



Programas de Naciones  
Unidas para el Desarrollo



Fondo Mexicano  
para la Conservación  
de la Naturaleza



SEDESOL  
SISTEMA DE DESARROLLO LOCAL



SEMARNAP



Gobernación del Estado de México



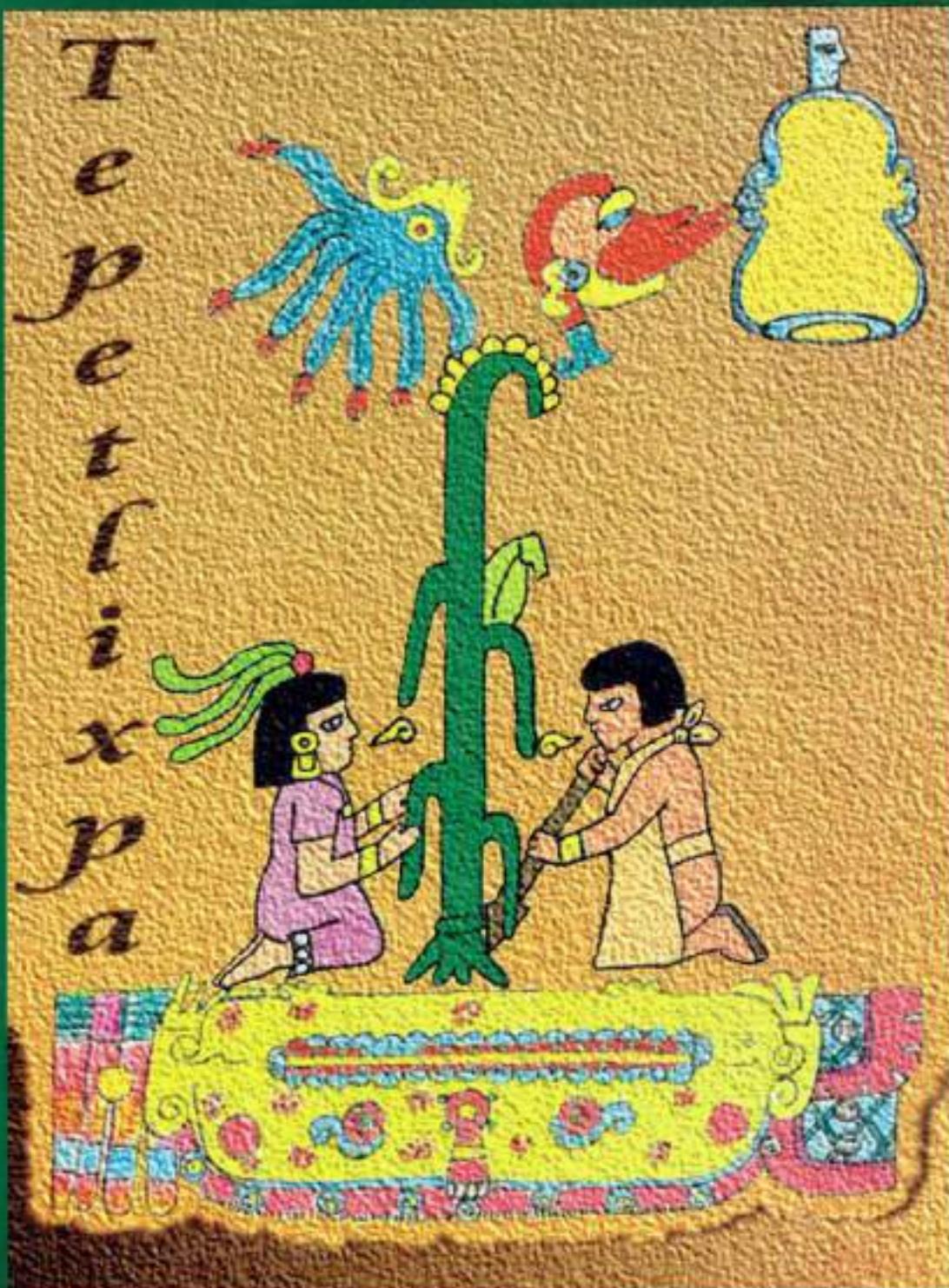
Sistema de  
Información  
Geográfica S.A.



Universidad  
Autónoma  
Metropolitana



Educación  
Social  
Institucional



# ATLAS MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES

La publicación de los *Atlas Municipales de Recursos Naturales* fue posible gracias al financiamiento por parte de:

**Universidad Autónoma Metropolitana**

Rector General

Dr. José Luis Gázquez Mateos

**Secretaría de Desarrollo Social**

Secretario

Lic. Esteban Moctezuma Barragán

**Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza**

Director de Conservación

Biol. Jorge Rickards Guevara

**Proyecto PNUD/Semarnap**

Coordinadora Ejecutiva del Proyecto

Lic. Xóchitl Ramírez Reivich

**Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México**

Secretaría de Ecología

Lic. Yolanda Senties E.

**Sub-Secretaría de Desarrollo Regional, Sedesol**

Sub-Secretario de Desarrollo Regional

Lic. Mario Palma Rojo

**El Programa de Manejo de Recursos Naturales  
de la Sierra Nevada**

El Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada se está realizando por la Universidad Autónoma Metropolitana y el Consejo Social Iztacochuatl, A.C. en convenios con la Semarnap, la Sedesol y el Gobierno del Estado de México; con el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; y con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El Programa busca fomentar iniciativas de la población local de manejo sustentable, con el fin de ir convirtiendo a la Sierra Nevada en una franja verde productiva, capaz de revertir el avance de la urbanización caótica.

En su primera etapa comprende los municipios de la Sierra Nevada poniente, siendo Tlalmanalco, Amecameca, Ozumba, Atlautla, Ecatzingo, Tepetlixpa, del Estado de México.

Sus componentes incluyen:

- ◆ Un diagnóstico técnico y participativo de los bosques, aguas y suelos de la Sierra Nevada
- ◆ Seis *Atlas Municipales de recursos Naturales*
- ◆ Un Sistema de Monitoreo de Recursos Naturales, basado en las escuelas secundarias y preparatorias de la Región
- ◆ Proyectos modelo de manejo sustentable

**Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada**

Av. Mirador 59, Col. Centro, Tlalmanalco Estado de México C.P. 56700

Tel.: (01597) 753 - 12 Correo Electrónico: proyectosierranevada@prodigy.net.mx

# ATLAS MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES



«Sembremos futuro en nuestra región»

Programa de Manejo de Recursos Naturales  
de la Sierra Nevada

Consejo Social Iztaccíhuatl  
Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada

**Coordinación, Redacción y Edición:**

Elena Burns

**Diseño e Ilustraciones:**

Delia Espinoza, Osvaldo González, Imuri Juárez, Mary Paéz, Fabián Paéz, Daniel Rodríguez, Pedro Moctezuma

**Coordinación de Investigación en Campo:**

Rebeca López Reyes

**Investigación Comunitaria:**

Carmen Piñon, Jacobo Espinoza, Germán Valencia, Marcos Galván, Tomás Villanueva, Guadalupe Meléndez, Yunuén Montero, Arturo Covarrubias, Jarumi Aguilar, Cristina Cortes, Marlén Arvizu

**Sistema de Información Geográfica:**

Abel Rodríguez, Gisela Miranda, Evelyn Aguilar

**Investigación Documental:**

Jacobo Espinoza Hilario

**Corrección de Estilo:**

Rodolfo Pérez Galicia, María Reina Ariza Omaña, Pedro Moctezuma

**Coordinación Administrativa:**

Lic. Antonio Pacheco Lira

**Primera edición 2000**

Esta obra es una coedición de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA y el CONSEJO SOCIAL IZTACCÍHUATL, A.C.

D.R. © 2000, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA.  
Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex hacienda de San Juan de Diós, Delegación Tlalpan, México D.F.

CONSEJO SOCIAL IZTACCÍHUATL, A.C.,  
Fray Marián de Valencia s/n, Colonia Centro, Tlalmanalco, Estado de México.  
Se invita a la reproducción de los contenidos de este libro, por cualquier medio, siempre y cuando se den los créditos correspondientes.

Impreso en México - Printed in Mexico

Impreso por Artes Gráficas Monarca S.A. de C.V.  
Manuel Payne Núm. 87, Col. Obrera, Deleg. Cuauhtémoc  
C.P. 06800, México D.F., en Noviembre del 2000.  
Tel.: 5740-5439

**Coordinación, Redacción y Edición:**

Elena Burns

**Diseño e Ilustraciones:**

Delia Espinoza, Osvaldo González, Imuri Juárez, Mary Paéz, Fabián Paéz, Daniel Rodríguez, Pedro Moctezuma

**Coordinación de Investigación en Campo:**

Rebeca López Reyes

**Investigación Comunitaria:**

Carmen Piñon, Jacobo Espinoza, Germán Valencia, Marcos Galván, Tomás Villanueva, Guadalupe Meléndez, Yunuén Montero, Arturo Covarrubias, Jarumi Aguilar, Cristina Cortes, Marlén Arvizu

**Sistema de Información Geográfica:**

Abel Rodríguez, Gisela Miranda, Evelyn Aguilar

**Investigación Documental:**

Jacobo Espinoza Hilario

**Corrección de Estilo:**

Rodolfo Pérez Galicia, María Reina Ariza Omaña, Pedro Moctezuma

**Coordinación Administrativa:**

Lic. Antonio Pacheco Lira

**Primera edición 2000**

Esta obra es una coedición de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA y el CONSEJO SOCIAL IZTACCIHUATL, A.C.

D.R. © 2000, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA,

Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Exhacienda de San Juan de Dios, Delegación Tlalpan, México D.F.

CONSEJO SOCIAL IZTACCIHUATL, A.C.,

Fray Martín de Valencia s/n, Colonia Centro, Tlalmanalco, Estado de México.

Se invita a la reproducción de los contenidos de este libro, por cualquier medio, siempre y cuando se den los créditos correspondientes.

**Impreso en México - Printed in Mexico**

Impreso por Artes Gráficas Monarca S.A. de C.V.  
Manuel Payno No. 87, Col. Obrera, Deleg. Cuauhtémoc  
C.P. 06800, México D.F., en Noviembre del 2000.  
Tel.: 5740-5439

# AGRADECIMIENTOS

A Carmen Juarez,  
Sembradora de futuro en nuestra región.

**Q**uisiéramos reconocer las aportaciones de los cientos de ejidatarios, comuneros, maestros, alumnos y vecinos con los cuales caminamos juntos las tierras, ríos y bosques de la región de los volcanes, y quienes han compartido sus perspectivas de manera entusiasta y comprometida en numerosas entrevistas, reuniones, asambleas y foros.

Merecen un reconocimiento particular al Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana, Dr. José Luis Gázquez, y a los rectores de las Unidades Iztapalapa, Azcapotzalco y Xochimilco, Dr. Luis Mier y Terán, Mtra. Mónica de la Garza y Dra. Patricia Aceves, por su visión y compromiso con la búsqueda del quehacer de la universidad frente a los retos de la sustentabilidad.

Quisiéramos agradecer a los que creyeron en el proyecto de los Atlas desde sus inicios— Biol. Jorge Rickards, Lic. Esteban Moctezuma Barragán, Mtro. Carlos Toledo, Ing. Pedro Alvarez-Icaza, Geog. Rebeca Serrano, Lic. Julio Castillón, Lic. Luis Maldonado, Lic. Mario Palma Rojo, Lic. Isaac Rojkind, Mtro. Alfonso González, Mstra. Adela Sanvicente, Mtro. Juan Manuel Chávez, Dr. Jesús Meráz, Mtro. Cuauhtémoc Cedillo, Mstra. Susana Alejandre, Mstra. Xochitl Ramírez.

Agradecemos a todos los que nos ayudaron a entender y explicar el funcionamiento y dinámicas de manejo de nuestros sistemas naturales: Ing. Gerardo García, Ing. Marcos Mazari Iriart, Arq. Pedro Moctezuma Díaz-Infante, Lic. Marco Augusto Espinoza, Biol. Héctor Hernández Andrade, Mstra. Nuri Trigo Boix, Lic. Francisco Rosas Ferrusca, Ing. Luis Edmundo Mejía Pedrero, Ing. Alejandro Alvarado Granados, Lic. Bárbara Baltazar, Mtro. Luis Rodríguez, Mstra. Aurora Chimal, Mtro. Luciano Concheiro, Dr. Eckart Boege, Ing. Carlos Dávila, Ing. Diógenes Grajales, Fis. Luis Miguel Robles, Ing. Jesús Castañeda Rodríguez, Dr. Iván Azuara Monter y al Geol. Felipe García Tenorio.

Quisiéramos agradecer a todos los que nos ayudaron a construir el Sistema de Información Geográfica, a través de la aportación de mapas, planos, fotos áreas, imágenes por satélite, programas, capacitación y asesoría técnica: Ing. Carlos Salmán González, Arq. Martha Villanueva, Ing. Camilo Cámara, Biol. Yelina Reyes Hernández, Dr. Scott Robinson, Lic. Sergio Ortiz, Arq. Germán Albarrán, Ing. Víctor Sosa, Ing. Edgardo Castañeda, Ing. Jesús Castañeda, Arq. Luis Patiño, Geog. Rutilio Castro, Lic. Rubén Sotres, Lic. Margarita Arteaga, Arq. Roberto Eibenschutz, Arq. Eduardo Preciat, Mstra. Marta Chávez Cortés, Lic. Guillermo Constantino.

# PRESENTACION

**E**l Atlas Municipal de Recursos Naturales es el producto de la primera etapa del "Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada".

Los diagnósticos que fundamentan el atlas fueron realizados en gran parte por miembros de la misma comunidad, quienes, con mapas y geoposicionadores<sup>1</sup> en mano, se fueron a campo a identificar fuentes de agua, puntos de contaminación, límites de áreas urbanas, tiraderos clandestinos, áreas reforestadas y sitios aptos para proyectos ecoturísticos. Estos datos fueron complementados con las perspectivas de ejidatarios y comuneros históricos, autoridades locales e integrantes de proyectos innovadores.

Combinamos los saberes mencionados antes con estudios geológicos suelos, clima, acuíferos, cuenca, riesgo volcánico, de cobertura vegetal; inventarios de flora y fauna; ortofotomapas; imágenes de satélite; y datos del Internet.

El resultado de las labores de comunidades y de expertos es este Atlas, esperamos nos sirva para descubrir y realizar el enorme reto de cuidar y aprovechar el potencial de los recursos naturales de nuestra región, herencia vital para nuestras comunidades.

## Nota sobre límites:

Los límites estatales y municipales presentados en este Atlas son los oficiales según el Gobierno del Estado de México. Los límites de las áreas urbanas están basados en la cartografía INEGI 1997 (escala 1:50,000). Los límites de los ejidos y las comunidades están basados en sus planos de dotación por decreto presidencial o, cuando existen, sus planos trazados por INEGI, los cuales georeferenciamos según sus mojoneras señaladas por sus propias autoridades, utilizando geoposicionadores con un error promedio de 9 metros. Los rodales forestales están basados en los respectivos planes de Manejo Forestal ejidales y comunales.

<sup>1</sup> Aparatos para fijar las coordenadas geográficas de un lugar de interés, referenciado por satélite.

# INDICE

## Atlas Municipal de Recursos Naturales de Tepetlixpa

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>78</b>
<b>I. El agua</b>	
La Microcuenca .....	79
Sistemas acuíferos de Tepetlixpa .....	79
Sistemas de captación y distribución .....	80
Alternativas para un futuro sustentable .....	81
El potencial del agua pluvial .....	82
La descarga de aguas negras .....	83
<b>II. El suelo</b>	
Tipos de suelo .....	84
Tenencia del Suelo .....	84
Los usos del suelo en Tepetlixpa .....	85
Ordenamiento Ecológico .....	85
El potencial agrícola de Tepetlixpa .....	86
Comunicación y nueva cultura ecológica .....	87
El proceso de expansión urbana .....	88
El manejo de los desechos sólidos en Tepetlixpa .....	89
<b>IV. El bosque</b>	
Los bosques de Tepetlixpa .....	90
<b>IV Los diagnósticos ejidales y comunales</b>	
Ejidos de Tepetlixpa .....	91
Bienes Comunales de Tepetlixpa .....	91
Ejido de Tlacotitlán, Atlapango .....	92
Ejido de Cuecuecuatitla .....	92
Ejido de San Miguel Nepantla .....	93

# Atlas de Recursos Naturales del Municipio de Tepetlixpa



Los 4 retos principales para Tepetlixpa en los próximos años serán: a) lograr un manejo sustentable de su recurso agua, desde su abasto hasta el tratamiento de sus aguas servidas; b) controlar el proceso de conurbación sobre la carretera; c) diversificar su agricultura; y d) lograr un manejo modelo de sus desechos sólidos.

Tepetlixpa se ubica al final de las líneas de distribución de agua, por ello, se prevé un déficit mínimo de 2.2 millones de litros por día para el año 2020. Esta crisis podría evitarse si se empezara desde ahora a manejar tanto agua de lluvia, como agua extraída del acuífero local, y si además de lo anterior, hubiera cambios en las prácticas de consumo, especialmente en relación al excusado.

Por ubicarse a lo largo del Arroyo Nexpayandí, el cual se ha convertido en sistema regional de drenaje de aguas negras, Tepetlixpa enfrenta también el reto de lograr la prevención, separación y buen manejo de agua negras en toda la región.

Para defender sus suelos agrícolas y para lograr un manejo sustentable del agua, Tepetlixpa requerirá una estrategia energética frente al proceso de conurbación, el cual, según los planes metropolitanos, podrían colocar hasta 76,000 nuevos habitantes en su territorio en los próximos 20 años.

Con el fin de mantener los usos agrícolas de sus tierras y de lograr los ingresos y empleos requeridos para los jóvenes, será importante lograr un proceso de diversificación agrícola, acompañado por la construcción de fuertes estrategias de comercialización.

Existen las condiciones sociales en Tepetlixpa para la construcción de un proyecto modelo a nivel comunitario o municipal de manejo de desechos sólidos. Este proyecto a la vez podrá financiar el confinamiento seguro de los desechos tóxicos y no reciclables en un relleno manual, municipal, en "La Grava", así logrando la protección de su vital sistema acuífero.

## agua en Tepetlixpa

### petlixpa en relación a su microcuenca

Municipio de Tepetlixpa se encuentra dentro de los límites de la Microcuenca Arroyo Nexpayantla, la cual recoge las aguas de los lados norte y poniente del volcán Popocatépetl. Una parte de esta agua se infiltra, y por lo tanto, hay pocos

escorrentimientos permanentes. Esta microcuenca forma parte de la Cuenca Río Amacuzac, la cual se ubica principalmente en Morelos y desemboca eventualmente en el Río Balsas.

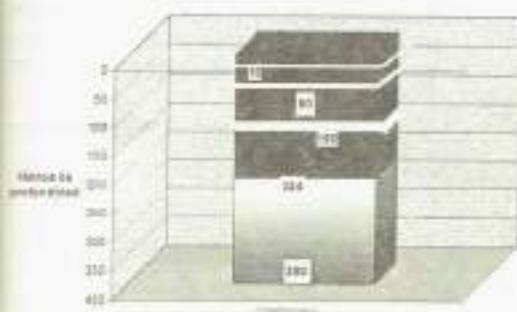


### petlixpa en relación a sus sistemas acuíferos

Toda el agua (97%) de lluvia que cae en la Microcuenca Nexpayantla se infiltra al subsuelo, hacia sus permeables formaciones geológicas. El Acuífero Llano Ozumba-Amecameca contiene acuíferos semipermeables, los cuales acumulan el agua que cae sobre las laderas de los volcanes que le rodean, para luego descargar hacia Cuautla y Tenango del Valle. Por la composición del subsuelo formado de capas de arena y gravilla muy entremezclada con material arcilloso, el agua en este acuífero tiene una alta tasa de extracción. La presencia de arena desgasta el equipo de bombeo y la falta de estructuras geológicas sólidas hace que los pozos profundos en este acuífero sean vulnerables a movimientos sísmicos. El Acuífero Chichinautzin está compuesto de basalto, el cual es altamente permeable. El aprovechamiento de este acuífero se realiza por medio de fisuras.

Ninguno de estos acuíferos cuenta con capa protectora, y por lo tanto son especialmente vulnerables a contaminación por la infiltración de aguas negras y lixiviados de tiraderos de basura en su superficie.

Ubicación de los acuíferos



Sistema Acuífero  
Llano Ozumba-Amecameca  
(En el Libramiento de Amecameca)



## Sistemas de captación y distribución de agua

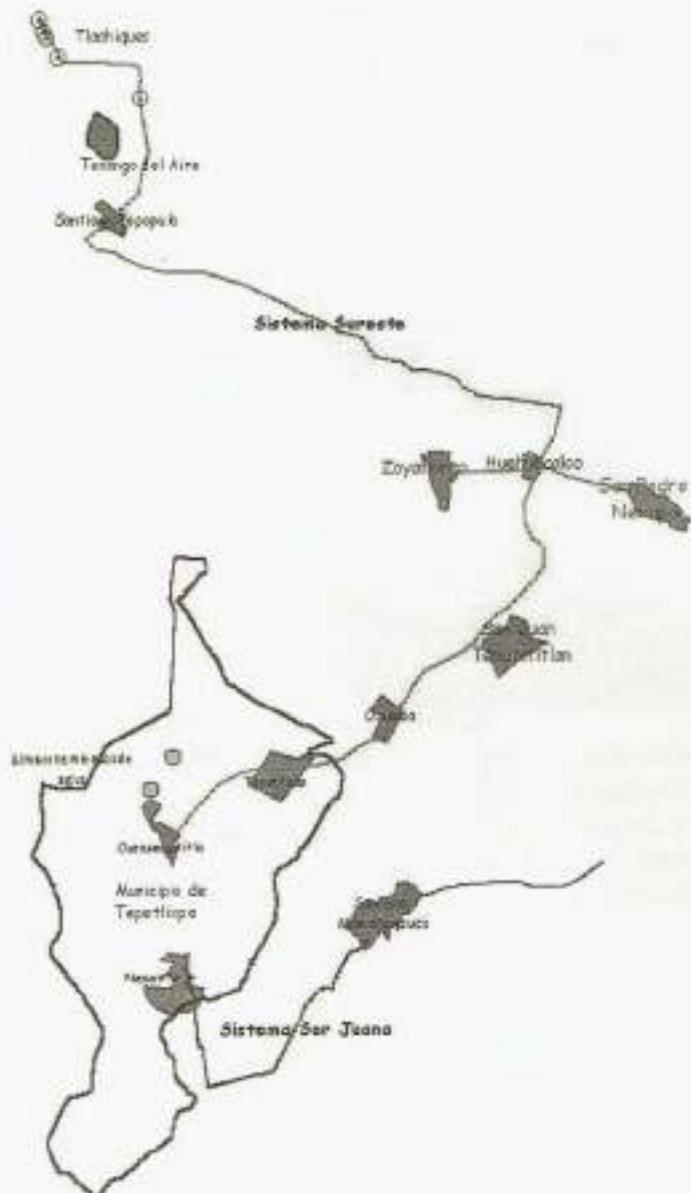
Tepetlixpa se encuentra como último punto de distribución de dos sistemas de agua:

El Sistema Sor Juana: Capta 19 litros/segundo del manantial Apapaxco, de los cuales 3 litros/segundo llegan por gravedad a Nepantla.

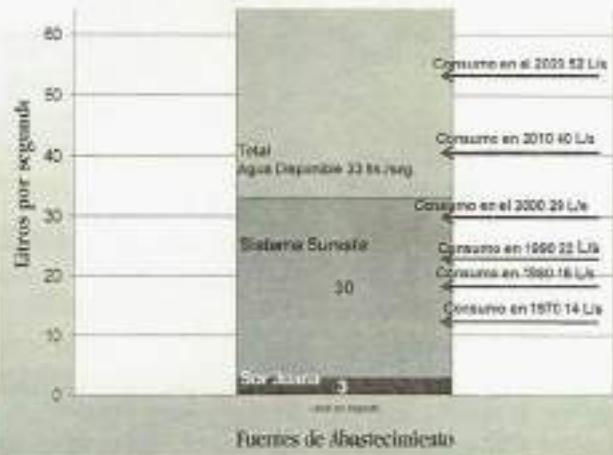
Sus usuarios pagan cuotas de 80 pesos al año a los gobiernos municipales, quienes actualmente administran el sistema junto con CAEM.

**Sistema Sureste:** Tepetlixpa depende principalmente de agua del acuífero Chichinautzin, extraída de los pozos "Los Tlachiqueras" ubicados en Tenango del Aire. De ahí se bombea 130 metros arriba a cajas en San Pedro Nexapa, para ser distribuida a poblados de Amecameca, Atlautla y Ozumba. A 120 km de distancia, Tepetlixpa representa el último destino del agua de este sistema, del cual está asignado 30 litros/segundo.

El municipio compra esta agua en bloques de la Comisión de Agua del Estado de México, y cobra a sus usuarios entre 200 y 380 pesos al año (año 2000).



## El futuro del agua en Tepetlixpa



Con su oferta actual, la cual supuestamente es de 30 litros/segundo, Tepetlixpa debe tener agua más que suficiente para sus 16,871 habitantes con un nivel de uso de 150 litros/día.

Es probable que la oferta actual no llegue a esta cantidad. Tampoco es posible expandir la oferta por medio de los sistemas existentes, los cuales están atendiendo una demanda creciente con una oferta que no aumenta.

Con el crecimiento poblacional en la región debido a la expansión metropolitana prevista, esta situación se agravará en los años venideros. Por ubicarse al final de todos los sistemas y sin fuentes propias, Tepetlixpa se encuentra más vulnerable a un déficit de agua que cualquier otro municipio en la región.

## Alternativas para un futuro sustentable

Si no se revierten las tendencias actuales en cuanto a la oferta y el consumo del agua, el déficit mínimo de agua en Tepetlixpa para el año 2020 será de 1.8 millones de litros

por día, o 20 litros/segundo. El siguiente cuadro analiza las opciones para lograr un futuro equilibrio entre la demanda y la oferta del agua.

Estrategia	Litros captables o ahorrables		Ventajas	Desventajas a enfrentar
	Por dia	Por seg.		
<b>Pozo local (oferta)</b> Perforación de pozo profundo en el municipio (o entre dos municipios)	1,600,000	20	Fuente con recarga permanente	Inversión inicial, (4 millones de pesos) vulnerabilidad a contaminación, costo del bombeo y mantenimiento
<b>Estricto control del crecimiento (demanda)</b> Políticas para mantener una tasa anual de crecimiento de 2.5%	1,071,000	12	Reducción en demanda, aguas negras e infraestructura de todo tipo	Requiere voluntad y capacidad por parte de autoridades y la población, frente a crecientes presiones sobre el suelo
<b>Condicionar permisos de construcción (demanda)</b> Requerir cisternas y excusados de bajo consumo en viviendas nuevas (ahorro 2020)	442,000 (1,900,000 en estiaje)*	5 (21 en estiaje)	Condiciona y controla el crecimiento, promueve cultura del agua, reduce aguas negras	Se requieren facilidades para auto-construcción de cisternas para sectores de bajos ingresos
<b>Captación doméstica (oferta)</b> 500 cisternas familiares, de 25,000 litros cada una (apoyo municipal para excavación)	111,175*	1.3 *	Se almacena para uso en el estiaje	Costo (2500 pesos en material más mano de obra aportada), capacitación en ferrocemento
<b>Programa: Excusados secos (demanda)</b> Instalación de excusados secos en 500 hogares	120,000	1.4	Económicos y fáciles de instalar en zonas que más carecen de agua, además no producen aguas negras	Requiere un cambio en prácticas culturales
<b>Programa: Pon un ladrillo en tu tanque (demanda)</b> Reducir en 33% el consumo por el excusado (1000 fams.)	80,000	0.9	Buen primer compromiso a nivel familiar, reduce cantidad de aguas negras	El desalojo de los desechos sólidos requiere jalar el w.c. dos veces
<b>Programa: No tires el agua (demanda)</b> Solo se tira el excusado para desalojar desechos sólidos (2000 personas)	80,000	0.9	Buen primer compromiso individual, reducción de aguas negras	Moderada resistencia cultural
<b>Programa: Regaderas ahorradoras de agua (demanda)</b> 2000 hogares	48,000	0.6	Muy económicos (60 pesos c/uno), cómodos, ahorran 40%	Podría haber resistencia hasta probar

\* Durante los 75 días críticos del estiaje.

## El potencial del agua pluvial

Por la falta de escurrimientos aprovechables y debido a los problemas asociados al acceso al agua de acuífero, el

agua de lluvia tendrá un papel cada vez más importante para los habitantes de Tepetlixpa, tal y como lo había tenido ya en el pasado.

### Algibe de Cuecuetlautitla

El algibe de Atlapango se encuentra a un kilómetro del pueblo de Cuecuetlautitla, rumbo a sus tierras de labor. Tiene aproximadamente 15m x 20m y 2m de profundidad.



*Algibe construido en la época colonial como reserva para la hacienda de Santa Cruz. Actualmente es aprovechado solamente para ganado.*



*Anuncio a orilla de la carretera México-Cuauhtla del programa pisicalata, actualmente abandonado.*



*Cuarto de control de válvulas del algibe en Cuecuetlautitla.*



*Antiguo monumento junto al algibe de la hacienda de Santa Cruz.*

## La descarga de aguas negras en Tepetlixpa

Los habitantes de Tepetlixpa producen unos 2.5 millones de litros de aguas negras al día, la mayoría de las cuales son depositadas por sistemas familiares o municipales en el Arroyo Nexpayantla o sus barrancas asociadas, sin tratamiento alguno. Además, Tepetlixpa recibe las aguas negras de la cabecera de Ozumba y de Santiago Mamalhuazuca.

Los contaminantes de las aguas servidas de Tepetlixpa son jabones, detergentes, y de mayor importancia, desechos del baño. Estos últimos son especialmente peligrosos por la posible presencia de patógenos, los cuales se reproducen rápidamente en agua, contaminando a todo líquido (aguas grises, de río, de lluvia y de acuífero) con la cual entra en contacto.

Por su crónica falta de agua, Tepetlixpa está en una posición privilegiada para reevaluar el uso de agua para el desalojo de los desechos del baño, cambiando ésta práctica por otras más adecuadas (vea pag. 22 de este Atlas para técnicas alternativas).



### Propuestas del Foro Municipal de Recursos Naturales de Tepetlixpa 14 abril 2000

- Concentración de la comunidad
- Captación de agua de lluvia
- Reducir al máximo las aguas negras, y separarlas de las aguas grises
- Apoyo para proyectos piloto
- Implementación de excusados secos, con la asesoría del Sr. Tomás Villanueva



Exposición de la Sra. Rebeca López del Proyecto Sierra Nevada en el Foro de Recursos Naturales en Tepetlixpa



Presentación del Foro por la Profra. Ermilda Estrada del Comité Municipal para la Preservación del Patrimonio Cultural de Tepetlixpa



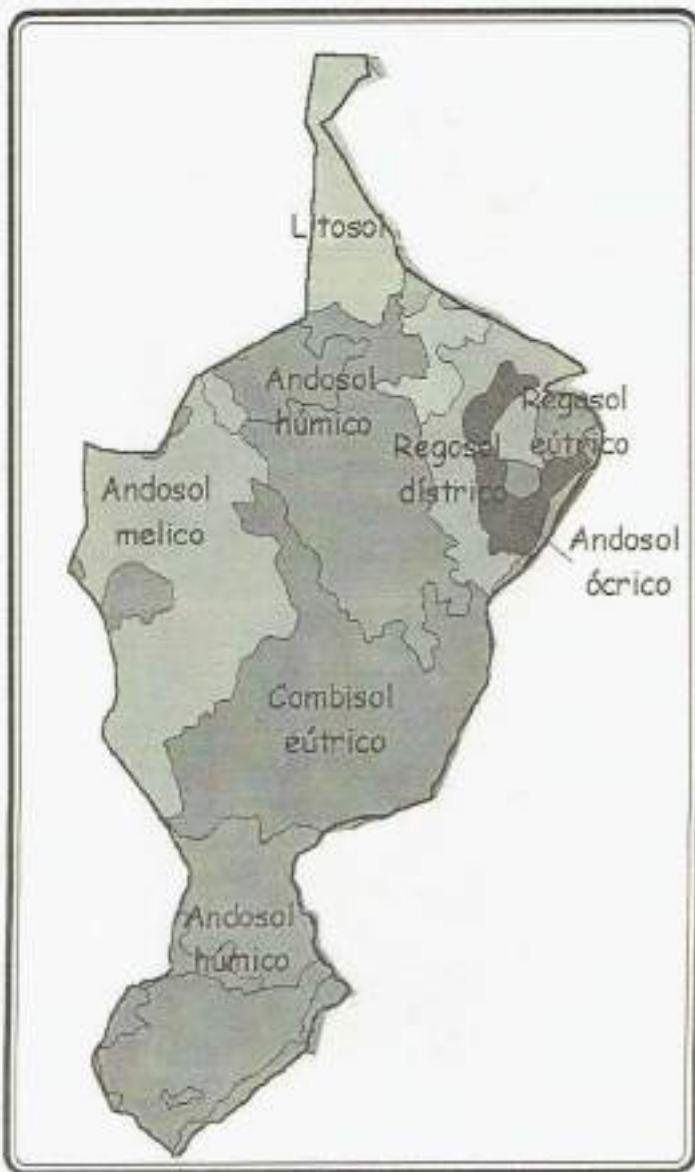
Foro de Recursos Naturales en explanada del mercado de Tepetlixpa

## El suelo en Tepetlixpa

### Tipos de Suelo

Los suelos de Tepetlixpa son de origen volcánico, por lo tanto, tienden a ser arenosos y altamente erosionables. La mayoría son más aptos para uso forestal, o para la siembra de huertos frutales. Su permeabilidad permite la profunda penetración de las raíces sin la pudrición que es común en tierras menos drenadas.

Los suelos de Tepetlixpa requieren de la incorporación permanente de materia orgánica para mejorar su estructura, para permitir la retención de humedad y para la liberación adecuada de los nutrientes requeridos. Los Fertilizantes químicos son rápidamente lixiviados por los suelos arenosos de Tepetlixpa; gran parte de lo que se aplica llega a contaminar el acuífero sin haber sido aprovechada por los cultivos.



En el extremo norte del municipio (Ejido de Tepetlixpa) encontramos suelo litosol, un suelo incipiente, formado sobre roca volcánica. Estos suelos absolutamente requieren de una cubierta vegetativa todo el año.

En la parte norcentral y el extremo sur del municipio, encontramos suelo de tipo andosol húmico, el cual es producto de cenizas volcánicas y la materia orgánica de árboles y arbustos. Este suelo es ácido, es pobre en nutrientes y retiene fósforo de una manera disponible para las plantas. Su vocación es estrechamente forestal (o para huertos frutales).

En el extremo poniente del municipio, encontramos suelo del tipo andosol melico, producto de cenizas volcánicas recientes, cuyos nutrientes provienen de árboles y arbustos.

En la zona al norte de Nepantla, encontramos suelo de tipo cambisol eutrófico, un suelo joven que depende de árboles y arbustos por su materia orgánica y nutrientes.

Airededor de la cabecera, encontramos suelo de tipo regosol distílico, formado por materiales gruesos de antiguos lechos de lagos glaciares. Este suelo es ácido y sufre de problemas de fertilidad.

### Tenencia del suelo



Ejido o comunidad	Has.	Miembros
Ej. Tepetlixpa	550	350
Ej. Nepantla	596	210
Ej. Cuecuercautitla	700	180
Ej. Tlacotitlán Atlapango	51	30
B.C. Tepetlixpa	915	216
<b>Total</b>	<b>2812</b>	<b>986</b>

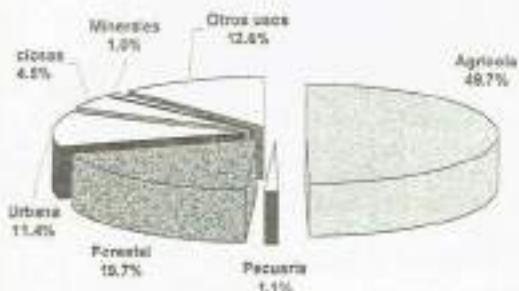
En Tepetlixpa, el 36% del territorio municipal es propiedad social, en la forma de cuatro ejidos y un bosque comunal, con una extensión total de 1710 hectáreas.

## Usos del suelo en Tepetlixpa

La mitad del suelo en Tepetlixpa está dedicado a la agricultura, seguido por usos forestales, áreas erosionadas y zonas urbanas.



Mapa de suelos en Tepetlixpa



Uso del suelo	Has.	%
Agrícola	2320	50%
Forestal	939	20%
Erosionado	679	13%
Urbano	532	10%
En desuso	210	5%
Pecuario	51	1%
Total	4731	100%

## Ordenamiento ecológico

En 1999, el Gobierno del Estado de México estableció políticas para los usos del suelo a través del Ordenamiento Ecológico de la entidad.



La mayoría del suelo en Tepetlixpa, incluyendo casi todas sus tierras agrícolas, está designado como Zona de Conservación. En estas áreas se consideran que las condiciones ambientales están en equilibrio. Se permiten actividades productivas, siempre que no comprometan la reproducción y mantenimiento de los recursos naturales, sin permitir cambios en el uso del suelo.

Las áreas urbanas y algunas de las forestales del municipio están designadas como Zona de Restauración. Por haber sufrido alteraciones severas en su equilibrio ecológico, estas áreas requieren de programas y actividades encaminadas a recuperar los ecosistemas. Se permiten actividades productivas con restricciones.

## El potencial agrícola de Tepetlixpa

**Censo pecuario de Tepetlixpa (1989)**

Especie	No.
Puercos	1044
Caballos, mulas, burros	500
Borregos	449
Vacas, toros, becerros	386
Cabras	70
Gallinas	5597
Guajolotes	798
Otras aves	779
Colmenas	779
Conejos	405



El cultivo del maíz en combinación con el frijol es la base de una auto-suficiencia alimentaria en Tepetlixpa que prácticamente no pasa por el mercado. Los animales juegan un papel importante en esta economía familiar. Permiten el aprovechamiento integral del maíz, con la producción de tortilla, elote, tamal, atole, hoja y forraje; y de bi-productos que incluyen: huevo, carne (de puerco, borrego, pollo), leche, queso, lana y abono animal.

La economía doméstica del maíz sigue sirviendo como estrategia económica fundamental para 55% de las familias de Tepetlixpa, y representa el vínculo principal entre la población y sus tierras.

Sin embargo, el cultivo del maíz no puede responder a

la creciente necesidad de ingresos y empleo por parte de los jóvenes, provocando en muchos casos su alejamiento de la comunidad y sus tierras.

Existe la posibilidad de generar proyectos de diversificación que podrían ampliar la economía del municipio, sin poner en riesgo la base de subsistencia que representa el manejo del maíz.

Por encontrarse en la zona de contacto entre el clima frío de la Sierra Nevada y el clima cálido de Morelos, en Tepetlixpa es posible cultivar plantas de ornato, plantas medicinales, flores, verduras, mora y árboles frutales, incluyendo aguacate, durazno, nuez de castilla, naranja, limón, pera, ciruela, zapote, capulin, chabacano, granada y chirimoya.

### Tlacolloli: Un modelo de producción natural

El Sr. Tomás Villanueva y la Sra. Guadalupe Meléndez han creado un proyecto de agricultura orgánica en Tepetlixpa de importancia para la región, con reconocimiento internacional, llamado «Tlacolloli». El proyecto aplica técnicas de composteo, control biológico y permacultura. Demuestra además como un proyecto agrícola puede defendese de los bajos precios del mercado actual, acceder al mercado de productos naturales, e incorporar actividades de enseñanza y trabajo para los visitantes.



Sembradío de maíz, calabaza y frijol en Tepetlixpa



Sembradío de tomate en Cuauhtémoc

## Comunicación y nueva cultura ecológica

### TV3 Tezkaltepelt

Este canal de transmisión televisiva fue puesto en funcionamiento desde marzo de 1997 a iniciativa de una organización denominada "la Comisión Municipal para la Preservación del Patrimonio Cultural de Tepetlixpa". Dicha organización independiente de cualquier instancia gubernamental y no tiene fines religiosos ni políticos, su orientación es más bien destinada a preservar los valores culturales, históricos y ambientales de Tepetlixpa y su región.

Conscientes de ello y de que la mejor forma de promoción y difusión es a través de la televisión, la Comisión decide por este medio dar a conocer la diversidad de dichos valores, las actividades comunes de la población, los ritos cívicos y populares de mayor interés y en general, se considera que esto sea una ventana alternativa de difusión cultural, ecológica y educativa al mostrar actividades y programas de otras regiones nacionales e internacionales.

Lo anterior ha logrado despertar el interés de personas y propias del municipio en los diferentes eventos organizados por la Comisión y en otros actos en los cuales invitada y ha permitido también establecer convenios de colaboración con personas y asociaciones que confluyan en interés de la Comisión.

La puesta en marcha de este canal no ha sido fácil ya que se ha tenido que sortear algunas dificultades como la escasez de recursos económicos y de tiempo, tanto para la compra del equipo de recepción-transmisión como para poner a punto este canal de manera profesional, con personal y equipo especializado y con un plan de trabajo bien establecido. No obstante que se ha contado con el apoyo y el deseo entusiasta de los integrantes de la Comisión y de algunas personas de la sociedad civil comprometidos y conscientes de la importancia de este proyecto.

En lo que cabe, este esfuerzo generoso y el sacrificio de tiempo y dinero deberá dar sus frutos en el mediano y largo plazo cuando crezcan las muchas voces y los deseos de conservar nuestra identidad, buscando a su vez un mejor manejo de vida, en donde sin duda alguna la educación y la conciencia de lo que somos es una parte determinante.

*Sergio Colín Castillo*



### Nueva cultura ecológica y productiva

Escuela Secundaria Técnica #14

«Emiliano Zapata Salazar»,  
Carretera México-Cuautla, Tepetlixpa.

Desde su escuela y en la comunidad, los maestros de la Escuela Técnica #14 «Emiliano Zapata Salazar» promueven una nueva cultura ecológica entre los jóvenes de la región, a través de la capacitación en lombricomposta y por medio de proyectos experimentales de producción de digestores anaeróbicos, plantación de frutales, cunicultura, apicultura e industrialización de productos agropecuarios. La capacitación se abre también a los productores y a todos los vecinos interesados en nuevas formas de manejo.

En los últimos cinco años, la Escuela Emiliano Zapata ha originado y ha sido sede de numerosas actividades culturales y ecológicas como son el 1o y 5o Encuentro de Teatro Comunitario de Los Volcanes y dos Encuentros de Desarrollo Sustentable de la Región de los Volcanes.



### Centro de Maestros de Tepetlixpa

El Centro de Maestros de Tepetlixpa es parte del Programa Nacional de Actualización Permanente (ProNAP) y es un medio para garantizar la actualización permanente del personal docente directivo y de apoyo educativo en la Región de los Volcanes. En él se ofrecen Cursos, Talleres, Conferencias y Encuentros Académicos relacionados con el quehacer de los educadores, así como actividades culturales que fomentan la creatividad y el desarrollo de los profesores. Dentro de una visión prospectiva y en coordinación con el Proyecto UAM Comunidad Sierra Nevada, apoyó la realización del curso breve de Educación Ambiental, que dio origen a la Red de Monitoreo Ambiental que actualmente se lleva a cabo en 25 escuelas de nivel medio y medio superior de nueve municipios de la región.



Profra. Ermilda Estrada, Coordinadora de Servicios de Biblioteca

## El proceso de expansión urbana

Los suelos agrícolas de Tepetlixpa están bajo presión de urbanización debido a un proceso de conurbación entre su cabecera, Cuecuecauitla, Nepantla, Ozumba, San Juan Tehuixtitlán y Atlautla.

Este fenómeno forma parte del proceso de expansión urbana del Valle de México a través del cual, según los planes metropolitanos (*Pro-Oriente y el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México*), se tendrá que integrar a 7 millones de habitantes adicionales en los próximos 20 años. Estos planes proponen a Tepetlixpa como parte de una "zona de contención" de vivienda de baja densidad (20 habitantes/hectárea). La densidad bruta actual en Tepetlixpa es 3.7 habitantes por hectárea.

### La huella ecológica de Tepetlixpa

La huella ecológica es el área requerida para producir el oxígeno, alimentos y bienes consumidos por una población, y para absorber sus desechos. La huella ecológica promedio en México es 2.6 hectáreas/persona. Por lo tanto, la huella ecológica de la población de Tepetlixpa es 45,112 hectáreas, (casi 10 veces el territorio municipal).



Además, Tepetlixpa ya se encuentra dentro de la huella ecológica del Área Metropolitana del Valle de México. Este nivel de presión sobre sus recursos no es sustentable a largo plazo.



Se prevén dos posibles escenarios de crecimiento para Tepetlixpa en las próximas décadas. Con un crecimiento no controlado, las tasas de crecimiento anual podrían llegar a 4% en la primera década de este siglo y 5% en la segunda, llegando a 41,845 habitantes en el año 2020.

Con políticas firmes y consensados del control del crecimiento, se podría mantener una tasa de crecimiento de 3.5% llegando a una población de 31,945 habitantes en el mismo periodo.

### Patrones de crecimiento urbano en Tepetlixpa



Límite urbano 1950	Límite urbano 1990	Límite urbano 1997
--------------------	--------------------	--------------------

El patrón principal de crecimiento urbano hasta la fecha en la cabecera y en Cuecuecauitla ha implicado la habilitación de las tierras agrícolas por parte de familiares, muchas de las cuales todavía conservan la siembra. En Nepantla, el proceso de poblamiento ha ocurrido principalmente debido a ranchos de pequeña propiedad comprados por personas oriundas de otras partes.

Para conservar los usos del suelo y la identidad municipal, es vital contar con instrumentos de planeación territorial consensados, como son los planes ejidales y el Plan de Desarrollo Urbano, el Ordenamiento Ecológico Municipal y la Comisión de Planeación del Desarrollo Municipal.

## El manejo de los desechos sólidos en Tepetlixpa

Los habitantes del municipio de Tepetlixpa producen aproximadamente 19 toneladas de basura por día, o 531 toneladas por mes.

Actualmente, como en el resto de la región, solo la mitad de los desechos producidos son manejados por el sistema municipal; la otra mitad es quemada, consumida por animales domésticos o tirada clandestinamente.

Los desechos recolectados por el municipio son llevados a un tiradero al aire libre en "La Grava", en donde peñedores gran reciclar cartón, fierro, aluminio y vidrio. El resto, principalmente desechos orgánicos, plásticos, sanitarios y tóxicos, se devuelve y se quema, produciendo vapores y cenizas altamente contaminantes del aire, suelo y del acuífero.

Si el municipio o una empresa comunitaria lograra reciclar todos sus desechos reciclables, incluyendo los plásticos y desechos orgánicos, los ingresos generados por su venta podrían financiar el proceso de manejo (actualmente pagado desde los impuestos), *incluyendo el confinamiento seguro de los desechos tóxicos y no reciclables*.

Los retos principales para el buen funcionamiento de este sistema son: lograr la separación de la basura antes de su recolección (incluyendo el composteo y uso familiar de desechos orgánicos), lograr la recolección de la basura por separado, y lograr la venta local y regional del abono orgánico producido.

Afortunadamente, existen muchos grupos en Tepetlixpa con la voluntad y experiencia necesaria para lograr un proyecto de reciclaje a nivel comunitario o municipal, incluyendo maestras y maestros de la Secundaria 238 (separación), de la Secundaria Técnica 14 (lombricomposteo), de la Preparatoria (acopio) y la Comisión para la Preservación del Patrimonio Cultural (difusión).

Los desechos tóxicos y no reciclables (28% del total) podrían ser manejados en un relleno sanitario manual (vea p. 46 y 47 de este Atlas) para su confinamiento seguro.

Valor de los desechos sólidos por mes Municipio de Tepetlixpa, Año 2000 1.1 kg/persona x 16,871 personas = 619 tons/mes				
Residuo	Porcentaje	Ton/mes	Precio/ton	Valor/mes
Cartón	8%	49.5	400 pesos	19,800
Papel	6%	37.1	500 pesos	18,550
Plástico	6%	37.1	300 pesos	11,130
Metales	3%	18.5	400 pesos	7,400
Vidrio	7%	43.3	200 pesos	8,660
Desechos orgánicos	42%	155.9	600 pesos (259.9)*	93,540
<b>Subtotal: materiales reciclables</b>				<b>159,080</b>
Costo recolección, transporte, manejo	100%	619	- 140 pesos	86,660
Disposición de no reciclables	28%	173.3	-150 pesos	25,995
Gastos de venta y administración				8,000
Ingresos potenciales		619		<b>38,425</b>

\*El peso de los desechos orgánicos se reduce 40% al secarse.

### Áreas aptas para un relleno sanitario municipal



Según estudios de la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, los cerros en el poniente de Tepetlixpa representan una de las pocas áreas en toda la región que cuentan con capa protectora para sus acuíferos subyacentes. De hecho, La Grava está propuesta como uno de siete receptores regionales para recibir desechos de todo el Estado de México.

#### Desechos tóxicos reciclables:

Baterías, aceite, lubricantes.

**Desechos que requieren de confinamiento seguro:**  
Asbestos, thiner, pintura, sosa caustica, letas de insecticidas y agroquímicos, aerosoles, desechos hospitalarios, pañales desechables, papel de baño, jeringas.

## El bosque en Tepetlixpa

### Los bosques de Tepetlixpa

Debido a su clima templado, sus suelos arenosos y sus tierras empinadas, Tepetlixpa es especialmente apto para huertas frutales. Este tipo de proyecto a la vez cumpliría con los objetivos de reducir la erosión, recuperar áreas deforestadas, producir suelo y servir como base de proyectos productivos capaces de generar ingresos y empleos para los jóvenes del municipio.

Los bosques de Tepetlixpa son de pino, y encino, principalmente de las especies *pinus pseudostrobus*, *leiophyla*, *teocote* y *montezumae*, los cuales llegan hasta 25 metros de altura. Son bosques abiertos siempre verdes con pocos arbustos. La especie de encino es *Quercus nigra*.



El Área Natural Protegida «Ayaqueme» comprende un total de 17,200 has en los municipios de: Juchitepec, 10,723 has; Tenango, 1683 has; Temamatla, 1045 has y Tepetlixpa, 2091 has. Su decreto fue publicado el 15 de agosto de 1993 como parte del Decreto de Cimas y Montañas. Esta zona se encuentra bajo el cuidado de la Comisión Estatal de Parques (CEPANAF Consejo Estatal de Protección de Áreas Naturales y Fauna). Hasta la fecha, no cuenta con un Programa de Manejo y la zona entera está sufriendo un proceso de rápida deforestación.

En la historia reciente, se ha perdido más de la mitad los bosques del municipio debido a la deforestación, ello incluye gran parte del bosque del Ejido de Tepetlixpa, además de lo extremo poniente y extremo oriente, representando una pérdida total de 417 hectáreas. Este fenómeno es especialmente serio debido a que estos suelos frágiles sobre pendientes son excepcionalmente vulnerables a la erosión.

Los cerros de Tepetlixpa tienen una vista y belleza propias que podría ser aprovechada para proyectos ecológicos. De hecho, la franquicia norteamericana "Kampgrounds of America" fundó uno de sus primeros proyectos en México en Nepantla, con sitios de campamento con regaderas, conexión eléctrica, servicios infantiles y vigilancia, con promoción vía Internet.



Cerro Tres Cumbres, Tepetlixpa

#### Propuestas del Foro de Diagnóstico de Tepetlixpa 14 abril 2000



- ① Rescatar el bosque del Cerro de las Tres Cumbres
- ② Lograr procesos de reforestación con planeación y organización
- ③ Reforestar con árboles de la región y con árboles frutales

## Ejidos y Comunidades de Tepetlixpa

### Ejidos de Tepetlixpa



### Su historia

El 13 de febrero de 1943, 632 jefes de familia de Tepetlixpa recibieron una dotación total de 550 hectáreas, con parcelas de hasta 4 hectáreas. En la actualidad el ejido cuenta con 350 ejidatarios. El ejido ha apoyado la realización de obras sociales, principalmente con la donación de tierras para la construcción de escuelas.

### Sus tierras

Sus tierras son de constitución arcillo-arenoso, con abundante tepetate y escoria volcánica, las cuales requieren de manejo cuidadoso para mantener su fertilidad.

En el pasado había dos períodos de cultivo al año. En temporal, se cultivaban maíz, trigo, cebada, haba, papa, lenteja, frijol, calabaza, tomate, flor de nube, rayito. Los cultivos de sereno eran cebada y trigo, los cuales se cosechaban en abril y mayo.

En años recientes, los ejidatarios han iniciado el cultivo del tomate, jitomate, flor de istate e inmortal, y el amaranto.

### Bienes Comunales de Tepetlixpa



Los B.C. de Tepetlixpa comprende el Cerro de Tres Cumbres (a excepción de medio cerro que es de Chimalhuacán) y La Mesa.

### Su historia

En 1995, los señores Calixto Rojas, Pablo Pérez y Juan Andrade lograron la sentencia provisional para la confirmación de los Bienes Comunales de Tepetlixpa, con lo que se inició el trámite de titulación.

Hasta lograr la confirmación de los bienes comunales, estas tierras estaban en manos del gobierno municipal, el cual todavía ejerce posesión de dos minas comunales.

### Sus tierras

Actualmente existen 216 comuneros con 150 mas en proceso de trámite. Su carpeta básica marca 915 has., con una posible expansión a futuro. Sus tierras son de buena calidad pero necesitan riego. En el Cerro de Dolores existen algunas presiones de urbanización.

### Su agua

Para regar sus parcelas los comuneros quieren construir unas «oyas» para captar agua pluvial pero necesitan financiamiento y asesoría. Además, tienen la idea de que las presas sobre la cañada de Nexpayantla se puedan utilizar. También están contemplando el posible uso de presas en la Cañada de Nexpayantla.

### Su bosque

Algunos encinos han sobrevivido en El Jardín.

## Ejido de Tlacotitlán, Atlapango



## Ejido de Cuecucuautitla



### Su historia

En 1935, se dotó a 96 vecinos de Tlacotitlán (municipio de Ozumba) con 242 hectáreas de labor de temporal. De toda esta área, sólo se logró tomar posesión del predio Atlapango, ubicado en Tepetlixpa. Comprenden 51 hectáreas de las cuales 34 son de cultivo y 17 has. son de uso común.

El Ejido de Tlacotitlán ha cooperado con la construcción de una escuela en la cabecera de Tepetlixpa.

### Sus tierras

Los campesinos del Ejido de Tlacotitlán cultivan maíz, calabaza, tomate, frijol y árnica. Cuando tienen la posibilidad y necesidad, emplean a jóvenes del área en sus trabajos de campo. Utilizan al máximo sus parcelas, y desean poder comprar más tierra para su ejido.

### Su agua

Los ejidatarios han estado construyendo una represa para riego agrícola y para un posible criadero de peces. Están interesados en terminarlo para aprovecharlo y por el riesgo que representa en su estado actual.

### Su historia

Durante la administración de Manuel Avila Camacho secretó la dotación ejidal de 700 hectáreas a 99 vecinos de Cuecucuautitla, con parcelas de dos hectáreas cada una.

El ejido ha apoyado la realización de obras sociales en la comunidad, incluyendo la construcción de una escuela. Existe unión entre los ejidatarios debido a que representan la mayoría de la comunidad.

### Sus tierras

Sus principales cultivos son maíz, frijol, haba, calabaza, con algunos sembradíos de tomate.

Destaca el cultivo de flores como alelú, nube, istaz, crisalia, inmortal, cempaxuchitl, y otras.

### Su agua

Cuentan con un algibe para riego con capacidad de 6,000,000 litros de agua, en el cual durante años anteriores han desarrollado proyectos piscícolas. Actualmente, existe el deseo por parte de la comunidad de recuperar el algibe para riego.

### Su bosque

Existen unas 355 has. de bosque muy fragmentado, ubicado en sus cerros.

## Ejido de San Miguel Nepantla



Su historia

El pueblo de San Miguel Nepantla fue reconocido por las autoridades coloniales en el año de 1544.

En 1920, un grupo de vecinos gestionaron la recuperación de sus tierras comunales, las cuales habían sido despojadas por Rancho «Los Retazos», entre otros. Aunque no se logró la recuperación de sus tierras históricas, se logró la dotación de un ejido de 596 hectáreas el 14 de marzo de 1930. De esta superficie, 380 hectáreas son de cultivo; las otras 216 hectáreas son de uso común. Comprenden principalmente terrenos baldíos y barrancas, obtenidas del Rancho «Los Retazos».

Durante la administración del Presidente Luis Echeverría se empezó a cultivar el jitomate y se promovió la organización de una enlatadora. Al terminar la construcción de las bodegas, el proyecto dejó de funcionar debido a problemas administrativos.

En 1998, los ejidatarios recuperaron las bodegas, las cuales se utilizan actualmente para guardar semilla, pastura, abono e insecticida. Adicionalmente, el ejido cuenta con tracores, un molino y camionetas.

Los jóvenes que se quedan en la comunidad se dedican a los trabajos del campo.

## Sus tierras

Históricamente, los ejidatarios han cultivado el maíz y el frijol, y desde hace unos treinta años, se ha empezado a cultivar adicionalmente el tomate, jitomate, pepino y chiles.

Sus autoridades ejidales son jóvenes, con la inquietud de aprender nuevas técnicas y cultivos, incluyendo el manejo del huītlacoche y la siembra de huertos frutales. Están preocupados por la particular vulnerabilidad de sus cultivos a posibles períodos de escasez de agua.

#### Bibliografía y Cartografía Consultada

- AMBROSIO RAMÍREZ, MANRIQUE; et al., Estudio de generación y manejo de los residuos sólidos municipales en Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Ingeniería Ambiental; Asesor: M. en C. Yolanda Fabián Briseño, 1997.
- ANAYA PÉREZ, MARCO A.; Rebelión y Revolución en Chalco-Amecameca, Estado de México, 1821-1921, Tomos 1 y 2; México; Secretaría de Gobernación y Universidad Autónoma de Chapango, 1997.
- ARMENGUAL VILLEGAS, ALEJANDRA; et al; Investigación modular: Estimación de la productividad primaria a través de sensores remotos en la especie *Abies religiosa* en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl; Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Biología; Asesora: M. en C. Nuri Trigo Boix; México 1999.
- BARRETO FLORES, SALVADOR; Tesis de Licenciatura; El movimiento campesino en la región Iztaccíhuatl-Popocatépetl y la explotación forestal de la fábrica de papel San Rafael (1986-1992); Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; UNAM; Asesor: Mtro. Jerónimo Hernández Vega; México, 1998.
- BELLU, S., ET AL; El Valle de México; UNAM, Instituto de Geofísica, 1995.
- BOTELLO ESQUIVEL, OSWALDO; et al; Tesis: Estudio de aguas residuales en Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Ingeniería Ambiental; Asesor: Ing. Gerardo García González, 1997.
- CASTILLO MENDOZA MÓNICA; et al; Diagnóstico del potencial ecológico en el municipio de Tlalmanalco, Estado de México; Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División Ciencias Biológicas y de la Salud; Docente Ing. Martha Magdalena Chávez Cortés, 1997.
- CHÁVEZ, JUAN M. Y TRIGO, NURI; Programa de Manejo para el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl, México, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, Colección Ecología y Planeación, 1996.
- DEIFFIS CASO, ARMANDO; La casa ecológica autosuficiente para clima templado y frío, Árbol editorial; México, 1994.
- DEPARTAMENTO AGRARIO, Confirmación de Terrenos Comunales de Amecameca, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO, Ejido de Tlalmanalco, 1934, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO AGRARIO, Ejido de Tlalmanalco, 5 de marzo de 1934, 1: 20,000.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Área no urbanizable, En: Programa de Ordenación de la ZMVM, Departamento del Distrito Federal; Secretaría de Desarrollo Social y Gobierno del Estado de México; Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, 1997.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, Tomo I y III; Talleres Gráficos de la Nación; México, 1973.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) GMBH; 1999, Utilisation of organic waste in (peri-) urban centres, Supra-regional sectorial project: Rural Development, Environmental management, water, energy, and transport.
- ECOLOGICAL FOOTPRINTS OF NATIONS Ranking the Ecological Impact of Nations Página de Internet: <http://www.ecoinc.ac.cn/focus/report/english/footprint/rankig.html>.
- FOSTER, STEVEN Y DUKE, JAMES A.; Medicinal plants of East/Central United States, Peterson fields guides; Houghton Mifflin: United States of America, 1990.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Plan Estatal de Desarrollo Urbano; Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Dirección General de Desarrollo Urbano, En: Gaceta del Gobierno; Número 65, Tomo XLII, 8 de abril de 1998.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 1994-2000; México; Secretaría de Gobierno, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica; Dirección General de Protección Civil, 1993.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de México; SEMARNAP, 1995.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para el Ejido de "Ozumba", Mpio. de Ozumba, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE Metepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para el Ejido de "San Juan Tehuaxtillán", Mpio. de Atlautla, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE Metepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para la comunidad de "Amecameca", Mpio. De Amecameca, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE Metepec, Méx., 1996.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa Integral de Desarrollo de la Región Oriente del Edo. De México PRORIENTE; Comité Directivo Secretariado, Toluca, México, 1995.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Autorización del aprovechamiento persistente de recursos forestales maderables en el predio comunal "Santa Isabel Chalma", Mpio. De Amecameca, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales Estado de México, Metepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Autorización del aprovechamiento persistente de recursos forestales maderables en el predio comunal "Santiago Cuautenco", Mpio. De Amecameca, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales Estado de México, Metepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable persistente de los montes comunales de "San Miguel Atlatla", Mpio. de Atlautla, Méx.; PROBOSQUE, SEMARNAP, Subdelegación de Recursos Naturales Estado de México, Metepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables para la comunidad de "Tecomacusco", Mpio. de Ecabzingo, Méx.; Secretaría de Desarrollo Agropecuario, PROBOSQUE Metepec, Méx., 1997.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México; Secretaría de Ecología 1998.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Plan del Centro de población Estratégica de Amecameca, Dir. Gral. de Des. Urb. y Viv., 1990.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Área urbanizable y no urbanizable, Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Valle Cuauhtilli-Texcoco, Dir. Gral. De Des. Urb. y Viv., 1993, 1: 200,000.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Carta de Factibilidad Ambiental del Estado de México, Dirección de Ordenamiento Ecológico y Protección Civil del Edo. de Méx., 1: 250,000.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO; Curso sobre aguas residuales dirigido a los servidores públicos en los municipios del Estado de México; Secretaría de Ecología, Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnico, Departamento de Apoyo y Mantenimiento de Aguas Residuales.(mimeo.)

- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO; Índice de fotografía aérea del municipio de Tlalmanalco, Infraestructura Hidráulica Sanitaria, Políticas de Zonificación, Restricciones federales y estatales, Usos actuales del suelo, Usos y destinos (IGECEM, 1: > 40.000).
- H. AYUNTAMIENTO DE AMECAMECA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México; 7<sup>a</sup> edición, 1997.
- H. AYUNTAMIENTO DE AMECAMECA; Información Básica de los Recursos Naturales del Municipio de Amecameca, Méx.; H. Ayuntamiento de Amecameca, 1999 1997-2000.
- H. AYUNTAMIENTO DE ATLAUTLA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.
- H. AYUNTAMIENTO DE ECATZINGO; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.
- H. AYUNTAMIENTO DE OZUMBA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.
- H. AYUNTAMIENTO DE TEPETLIXPA; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.
- H. AYUNTAMIENTO DE TLALMANALCO; Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000; Gobierno del Estado de México, 1997.
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, Carta de Topografía del Estado de México, 1977, 1: 250.000
- INEGI, Carta Topográfica de Amecameca, 1998, 1: 50.000
- INEGI, Carta Topográfica E14 b41 (Amecameca), 1990, 1: 50,000
- INEGI, Carta Topográfica E14 b41 (Amecameca), 1997, 1: 50,000
- INEGI, Carta Topográfica E14 b42 (Husojotzingo), 1990, 1: 50,000
- INEGI, Carta Topográfica E14 b51 (Cuautla), 1987, 1: 50,000
- INEGI, Uso potencial de la Ganadería, 1985, 1: 250,000
- INEGI, Mapa turístico del Estado de México, 1: 250,000
- INEGI, Índice de interpretación cartográfica Edafología; 1988
- INEGI, Índice de interpretación cartográfica Geología; 1986
- INEGI, Índice de interpretación cartográfica Hidrología Superficial; 1986
- INEGI, Índice de interpretación cartográfica Vegetación; 1986
- INSTITUTO DE LOS RECURSOS MUNDIALES Y EL GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES, A.C., 1993; El proceso de evaluación rural participativa, una propuesta metodológica; 1<sup>a</sup> reimpresión, 1994; México, 1990
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA; Conservación, procesos agrarios y régimen de propiedad; Página de Internet Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; [http://www.ine.gob.mx/upsecl/programas/prog\\_enpm/o-3.htm](http://www.ine.gob.mx/upsecl/programas/prog_enpm/o-3.htm).
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Tipo de suelo, Uso actual y Población de Tlalmanalco, IPN, 1993.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Uso actual del Suelo de Tlalmanalco, IPN, ESLA, 1990; Gobierno del Estado de México, Mpio. Tlalmanalco.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Usos y destinos del suelo de San Lorenzo Tlalmimilolpan, San Juan Atzacualoya, Sto. Tomás Atzingeo y San Antonio Tlaltecatlhuacan; IPN, ESLA, 1990; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Usos y destinos de San Rafael, IPN, ESLA, 1990; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Usos y destinos de Tlalmanalco y Santa María, IPN, ESLA, 1990; Gobierno del Estado de México, Mpio. de Tlalmanalco, 1: 5,000
- LOPEZ C., MARIA Y MONDRAGÓN N., FERNANDO; Tesis; Amecameca: un lugar mítico en medio de los volcanes; Escuela Nacional de Antropología e Historia, I.N.A.H., S.E.P.; Director de tesis: Arqueólogo Ismael A. Montero García, 1990.
- MAZARI, MARCOS, et al: "Agradecimiento de Arroyos lacustres y su relación con el uso y reuso de agua"; En: Hacia el Tercer Milenio México; El Colegio Nacional, 1991.
- MYERS, NORMAN (General editor), 1994; The GAIA Atlas of Planet Management; GAIA Books Limited, fully revised and extended, Hong Kong.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, 1983; Field guide to the Birds of North America; Second edition 1992; Washington, United States.
- NATIONAL GEOGRAPHIC, 1993; Water; National Geographic Special Edition; Vol. 184, No. 5A; Washington.
- NOOWAK D.J., 1994; Air Pollution Removal by Chicago Urban Forest; Página de internet.
- PARE, LUISA Y MADRID, SERGIO; 1997; "Las modificaciones a la Ley Forestal" ¿solamente apoyos y subсидios a plantaciones forestales transnacionales?; En: "Bosques y Plantaciones Forestales"; Cuadernos Agrarios no. 14, Año 6, Nueva Época; Federación Editorial Mexicana, México.
- PRODEFOR, 1998; Folleto: Programa para el Desarrollo Forestal, Apoyo para los Dueños del Bosque. SEMARNAP.
- PRODEFOR, 1999; Taller de capacitación: Manejo y Aprovechamiento de Recursos Forestales; SEMARNAP, Programa para el Desarrollo Forestal, Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Protectora de Bosques.
- PROTECTORA DE BOSQUES, 1997; Programa de Manejo para el aprovechamiento sostenible de Recursos Forestales Maderables para la Comunidad de "San Pedro Ecetzingo"; D.D.F., Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario.
- REGISTRO AGRARIO NACIONAL, Plano catastral de Tepeyacpa, Atlautla, Ozumba y Ecatezingo.
- S.A.R.H.; 1990; Publicación; Principales insectos descorcezadores de México, Identificación en campo y su control; Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, Subsecretaría Forestal.
- SÁNCHEZ S., OSCAR; 1984; Flora del Valle de México; Editorial Hernández, 1<sup>a</sup> reimpresión.
- SEC DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO, Demografía, Hidrología superficial, Carta de Hidrología Subterránea, Climas, Edafología, Electricidad, Fenómenos climáticos, Frontera agrícola, Ganadería y productos pecuarios, Geología, Isoyectas, Obras de riego, Posibilidad de uso agrícola, Posibilidad de uso forestal, Posibilidad de uso pecuario, Regiolocalización fisiográfica, Servicios de Agua potable y saneamiento, Suelos, Telecomunicaciones, Topografía, Turismo, Vegetación y uso actual, Artesanías, Bancos, Carta agrícola del Estado de México Síntesis Geográfica del Edo de Méx., Anexo Cartográfico, 1981, 1: 250,000.
- SEDAQRO Y UAEIM, 1997; Estudio de la Cuenca Endorreica del Valle de México; Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Centro de Estudios Territoriales Aplicados, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Subsecretaría de Fomento Agropecuario, Gobierno del Estado de México.
- SEMARNAP, 1997; Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Delitos Ambientales.
- SEMARNAP, 1999; Página Internet; Conservación, procesos agrarios y régimen de propiedad, Influencia de los procesos a instituciones agrarias sobre los ecosistemas naturales; Instituto Nacional de Ecología, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; [http://www.ine.gob.mx/upsecl/programas/prog\\_enpm/o-3.htm](http://www.ine.gob.mx/upsecl/programas/prog_enpm/o-3.htm).
- SEMARNAP, 1999; Publicación; El cultivo de veza de invierno, una alternativa forrajera para prevenir los incendios por la quema de pastos en las áreas forestales; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal.
- SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL, 1996; Volcán Popocatépetl, estudios realizados durante la crisis de 1994-1995, Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Universidad Nacional Autónoma de México, Comité científico asesor CENAPRED-UNAM, 1<sup>a</sup> reimpresión.
- SOLO POR DIVERSIÓN; Anteproyecto de una alternativa de reducción de desastres por medio de la actividad del Ecoturismo en Amecameca.
- TORTOLERO, ALEJANDRO (Coordinador); 1993; Entre lagos y volcanes, Chalco Amecameca: pasado y presente, vol. I; México; El Colegio Mexiquense y H. Ayuntamiento de Chalco (1991-1993); 1<sup>a</sup> edición.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO; Edafología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Edafología del Estado de México, Geología de la Microcuenca del Río de La Compañía, Geología del Edo. de Méx., Temperatura y Precipitaciones medias anuales, Tipo de Suelo del Estado de Méx., Uso de Suelo del Edo. de Méx., Descripción del acuífero y su explotación Estudio de la Cuenca Endorreica del Valle de México, UAEM, SEDAGRO, 1997, 1: 100,000.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Zona Oriente del Estado de México; UNAM Y Gobierno del Estado de México, Versión preliminar.

UNIVERSITY OF MINNESOTA; 1999; Página Internet, Tree planting methods; Forest Resources Beginner's Guide

VIOLA, HERMAN J. Y MARGOLIS, CAROLYN; 1991; Seeds of change; Smithsonian Institution Press; Five hundreds years since Columbus; Washington and London.

ZELAYARÁN RAMÍREZ, BERTHA; 1975; Plantas medicinales, cómo curarse; Editora y distribuidora Mexicana; 1<sup>a</sup> edición; México.

---

Esta edición que constó de 1,000 ejemplares se terminó de imprimir en Noviembre del 2000 en los talleres de Artes Gráficas Monarca S.A. de C.V., Manuel Payno No. 87 Col. Obrera, Deleg. Cuauhtémoc, C.P. 06800, México D.F. Tel.: 5740-5439.

La producción estuvo al cuidado del D.C.G. Osvaldo González Otero.

---



## *Sembremos Futuro en Nuestra Región*

**E**ste Atlas es el resultado del trabajo de cientos de vecinos de este municipio, de maestros, campesinos, jóvenes estudiantes, profesionistas, investigadores, miembros de organizaciones sociales y de autoridades a nivel local, estatal y federal.

El Atlas forma parte del Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada, que incluye en primera instancia a los municipios de Tlalmanalco, Amecameca, Ozumba, Tepetlixpa, Atlautla y Ecatzingo.

Nuestra región enfrenta hoy un reto determinante: lograr y mantener una relación sustentable con los recursos naturales de los cuales nuestra vida depende, en medio de la expansión desbordada del Área Metropolitana del Valle de México.

Afortunadamente, nuestra base de recursos es rica y variada, nuestro vínculo con ellos todavía es fuerte, y estamos aprendiendo a combinar este saber cultural-histórico con los avances tecnológicos de los años recientes.

Esperamos que este Atlas sirva para lograr un manejo de sus aguas, suelos y bosques que les permita una vida plena ahora y para las generaciones que vienen.

