo	Jojquicingo de León Guzmán	29
	San Pedro Techuchulco	30
Lerma	Alvaro Obregon	31
	La Marquesa	32
	San Nicolás Peraltas	33
	San Mateo Atarasquillo	34
	Santa María Atarasquillo	34
	Simulacro	34
	Salazar	35
Metepec	Col. Lázaro Cárdenas	36
	San Bartolomé Tlaltelulco	37
	San Gaspar Tlahuillilpan	38
	San Lucas Tunto	38
	San Salvador Tixatlali	39
	San Sebastián	38
Santa María Scotitlán	37	

Ocoyoacac	Guadalupe Victoria	40
	Pedregal de Guadalupe Hidalgo	40
	San Jerónimo Acazulco	41
	San Pedro Atlapulco	42
	San Pedro Cholula	43
Otsolotepec	Mimbres	44
	Santa María Tetitla	45
	Villa Cusuhtémoc	45
Rayón	San Juan la Isla	46
	Rayón	47
San Antonio la Isla	San Antonio la Isla	46
	San Lucas Tepemajalco	48
Temoaya	La Magdalena Tenexpan	49
	San Pedro de Abajo	50
	San Pedro de Arriba	51
	Temoaya	52
Tenango del Valle	Atlaltlahuca	53
	San Francisco Putla	54
	San Francisco Tepexozuca	55
	San Miguel Balderas	56
	San Pedro Tlanisco	57
	San Pedro Zictepec	58
	Santa María Jajalpa	60
	Santiago Coaxustenco	59
Texcalyacac	Texcalyacac	61
Tianguistenco	Ex-hacienda de Atenco	62
	La Magdalena	63
	San Nicolás Coatepec	65
	San Pedro Tlaltisapan	66
	Santiago Tilapa	63
Toluca	El Cerrillo	67
	San Felipe Tlalmimilolpan	68
	San Juan Tilapa	69
	San Martín Totoltepec	71
	Santiago Tlacotepec	69
	Tecaxic	70
	Tlachaloya	72
Xonacatlán	Santa María Zolotepec	73
Zinacantepec	San Antonio Acahualco	74
	San Juan de las Huertas	75
	Santa Cruz Cuautenco	76
	Santa María del Monte	77



MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				TIPO DE ROCA	GEOLOGIA	EDAFOLOGIA	USO DEL SUELO			EROSION			USO RECOMEN- DABLE DEL SUELO			
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40				UNIDAD EDAFICA	SUELO FISICO- AGRICOLA	AGRICOLA PECUARIO	TIPO DE VEGETACION	MUY LEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL
Huixquilucan																			
	Los Ríos	6	X	X			Igel		Lc, Bc		T			X			X	X	
	Gral. Ignacio Allende	19		X	X	X	T		Bc		T		O	X			X	X	
	El Guarda	8		X	X	X	Igel	FR	Th		T		Pi	X			X	X	
	Loma Santa María	6		X	X	X	T	S	Bc		T		E	X			X	X	
	Lomas del Carmen	9	X	X			T	FR	Hh, I	C,R	T		Pi	X			X	X	
	La Magdalena Chichicaspá	10		X	X	X	T,Igel	FR	Be	C	T		E		X			X	
	San Bartolomé Coatepec	10	X	X	X	X	T	FR	Hh		T		E	X				X	
	San Cristóbal Texcalucan	10	X	X	X	X	T	FR	Hl		T		E		X			X	
	San Francisco Oytusaco	19	X	X	X	X	Igel		Lc		T		E	X			X	X	X
	San Jacinto	6	X	X	X		T	S	Bc		T		C	X			X	X	X
	Santiago Yancuitlalpan	9	X	X			T		Hl		T		C		X		X	X	X
	Santa Cruz Ayotusaco	8	X	X	X	X	Igel	FR	Bc		T		E	X			X	X	X
	Zacamulpan	6	X	X	X	X	T	S	Bc		T		C	X			X	X	X
Jalatlaco																			
	Jalatlaco	46	X	X	X		re B,T		Th,Tm		T		P	X			X	X	X
Joquicingo																			
	Joquicingo de León Guzmán	18	X				al		Th		T			X				X	X
	San Pedro Techuchulco	41	X	X	X	X	al,T,B	S	Vp,Tm, Re	E,G	T		Pi	E Tu	X		X	X	X
Lerma																			
	Alvaro Obregón	1	X				T	FR	Lc		T				X		X	X	X
	La Marqueza	11	X				T	FR	Th		T			X				X	X
	Salazar	13	X				T	FR	Th		T			X				X	X
	San Nicolás Peralta	1	X				T	FR	Lc		T				X		X	X	X
	San Mateo Atarasquillo	39		X	X		T		I	R	T		Pi		X		X	X	X
	Santa María Atarasquillo	39		X	X		T		I	R	T		Pi		X		X	X	X
	Simulacro	39	X				T		I	R	T		Pi		X		X	X	X

CUADRO NC. 19 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CENTROS DE POBLACION EN MEXICO

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA			USO DEL SUELO			EROSION			USO RECOMENDA- BLF DEL SUELO						
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	40 - 50	TIPO DE ROCA	RIESGOS GEOLOGICOS	UNIDAD COAFICA	SUELO	PROBLEMA- DICO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	NULA	LEVE	MODERADO	SEVERO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO
BLOQUE I																								
	Almclaya de Juárez	21	X						al, Bv,			Hh		T			X				X			X
	San Francisco Tlalcalcalpan								ar-T															
	San Miguel Almclayan	27	X						al, B		E	Vp		T	M					X	X	X	X	X
	Almclaya del Río								ar-T															
	Almclaya del Río	36	X						B			Hh		T	PI		Tu	X			X	X	X	X
	Aterco																							
	Santa María	38	X						al			Hh		T				X			X			X
	Atizapan																							
	Santa Cruz Atizapan	36	X						al, B			Hh		T	PI	G		X			X	X	X	X
	Calimaya																							
	Calimaya	3	X	X					T			Hh, Re		T		E			X	X	X	X	X	X
	la Concepción Coatepec	14	X						al			Hh		T	PI			X	X	X	X	X	X	X
	San Andrés Ocotlán	14	X						al			Be		T				X	X	X	X	X	X	X
	San Bartolito	5	X						al			Hh		T				X	X	X	X	X	X	X
	San Lorenzo Cuautenco	42	X						T			Hh		I	M	E			X	X	X	X	X	X
	Santa María Nativitas	42	X						al, T			Hh		I				X	X	X	X	X	X	X
	Zaragoza de Guadalupe	52	X	X					T			Hh		T		E			X	X	X	X	X	X
	Capulhuac																							
	San Miguel Almaya	26	X	X	X	X			B, T	FR		Ee, Hh		T	M	E			X	X	X	X	X	X
	Chapultepec																							
	Chapultepec	5	X	X	X				al, B			Hh, Tm		T	PI				X		X	X	X	X
	El Llano	5	X						al			Hh		T	PI				X		X	X	X	X

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%P)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO				EROSION		USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO					
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	40 - 50	TIPO DE ROCA	RIESGOS CIELOGICOS	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROBLEMA- TICO	AGRICOLA	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	MULA	LEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	FORESTAL	ECOLOGICO	URBANO
Huilxquilucan	6	X	X				Igei	Lc, Bc		T	M				X	X		X	X			
	19	X	X	X	X		T	Bc		T	T	D			X	X		X	X	X		
	8	X	X	X			Igei	FR Th			PI				X	X		X	X			
	6		X	X	X		T	Bc			M				X	X		X	X			
	9	X	X				I	FR iii, I							X	X		X	X			
	10	X	X	X	X		T, Igei	FR Be							X	X		X	X			
	10	X	X	X	X		T	FR ih			T	M			X	X		X	X			
	10	X	X	X	X		T	FR Hl										X	X			
	19	X	X	X	X		Igei	FR Lc							X	X		X	X			
	6	X	X	X			T	S Bc			T	T			X	X		X	X			
	9	X	X	X			T	S Hl			T	T			X	X		X	X			
	8	X	X	X	X		Igei	FR Bc							X	X		X	X			
	Zacamilpan	6	X	X	X	X		T	S Bc			T			X	X		X	X			
46		X	X	X			re B, T	Th, Tm			T	M			X	X		X	X	X	X	X
Jalatlaco	46	X	X	X			re B, T	Th, Tm			T	M			X	X		X	X	X	X	X
	46	X	X	X			re B, T	Th, Tm			T	M			X	X		X	X	X	X	X
Jiquicingo	18	X	X				al	Th						X	X		X	X				
	41	X	X	X	X		al, T, B	S Th, Tm, Re			E, G	T	M		X	X		X	X	X	X	X
Lerma	1	X					T	FR Lc			T				X	X		X	X			
	11	X					T	FR Th			PL			X	X		X	X	X	X	X	
	13	X					T	FR Th			T			X	X		X	X	X	X	X	
	1	X					T	FR Lc			T				X	X		X	X	X	X	
	39		X	X			T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	
	39		X	X			T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	
	39	X					T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	
	39	X					T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	
	39	X					T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	
	39	X					T	I I			R	R			X	X		X	X	X	X	

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO			EROSION			USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO				
			0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	TIPO DE ROCA	RIESGO GEOLOGICO	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROBLEMA- RICO	AGRICOLA	PECUARIO	TIPO DE VEGETACION	ALTA	MODERADA	BAJA	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO	OTRERO
			0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20															
Metepec	Col. Lázaro Cárdenas	17	X					al	Hh								X			X	X
	San Bartolomé Tlaxtalulco	22	X	X				al	Hh	T			X			X	X			X	X
	San Gaspar Tlahuillipán	22	X					al	Hh	T						X	X			X	X
	San Lucas Tunco	22	X					al	Hh	T	Pi	Tu	X			X	X			X	X
	San Salvador Tizatlali	38	X					al	Hh	T			X			X	X			X	X
	San Sebastián	22	X					al	Hh	T			X			X	X			X	X
	Santa María Ocotitlán	17	X	X				al, T	Hh	T	Pi				X	X		X		X	X
Ocosingo	Guadalupe Victoria	7	X					T, B	Hh	T	M		X			X			X	X	
	Pedregal de Guadalupe	7	X					T, B	Hh	T	M		X			X			X	X	
	Hidalgo	23	X	X	X			T	Hh	T	M		X			X		X	X	X	
	San Jerónimo Acazulco	30	X					T	Hh	T	M	E		X		X		X	X	X	
	San Pedro Atlapulco	30	X					T	Hh	T	M					X	X		X	X	
	San Pedro Cholula	32	X					al	Hh	T			X			X	X		X	X	
Otzolotepec	Himbras	41		X	X			T	To	T		E			X			X	X		
	Santa María Tetitla	33	X					al	Vp	T			X			X			X		X
		43	X					ar-T	Vp	T						X			X		X
	Villa Cuauhtemoc	43	X					al	Vp	T			X			X			X		X
Rayón	San Juan la Isla	45	X					al	Hh, Vp	E	T		X			X			X		X
	Rayón	12	X					al	Hh, Vp	E	T	Pl	X			X			X		X
San Antonio la Isla	San Antonio la Isla	16	X					al	Hh	T	Pl		X			X		X	X	X	X
	San Antonio la Isla	16	X					al	Hh, Vp	E	T	Pl	X			X		X	X	X	X
	San Lucas Tepemajalco	16	X					al	Hh, Vp	E	T	Pl	X			X		X	X	X	X

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO			EROSION			USO RECOMEN- DABLE DEL SUELO													
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	> 40	TIPO DE ROCA	RIEGOS GEOLOGICOS	URBICED	EDAFICA	SUELO PROBLEMA- TICO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	MULA	LIEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO	URBANO					
Temoaya																														
	La Magdalena Tenexpan	49	X					ar-T	S	Vp	E	T	T																	
	San Pedro de Abajo	31		X	X	X	X	T	F	Bc		T	T																	
	San Pedro de Arriba	31		X	X	X	X	T	F	To		T	T																	
	Temoaya	49		X	X	X	X	ar-T		Vp	F	T	T	R																
Tenango del Valle																														
	Atlalahuca	2		X	X			al,T		Th		T	M																	
	San Francisco Putla	20	X	X	X			al		Hh		T	M	E																
	San Francisco Tepexoxuca	18	X	X	X			al,T		Tm		T	M	P																
	San Miguel Balderas	29	X	X	X			al,T		Th		T	M	E																
	San Pedro Tlaltisco	34	X	X	X			T	F	Th, I	R	T	M	E																
	Srn Pedro Zictepec	35	X	X	X			A, T		Be, Th		T	M	E																
	Santiago Coaxustenco	45	X	X	X			al		Vp, Hh	E	T	P																	
	Santa María Jajalpa	41	X	X	X	X		al,A		Hh, Th	C	T	P																	
Texcalyacac																														
	Texcalyacac	50	X	X	X	X		al,T	FR	Th, Rd	G	T	E	Tu	X															
Tianguistenco																														
	Ex-Hacienda de Atenco	33	X					al		Hh		T	P																	
	La Magdalena	46	X	X				re, Bv		Th		C	T	M																
	San Lorenzo Huehuatlán	50	X					al,T	FR	Th, Hh		T	M	E																
	San Nicolás Coatepec	29	X					Bv, T		Th		T	M	E																
	San Pedro Tlaltizapan	33	X	X	X			al	S	Hh, Vp	E	T	P																	
	Santiago Tilapa	46	X	X	X			re, Bv		Th	C	T	M																	
Toluca																														
	El Cerrillo	4	X					ar-T		Hh		T	P																	
	San Felipe Tlalmimilolpan	17	X					T	S	Hh		T	M																	
	San Juan Tilapa	47	X					T		Hh		T	M	P																

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA			USO DEL SUELO			EROSION			USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO				
			0 - 3	3 - 15	15 - 25	25 - 40	4 - 40	TIPO DE ROCA	ALFISOLS TECNOLOGIA	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROFILMA- TICO	AGRICOLA PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	MULA	LEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO
	San Martín Totoltepec	25	X	X			B		Hh	T	P						X	X		X	X	X
	Santiago Tlacotepec	47	X	X			T, Bv		Hh	T	M						X	X		X	X	X
	Tecaxic	48	X	X			al, A		Hh, Vp	E	F							X	X	X	X	X
	Tlachaloya	51	X				ar-T	S	Vp	F	T			X				X	X	X	X	X
	Xonacatlán																					
	Santa María Zolotepec	44	X	X	X	X	Igel		Lc, Bn	C	T	M	E				X	X	X	X	X	X
	Zinacantan																					
	San Antonio Acahualco	15	X				al		Hh		T				X			X		X	X	X
	San Juan de las Huertas	24	X				al, Bv		Hh		R		B		X			X		X	X	X
	Santa Cruz Cuautenco	37	X	X			ar-T		Hh		T	M				X		X		X	X	X
	Santa María del Monte	40	X	X	X	X	ar-T	S	Hh, Th		T	M	E		X			X		X	X	X
	BLOQUE II																					
	Almoleya de Juárez-Bellavista		X				ar-T		Th		T	P	P				X	X	X	X	X	X
	Benito Juárez		X	X			ar-T		Vp	E	T	P					X	X	X	X	X	X
	Buenavista			X			B		Tm		T	M	P				X	X	X	X	X	X
	La Cabecera		X	X			ar-T		I, Vp	R, E	T	M					X	X	X	X	X	X
	La Campanilla		X	X			B	F	Hh		T	P	P		X		X	X	X	X	X	X
	Canchemí		X				ar-T		Vp, Hh	E	T	P					X	X	X	X	X	X
	Cañada de Guadarrama			X	X		ar-T		Hh, Wm		T	M					X	X	X	X	X	X
	Casa Nueva		X	X			B		Hh		T	P	P		X		X	X	X	X	X	X
	Cieneguillas		X	X			ar-T		Vp-Hh	E	T	P					X	X	X	X	X	X
	Cieneguillas de Mañores		X	X			ar-T		Vp-hh	E	T	P					X	X	X	X	X	X
	Dilatada			X	X		al		Th		R		P				X	X	X	X	X	X
	Estación Río México		X	X			ar-T		Vp-Hh	E	T						X	X	X	X	X	X
							al				T						X	X	X	X	X	X

MUNICIPIO	CEN. DE POBLACION	PENDIENTES (%)					TIPO DE ROCA	GEOLOGIA	EDAFOLOGIA	USO DEL SUELO				EROSION			USO RECOMENDABLE DEL SUELO					
		0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	> 40				RIEGOS AGROLOGICOS	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROBLEMATICO	AGRICOLA	PISCUARIO	FORRAJAL	TIPO DE VEGETACION	MULA LEVE	FUERTE	MODERADO	AGRICOLA	PISCUARIO	FORRAJAL
El Estanco		X			X		ar-T	Hh								X	X		X	X		
La Gavia			X				ar-T	Hl								X	X		X	X		
El Hospital		X	X				ar-T, B	Wm								X	X		X	X		
Loma Blanca			X				ar-T	Vp								X	X		X	X		
Loma de San Francisco		X	X	X			ar-T, B	Th, Hh								X	X		X	X		
Loma del Salitre		X	X	X			ar-T	Vp, Th								X	X		X	X		
Laguna de Tabernillas			X	X			ar-T	Vp, Th								X	X		X	X		
Mayorazgo de León		X	X	X			ar-T	Vp, Hh								X	X		X	X		
Mextepec		X	X				ar-T	Vp								X	X		X	X		
Mina México		X					ar-T	Vp, Lc						X		X	X		X	X		
Ocoyotepec Centro		X	X				ar-T	Vp								X	X		X	X		
El Paredón		X					ar-T	Vp								X	X		X	X		
Piedras Blancas		X					ar-T	Vp								X	X		X	X		
Plan de Canchemi			X	X			ar-T	Vp								X	X		X	X		
Salitre de Mañores			X	X			ar-T	Hh, Vp								X	X		X	X		
San Agustín			X				ar-T	Vp								X	X		X	X		
San Agustín Citlaci			X				ar-T	Vp								X	X		X	X		
San Agustín Potage Centro		X	X				ar-T	Hh, I								X	X		X	X		
San Agustín Potage Norte		X	X	X			ar-T	Vp, Hh								X	X		X	X		
San Agustín Potage Sur		X	X				ar-T	Hh								X	X		X	X		
San Agustín Tabernillas			X		X		B	Tc								X	X		X	X		
San Antonio Atotonilco		X					ar-T	Wm								X	X		X	X		
San Antonio Buenavista		X	X				ar-T	Hl								X	X		X	X		
San Antonio Ocoyotepec		X					ar-T	Wm, I								X	X		X	X		
San Cristóbal			X	X			ar-T	Vp								X	X		X	X		
San Diego		X					ar-T	Vp								X	X		X	X		
San Francisco			X	X			ar-T	Vp, Lc								X	X		X	X		
San Lorenzo Cuautenco		X					ar-T	Vp								X	X		X	X		
San Lorenzo Toxico			X	X			ar-T	Hh								X	X		X	X		
San Marcos Tlachichilpan			X	X	X		ar-T	Vp-Hh								X	X		X	X		
San Nicolás Amealco			X				ar-T	Th								X	X		X	X		
San Pedro		X	X				ar-T	Vp								X	X		X	X		

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA TIPO DE ROCA	RIESGOS GEOLOGICOS	EDAFOLOGIA UNIDAD EDIFICA	USO DEL SUELO				EROSION			USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO				
			0 - 3	5 - 15	15 - 25	25 - 40				40	SUELO PROBLEMA- M	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	MULA	LEVE	MODERADO	FUENTE	AGRICOLA	PECUARIO
	San Pedro Hortaliza		X					Vp, Hh	E	IR							X	X	X	X	
	Santa Catarina Tabernillas			X				Vp, Hh	E	T							X	X	X	X	
	Santa Juana		X	X				Vp	E	TR							X	X	X	X	
	Santa Juana Centro		X					Vp	E	T							X	X	X	X	
	Santa María Nativitas		X	X				Hh	E	PI							X	X	X	X	
	La Soledad			X	X			B		PI							X	X	X	X	
	La Tinaja		X	X				Hh		M							X	X	X	X	
	La Trampa		X					ar-T		PI							X	X	X	X	
	Unión de Coyotepec			X				Igea		PI							X	X	X	X	
	La Venta			X				ar-T		M							X	X	X	X	
	Yebucibi			X	X			B		E							X	X	X	X	
	Atizapan																				
	Libertad		X					al		T								X			X
	Calimaya																				
	San Marcos de la Cruz			X				Hh		T								X			X
	Zacango			X				Hh		T	P	C						X			X
	Huixquilucan																				
	La Bates			X				Igei		T		E						X		X	X
	La Cañada			X	X			Igei, T	F	Th		E						X			X
											P										
	La Cima			X	X			Igei, T	F	Th		D							X		X
	Huilotlapa			X	X	X		Igei, T	F	Th									X		X
	Llano Grande			X	X			Igei	F	Th									X		X
	La Mesa			X	X	X		Igei	F	Hh									X		X
	La Nopalera			X	X	X		T	F	Hh									X		X
	El Obraje			X	X	X		T	F	Hh									X		X
	El Pedragal			X	X	X		T	F	Hh									X		X
	Piedra Grande				X	X		T	F	Th										X	
	San Ramón			X				Lc		T									X		X
	Trejo			X	X	X		T		Hl									X		X

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	ALFANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO				EROSION			USO RECOMEN- DABLE DEL SUELO						
			0 - 5	5 - 15	15 - 35	35 - 45 >	TIPO DE ROCA	RIESGOS GEOLOGICOS	UNIDAD EDIFICA	SUELO PROBLEMA TIPO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	BULTA	LEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO	MIRANO	
																								0 - 5
Jalatlaco	Cuxapa		X	X	X		T, B		Th	C	T						X					X	X	X
	El Capulín			X			Igeb	F	Th		T	PL			X							X	X	X
	Jaras Verdes			X			Igeb		Tm		T											X	X	X
	La Mesa				X		Igeb		Th		T	PL			X								X	X
	Las Cocinas				X		T		Tm	C	T					X								X
	Morelos		X	X			ra, T		Tm	C	T	PL	P				X						X	X
	Santiago Tianguistenco								ch	C	T	PL	P											
	Tomasquillo				X		T		Tm		T					X							X	
Jouquicingo	Maxtleca de Galeana			X			T		Tm	C	T					X								X
	San Higueral de Ocampo		X	X			al, T	F	Th, Tm		T					X			X					
Lerma	Anasco				X	X	Igel		Lc		T		E		X			X		X		X		
	Barranca Grande			X	X	X	Igea	F	Lc		T	M				X		X				X	X	X
	Cañada de Alferez			X			T	F	Be		T											X	X	X
	La Concepción Xochicuautla				X	X	Igel	F	Lc		T		AD		X								X	X
	Dolores		X	X	X		T	F	Be		T					X		X		X		X	X	X
	Emiliano Zapata		X				al		Hh		TR				X			X		X		X	X	X
	El Espino		X				al		Vp	E	T				X			X		X		X	X	X
	Isidro Fabela		X				al		Hh		T				X			X		X		X	X	X
	Metate Viejo		X	X	X		T		Lc		T						X		X		X		X	X
	Peñas Cuata				X	X	Igel	F	Tm	C	T	M	O				X					X		
	Pueblo Nuevo		X				al		Vp	E	T				X			X		X				X
	Las Rajas				X	X	Igel	F	Th	C	T	M					X					X		
	Rancho Viejo			X			T		Th		T	M											X	X
	San Agustín Huitzitzilapan			X	X	X	Igel		Lc		T					X		X				X	X	X
	San Francisco Xochicuautla			X	X	X	Bv		Lc		T											X	X	X
	San Lorenzo Huitzitzilapan			X	X	X	T		Lc		T											X	X	X
	San Pedro Huitzitzilapan		X	X	X	X	al, T		Be		T	PL					X					X	X	X



MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO				EROSION			USO RECOMENDABLE DEL SUELO			
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 45	TIPO DE ROCA	RIESGOS GEOLOGICOS	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROBLEMA- TIPO	AGRICOLA	PECUARIO	POTENCIAL DE VEGETACION	NULA	LEVE	MODERADO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL ECOLOGICO	UREANO	
Temoaya	Allende		X	X			ar-T		Vp, Hh	E	FR						X	X	X	X	
	Calla Real		X	X			T		Lc		T						X	X	X	X	
	La Cañada		X	X	X		T		Bc, Lc		T						X	X	X	X	
	Cerrito del Panal		X	X			T		Lc		T									X	
	Dolores	X					ar-T		Vp	E	TH			X						X	
	Enthavi		X	X			T		To		T			X						X	
	Jiquipilco el Viejo		X	X			T		To		T			X						X	
	Las Lomas		X	X	X	X	ar-T		Wm		FR	PL					X	X		X	
	Loma Alta		X	X	X		T		Lc		T								X	X	
	Pote		X	X	X		T		Lc		T								X	X	
	Puerta Chiquita		X	X			T		Lc		T									X	
	San Antonio del Puente	X	X				ar-T		Vp	E	FR	PL		X						X	
	San Diego Alcalá	X	X				ar-T		Vp	E	T						X	X		X	
	San José Buenavista el Grande	X					ar-T		Vp, Hh	E	FR	PA			X					X	
	San José Comalco		X	X			ar-T		Lc, Vp	E	FR	PA			X					X	
	San José las Lomas		X	X			ar-T		Vp	E	FR	PA			X					X	
	San José Pathe	X					al		Vp	E	FR			X						X	
	San Mateo	X					ar-T		Vp	E	FR	PA		X						X	
	Taborda	X					ar-T		Vp, Hh	E	FR				X			X		X	
	Tiachaloya	X	X				ar-T		Vp	E	FR			X				X		X	
	Tlaltenanguito				X	X	T		To					X						X	
	Zanja Vieja		X	X			T		Be, Lc											X	
	Tenango del Valle	El Guarda		X				T	FR	Th		T	M	P		X				X	
		La Haciendita		X	X			T		Tm		T	M	P		X				X	
		La Laguna		X				T	FR	Th		T	M	P		X				X	
		Plan de San Martín		X				B		Th		T	M	P		X				X	
		San Martín Coapaxtongo		X	X	X		T	F	Th		T	PA	P		X				X	
		Santa Cruz Pueblo Nuevo		X	X			al, T	FR	Je, Th	I	T	PA	P		X	X	X		X	
													M								

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (%)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA			USO DEL SUELO			EROSION		USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO							
			0 - 1	5 - 15	15 - 35	35 - 40	> 40	TIPO DE ROCA	RIESGOS GEOLOGICOS	UNIDAD EDAFICA	SUELO PROBLEMA	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	BAJA	LEVY	MODERADO	FUENTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO	URBANO
Tlanguistenco																								
Ahuastenco			X		X			al, T, B		Th	C	T	M	E										X
Chiquilpa				X				B		Hh, Th		T	M	P										X
El Colero					X	X		B, Bv	F	Th		T	M	P			X							X
El Mirasol				X		X		T, Bv		Th	C	T	M	PE			X							X
Ocotenco			X	X	X			E, al		Th	C	T	M	E			X							X
Tlascuítlapa				X		X		T, B, al		Th		T	M				X							X
Toluca																								
El Cerrillo			X					Bv		Vp	E	T	P				X							X
Constitución			X					al		Hh		T					X							X
Guadalupe			X					al		Hh		T					X							X
Jicaltepec			X					al		Vp	E	T	R				X							X
El Refugio			X					T		Hh		T					X							X
San Antonio Cano			X					T		Hh		T			B			X						X
San Cayetano			X					ar-T		Vp	E	T					X							X
San Diego de los Padres			X					al		We, Hh		T					X							X
San Diego Linares			X					al		Vp	E	T	E	M			X							X
San Francisco Totoltepec			X					al		Hh		T					X							X
San Marcos Yachihuaacaltepectl			X					ar-T		Vp	E	T	E				X							X
San Martín Totoltepec			X					ar-T		Vp-	E	T	E				X							X
San Miguel Totoltepec			X					al		Hh		T					X							X
San Miguel Zacango			X					al		Hh		T					X							X
San Nicolás Tolentino			X					al		Hh		T					X							X
San Pablo			X					al		Hh		T	M	B			X					X		X
Santieguito Tlaxilalcalli			X					ar-T		Hh, I	R	T						X				X		X
Santa María Guadalupe				X				T		Hh		T	M				X							X
Santa María Nativitas			X	X				ar-T		Hh		T	P					X				X		X

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	PLANO NUMERO	PENDIENTES (Pro)				GEOLOGIA		EDAFOLOGIA		USO DEL SUELO				EROSION			USO RECOMENDA- BLE DEL SUELO							
			0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	4 - 45	TIPO DE ROCA	ALISOS GEOLOGICOS	UNIDAD EDAFICA	SUELO	FRONTERA TPO	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	TIPO DE VEGETACION	MULA	LEVE	MODERADO	FUERTE	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL	ECOLOGICO	URBANO
Xonacatlán																									
	San Miguel Mimiápan		X					Igei	F	Be	C	T	M			X								X	
	Tejocotillos			X	X			Igei	F	Be	C	T				X								X	
Zinacantepec																									
	Buenavista				X			Bv		Tm		T	DP				X		X	X	X		X	X	
	La Clavita				X			Igei		Th		T	DP				X					X	X	X	
	La Cocinera				X	X	X	Bv		Hh		T	M	P			X						X	X	
	Cruz Colorada				X	X	X	Bv		To		T	DP			X							X	X	
	Cusuhtemoc			X				ar-T		Th		TR				X			X					X	
	La Joya			X				T		Th		T	P	O			X						X	X	
	Loma alta			X				Igei		Th		T	P	O			X		X				X	X	
	Ojo de Agua			X				Bv		Hh		T	M	P			X		X				X	X	
	La Peñuela			X				Bv	F	Th		T	DP			X		X					X	X	
	La Presa			X				Bv		Th		T	DP			X		X	X	X			X	X	
	La Puerta			X				Bv		Tm		T	DP			X		X	X	X			X	X	
	Raíces			X				Igei	F	Th		T	P	O		X							X	X	
	El Remolino			X				Bv		Hh		T	MB			X		X	X	X			X	X	
	San José al Contadero				X			ar-T		Th		T	P	O									X	X	
	San Lorenzo Cusuhtenco			X				T		Hh		T					X		X				X	X	
	San Pedro			X	X			ar-T		Th		T				X		X	X				X	X	
	San Pedro Tejalpa			X	X			ar-T		Th		T				X		X	X				X	X	
	Tejalpa			X				bs		Hh		T				X		X					X	X	

## SIMBOLOGIA

### 1. GEOLOGIA

#### a. Tipo de Roca

Igea	Roca Ignea extrusiva ácida
Igeb	Roca Ignea extrusiva básica
Igei	Roca Ignea extrusiva intermedia
T	Toba
B	Basalto
A	Andesita
Bv	Brecha volcánica
ar-T	Arenisca-Toba

#### b. Suelos

al	Aluvial
la	Lacustre
Re	Residual

#### c. Riesgos Geológicos

F	Falla
FR	Fractura
S	Sísmico

### 3. USO DEL SUELO

#### a. Uso Agrícola

T	Agricultura de Temporal
R	Agricultura de Riego

#### b. Uso Pecuario

M	Matorral Inerme
Pi	Pastizal Inducido

#### c. Forestal

A	Bosque de Aile
B	Bosque de Cedro Blanco
C	Bosque de Cupresus
E	Bosque de Encino
O	Bosque de Oyamel
P	Bosque de Pino

### 2. EDAFOLOGIA

#### a. Unidades Edáficas

Bc	Gambisol crómico
Ba	Gambisol eutrítico
Hg	Fozzem gláycico
Hh	Fozzem háplico
Hl	Fozzem lúvico
I	Litosol
Rd	Regosol déstrico
Re	Regosol eutrítico
Th	Andosol háplico
Tm	Andosol mólico
To	Andosol ócrico
Vp	Vertisol pélico
Wm	Planosol mólico

#### b. Suelos problemáticos

C	Colapsables
E	Expansivo-Contractivo
G	Granular Suelto
R	Rocoso
I	Inundable

#### d. Tipo de Vegetación

Tu	Tular
----	-------

María Atarascuillo y Simulacro de Lerma; Col. Lázaro Cárdenas, San Bartolomé Tlaluelulco, San Salvador Tixatlali, San Sebastián y Santa María Ocotitlán de Metepec; San Pedro Cholula de Ocoyoacac; Santa María Tetitla y Villa Cuauhtémoc de Ozolotepec; San Antonio la Isla del municipio del mismo nombre, Santiago Coaxutenco de Tenango del Valle; El Gorrillo, San Felipe Tlalmimilolpan, San Martín Totoltepec, Santiago Tlacotepec y Tecaxic de Toluca; Santa María Zolotepec de Xonacatlán; y -- San Antonio Acahualco, San Juan de las Huertas y Santa Cruz Cuautenco de Zinacantan; ya que por su cercanía con los centros estratégicos se encuentran con mayor presión de crecimiento.

Por otra parte, se generan datos de las reservas por centro de población para poder evaluar las dimensiones de las mismas (ver cuadro No. 20). Muchas de las reservas contemplan una superficie mucho mayor a la del centro de población, esto sucede cuando existe población dispersa y a la vez se integran a sus poblados procurando mantener estructura de centro de población.

En lo referente a los centros de población del bloque II, que son asentamientos dispersos generalmente ubicados en zonas montañosas, pero que también se localizan en áreas planas y de lomeríos, se recomiendan las siguientes medidas de control:

- Procurar la integración física.
- Prohibir asentamientos en terrenos con pendientes superiores al 25%.
- Promover vivienda con anexos productivos tales como hortalizas, huertos y corrales.
- Apoyar programas de mejoramiento de la vivienda, promoviendo el uso de los materiales locales.
- Fomentar la construcción de letrinas, ya que la dotación de agua es costosa en las zonas con pendientes superiores al 15%.
- Construir unidades de agua para centros de población con pendiente hasta del 15%.
- Construir depósitos de captación de agua de lluvia en zonas con pendientes superiores al 15%.
- Introducir sistemas de reciclaje de agua para viviendas rurales.
- Fomentar las actividades agropecuarias, forestales, agroindustriales y artesanales.
- Mejorar el sistema de recolección de basura a través de depósitos fijos o -- promoviendo la construcción de SIRDOS (Sistema Integral de Reciclaje de Desechos orgánicos) o CLIVUS.
- Fomentar la microindustria (talleres de costura, zapatería, juguetería, productos de cuero y piel, etc), o sea, industria no contaminante.

De esta manera se promoverá el arraigamiento de la población en zonas rurales.

El mejoramiento (M), pretende un incremento de la calidad del ambiente a través de una restauración del medio, es decir, el grado de deterioro es tal, que representa un peligro para la conservación de los ecosistemas, por eso es indispensable proponer medidas y actividades tendientes a la modificación renovadora de dichos sitios.

CUADRO NO. 20 PROPUESTAS DE CRECIMIENTO DE LOS CENTROS DE POBLACION NO ESTRATEGICOS (BLOQUE I)

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HA)	SUPERFICIE DEL AREA DE CRECIMIENTO (HA)	TOTAL (HA)	LONGITUD DE LA RAYA (KM)	TENENCIA DE LA TIERRA
ALMOLOYA DE JUAREZ	San Francisco Tlal-cilalcalpan	71.00	78.50	149.50	6.60	Ejido
	San Miguel Almoleyán	32.00	32.00	64.00	3.58	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	103.00	110.50	213.50	10.18	
ALMOLOYA DEL RIO	Almoleya del Río	109.20	56.80	166.00	7.59	Pequeña Propiedad
	TOTAL MUNICIPIO	109.20	56.80	166.00	7.59	
ATENCO	Santa María	17.50	18.00	35.50	2.90	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	17.50	18.00	35.50	2.90	
ATIZAPAN	Santa Cruz Atizapán	72.50	40.50	113.00	5.70	Pequeña Propiedad
	TOTAL MUNICIPIO	72.50	40.50	113.00	5.70	
CALIMAYA	Calimaya	102.40	75.20	177.60	6.44	Ejido y Pequeña Propiedad
	La Concepción					
	Costipac	16.50	16.00	32.50	2.80	Ejido y Pequeña Propiedad
	San Andrés Ocotlán	32.50	35.00	67.50	3.70	Pequeña Propiedad
	San Bartolito	12.50	8.50	21.00	2.30	Ejido y Pequeña Propiedad
	San Lorenzo Cusautenco	33.50	24.50	58.00	4.00	Pequeña Propiedad
	Santa María Nativitas	42.50	40.00	82.50	5.00	Pequeña Propiedad
	Zaragoza de Guadalupe	91.60	78.00	169.60	7.48	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	331.50	277.20	608.70	31.72	
	CAPULHUAC	San Miguel Almaya	22.00	35.00	57.00	3.80
TOTAL MUNICIPIO		22.00	35.00	57.00	3.80	
CHAPULTEPEC	Chapultepec	48.00	77.00	147.00	5.70	Comuna y Pequeña Propiedad
	El Llano	22.00				Comuna y Pequeña Propiedad
	TOTAL MUNICIPIO	70.00	77.00	147.00	5.70	
HUIXQUILUCAN	Dos Ríos	31.50	40.50	72.00	3.28	Ejido
	El Guarda	7.00	17.50	24.50	2.02	Ejido
	Loma Santa María	2.50	2.50	5.00	1.00	Ejido
	Lomas del Carmen	6.50	4.00	10.50	1.28	Ejido
	General Ignacio Allende	11.00	6.00	17.00	2.50	Ejido
	La Magdalena Chichicasta	20.00				Ejido
	San Cristóbal Texcalucan	21.00	122.50	163.50	10.92	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	21.00				

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HA)	SUPERFICIE DEL AREA DE CRECIMIENTO (HA)	TOTAL (HA)	LONGITUD DE LA RAYA (KM)	TENENCIA DE LA TIERRA
	San Bartolomé Coatepec	22.50	31.50	54.00	4.70	Ejido
	San Francisco Oyotusco	9.50	15.50	25.00	2.55	Ejido
	San Jacinto	5.50	5.50	11.00	1.63	Ejido
	Santa Cruz Ayotusco					
	Sección A	6.50	8.00	14.50	2.10	Ejido
	B	3.00	9.00	12.00	1.37	Ejido
	Santiago Yancuitlalpan	24.50	18.00	42.50	3.63	Ejido
	Zacumulpan	24.50	30.50	55.00	3.43	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	195.50	311.00	506.50	40.41	
JALATLACO	Jalatlaco	114.00	73.50	187.50	7.40	Pequeña Propiedad
	TOTAL MUNICIPIO	114.00	73.50	187.50	7.40	
JOQUICINGO	Joquicingo de León					
	Guzmán	39.20	12.00	51.20	2.44	Ejido
	San Pedro Techuchulco	36.00	34.80	70.80	4.45	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	75.20	46.80	122.00	6.89	
LERMA	Alvaro Obregón	39.00	41.50	80.50	5.00	Ejido
	La Marquesa	10.13	4.31	14.44	1.80	Ejido
	Salazar	26.50	22.50	49.00	4.00	Ejido
	San Nicolás Peralta	29.50	26.50	56.00	4.60	Ejido
	Santa María Atarascuillo (1)	193.50	127.00	320.50	8.30	Ejido y Pequeña propiedad
	TOTAL MUNICIPIO	298.63	221.81	520.44	23.70	
MEITEPEC	Colonia Lázaro Cárdenas	4.88	7.81	12.69	2.17	Ejido
	San Bartolomé Tlaltelulco	49.00	82.00	162.00	7.80	Pequeña propiedad
	Santa María Ocotitlán	31.00				Pequeña Propiedad
	San Sebastián (2)	68.50	112.50	240.50	10.90	Ejido y Pequeña propiedad
	San Gaspar Tlahuililpan	59.50				Ejido y Pequeña propiedad
	San Salvador Tizatlali	19.00	19.50	38.50	3.00	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	231.88	221.81	453.69	23.87	

(1) Incluye a San Mateo Atarascuillo y Simulacro.

(2) Incluye a San Lucas Tunco.

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HA)	SUPERFICIE DEL AREA DE CRECIMIENTO (HA)	TOTAL (HA)	LONGITUD DE LA RAYA (KM)	TENENCIA DE LA TIERRA
OGYOACAC	San Jerónimo Acapulco	24.00	24.00	48.00	4.10	Ejido
	San Pedro Atlapulco	29.00	28.50	57.50	6.70	Ejido
	San Pedro Cholula	47.00	61.00	108.00	7.20	Ejido
	Guadalupe Victoria	2.40				Ejido
	Pedregal de Guadalupe Hidalgo	2.80	5.50	10.70	5.47	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	105.20	119.00	224.20	23.47	
OTZOLO-TEPEC	Himbres	1.86	2.22	4.08	4.45	Ejido
	Santa María Tetitla	90.80				Ejido y propiedad privada
	Villa Cusuhtemoc	113.60				Ejido y propiedad privada
	TOTAL MUNICIPIO	206.26	103.02	309.28	16.30	
RAYON	San Juan la Isla	28.80	32.40	61.20	3.58	Ejido
	Rayón	74.00	21.60	95.60	5.98	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	102.80	54.00	156.80	9.56	
SAN ANTONIO LA ISLA	San Antonio la Isla (3)	101.20	53.25	154.45	6.77	Ejido y propiedad privada
	TOTAL MUNICIPIO	101.20	53.25	154.45	6.77	
TEMOAYA	La Magdalena Tenexpan	3.45	12.92	16.37	2.46	Ejido
	San Pedro de Abajo	22.60	110.60	133.20	7.10	Ejido
	San Pedro de Arriba	28.50	111.60	140.10	13.40	Ejido
	Temoaya	46.40	70.80	117.20	4.74	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	100.95	305.92	406.87	27.70	
TENANGO	Atlatshuca	53.60	43.60	97.20	4.49	Ejido
DEL VALLE	San Francisco Putla	39.20	31.20	70.4	5.05	Ejido
	San Francisco Tepeoxucuc	28.00	37.60	65.60	4.08	Ejido
	San Miguel Balderas	11.60	76.00	87.60	4.89	Ejido
	San Pedro Tlanisco	36.00	22.80	58.80	3.07	Ejido
	San Pedro Zictepec	42.80	36.40	79.20	4.80	Ejido

(3) Incluye a San Lucas Tepemajalco

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HA)	SUPERFICIE DEL AREA DE CRECIMIENTO (HA)	TOTAL	LONGITUD DE LA RAYA (KM)	TENENCIA DE LA TIERRA
	Santa María Jajalpa	51.60	46.80	98.40	4.98	Ejido
	Santiago Coxcatenco	41.60	20.40	62.00	3.31	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	304.40	314.80	619.20	34.67	
TEXCALYACAC	Texcalyacac	43.60	24.40	68.00	5.02	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	43.60	24.40	68.00	5.02	Ejido
TIANGUISTENGO	Ex-Hacienda de Atenco	23.50	17.50	41.00	2.50	Ejido y pequeña prop.
	San Lorenzo Huehuetitlán	28.40	27.60	56.00	3.35	Ejido y pequeña prop.
	San Nicolás Coatepec	52.80	70.40	123.20	6.91	Ejido
	San Pedro Tlaxitlaxpan	86.50	41.00	127.50	6.10	Ejido y pequeña prop.
	Santiago Tilapa (4)	87.50	68.50	156.00	7.50	Propiedad Privada
	TOTAL MUNICIPAL	278.70	225.00	503.70	26.36	
TOLUCA	El Cerrillo	55.50	34.50	90.00	3.90	Ejido
	San Felipe Tlalmimilolpan	50.50	54.00	104.50	5.20	Propiedad Privada
	San Juan Tilapa	39.00				Ejido y pequeña prop.
	Santiago Tlacotepec	91.00	157.50	287.50	9.20	Ejido y pequeña prop.
	San Martín Totoltepec	16.00	68.00	84.00	5.80	Ejido
	Tecxic	27.50	25.00	52.50	3.80	Ejido
Tlachaloya	48.00	31.00	79.00	4.30	Ejido	
TOTAL MUNICIPAL	327.50	370.00	697.50	32.20		
XONAGATLAN	Santa María Zoltepec	69.00	50.00	119.00	5.90	Ejido
	TOTAL MUNICIPAL	69.00	50.00	119.00	5.90	

(4) Incluye la Magdalena

MUNICIPIO	CENTRO DE POBLACION	SUPERFICIE DEL CENTRO DE POBLACION (HA)	SUPERFICIE DEL AREA DE CRECIMIENTO (HA)	TOTAL	LONGITUD DE LA RAYA	TENENCIA DE LA TIERRA
ZINACANTEPEC	San Antonio Acahualco	75.50	100.50	176.00	5.80	Ejido
	San Juan de las Huertas	76.00	63.50	139.50	5.70	Ejido y propiedad privada
	Santa Cruz Cuautenco	48.50	57.00	105.50	5.10	Ejido y propiedad privada
	Santa María del Monte					
	Sección A	16.32	9.90	26.22	2.89	Ejido
	B	6.98	21.34	28.32	3.85	Ejido
	C	19.39	34.44	53.83	3.66	Ejido
	D	31.93	44.58	76.51	5.28	Ejido
	TOTAL MUNICIPIO	274.62	331.26	605.88	32.28	
	TOTAL REGIONAL	3,555.14	3,440.57	6,995.71	390.09	

(12).

Para el caso de la región Toluca, el mejoramiento se propone básicamente (donde existe erosión de grado considerable), en la zona montañosa, pero también se sugieren en la planicie.

En dichas áreas se recomiendan como medidas la reforestación a base de frutales (preservación agrícola M/PA), y especies maderables (preservación forestal --- M/PP), donde los campesinos puedan adquirir a corto y largo plazo productos para su subsistencia y comercialización. Las especies que se adaptan con mayor facilidad a las condiciones de la región son: frutales como el capulín, tejocote, pera, manzana dulce y agria, ciruelo rojo, nuez de castilla, mora, membrillo, durazno, chabacano, cerazo y perón; y especies forestales nativas de pino, encino, oyamel y cedro.

Para el caso de la preservación pecuaria (M/PP), es conveniente proteger el suelo de manera que los pastizales inducidos invadan dichas áreas, con el objeto de retener el suelo y mejorar la cantidad de nutrientes, para que una vez restablecido se puedan incluir pastizales cultivados, y que con esto, se mejoraría la calidad de los forrajes.

Otras zonas son las de preservación ecológica (M/PE), estas áreas corresponden a parques nacionales, estatales o municipales en muy mal estado, alteradas por la tala immoderada y sobrepastoreo. En éstas se recomienda la restauración del suelo con dos fines: el primero, valorar hasta que punto de vista dichas zonas deben seguir consideradas como parques, si se decide mantenerlas en la misma posición, convendría una reforestación con especies nativas de preferencia como pino, encino, oyamel, cedro y fresno, o en su defecto especies introducidas como el eucalipto y el trueno, por ser especies de rápido crecimiento, con una vigilancia estricta por parte de las autoridades estatales y municipales; el segundo, que sería excluir estas zonas de los parques, se propone una reforestación a base de frutales semejantes a las señaladas en la zona de M/PA, considerando además cultivos de nopal como Opuntia streptacantha, Opuntia imbricata, Opuntia cantabrigienseis, Opuntia robusta y Opuntia imbricata; y maguey como Agave arrovirens y Agave striata, con la técnica de terrazas. Esta opción es la más viable, ya que la anterior requiere de un costo mayor para su restauración y mantenimiento.

Para todas las zonas de mejoramiento es importante que se construyan diques, para el control de asolves en los escurrimientos.

La preservación (P), consiste en una prevención, es decir, en una disposición anticipada de medidas para evitar daños al ambiente, y en la protección, o sea, proponer una serie de medidas y actividades tendientes a lograr que el ambiente se mantenga en condiciones propicias para el desarrollo pleno de los organismos vivos (12). Estas medidas se realizan a través de la preservación agrícola, pecuaria, fo

(12) Artículo 4o. de la Ley Federal de Protección al Ambiente. Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley de Protección al ambiente. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. 1986. - p. 17 y 82

restal y ecológica.

La preservación agrícola (PA), consiste en mantener el uso agrícola de temporal, en las zonas aledañas a las áreas de inundación y en las zonas con pendientes menores del 15%, con cultivos de maíz, papa, haba, cebada, alfalfa y leguminosas (zanahoria, betabel, rábano y col), en las zonas adyacentes a las áreas susceptibles de inundación.

Para aminorar la erosión, es conveniente reforestar los límites de las parcelas con maguey, nopal, biznaga, eucalipto, trueno, sauce llorón o frutales; ya que además de proporcionar sombra mantienen la humedad del ambiente y dan frutos.

La agricultura de riego debe mantenerse donde actualmente existe; así como incrementarla en todas las zonas planas y de lomeríos con cultivos de maíz, frijol, haba, cebada, papa y alfalfa, también se debe reforestar los límites de las parcelas con las especies antes mencionadas, como técnica de control de la erosión. Por otra parte debe evitarse totalmente realizar riego con aguas procedentes del río Lerma y de la Presa J. Antonio Alzate en las zonas de cultivo de hortalizas, ya que tienen un alto grado de contaminación (contienen altas cantidades de metales pesados), el riego para estas áreas debe proporcionarse con agua de pozo o aguas negras sin contaminantes industriales; para las zonas de cultivo de gramináceas sí pueden utilizarse.

Tanto para las zonas de preservación agrícola de temporal como de riego, es importante que se lleven a cabo rotación de cultivos, con objeto de que el suelo recupere sus nutrientes; de igual manera, debe evitarse los fertilizantes y plaguicidas de origen químico y sustituirlos por los de origen orgánico o biológico, para evitar la contaminación del suelo y del manto freático.

La preservación pecuaria (PP), debe intensificarse con cultivos de pastizales como trébol rojo, trébol ladino, zacate rye, zacate sudán, Alta fescua, Orchard grass y Azul de Koutouki, entre otros, así como preservar las áreas de pastizales de Boutelous y Eragrostis sp. por su alto valor nutricional para el ganado; fomentando de esta manera la ganadería de tipo intensivo con ganado ovino, bovino y porcino, evitando el sobrepastoreo y la rosa-tumba-quema.

La preservación forestal (PF), debe realizarse en forma planificada, de tal manera que por cada árbol que se tumba se siembre por lo menos cinco de la misma especie, para llevar un control del corte de los mismos, para permitir regenerar las zonas explotadas. Este sistema debe implementarse en la explotación del bosque tanto de tipo industrial como del comercial y doméstico, ésto debe llevarse a cabo a través de campañas para la población en general de la región y por medio de convenios con los industriales.

La preservación ecológica (PE), se propuso en las áreas correspondientes a parques nacionales, estatales y municipales, que se encuentran en buen estado y las áreas susceptibles de inundación que son de gran atractivo turístico, para dichas zo-

nas se recomienda que se incorporen a la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), que es la institución estatal encargada de la conservación de los recursos naturales del Estado de México; preservar el equilibrio ecológico, cuya base fundamental es la protección y el incremento de las especies de flora y fauna propias de cada lugar; de la creación de reservas territoriales para áreas de conservación, protección y fomento de la flora y la fauna (zonas que en algunos casos deben estar vedados al público); despertar conciencia social acerca de la importancia de la conservación del medio natural imprescindible para la salud; crear la infraestructura necesaria en aquellos parques que tengan zonas delimitadas abiertas al público, que sean objeto de un uso racional encaminado fundamentalmente a la recreación y al esparcimiento; coordinar las actividades de dependencias oficiales y otros organismos en todo lo que se relacione con acciones y proyectos para la creación y operación de parques, áreas de reserva y zoológicos; realizar estudios, proyectos y programas para el mejoramiento de los parques, buscando un uso más racional de los recursos naturales y publicar información de los parques y áreas naturales -- (13).

Incorporando estas áreas a la CEPANAF tendrán la administración necesaria para la protección de las mismas.

En el plano de propuesta de uso del suelo (ver plano No. 13), se muestran las principales zonas urbanas actuales de la región que en conjunto con las que no se representaron abarcan el 5.09% (ver cuadro No. 21), de la superficie regional -- (15,406.14 has); las áreas de crecimiento y desarrollo urbano de los centros de población estratégicos de Toluca, Lerma, Metepec, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Mexicalzingo, Tenango de Arista, San Mateo Atenco y Huixquilucan cubren el 2.58% (7,814.88 has); las áreas de crecimiento de los centros de población no estratégicos del bloque I comprenden el 1.14% (3,440.57 has); las zonas de mejoramiento con forman el 33.07% (100,100.00 has), de las cuales el 13.91% debe ser destinada a actividades agrícolas (42,100.00 has), el 2.31% a la pecuaria (7,000.00 has), el 4.51% a la forestal (13,650.00 has) y 12.34% a la ecológica (37,350.00), ésta última pueden incluirse en la actividad agrícola o forestal, de acuerdo a la decisión que se considere pertinente de permanecerlas como parte de los parques nacionales, estatales y municipales o excluirlas de ellos. Las zonas de mejoramiento se localizan básicamente sobre el contorno del valle.

Las zonas de preservación como se indicó anteriormente, son las mejores áreas de la región, abarcan el 55.59% del territorio (168,190.83 has), de éstas el 24.80% se localiza en la parte plana (75,040.83 has), son destinadas a la preservación agrícola; la pecuaria cubre el 2.12% (6,400.00 has), se encuentra al norte del aeropuerto, al noreste de la ciudad de Toluca y al oeste de Zinacantepec; la preservación

(13) Guía de parques naturales y zoológicos en el Estado de México.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social.-Comisión Estatal de parques naturales y de la fauna.- s.f.

CUADRO NO. 21 SUPERFICIES DE LOS USOS RECOMENDABLES DEL SUELO

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (HAS)		PORCENTAJE	
	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
ZONA URBANA ACTUAL		15,406.14		5.09
AREA DE CRECIMIENTO DE LOS CENTROS DE POBLACION ESTRATEGICOS (1)		7,814.88		2.58
AREA DE CRECIMIENTO DE LOS CENTROS DE POBLACION NO ESTRATEGICOS (BLOQUE I)		3,440.57		1.14
ZONAS DE MEJORAMIENTO		100,100.00		33.07
AGRICOLA (M/PA)	42,100.00		13.91	
PECUARIA (M/PP)	7,000.00		2.31	
FORESTAL (M/PF)	13,650.00		4.51	
ECOLOGICA (M/PE)	37,350.00		12.34	
ZONAS DE PRESERVACION		168,190.83		55.59
AGRICOLA (PA)	75,040.83		24.80	
PECUARIA (PP)	6,400.00		2.12	
FORESTAL (PF)	58,700.00		2.88	
ECOLOGICA (PE)	78,050.00		25.79	
CUERPOS DE AGUA		7,651.18		2.53
SUPERFICIE TOTAL		302,603.60		100.00

(1) INCLUYE EL AREA DE CRECIMIENTO DE TOLUCA (2,578 has), LERMA (736.86 has), METEPEC (451.00 has), ZINACANTEPEC (169.00 has), ALMOLOYA DE JUAREZ (80.77 has), MEXICALZINGO (379.50 has), TENANGO DE ARISTA (2,968.50 has), SAN MATEO ATENCO (246.25 has) Y HUIXQUILUCAN (205.00 has). PARA LOS MUNICIPIOS DE OCOYOACAC, TIANGUISTENCO, CAPULHUAC, Y XONACATLAN LOS PLANES DE CENTRO DE POBLACION ESTAN EN PROCESO DE APROBACION, POR TAL MOTIVO, NO SE CONSIDERA LA SUPERFICIE PROPUESTA, YA QUE EN CUALQUIER MOMENTO PUEDE SUPRIR MODIFICACIONES.

La conservación forestal comprende el 2.88% (8,700.00 has), que se extiende en pequeñas partes por toda la zona montañosa y la preservación ecológica que le corresponde el 25.79% de la superficie regional (78,050.00 has), que son las áreas a las que debe reducirse los parques nacionales, estatales y municipales, así como la integración de las áreas susceptibles de inundación (ya consideradas en el total), por su atractivo turístico. Todas estas áreas ocupan parte de las zonas montañosas y las partes planas; los cuerpos de agua se mantienen con una superficie de 7,651.18 has. (2.53%).

**CONCLUSIONES**  
**Y**  
**RECOMENDACIONES**

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La región Toluca, es una de las zonas de mayor interés del Estado de México, que por la ubicación de la capital del Estado y la cercanía con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ha propiciado grandes asentamientos, contrucciones dispersas y alteraciones graves en el medio ambiente. El Gobierno del Estado, dentro de su Plan Estatal de Desarrollo Urbano, ha determinado como estrategia descentralizar la población de los Diecisiete Municipios Metropolitanos a la región Toluca. Por -- tal motivo, el gobierno ha destinado ciudades claves para su ubicación, mismas que son Toluca, Lerma, Metepec, Atenco, Zinacantepec, Capulhuac, Tianguistenco, Xonaca tlan, Almoloya de Juárez, Tenango del Valle, Ocoyoacac y Mexicalzingo, en las cuales se está delimitando el área máxima de crecimiento urbano (Pinte su Raya), para controlar los nuevos asentamientos. Cada una de estas ciudades, a su vez, tienen determinadas sus políticas y lineamientos de acción en materia urbana y rural.

Debido al incremento poblacional que recibirá la región Toluca en los próximos años, es muy factible que una gran cantidad de población busque sitios donde el costo del suelo sea más económico, por ésto, es importante respetar las áreas de crecimiento propuestas para los centros de población no estratégicos del bloque I, así como hacer valer las recomendaciones consideradas para los poblados del blo que II, para evitar los asentamientos dispersos.

En lo referente al suelo no urbano es conveniente considerar los usos recomendables del suelo, con el fin de garantizar una armonía entre los ecosistemas productivos y naturales. De esta manera se hará valer la propuesta de uso del suelo de la región.

Por otra parte, además de considerar las áreas de crecimiento urbano, las áreas de mejoramiento y preservación, deben adoptarse otro tipo de recomendaciones que contribuyan al bienestar de la región, las cuales son las siguientes:

### RECOMENDACIONES URBANAS

- Prohibir los asentamientos fuera de las áreas destinadas para las mismas.
- Saturar zonas de baldíos.
- Permitir construcciones de hasta 4 ton/m<sup>2</sup> en las zonas de suelos lacustres y de 5 ton/m<sup>2</sup> en los suelos aluviales.
- Para construcciones superiores a 4 ó 5 ton/m<sup>2</sup> en suelos lacustres y aluviales respectivamente, se recomienda realizar estudios previos de mecánica de suelos.
- Las nuevas construcciones en áreas de riesgo geológico deben hacerse con técnicas antisísmicas para aminorar los posibles daños humanos y materiales.

- Fomentar técnicas de construcción adecuadas para las zonas con suelos proble máticos para el desarrollo de los asentamientos humanos.
- Las viviendas deben construirse con orientación norte y con materiales -- térmicos para crear un clima confortable.
- Para tener buena ventilación en las viviendas, se recomiendan ventanas amplias en las fachadas que reciben mayor radiación en invierno (sur y sures te), y ventanas reducidas en las otras fachadas.
- Controlar los asentamientos humanos en las zonas de recarga acuífera, manteniendo la baja densidad de vivienda.
- Construir áreas verdes de grandes dimensiones en las zonas de asentamientos humanos.
- Evitar conurbación física con otros centros de población.
- Reforestar márgenes de vialidades.
- Dotar por medio de pipas, tanques elevados, hidrantes públicos o sistemas de captación de aguas pluviales, para los centros de población dispersos.
- Construir fosas sépticas, letrinas y/o instalar pequeñas plantas tratadoras para localidades rurales (ver figura No. 11, 12 Y 13)
- Expedir el registro de excepción para las viviendas que se encuentran colindantes con los límites de crecimiento de los centros estratégicos, con la finalidad de dotarlas de los servicios básicos.

#### APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS

- Evitar la sobreexplotación del acuífero del Alto Lerma, así como reducir la explotación de pozos cercanos a centros de población, cuerpos de agua y terrenos agrícolas de riego, para controlar asentamientos del suelo, disminución del nivel freático, pérdida de humedad y disminución en la producción.
- Evitar en lo posible la utilización de fertilizantes y plaguicidas de origen químico, sustituyéndolos mejor por los de origen orgánico y/o biológico para disminuir la contaminación de los mantos.

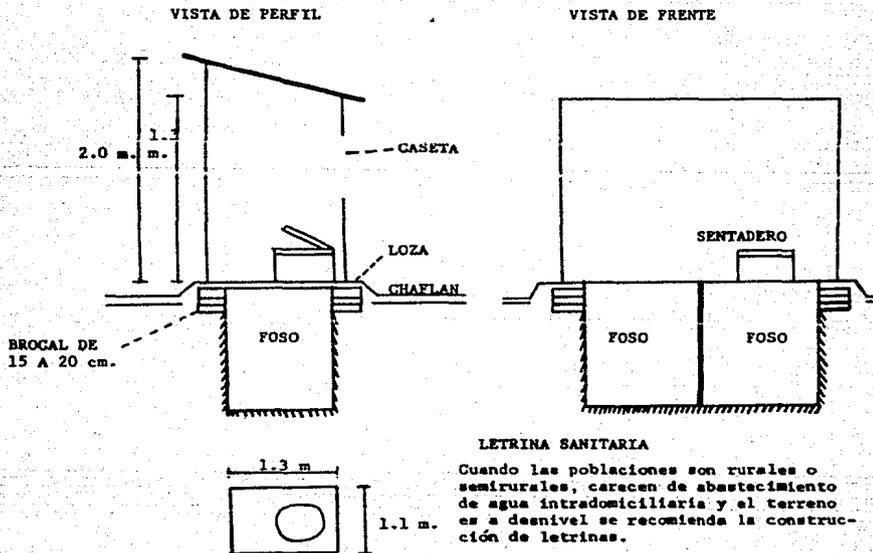
#### RECUPERACION DE AREAS EROSIONADAS

- Detener la erosión con la construcción de diques.
- Reforestar o pastizar las áreas erosionadas
- Reforestar la ribera de los arroyos.
- Controlar las zonas de explotación de bancos de materiales y tabiqueras.
- Utilizar el sistema de terrazas para la reforestación.

#### MEDIDAS AGRICOLAS

- Introducir con cultivos primavera-verano e invierno, las áreas de temporal ubicadas al noreste de la ciudad de Toluca, noreste de Lerma y suroeste de

## LETRINA SANITARIA



Cuando las poblaciones son rurales o semirurales, carecen de abastecimiento de agua intradomiciliaria y el terreno es a desnivel se recomienda la construcción de letrinas.

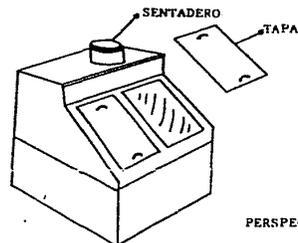
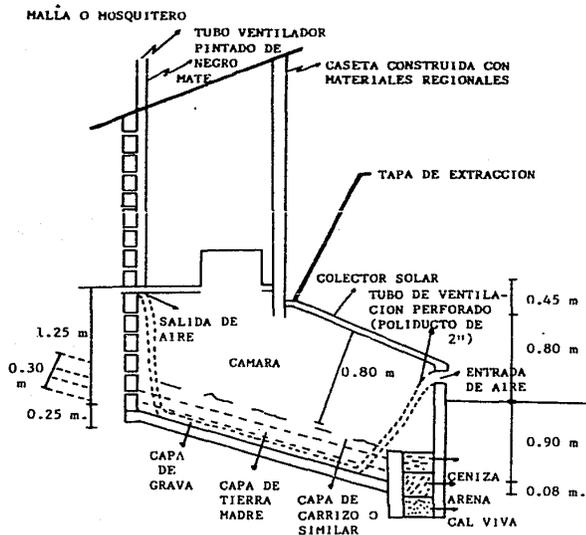
**NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION.** La distancia entre la letrina y cualquier pieza habitable debe tener como mínimo 5 metros y entre la letrina y cualquier toma de agua potable de 7.5 a 15.0 metros como mínimo.

Debe construirse en terrenos secos, libre de inundaciones y tener una profundidad mayor de 30m. Si el terreno está flojo, debe ademasarse las paredes de los fosos con material de la región para evitar derrumbes (tabique, troncos, morillos, tablas, etc.). Las dimensiones de los fosos deben ser de unos 20 cm. menores que las dimensiones de las losas que los cubren, sin embargo, si se requiere dar una mayor seguridad, la loza debe tener mayores medidas para aumentar la superficie de contacto. La profundidad de los fosos se ha estandarizado en 1.80 m., aunque en ocasiones por condiciones del terreno puede reducirse.

**TIEMPO DE SERVICIO:** El tiempo de servicio depende de la frecuencia de uso, pero en todos los casos, cuando el nivel del excremento llegue a 0.5 m. de la superficie del suelo, se debe retirar la losa, se llena el foso con tierra apisonandola ligeramente y entonces se cambia el sentadero al otro foso.

FIGURA NO. 11

SANITARIO SECO DE CAMARA BIOLÓGICA O SIRDO.



PERSPECTIVA

SANITARIO SECO DE CAMARA BIOLÓGICA O SIRDO

La aplicación de el Sanitario seco de cámara biológica o SIRDO, es para las viviendas de comunidades rurales marginadas y es una alternativa para dar solución al tratamiento de los desechos sólidos y una opción para el mejor uso del agua.

El SIRDO trata desechos humanos y basura orgánica producida en el hogar y los transforma en un lapso de un año en abono de buena calidad (composta).

El objeto de este sistema consiste en coadyuvar al tratamiento de desechos sólidos municipales orgánicos, mediante la autoconstrucción con materiales locales de fácil adquisición con el fin de abatir costos.

FIGURA NO. 12

SANITARIO SECO CLIVUS

SANITARIO SECO CLIVUS. Este sanitario es semejante al SIRDO, la diferencia consiste en que el SIRDO requiere que se muevan los desechos y el Clivus no, los desechos empiezan a descomponerse en la cámara mayor y cuando están degradados por gravedad caen a la cámara menor y pueden ser utilizados como abono orgánico de buena calidad. También se introducen desechos orgánicos de la cocina.

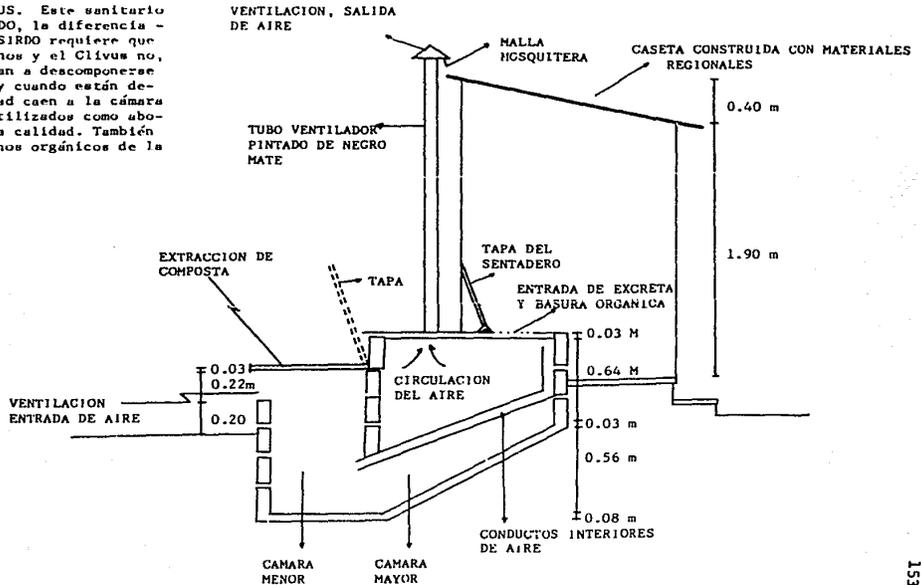


FIGURA NO. 13

## Xonacatlán.

- Preservar la agricultura de riego actual.
- Fomentar el uso agrícola a base de frutales en áreas de bajas temperaturas.
- Preservar las áreas de cultivo de chinampa con cultivos de zanahoria, rábano, betabel, lechuga, col y maíz, de San Pedro Techuchulco, Santa María Jalpa y Almoloysa del Río.
- En las zonas con pendientes de 15 a 40% introducir agricultura con la técnica de terrazas.
- En zonas planas y de lomeríos, fomentar el sistema de cultivo de franjas.
- Incorporar cultivos alternativos más redituables y resistentes a las heladas como el trigo, centeno, cebada, avena, haba, frutales, hortalizas y pastos, llevando a cabo rotación de cultivos.
- Introducir variedades de maíz mejorado con resistencia a las heladas.
- Intensificar las actividades agropecuarias en los suelos de buena fertilidad (vertisol y Isozem), ubicados entre las localidades de Villa Cuauhtémoc y Xonacatlán, al norte; Tenango de Arista y San Pedro Techuchulco, al sur; Aivaró Obregón, Lerma, Tianguistenco, al este; y San Juan de las Huertas y Antonio Acahualco, al oeste.
- Cambiar el uso agrícola de temporal en zonas con pendientes mayores del 40% a un uso forestal como en la Sierra de las Cruces, Nevado de Toluca y Cerro Tlacotepec.
- Reforestar los límites de las parcelas como medida de control de erosión e incremento de la humedad del ambiente.
- Fomentar implementación de agroindustrias.

## MEDIDAS PECUARIAS

- Fomentar el uso pecuario en zonas de bajas temperaturas.
- Conservar para uso pecuario las zonas alledañas a las áreas de inundación que tienen pastos, así como las zonas donde se localiza el pastizal Bouteloua.
- Cambiar el uso agrícola de rendimientos bajos y con peligro de erosión a pecuario en los terrenos ubicados al norte de Santiago Tilapa.
- Introducir zonas de ganadería intensiva con ganado ovino, bovino y porcino.
- Fomentar granjas familiares en zonas de asentamientos dispersos.

## MEDIDAS FORESTALES

- Incrementar el potencial forestal mediante la reforestación de zonas boscosas no consideradas como preservación ecológica.
- Fomentar la utilización de estufas de barro en zonas rurales, ya que conservan más el calor.

- Vigilar la explotación adecuada de las especies silvícolas destinadas a la industria, comercio y uso doméstico.
- Introducir campañas para que los habitantes siembren por lo menos 5 árboles de la misma especie por cada uno que tumben.

#### PATRIMONIO HISTORIO, CULTURAL Y PAISAJISTICO

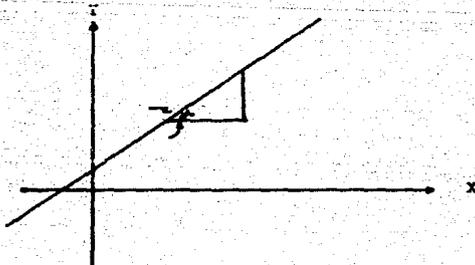
- Conservar los monumentos, edificios y zonas arqueológicas de la región.
- Difundir las zonas de atractivo histórico, cultural y paisajístico de la región.
- Mantener y difundir las tradiciones locales y regionales de la población.
- Incorporar a la CEPANAF para su preservación las áreas susceptibles de inundación y las áreas boscosas de los parques nacionales, estatales y municipales que se encuentran en buen estado.
- Proteger la fauna migratoria.
- Implementar un programa cinegético para las zonas de inundación de Lerma.
- Derogar el parque municipal de lagunas de Chignahuapan, ya que no cuenta con ningún atractivo histórico, cultural o paisajístico.
- Impulsar las especies de animales que son de importancia cinegética (caza alimentaria y deportiva).

ANEXO METEOROLOGICO

## 9. ANEXO METODOLOGICO

## PENDIENTE

La pendiente es la inclinación de un terreno con respecto al horizonte, generalmente se mide en GRADOS o en PORCENTAJE. Se determina por medio de la tangente de un ángulo, cuya expresión aparece a continuación:



$$\alpha = \text{ARCO TAG } \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$\alpha$  = ángulo

TAG. = Tangente

$$\alpha = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times 100$$

Cuando el ángulo  $\alpha$  llega a ser de  $45^\circ$ , significa que su tangente equivale a la unidad, esto es, que  $\Delta Y$  y  $\Delta X$  son iguales, y al establecer el porcentaje significa que la pendiente es del 100%.

Para la elaboración del anexo gráfico, se basó en la cartografía topográfica 1:50,000 de la Dirección General de Geografía de la SPP y un pendienteómetro o esliómetro, que se muestra en la figura No. 13.

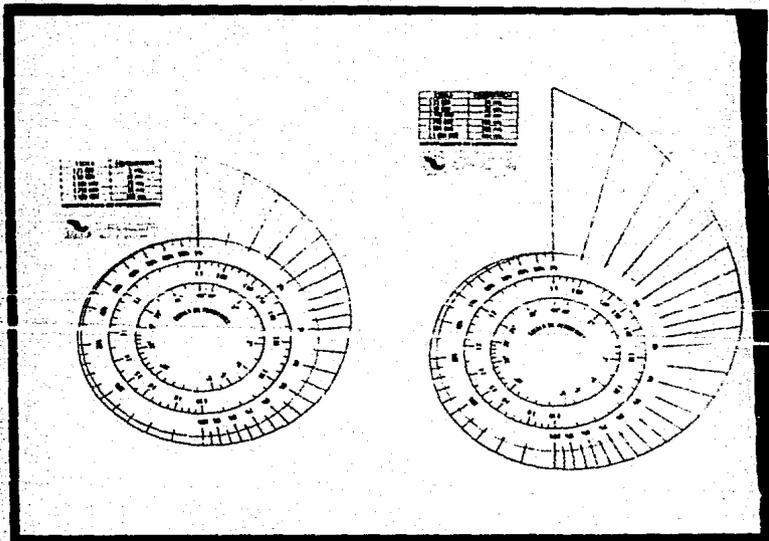


FIGURA NO. 13 PENDIENTOMETRO O ESLOMETRO

El análisis se realiza conociendo previamente la escala del plano y la equidistancia entre las curvas de nivel. Para la región toluca se utilizó cartografía 1:50,000, con equidistancia de 20 metros. Los contactos se determinaron superponiendo el eslómetro en la carta topográfica, haciendo coincidir las líneas paralelas de éste, con las curvas de nivel en forma perpendicular, como se muestra en la figura NO. 14.

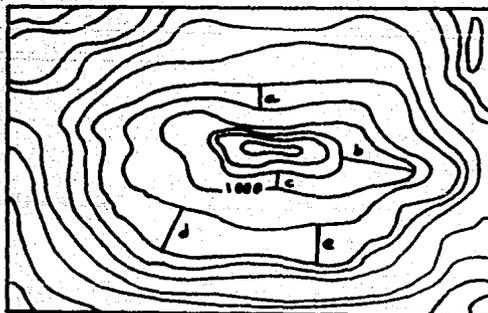


FIGURA NO. 14

CARTA TOPOGRAFICA

ESCALA 1:50,000

EQUIDISTANCIA CADA 20 METROS

Después de analizar las pendientes se determinan los siguientes resultados:

a = 10.0 %

b = 2.8 %

c = 9.0 %

d = 3.5 %

e = 4.5 %

## CALCULO DE POBLACION

Para el cálculo de la población se aplicaron dos fórmulas; la primera, para determinar la tasa de crecimiento y la segunda, para obtener la población futura.

Según datos estadísticos con que se contaron del municipio de Lerma, fueron los censos de población de 1970 y 1980 de la SPP,

1970 = 36,071 hab.

1980 = 56,130 hab.

Fórmula para obtener la tasa de crecimiento:

$$Tc = \frac{pf}{pi}^n - 1 \quad X \quad 100$$

Sustituyendo valores se tiene

$$Tc = \frac{56,130}{36,071}^{10} - 1 \quad X \quad 100 = 4.52$$

Se tomó como base la tasa de crecimiento del municipio de Lerma, ya que Alvaro Obregón pertenece a ese municipio.

Para determinar la población para el año 2,000 se partió de la información fotográfica de marzo de 1983. Según este estudio se determinó el número de viviendas que multiplicado por el factor de 5.5 hab/viv. resultó una población de 1,788 hab.

Fórmula para el cálculo de población

$$Pt = pf (1 + Tc)^n$$

Sustituyendo valores se tiene:

$$Pt = 1,788 (1 + 4.52)^{13} = 2,039$$

Dónde:

Tc. Tasa de crecimiento

pf. Población final

pi. Población inicial

n. Número de años del período

Dónde:

Pt. Población total

Pf. Población final

n. número de años que se quiere calcular

Tc. Tasa de crecimiento

**BIBLIOGRAPHY**

## MATERIAL FOTOGRAFICO Y CARTOGRAFICO

- Dirección del Sistema Estatal de Información.-Vuelo del Valle de Toluca.-Bloque 9, escala 1:20,000.-Gobierno del Estado de México. Secretaría de Planeación.-feb y mar/84.

LINEA	FOTO	LINEA	FOTO	LINEA	FOTO
1	1-21	7	1-29	13	1-30
2	1-19	8	1-28	14	1-30
3	1-20	9	1-35	15	1-14
4	1-20	10	1-35	16	1-25
5	1-25	11	1-31	17	1-19
6	1-34	12	1-32		

- INEGI. Vuelo del Valle de Toluca.-Escala 1:80,000.-Secretaría de Programación y Presupuesto.- México.

LINEA	CLAVE	FOTOS	FECHA
157	E-14-2	9-19	nov/82
158	E-14-2	8-18	feb/83
159	E-14-2	9-21	feb/83
160	E-14-2	8-18	feb/83
161	E-14-2	6-16	feb/83
162	E-14-2	8-19	oct/82
163	E-14-2	7-17	feb/84

- Dirección General de Geografía.-Cartografía temática.-México.-s.f.

## CARTOGRAFIA TEMATICA:

CLAVE	TOPOGRAFIA	GEOLOGIA	EDAFOLOGIA	USO DEL SUELO
E-14-A-37	X	X	X	X
E-14-A-38	X	X	X	X
E-14-A-39	X	X	X	X
E-14-A-27	X	X	X	X
E-14-A-28	X	X	X	X
E-14-A-47	X	X	X	X
E-14-A-48	X	X	X	X
E-14-A-49	X	X	X	X
E-14-A-48	X	X	X	X

## BIBLIOGRAFIA

DETENAL. Manual para la aplicación de las cartas edafológicas de CETENAL para fines de ingeniería civil.-Secretaría de Programación y Presupuesto México.-1977.-pp.3-29

Comisión del Plan Nacional Hidráulico.Frontera Acuícola.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.-México.-1985.-pp.1-45

Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.-Guía de parques naturales y zoológicos en el Estado de México.-Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social.-México.-s.f.-s.p.

DETENAL.-Descripción de la Leyenda de la carta edafológica DETENAL.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1979.-pp.3-104.

Diario Oficial de la Federación.-Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla.-México.-18/sep/36.-pp.6-7.

Diario Oficial de la Federación.-Parque Nacional Lagunas de Zempoala.-México. 27/nov/36.-p.11.

Diario Oficial de la Federación.-Parque Nacional Lagunas de Zempoala.-México. 21/abr/64.-p.11.

Diario Oficial de la Federación.-Parque Nacional Nevado de Toluca.-México.-25/ene/36.-pp.5-6.

Diario Oficial de la Federación.-Parque Nacional Nevado de Toluca.-México.-19/feb/37.-p.12.

Dirección de Turismo.-Información turística del Nevado de Toluca y Teotenango.-México.-s.f.-s.p.

Dirección del Sistema Estatal de Información.-Evaluación del ciclo primavera-verano 84/84.-Gobierno del Estado de México.-México.-1985.-s.p.

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Estudio de Desarrollo Urbano del Sistema Toluca-Lerma.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1983.-pp.1-229.

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Plan de Centro de población del Almoloya de Juárez.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1986.-pp.1-40.

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Plan de Centro de Población de Huixquilucan.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1986.-pp.1-69.

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Plan de Centro de población de Toluca.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1985.-pp.1-60.

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Ley de Desarrollo Urbano del Estado de México.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1983.-pp.1-40

Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda.-Plan Estatal de Desarrollo Urbano.-Gobierno del Estado de México.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.-México.-1986.-pp.21, 52-66.

Figueroa Abarca Jesús y Martínez Alicia.-Catálogo de Sismos ocurridos en la República Mexicana de 1900 a 1970.-Instituto de Ingeniería.-UNAM.-México.-1974.-pp.1-90.

Figueroa Abarca Jesús y Martínez Alicia.-Catálogo de sismos ocurridos en la República Mexicana de 1970 a 1982.-Instituto de Ingeniería.-UNAM.-México.-1984.-pp.1-290.

Figueroa Abarca Jesús, Martínez Bringas Alicia y Javier Castro Clara.-Información sísmica preliminar de ene/83 a agosto/85.-Instituto de Ingeniería.-UNAM.-México.-

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Hermenegildo Galeana.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-3/abr/80.-pp.1-3.

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Nahuatlaca-Matlazínca.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-20/sep/77.-pp.1-4.

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Sierra Morelos.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-29/jul/76.-pp.1-11.

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Sierra Morelos.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-15/sep/81.-pp.1-3

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-18/jul/81.-pp.1-3.

Gaceta de Gobierno.-Parque estatal Zempoala-La Bufo.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-8/ene/80.-pp.1-3.

Gaceta de Gobierno.-Parque municipal Laguna de Chignahuapan.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-8/jul/78.-pp.1-4.

Gaceta de Gobierno.-Parque municipal Tecula.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-13/ago/77.-pp.1-2

Gaceta de Gobierno.-Patronato cultural otomí.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-25/abr/81.-pp.1-2.

Gaceta de Gobierno.-Patronato cultural otomí.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-9/jul/81.-pp.1-2.

Gaceta de Gobierno.-Zoológico Tolloccan-Calimaya.-Periódico oficial del gobierno constitucional del Estado de México.-México.-29/ago/81.-pp.1-3.

Gobierno del Estado de México.-Monografías de los 24 municipios que integran la región Toluca.-México.-1971, 1972 y 1973.-pp.varias.

El sol de Toluca.-suplemento del 9/sep/84.-Toluca,Méx.

Ian L. McHarg.-Dwelling with nature.-Published for the American Museum of Natural History.-Dobleday/Nature History Press.-Dobleday & Company, Inc.-New York City.-New York.-1971.-pp.1-197.

- INEGI.-IX Censo General de Población del Estado de México.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1975.-pp.1-400
- INEGI.-X Censo General de población del Estado de México.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1985.-pp.1-400
- INEGI.-Cufas para la interpretación de cartografía de geología.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1981.-pp.1-42.
- INEGI.-Cufas para la interpretación de la cartografía de uso del suelo - Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1980.-pp.1-29.
- INEGI.-Sfereasa geográfica del Estado de México.-Secretaría de Programación y Presupuesto.-México.-1981.-pp.1-174 y anexo gráfico.
- Labasse Jean.-La organización del espacio.-Instituto de estudios de administración local.-Elementos de geografía aplicada.-traducción de Amalia Alvarez Fraile.-Madrid.-1973.
- Lynch Kevin.-Planificación del sitio.-Colección arquitectura/perspectivas.-Editorial Gustavo Gili,S.A.- Impreso en España.-1980.-pp.17-30 y 47-88.
- Matuda Eizi.-Las grámicas del Estado de México.-Gobierno del Estado de México.-Dirección de Agricultura y Ganadería.-México.-1972.-pp.3-112.
- Melo Gallegos Carlos.-Desarrollo de los parques mexicanos.-Instituto de Geografía.-UNAM.-México.-1977.-Serie Varia.-Vol.I,Núm.3.-pp.58-154.
- Melo Gallegos Carlos.-Parques nacionales.-Instituto de Geografía.-UNAM.-México.-1975.-Serie Varia.-pp.1-17 y 1-29.
- Puig de la Parra Juan B., Ing.-Geología aplicada.-México.-1979.-pp.46-88, 120-139 y 153-157.
- Robledo Caballo Luis,Ing.-Sistema Cutzamala.-Revista de Ingeniería civil.-México.-mayo/83.-pp.13-20.
- Rzedowski Jerzy.-Vegetación de México.-Editorial Limusa.-México.-1978.-pp. 151-158, 215-236 y 343.
- Sánchez Colín Salvador,Ing.-La regionalización única como factor de desarrollo.-Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.-México.-1983.-pp.9-92.
- Schjetnan Garduño Mario, M. en D.U., Calvillo Unna Jorge, Arq. y Peniche Osorio Manuel, Arq.-Manual sobre estructura urbana y adecuación al medio natural.-SAHOP.-México.-pp.1-144.
- Subsecretaría Forestal y de la Fauna.-Síntesis descriptiva de los principales parques nacionales de la República Mexicana.-Secretaría de Agricultura y Ganadería.-México.-1972.-s.p.