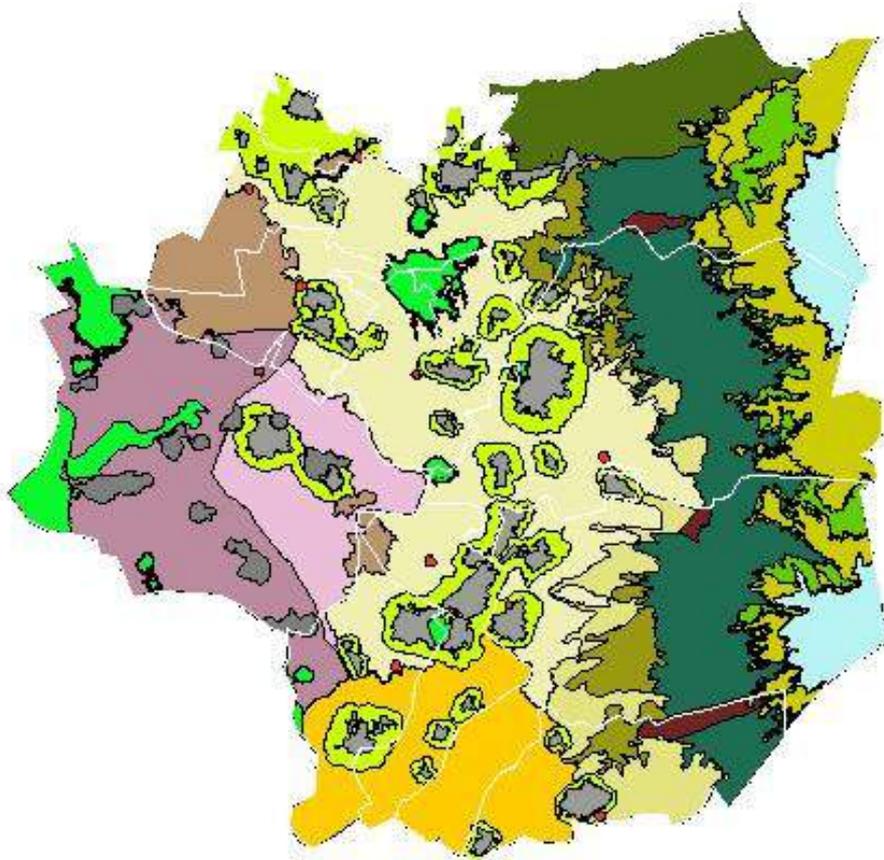


# Informe del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Sierra Nevada



Convenio Semarnat-UAM:  
Proyecto Piloto de Manejo Integral de  
Recursos Naturales por Microcuenca 2001-2003



# Indice

INTRODUCCIÓN.....	4
A. <i>Antecedentes</i> .....	4
B. <i>Convergencias metodológicas</i> .....	5
C. <i>Papel específico del ordenamiento ecológico sub-regional</i> .....	7
II. METODOLOGÍA .....	9
1) Definición de tipos de unidades básicas del territorio (“tipos de UGA”). .....	9
2) Determinación de las Areas Prioritarias.....	10
3) Elaboración de propuesta de Agenda Ambiental .....	12
III. PROPUESTA DE PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO: LINEAMIENTOS, ESTRATEGIAS, OBJETIVO ESPECÍFICOS, ACCIONES, ACTORES ESTRATÉGICOS, INDICADORES, POR TIPO DE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	16
A. <i>Zona de conos volcánicos</i> .....	16
Lineamiento: Protección .....	17
B. <i>Zona de pastizal alpino</i> .....	18
Lineamiento: Conservación, con usos de mediano impacto. ....	19
C. <i>Zona de oyamel-pino protegido</i> .....	21
Lineamiento: Reforestación y protección (Protección).....	22
D. <i>Zona de oyamel-pino en área de aprovechamiento</i> .....	24
Lineamiento: Manejo forestal sustentable vía el ecoturismo y el aprovechamiento maderable.....	25
E. <i>Zona de encino-pino</i> .....	27
Lineamiento: Sanamiento, reforestación y manejo planificado.....	29
F. <i>Zonas forestales en conflicto</i> .....	30
Lineamiento: Co-gestión para la reforestación, protección y ecoturismo .....	31
G. <i>Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña</i> .....	33
Lineamiento: Protección y manejo planificado y participativo (Protección) .....	34
H. <i>Zona de vocación forestal abierta al cultivo</i> .....	36
Lineamiento: Erradicación de plagas y conversión a la agrosilvicultura sustentable. (Restauración).....	37
I. <i>Suelos agrícolas degradadas sobre zona de recarga</i> .....	38
Lineamiento: Conversión a la agrosilvicultura orgánica y sustentable .....	40
J. <i>Zona de suelos de alto valor agroecológico, en equilibrio</i> .....	41
Lineamiento: Aprovechamiento con métodos que reducen dependencia en agroquímicos.....	44

K.	<i>Zona de suelos de alto valor agroecológico, en riesgo de urbanización</i> .....	45
	Lineamiento: Fomento de proyectos agroecológicos intensivos.....	46
L.	<i>Zona de transición climática</i> .....	48
	Lineamiento: Producción agroecológica intensiva, con terraceo.....	49
M.	<i>Zona de cerros forestados</i> .....	51
	Lineamiento: Saneamiento, manejo planificado y defragmentación.....	53
N.	<i>Zona de cerros deforestadas</i> .....	56
	Lineamiento: Generación de suelos y reforestación.....	57
O.	<i>Zona de mal país</i> .....	58
	Lineamiento: Protección y manejo como zona estratégica de recarga.....	59
P.	<i>Zonas de alta contaminación de acuíferos, por tiraderos</i> .....	61
	Lineamiento: Saneamiento.....	62
Q.	<i>Zonas urbanas</i> .....	64
	Lineamiento: Desarrollo urbano sustentable (aprovechamiento).....	66
	Próximos pasos .....	68

## Indice de Tablas

TABLA 1. FUNCIONES Y OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN DE LOS PROCESOS DE ORDENAMIENTO REGIONALES A COMUNITARIOS, DESDE LA EXPERIENCIA DE LA SIERRA NEVADA .....	8
TABLA 2. MATRIZ PARA IDENTIFICACIÓN DE AREAS PRIORITARIAS .....	11
TABLA 3. PROPUESTA PARA EL AGENDA AMBIENTAL.....	12
TABLA 4. ANÁLISIS DE AREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA .....	13
TABLA 5. ELEMENTOS DE LA AGENDA AMBIENTAL.....	15
TABLA 6. APLICABILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE LA AGENDA AMBIENTAL EN LOS TIPOS DE UGA .....	15

# Informe del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Sierra Nevada

## Introducción

### **A. Antecedentes**

En el año 2001, se inició el convenio Semarnat-UAM, llamado “Programa Piloto de Manejo Integral de Microcuencas en la Sierra Nevada”, con una duración de tres años. El Objetivo específico del convenio fue generar un proceso de planeación ambiental colaborativa en esta región estratégica de servicios ambientales, con una metodología que comprometería a los participantes de los sectores público, privado y comunitario, garantizaría su implementación y fomentaría procesos permanentes de seguimiento y monitoreo.

El proyecto piloto ha contado con el apoyo constante y decidido de la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México y del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Además ha logrado la colaboración de FONAES/SECOFI, CONAFOR, CONANP y Cecadesu por parte de la Semarnat, y de las Secretarías de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Desarrollo Agropecuario y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de México. Se ha logrado involucrar a las autoridades de los 11 gobiernos municipales, 45 ejidos y comunidades, 27 escuelas secundarias y preparatorias, y de ocho organizaciones cívicas locales.

A través del convenio Semarnat-UAM para la Sierra Nevada, se ha generado: diagnósticos y planes estratégicos regionales para el manejo sustentable del: agua, recursos forestales, suelos agrícolas, turismo y residuos sólidos; diagnósticos y planes estratégicos para cada una de las tres Microcuencas; una base de datos nutrida sobre la región que incluye aptitudes y la identificación de concurrencia espacial de actividades incompatibles.

En el contexto del Nuevo Reglamento de Ordenamiento Ecológico, se considera que la información generada en las primeras dos fases del actual proyecto piloto podrían

servir para la construcción de una bitácora ambiental para la Sierra Nevada, para aprovechar y dar a conocer el trabajo anterior, y convertirlo en un insumo para los futuros procesos de ordenamiento ecológico a realizarse a nivel regional y local.

## B. Convergencias metodológicas

El nuevo Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico concibe el ordenamiento ecológico como un **proceso coordinado, participativo, científico, transparente, estratégico y permanente**.

Su realización se basa en los siguientes elementos<sup>1</sup>:

1. Convenio de Coordinación
2. Construcción de un Órgano de Coordinación
3. Elaboración del Programa de Ordenamiento (modelo (zonificación con sus lineamientos, o estados deseables) con estrategias (Objetivo específicos, acciones, proyectos, programas y responsables para lograr los lineamientos)
4. Monitoreo a base de indicadores de cumplimiento e impacto.
5. Elaboración y actualización constante de una bitácora ambiental.

### Características del proceso de Ordenamiento Ecológico propuesto por el nuevo Reglamento

El ordenamiento ecológico deberá llevarse a cabo como **un proceso** de planeación que promueva:

- a) La creación e instrumentación de mecanismos de coordinación;
- b) La participación social corresponsable;
- c) El rigor metodológico;
- d) La transparencia del proceso mediante (la) difusión constante de métodos y resultados;
- e) La asignación de lineamientos y estrategias ecológicas;
- f) El establecimiento de un **sistema de monitoreo**, a base de **indicadores ambientales**; así permitiendo la adaptación periódica de los **lineamientos y estrategias**.

(Resumen del Artículo 6 del Reglamento)

---

<sup>1</sup> Artículo 14.

La metodología probada en el Proyecto Piloto Semarnat-UAM en la Sierra Nevada de igual manera busca generar un proceso permanente, en donde es necesario promover la coordinación entre actores estratégicos, para encaminar acciones capaces de reorientar sistemas de manejo, para lograr los usos óptimos del territorio y sus recursos naturales.

La similitud entre la metodología empleada en el Proyecto Piloto en la Sierra Nevada y la que fundamenta el nuevo Reglamento facilitó la producción de la actual propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico, y la bitácora ambiental del cual éste forma parte.

### **Elementos básicos de la metodología utilizada en el Proyecto Piloto Sierra Nevada**

La metodología utilizada en el Proyecto Piloto contiene los siguientes elementos:

- a) Diagnósticos técnico-participativos, involucrando a los actores estratégicos locales, para identificar las principales dinámicas a transformar en los sistemas de manejo (del agua, suelos, bosques, residuos sólidos y turismo) en la región.
- b) Prioirización de acciones a base de su impacto ambiental potencial, y su viabilidad económica y social.
- c) Diseño y construcción colaborativa de proyectos estructuradores regionales capaces de iniciar la transición hacia sistemas de manejo sustentable.
- d) Aterrizaje del proceso de planeación en una propuesta de metas y estrategias para las unidades del territorio.
- e) Monitoreo participativo y permanente del estado y del manejo de los recursos naturales.

## **C. Papel específico del ordenamiento ecológico sub-regional**

Desde la experiencia de planeación ambiental en la Sierra Nevada, se ve el proceso de ordenamiento ambiental como la construcción de un tejido de relaciones institucionales y comunitarias en función del valor compartido de lograr los usos óptimos del territorio y de sus recursos naturales.

A continuación se realiza una apreciación inicial del potencial de los distintos niveles de ordenamiento que se están realizando o previendo para esta región. Se destaca el papel particular que se espera que el actual proceso de ordenamiento ecológico sub-regional podría realizar.

**Tabla 1. Funciones y oportunidades de intervención de los procesos de ordenamiento regionales a comunitarios, desde la experiencia de la Sierra Nevada**

<b>Tipo de Ordenamiento Función</b>	<b>Regional</b>	<b>Estatal</b>	<b>Sub-Regional</b>	<b>Municipal</b>	<b>Comunitario</b>
	Colaboración federal-multi-estatal para proyectos de mediana a gran escala	Visión y orientación para programas estatales	Diseño e implementación de <b>proyectos estructuradores</b> capaces de reorientar actuales sistemas de manejo	Construcción de visión y capacidades de los gobiernos locales	Construcción de visión y capacidades comunitarias
<b>Reto principal</b>	Lograr coordinación entre procesos sub-regionales	Lograr transversalidad de lo ambiental	Construir capacidad técnica local permanente, para articular actores y garantizar acumulación de experiencias	Continuidad entre trienios	Reproducción de experiencias exitosas
<b>Coordinación requerida</b>	Entre gobierno federal y entidades federativas	Entre dependencias del gobierno estatal	Entre actores comunitarios y los tres niveles de gobierno (en un solo estado)	Entre municipio y comunidad, con apoyo estatal	Entre propietarios de parcelas
<b>Oportunidades de intervención</b>	Evaluación y propuestas de programas gubernamentales: de fomento agropecuario, forestales, de manejo del agua	Planeación del Desarrollo Urbano Programas de apoyo al campo Diseño de sistemas de agua	Proyectos regionales para: manejo forestal ecoturístico, gestión integral de residuos sólidos, franjas de proyectos de agroecología intensiva	Permisos para usos del suelo Gestión de residuos sólidos Manejo del sistema de agua potable y aguas servidas Fomento de proyectos de agricultura sustentable	Realización de proyectos
<b>Escala</b>	1:150,000	1:250,000	1:50,000	1:20,000	1:5000

## II. Metodología

Contando con la extensiva base de datos y procesos participativos de diagnóstico y propuesta generados en las primeras etapas del Proyecto, la elaboración de la propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico involucró los siguientes pasos:

### 1) Definición de tipos de unidades básicas del territorio (“tipos de UGA”).

Para el análisis del territorio, se utilizó una foto aérea de la región tomada en Diciembre 1993<sup>2</sup>, junto con: los ocho Programas de Manejo Forestal, la cartografía ejidal, límites de los municipios según el gobierno del estado, los límites urbanos según los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, curvas de nivel de cada 20 metros, y los límites de las Areas Naturales Protegidas, apoyados por extensivas verificaciones en campo.

Para la definición de los tipos de UGA, se utilizó los siguientes criterios: cobertura vegetal, calidad y pendiente del suelo, esquema de manejo, usos actuales del suelo, servicio ambiental realizado, grado de riesgo a los usos actuales u óptimos.

De esta manera, se definió los siguientes tipos de UGA:

1. Zona de conos volcánicos
2. Zona de pastizales alpinos
3. Zona de oyamel-pino protegido
4. Zona de oyamel-pino
5. Zonas forestales en conflicto
6. Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña
7. Zona de pino-encino
8. Zona de tierras forestales abiertas al cultivo
9. Zona de suelos agrícolas degradadas sobre zona de recarga
10. Zona de suelos de alto valor agroecológico, en equilibrio
11. Zona de suelos de alto valor agroecológico, bajo presión urbana
12. Zona de transición climática
13. Zona de cerros forestados
14. Zona de volcanes deforestadas
15. Zona de mal país
16. Zonas altamente contaminantes de acuíferos
17. Zonas urbanas

---

<sup>2</sup> FUENTE: Fotografías aéreas de Diciembre de 1993; PROCESAMIENTO: Rectificación de fotografías aéreas, con auxilio de puntos de control geodésico y Modelo Digital de Elevación; PROYECCION: Universal Transversa de Mercator (UTM); DATUM: NAD27; ESFEROIDE: Clarke 1866.

Para los fines del Ordenamiento Ecológico Sub-Regional, se decidió elaborar lineamientos, estrategias, Objetivo específicos, actores estratégicos e indicadores por cada tipo de UGA. De la misma manera, en el mapa del modelo de Ordenamiento Ecológico, se asigna un color a cada tipo de UGA.

Cada tipo de UGA agrupa entre dos a doce Unidades de Gestión Ambiental, principalmente por las distintas áreas en donde se encontraba la misma dinámica socio-ambiental. Se asignó dos distintos tipos de UGA a los bosques de oyamel-pino, para distinguir entre los protegidos, y los que estaban en la zona de aprovechamiento forestal. En el caso de las tierras agrícolas degradadas sobre zona de recarga, se dividió en dos UGAs las zonas dentro y fuera del ANP, conservando ambos dentro del mismo tipo de UGA.

## 2) Determinación de las Areas Prioritarias

Se asignó puntos a cada tipo de Unidad de Gestión Ambiental, según su importancia ambiental (50%) y su grado de conflicto o amenaza (50%). (Vea Tabla 2) De esta manera, se identificó ocho áreas de atención prioritaria.

**Tabla 2. Matriz para identificación de Areas Prioritarias**

Tipo de UGA	Importancia ambiental		Nivel de conflicto/amenaza (0 bajo, a 10 alto)	Valor total
	Servicios ambientales (1 bajo a 6 alto)	Biodiversidad (1 bajo a 4 alto)		
Zona de oyamel-pino	6	4	8	18
Zona de suelos de alto valor agroecológico, en riesgo de urbanización	6	1	9	16
Zonas forestales en conflicto	4	4	9	17
Zona de suelos agrícolas degradadas, sobre zona de recarga	6	0	10	16
Zona de vocación forestal abierta al cultivo	4	3	9	16
Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña	4	4	8	16
Zona de cerros forestados	5	3	8	16
Zonas de alta contaminación de acuíferos (tiraderos)	6	0	10	16
Zona de encino-pino	5	3	7	15
Zona de volcanes deforestados	5	1	8	14
Zona de malpaís	4	1	8	13
Zona de transición climática	3	1	7	11
Zona de alto valor agroecológico, en equilibrio	6	1	3	10
Zona de pastizales alpinos	3	1	6	10
Zonas urbanas	1	0	8	9
Zona de conos volcánicos	2	1	2	5

Clave:

**Servicios ambientales:** 6 de vital importancia para Valle de México; 5 importantes para el Valle de México; 4 importantes a escala regional; 3 juegan un papel en la provisión de servicios ambientales; 2 papel menor en provisión de servicios ambientales; 1 papel mínimo en provisión de servicios ambientales.

**Biodiversidad:** 4 Zona vital para la biodiversidad de la región (incluyendo especies endémicas y/o migratorias); 3 zona importante para la biodiversidad de la región; 2 zona con un papel menor en el mantenimiento de la biodiversidad de la región; 1 zona con mínima importancia en el mantenimiento de la biodiversidad regional.

**Nivel de conflicto/amenaza:** 10 procesos de destrucción completa y permanente en marcha; 9 riesgo inminente de procesos de destrucción completa y permanente, o grave proceso de degradación en marcha; 8 probable riesgo de destrucción o serio proceso de degradación en marcha; 7 posible riesgo de destrucción o proceso de degradación en marcha; 6 riesgo de degradación o proceso lento de degradación en marcha; 5 pérdida paulatina de la calidad del recurso; 4 desequilibrios en el manejo; 3 manejo sustentable bajo condiciones precarias; 2 manejo sustentable bajo condiciones de equilibrio; 1 manejo sustentable prolongado; 0 restauración o recuperación del recurso.

### 3) Elaboración de propuesta de Agenda Ambiental

En la elaboración del Programa de Ordenamiento, se dio importancia a la generación de una propuesta de Agenda Ambiental, como una herramienta que permitiría priorizar acciones a nivel sub-regional de una manera que tendría un máximo impacto en las áreas prioritarias.

La propuesta de Agenda Ambiental fue determinada a través de la recopilación de los lineamientos y correspondientes estrategias propuestas para las áreas prioritarias. (Vea Tabla 4)

Estas fueron fácilmente agrupadas en la siguiente propuesta de Agenda Ambiental:

**Utilidad del Agenda Ambiental**

El Agenda Ambiental permite realizar acciones a nivel sub-regional con un máximo impacto en las áreas prioritarias.

**Tabla 3. Propuesta para el Agenda Ambiental**

<b>Conflicto o amenaza</b>	<b>Agenda Ambiental</b>
Tala clandestina	Ecoturismo en zonas de alto riesgo de tala
Tiraderos municipales sobre acuíferos abiertos	Saneamiento de tiraderos
Interrupción de la infiltración en las zonas altas de recarga	Obras para aumentar la infiltración en alta cuenca
Aguas negras inundan zonas impermeables río abajo	Mini-plantas de tratamiento para infiltración en cuenca baja vía riego
Presión urbana sobre tierras agrícolas	Proyectos agroecológicos intensivos en tierras bajo presión urbana
Uso intensivo de agro-químicos sobre zona estratégica de recarga	Terraceo y materia orgánica para suelos frágiles
Pérdida de riqueza biológica	Programas de Manejo para Areas Naturales Protegidas y no protegidas
Reforestación con pocos resultados	Coordinación inter-institucional y comunitaria para la reforestación
Avance de la frontera agrícola-forestal Destrucción de árbol joven por sobrepastoreo	Campaña para erradicar las plagas forestales Campaña para la estabulación

**Tabla 4. Análisis de Areas de Atención Prioritaria**

<b>Area</b>	<b>Importancia ambiental</b>	<b>Conflictos y amenazas</b>	<b>Lineamientos</b>
Zona de oyamel-pino	Infiltración de agua, especialmente para manejo de picos de lluvia Biodiversidad, en particular mariposa monarca, aves y mamíferos	Zona principal de tala clandestina	Manejo forestal sustentable vía el ecoturismo y el aprovechamiento maderable (Conservación)
Zona de suelos alto valor agroecológico en riesgo de urbanización	Suelos fértiles, planos y profundos, que infiltran agua antes de que se deposite sobre el acuitado del antiguo lecho lacustre río abajo	Presiones crecientes de urbanización El maíz requiere de inversiones y no produce ingresos (aunque sigue teniendo un papel vital en la alimentación y estilo de vida) Falta la capacitación y inversión requerida para diversificación Falta de alternativas para los ejidatarios en su vejez	Manejo agroecológico intensivo (Conservación)
Zona de suelos agrícolas degradadas sobre zona de recarga	Zona de recarga para el Sistema Acuífero Chalco-Xochimilco	Contaminación por: a) uso intensivo de agroquímicos; b) prácticas inadecuadas de disposición de residuos tóxicos (malatión) por parte de fábrica de agroquímicos; por depósito en la red de drenaje de aguas servidas del municipio en profunda fisura volcánica Erosión por acción de lluvia y viento sobre suelos frágiles, en pendiente, expuestos	Conversión a la agrosilvicultura orgánica y sustentable (Restauración)
Zona de vocación forestal abierta al cultivo	Zona de bosques abiertos, en pendiente, que sirven para infiltración y como base para	Incendios provocados (por ganaderos), tala clandestina, plagas como el muérdago y el	Saneamiento y conversión a la agrosilvicultura sustentable. (Restauración)

Area	Importancia ambiental	Conflictos y amenazas	Lineamientos
Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña	flora y fauna de pie de montaña	descortezador están destruyendo la cobertura forestal en esta zona	Protección y manejo planificado y participativo (Protección)
Zona de cerros forestados	Con su mezcla de especies alpinos y neotropicales, alberga la más rica biodiversidad de la región	Zona de mayor actividades de extracción de flora y fauna	Saneamiento, manejo planificado y defragmentación (Restauración)
Zonas de alta contaminación de acuíferos (por tiraderos municipales)	Estas islas de bosque infiltran agua y hospedan una gran diversidad de aves y mamíferos Zonas estratégicas para la recarga de acuíferos	La zona está siendo deforestada por un mal manejo de plagas (descortezador y el muérdago) El depósito inadecuado de residuos sólidos en zonas altamente permeables contaminan el sistema de recarga para los Acuíferos Chalco-Xochimilco, fuentes de 50% del agua subterránea consumida en la Ciudad de México	Saneamiento (Restauración)

**Tabla 5. Elementos de la Agenda Ambiental**

1.	Ecoturismo en zonas de alto riesgo de tala
2.	Saneamiento de tiraderos
3.	Obras para aumentar la infiltración en alta y media cuenca
4.	Mini-plantas de tratamiento para infiltración en cuenca baja vía riego
5.	Proyectos agroecológicos intensivos en tierras bajo presión urbana
6.	Terraceo y materia orgánica para suelos frágiles
7.	Programas de Manejo para Areas Naturales Protegidas y no protegidas
8.	Coordinación inter-institucional y comunitaria para la reforestación
9.	Campaña para erradicar las plagas forestales
10.	Estabulación de ganado

**Tabla 6. Aplicabilidad de los elementos de la Agenda Ambiental en los Tipos de UGA**

<b>Tipo de UGA</b>	<b>Agenda ambiental</b>
Zona de conos volcánicos	7
Zona de pastizales alpinos	7, 10
Zona de oyamel-pino protegido	7, 8, 3, 10
Zona de oyamel-pino	1, 3, 7, 8, 10
Zonas forestales en conflicto	1, 3, 7, 8, 10
Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña	1, 3, 7, 8, 9, 10
Zona de encino-pino	1, 3, 7, 8, 9, 10
Zona de tierras forestales abiertas al cultivo	3, 6, 8, 9, 10
Zona de suelos agrícolas degradadas sobre zona de recarga	6, 10
Zona de suelos de alto valor agroecológico, en equilibrio	
Zona de suelos de alto valor agroecológico, bajo presión urbana	4, 5, 6, 8
Zona de transición climática	6, 8, 10
Zona de cerros forestados	1, 3, 7, 8, 9, 10
Zona de volcanes deforestadas	6, 8, 10
Zona de mal país	10
Zonas altamente contaminantes de acuíferos	2
Zonas urbanas	

### III. Propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico: Lineamientos, estrategias, Objetivo específicos, acciones, actores estratégicos, indicadores, por Tipo de Unidad de Gestión Ambiental

#### A. Zona de conos volcánicos



##### 1) Descripción general

###### **Ubicación**

Esta zona se encuentra arriba de los 3800 msnm en el Popocatepetl, y arriba de los 4100-4400 msnm en el Iztaccihuatl.

###### **Principales características física-biológicas**

La temperatura media anual en la zona es 0oC. Varias partes de esta zona tradicionalmente han sido cubiertas por masas glaciales, las cuales en años recientes están disminuyendo en tamaño de manera sensible. La precipitación anual promedio es 1200 mm, mucha de la cual toma la forma de nieve.

Esta zona incluye fuertes pendientes. En el caso del Popocatepetl, en donde las masas glaciales están cubiertas con una capa gruesa de arena volcánica suelta, depositada por las recientes erupciones, la cual es extremadamente inestable, y podría convertirse en un flujo de lodo de gran proporción al ser permeada por lluvias fuertes.

La flora y fauna en esta región se limita principalmente a líquenes y musgos.

### **Tenencia y esquema de manejo**

La zona de las cimas de los volcanes se encuentra dentro de los límites del Parque Nacional Izta-Popo, decretado en el año 1935.

Según la zonificación del recientemente promulgado Programa de Manejo del Parque, por su fragilidad, estas zonas son de acceso restringido. Actualmente, acceso a esta zona del Popocatepetl es prohibido debido al estado de alerta volcánica.

La tenencia de esta zona no es clara, debido a la falta de pago de la indemnización por la declaratoria correspondiente. Por lo tanto, en la práctica, se ha ido logrando un tipo de co-gestión, a través de arreglos de beneficio mutuo entre la Dirección del Parque y las asambleas de los ejidos de Tlalmanalco, y los Bienes Comunales de Amecameca y Atlautla. En este arreglo, la Dirección del Parque asume responsabilidad por el manejo del área natural protegida, sin disputar su tenencia, y apoya a los ejidos y comunidades forestales en la adquisición de capacidades para el manejo adecuado de sus áreas forestales colindantes, formando así una especie de zona de amortiguamiento para el área protegida.

## **2) Lineamiento: Protección**

### **Estrategia 1: Controlar y orientar a los visitantes que tendrían acceso a la zona**

**Objetivo específico A: Operar módulos de vigilancia y orientación en los dos principales puntos de acceso a la zona, dentro de dos años.**

#### **Acciones:**

- Gestionar un segundo módulo de orientación para la zona de acceso por la cabeza del Iztaccihuatl, utilizando el modelo exitoso que el Parque Nacional ha generado en el albergue de Paso de Cortés.

### **Actores estratégicos**

Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl/Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, Pronatura, Fideicomiso Fábrica del Agua, Protección Civil, Centro Nacional para la Prevención de Desastres, Secretaría de la Defensa Nacional, Grupo de los 100.

## Indicadores

- **Desempeño:** Número de visitantes que recibieron pláticas de orientación.
- **Desempeño:** Número de visitantes que participaron en programa de recolección de basura, organizado por el Parque Nacional.
- **Impacto:** Cantidad de basura encontrada en la zona en las campañas anuales de limpieza.

## B. Zona de pastizal alpino



### 1) Descripción general

#### Ubicación

De 3400 a 3800 (Popocatepetl) y al 4100-4400 msnm (Iztaccihuatl), incluyendo la zona de lomeríos entre los dos volcanes.

#### Principales características física-biológicas

Este ecosistema se define por pastizales alpinos, con la presencia de pino hartwegii en los límites de la zona arbórea. Se encuentra sobre suelos nuevos, de formación reciente, los cuales son extremadamente frágiles, excepto en las áreas en donde las pendientes son menores de 10°.

## **Tenencia y esquema de manejo**

La gran parte de este tipo de UGA se encuentra dentro de los límites del Parque Nacional (vea arriba). En este sentido, el límite de 3600 msnm separa la UGA de los pastizales protegidos de la de los no protegidos.

La zonificación del Parque permite usos controlados en las áreas de esta zona con mayor pendiente. En zonas de menor fragilidad, como son las zonas planas de Paso de Cortés y Llano Grande se permiten actividades recreativas de bajo a mediano impacto.

### **2) Lineamiento: Conservación, con usos de mediano impacto.**

#### **Estrategia 1: Desganaderización**

**Objetivo específico: Lograr 100% estabulación del ganado de alta montaña en cinco años**

**Objetivo específico: Reducir en 20% por año el número de incendios en pastizales, provocados por ganaderos**

##### **Acciones (para lograr los dos Objetivo específicos):**

- Realizar censo y marcado de ganado actualmente en Parque, registrándolo por dueño
- Gestionar programa Semarnat-Sedagro para la siembra de forraje permanente y la estabulación permanente del ganado en los pueblos desde donde provienen
- Coordinación entre PN y Profepa para la confiscación de los animales cuyos dueños rehusan participar después de un año de avisos

#### **Estrategia 2: Educación de los visitantes**

**Objetivo específico: Lograr un cambio de actitudes, comportamientos y prácticas por parte de 1000 visitantes al Parque al año, para que apoyen el cuidado del mismo**

##### **Acciones:**

- Realizar pláticas y dinámicas de orientación con los visitantes al Parque
- Involucrarlos en el cuidado del Parque, incluyendo la recolección de la basura que la contamina

### **Estrategia 3: Propagación del pino hartwegii**

**Objetivo específico: Lograr la reforestación exitosa de 10,000 pinos hartwegii en los límites arbóreas al año**

#### **Acciones:**

- Recolección de semilla
- Creación y operación del vivero de pino hartwegii en Paso de Cortés
- Reforestación
- Trabajos de seguimiento y de monitoreo de las áreas reforestadas

#### **Actores estratégicos:**

Parque Nacional Izta-Popo, Pronatura, Grupo Modelo, Conafor, Fideicomiso Fábrica del Agua, Grupo de los 100; Ejido de Tlalmanalco, B.C. Amecameca, B.C. Atlautla, B.C. Ecatingo, .Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa)-

#### **Indicadores**

##### **Infiltración:**

- **Desempeño:** # tinas ciegas construidas
- **Impacto:** # inundaciones en San Rafael y la cabecera de Amecameca

##### **Desganaderización:**

- **Desempeño:** # cabezas de ganado estabulados
- **Impacto:** # cabezas de ganado censados en los pastizales
- **Impacto:** # incendios en los pastizales por año

##### **Educación del turismo:**

- **Desempeño:** Número de turistas que participa en programa educativo del Parque
- **Impacto:** Volumen de basura dejado por el turismo en la zona de pastizales

##### **Reforestación con pino hartwegii:**

- **Desempeño:** Número de árboles producidos por vivero
- **Desempeño:** Número de árboles sembrados
- **Impacto:** Número de árboles que llegan a tener 1.5 metros de altura

## C. Zona de oyamel-pino protegido



### 1) Características generales

#### Ubicación

De 3600 a 3800 msnm, en dos polígonos, uno en el municipio y Ejido de Tlalmanalco, y el otro, más pequeño, en el municipio y Bienes Comunes de Ecatzingo.

#### Principales características físico-biológicas

Bosque semi-abierto de oyamel, mezclado con pinos hartwegii. Suelos litosoles y regasoles, frágiles y delgados, sobre fuertes pendientes, vulnerables a las fuertes lluvias (1160 mm anual promedio) y vientos cuando se pierde su cobertura vegetal. Lluvia

anual promedio: 1160 mm. Zona sujeta a lluvias fuertes, heladas y nieve. La fauna en la zona incluye: venado cola blanca, gato montes, conejo teporingo, y varias especies de víbora, buho, gavilán y aguililla.

#### Tenencia y esquema de manejo

Es en esta zona que se empieza a ver el trabajo de co-gestión del Parque Nacional, en proyectos de reforestación, recolección de semilla y cuidado de los bosques ejidales y comunales dentro de los límites del área natural protegida.

#### Problemáticas:

Pérdida de la masa forestal debido a:

El bosque de oyamel protegido de Tlalmanalco es la zona de mayor fragmentación en la región, entre 1986 y 1997, debido a una fuerte dinámica de tala clandestina, proveniente de la zona de Río Frío

Ganaderización (compactación que previene el renuevo, y destrucción del árbol joven por ganado y por incendios provocados por ganaderos)

## 2) Lineamiento: Reforestación y protección (Protección)

### **Estrategia 1: Programa de estabulación**

**Objetivo específico: Reducir en un 33% del ganado actualmente suelto en los pastizales del Parque Nacional en dos años**

#### **Acciones:**

- Realizar censo y marcado de los ganados actualmente en Parque, registrándolos por dueño
- Gestionar programa Semarnat-Sedagro para la siembra de forraje permanente y la estabulación permanente del ganado en los pueblos desde donde provienen
- Coordinación entre PN y Profepa para la confiscación de los animales cuyos dueños rehusan participar después de un año de avisos

### **Estrategia 2: Programa de vigilancia y control**

**Objetivo específico: Lograr un Sistema Regional de Radiovigilancia y control sobre puntos de acceso**

#### **Acciones:**

- Lograr la firma de un convenio entre Protección Civil, Sedena, Parque Nacional, Profepa, Policía Estatal y los Ejidos y Comunidades para la vigilancia forestal compartida.
- Diseñar y gestionar un sistema de antenas transmisores, con una frecuencia común.
- Diseñar un sistema para compartir responsabilidades para el control sobre los principales puntos de acceso a la zona de oyamel-pino.

### **Estrategia 3: Programa para detener e infiltrar el agua de lluvia (Fideicomiso Fábrica del Agua)**

**Objetivo específico: Aumentar la cantidad de agua infiltrada en 20% a través de la reforestación de 13,000 hectáreas en cinco años.**

#### **3) Actores estratégicos**

Parque Nacional, Pronatura, Fideicomiso Fábrica del Agua, Grupo Modelo, Protección Civil, Sedena, Profepa, Policía Estatal y los Ejidos y Comunidades.

#### **4) Indicadores**

##### **Infiltración**

**Desempeño:** Número de tinas ciegas construidas.

**Impacto:** Número de inundaciones río abajo en San Rafael y la cabecera de Amecameca.

##### **Reforestación**

- **Desempeño:** Número de árboles y/o hectáreas reforestados
- **Impacto:** Número de árboles reforestados que lleguen a dos metros de altura.

##### **Desganaderización**

- **Desempeño:** Número de animales censados
- **Impacto:** Número de animales detectados dentro del ANP

##### **Vigilancia**

- **Desempeño:** Número de camiones de madera ilícita detenidas.
- **Impacto:** Número de tocones que aparecen en zonas muestra.

## D. Zona de oyamel-pino en área de aprovechamiento



### 1) Características generales

#### **Ubicación:**

Se encuentran entre 2700 y 3600 msnm, en la forma de un solo corredor que atraviesa a media-montaña las tres microcuencas.

#### **Principales características física-biológicas**

Bosques densos y altos (20 a 40 m), dominados por oyamel, pero incluyendo algunos pinos (montezumae, ayacahuite), en suelos húmedos y profundos, ricos en materia orgánica. Gran variedad de aves, reptiles y mamíferos, incluyendo gato montés, mariposa monarca (B.C. Atlautla), aguililla, ardilla.

#### **Tenencia y esquema de manejo:**

La tenencia de estos bosques es principalmente comunal, con documentos de encomienda que datan al siglo XVI. En Tlalmanalco y el sur del municipio de Amecameca, debido a problemas con el reconocimiento de los derechos comunales, los bosques han formado las áreas de uso común de los ejidos de Tlalmanalco, Ozumba y San Juan Tehuixtltlán.

Estos bosques fueron manejados desde finales del siglo XIX hasta 1991 por la Unidad Industrial de Explotación Forestal de la Fábrica Papelera San Rafael, a través del pago de derecho de monte a los respectivos ejidos y comunidades.

Después de una veda de cinco años, los ejidos y comunidades iniciaron el manejo de sus bosques en 1996, bajo las indicaciones de sus respectivos Programas de Manejo Forestal, bajo la lógica del aprovechamiento del recurso maderable. En el año 2000, miembros de los ocho comunidades y ejidos forestales de la región empezaron a capacitarse para ampliar las formas de manejo para incluir el ecoturismo.

### **Problemáticas**

- Zona de mayor tala clandestina.
- Existe una gran red de caminos, herencia del manejo por la fábrica, la cual dificulta el control de acceso a la zona.
- Falta de capacitación para los ejidatarios y comuneros para que participen de manera más directa y responsable en el manejo forestal.
- Falta coordinación para el combate efectivo de incendios.
- Falta coordinación para procesos exitosos de reforestación.

## **2) Lineamiento: Manejo forestal sustentable vía el ecoturismo y el aprovechamiento maderable.**

**Estrategia: Fomento del ecoturismo para lograr mayor presencia en la zona de actividades clandestinas.**

**Objetivo específico: Crear y operar desde finales del año 2004, una ruta de ecoturismo de bajo impacto, a lo largo de la franja de bosque de oyamel (115 km).**

### **Acciones:**

- Capacitación técnica, organizativa y administrativa de los nuevos grupos ecoturísticos en los ocho ejidos y bienes comunales.
- Señalización de la ruta, y construcción de infraestructura de apoyo (baños secos, casetas de vigilancia) de bajo impacto.
- Diseño e implementación de sistema para controlar acceso a la Ruta y a la zona.

- Diseño e implementación de sistema de radiovigilancia.
- Gestión y manejo de equipamiento de apoyo para renta: tiendas de campaña, bicicletas, binoculares.

**Estrategia: Capacitación de los ejidatarios y comuneros en el manejo forestal sustentable.**

**Objetivo específico: Lograr la certificación de manejo forestal sustentable.**

**Acciones:**

- Realizar cursos de capacitación en técnicas de manejo forestal.
- Realizar cursos de capacitación en la organización y administración de empresas ejidales y comunales.
- Gestionar con la Asociación Mexicana de Silvicultura Sustentable una visita de evaluación para iniciar el proceso de certificación.

### 3) Actores estratégicos

Asociación de Productores Silvícolas del Oriente del Estado de México, ProBosque, Conafor, Dirección General de Turismo de la Secretaría de Economía del Gobierno del Estado de México; Dirección General de Turismo Alternativo de SECTUR; Parque Nacional, Universidad Autónoma de Chapingo, Ejidos de Tlalmanalco, San Juan Tehuixtitlán, Ozumba; B.C. Chalma, Santiago Cuautenco, Amecameca, Atlautla, Tecomaxusco, Ecatingo; Universidad Autónoma Metropolitana;

### 4) Indicadores

**Ecoturismo**

- **Desempeño:** Número de grupos capacitados en el manejo del ecoturismo.
- **Desempeño:** Número de kilómetros de la Ruta funcionando, con vigilancia permanente, mínimamente los fines de semana y días festivos.
- **Desempeño:** Número de turistas que visitan la Ruta y sus proyectos asociados.
- **Impacto:** Número de incendios forestales provocados. (Se supone que habrá una reducción, por el aumento en la vigilancia vía el ecoturismo.

- **Impacto:** Número de taladores detectados y reportados.

### **Manejo forestal sustentable (recurso maderable)**

- **Desempeño:** Número de ejidatarios y comuneros que se capacitan en las técnicas de manejo forestal sustentable, especialmente en como vigilar el fiel cumplimiento de su Programa de Manejo Forestal.
- **Desempeño:** Porcentaje de ingresos de venta de la madera reinvertidos en obras de cuidado forestal.
- **Desempeño:** Número de ejidos y comunidades que logran manejar proyectos de valor agregado a la madera que aprovechan.
- **Impacto:** % rodales de aprovechamiento en donde se respetó las especificaciones del Programa de Manejo Forestal.

## **E. Zona de encino-pino**



### **1) Características generales**

#### **Ubicación:**

Los bosques más bajos (2400-2650) a lo largo de la Sierra.

#### **Principales características física-biológicas**

Estos bosques son bajos (8 a 12 metros), y varían en densidad. Sirven como habitat para zorrillos, ardillas, murciélagos, conejos, y para la gran variedad de aves que anidan en bosques al lado de campos abiertos, incluyendo la lechuza de campanario (*Tyto*

*alba*), el halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*) y el aguililla colirroja (*Buteo jamaicensis*).

### **Tenencia y esquema de manejo**

Estos bosques, casi en su totalidad ejidales y comunales, han sufrido enormemente durante el último siglo. Han ocupado la zona entre los bosques de pino-oyamel, manejados por la fábrica, y las tierras agrícolas. Sus encinos no han sido de interés para los aserraderos, quienes no están equipados para el trabajo con la madera dura, ni están orientados hacia posibles mercados para estos productos.

Los actuales Programas de Manejo Forestal se concentran principalmente en la zona de oyamel-pino, con pocas recomendaciones para el manejo del bosque bajo.

Esta zona ha servido para el uso común de la comunidad, para la producción de carbón; la extracción de leña, tierra de encino, astilla de ocote, hongos silvestres, hierbas; y la caza de aves y mamíferos; principalmente por parte de las comunidades vecinas. Durante los años 50 a 70, estos bosques fueron sujeto a políticas a nivel nacional que incentivaban el desmonte de tierras forestales para el cultivo.

Actualmente, los bosques en esta zona están siendo destruidos por la propagación del descortezador (especialmente sobre pinos *leiophyla*) y el muérdago (sobre encinos, tejocotes y capulines).

### **Problemáticas**

- Falta de Programas de Manejo para las problemáticas específicas de esta zona (debido a que ni es protegida, ni es fuente de recursos maderables).
- Plaga del descortezador y muérdago.
- Sobreexplotación de recursos renovables por poblaciones vecinas.
- Destrucción del árbol nuevo por el ganado y por los incendios provocados por los ganaderos.
- La falta de diversidad en los procesos de reforestación en estos bosques (se siembra casi exclusivamente el pino *leiophila*), los deja extremadamente vulnerables al descortezador.
- Destrucción de pinos por el ocoteo.

## 2) Lineamiento: Saneamiento, reforestación y manejo planificado

### **Estrategia: Saneamiento y reforestación**

**Objetivo específico: Lograr la erradicación del descortezador y del muérdago en dos años.**

#### **Acciones:**

- Taller de capacitación realizada por ProBosque, Conafor, Parque Nacional y la Asociación de Prestadores de Servicios Forestales, con los poseionarios de las áreas forestales (en la Sierra y en los cerros abajo).
- Colaboración entre estas dependencias y los poseionarios para el censo y marcado de zonas afectadas.
- Elaboración de Plan de Trabajo de la Campaña de Erradicación, y gestión de los recursos requeridos.
- Conferencia de prensa anunciando las metas de la campaña de la erradicación del descortezador y el muérdago.
- Inicio de labores.
- Monitoreo comunitario de manchones plagados.
- Conferencia de prensa para anunciar resultados.

**Objetivo específico: Lograr la reforestación exitosa anual de 60 hectáreas en la zona de encino-pino.**

#### **Acciones:**

- Coordinación con Sedena para la producción de especies para bosques bajos: encinos, capulín, aile, tejocote, cedro.
- Coordinación entre ejidos, comunidades y escuelas para campañas de reforestación de los bosques bajos.

## 3) Actores estratégicos

Ejidos y comunidades forestales, ProBosque, Conafor, Vivero Sedena, Parque Nacional, escuelas, Guardianes de los Volcanes, Proyecto UAM Sierra Nevada.

#### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número participantes en curso de capacitación.
- **Desempeño:** Número de árboles plagados marcados.
- **Desempeño:** Número de árboles (pinos) todavía infectados con el descortezador (rojizos) tratados.
- **Desempeño:** Número de árboles con muérdago tratados.
- **Impacto:** Número de árboles infectados con el descortezador (monitoreo después de la campaña).
- **Impacto:** Número de árboles infectados con el muérdago (monitoreo después de la campaña).

### F. Zonas forestales en conflicto



#### 1) Características generales

##### Ubicación:

Existen tres polígonos en la región: 1) La zona alrededor del paraje Nahualac, colindancias de los municipios de Tlalmanalco y Amecameca; 2) La zona alrededor del

Paraje Las Palomas-Nuevo San Juan; 3) La zona alrededor de Huitzilac-Paraíso-Xochiquía.

### **Principales características física-biológicas**

Las tres zonas en conflicto se ubican en bosques de oyamel-pino, llenos de veneros, aunque la zona Palomas-Nuevo San Juan ha sido deforestado en gran parte, debido al conflicto.

En Nahualac se encuentran las obras realizadas por la fábrica papelera hacia más de un siglo para interrumpir la infiltración y generar energía eléctrica. En Palomas, se encuentra el arroyo que alimenta el Sistema Alfredo del Mazo, el cual surte de agua a San Pedro Nexapa, San Diego Huehuecalco y San Antonio Zoyatzingo.

### **Tenencia y esquema de manejo**

En general, los tres conflictos por la tenencia en la región tienen sus raíces en fallas en el proceso de asignación de tierras ejidales (años 1930) y restitución de bienes comunales (años 1970). Las disputas no se agudizaron hasta que el manejo forestal pasó de las manos de la Fábrica Papelera a las de los ejidos y comunidades.

### **Problemáticas**

- Tala ilícita de la zona en disputa por ambas partes del conflicto
- Conflictos sociales, los cuales han causado hasta muertes
- Pérdida de acceso a apoyo (Prodefor) para el manejo forestal, no solo para la zona en conflicto sino para la totalidad del ejido o los bienes comunales, a razón del litigio.

## **2) Lineamiento: Co-gestión para la reforestación, protección y ecoturismo**

**Estrategia: Decreto de las zonas forestales en conflicto como Áreas Naturales Protegidas, involucrando ambas partes en su manejo.**

**Objetivo específico: Lograr el decreto de las zonas Nahualco y Palomas como Santuarios del Agua, y de Huitzilac-Xochiquía como Santuario de la Mariposa Monarca.**

**Explicación:** Cada una de estas tres zonas requieren de un manejo como área natural protegida, por su función en la producción de agua potable o por ser

santuario de la mariposa monarca. El decreto limitaría los usos potenciales del terreno, sin afectar su tenencia. Mientras el manejo del recurso maderable requiere una clara definición de tenencia (p.ej. ¿a quién pertenece este árbol?), el manejo como área natural protegida permite generar empleos en la zona a través de convenios de cooperación, convocados por Ceparnaf, mientras se resuelvan las incertidumbres sobre su tenencia.

**Acciones:**

- Fomentar la gestión por parte de la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental y de la Comisión Estatal de Parques, Recursos Naturales y Fauna del decreto de las tres zonas como áreas naturales protegidas (sin afectar su tenencia), cuyo manejo involucraría las dos partes en las disputas.

**Estrategia: Fomento del ecoturismo y otras actividades de aprovechamiento sustentable, no maderable**

**Objetivo específico: Lograr la formación y capacitación de grupos ecoturísticos en la comunidad de San Pedro Nexapa y en los B.C. Santa Isabel Chalma, y el fortalecimiento de los grupos que ya se han creado del Ejido de Tlalmanalco, B.C. Atlautla y B.C. Tecomaxusco.**

**Acciones:**

- Realizar un curso intensivo de capacitación técnica, organizativa y administrativa para los miembros interesados en formar proyectos ecoturísticos de los ejidos y comunidades en conflicto.

### 3) Actores estratégicos

Comisión Estatal de Parques, Recursos Naturales y Fauna/SEGEM; Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental/SEGEM; Tribunales de la Reforma Agraria; Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable/Semarnat; Dirección General de Turismo del GEM; Dirección General de Turismo Alternativo/SECTUR; B.C. Chalma, Ejido Tlalmanalco, Ejido Ozumba, comunidad de San Pedro Nexapa, B.C. Atlautla, B.C. Tecomaxusco; Parque Nacional Izta-Popo, Proyecto UAM Sierra Nevada.

## 4) Indicadores

### Decretos de Protección

- **Desempeño:** Número de decretos de protección promulgados para estas zonas.
- **Impacto:** Número de tocones en zonas de muestreo.

### Co-gestión desde la perspectiva de ecoturismo y educación ambiental

- **Desempeño:** Número de personas capacitadas de los seis ejidos y comunidades en cuestión.
- **Impacto:** Número de grupos formados para participar en el manejo sustentable de los predios bajo la lógica del ecoturismo y educación ambiental.

## G. Zona de barrancas de bosque mesófilo de montaña



### 1) Características generales

#### Ubicación:

En las partes bajas (2500 a 2900 msnm) de las barrancas profundas que bajan por las tres microcuencas.

#### Principales características física-biológicas

Su profundidad permite que estas barrancas se mantengan siempre húmedas, a temperaturas más templadas que el resto de la zona, lo cual ha permitido el desarrollo de un ecosistema de bosque mesófilo de montaña, con su mezcla de especies alpinas y neotropicales, con

abundantes ejemplos de especies trepadoras y epifitas, heno (sobre la cara norte), helechos y musgos, bajo árboles de pino, encino, y, en las zonas superiores, oyamel. Estas barrancas albergan el mayor grado de biodiversidad de toda la región.

## **Tenencia y esquema de manejo**

Con la excepción de la Cañada del Agua, gran parte de la cual es de pequeña propiedad, estas barrancas pertenecen a los Ejidos de Tlalmanalco, Santo Tomás Atzingo, y los B.C. de Chalma, Santiago Cuautenco, Amecameca y Atlautla. Sus respectivos Programas de Manejo Forestal designan estas zonas como áreas protegidas, en donde no se permite el corte de árboles.

## **Problemáticas**

- Extracción y sobreextracción de tierra de encino, hongos, jarilla, hierbas medicinales, musgo, leña, heno, ocote, y caza intensiva de animales silvestres y aves.
- Vulnerabilidad a incendios por acumulación de materia orgánica.
- Compactación y daño a árboles jóvenes por el pastoreo.
- Uso de las barrancas como tiraderos clandestinos, o, como en el caso de la Cañada del Agua en Tlalmanalco, como tiradero municipal.
- Afectación por descortezador y muérdago.

## **2) Lineamiento: Protección y manejo planificado y participativo (Protección)**

**Estrategia: Involucrar a la comunidad en la protección y monitoreo de la biodiversidad en las cañadas de bosque mesófilo.**

**Objetivo específico: Crear un sistema de monitoreo de la biodiversidad en las cañadas de bosque mesófilo de la región.**

### **Acciones:**

- Generar un inventario, como línea base, de flora y fauna en las barrancas de bosque mesófilo.
- Formar estaciones de monitoreo en las escuelas colindantes, capacitando y equipando a los maestros interesados, para el monitoreo periódico y permanente de la biodiversidad en las barrancas vecinas.

**Estrategia: Generar esquemas de protección y manejo comunitario sustentable para las barrancas.**

**Objetivo específico: Lograr un decreto de protección (reserva ecológica o parque estatal), y la formación de su Comité Técnico Asesor, para gestionar y operar su Programa de Manejo.**

**Acciones:**

- Acuerdo entre vecinos de la Cañada, los Ejidos de Tlalmanalco y de San Lorenzo Tlalmimilolpan, Ceparnaf y DOEIA/SEGEM para gestionar el decreto.
- Formación de su Comité Técnico Asesor.
- Elaboración técnica-participativa de su Programa de Manejo.
- Desarrollo de proyectos para el manejo comunitario y sustentable de las barrancas: propagación de hongos silvestres, caminatas educativas sobre hierbas medicinales, caminatas para observación de aves, etc.

### 3) Actores estratégicos

Ejido de Tlalmanalco, Ejido de San Lorenzo Tlalmimilolpan, Ceparnaf/SEGEM, DGOEIA/SEGEM, UNAM, UAM, Escuela Secundaria No. 603, Escuela Preparatoria Ricardo Flores Magón No. 11, vecinos y pequeños propietarios de la Cañada del Agua, UNAM, UAEM, UAM.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** No. cañadas que cuentan con Programas Comunitarios de Manejo.
- **Desempeño:** No. de cañadas en donde se han realizado inventarios de flora y fauna, para generar una línea base para el monitoreo.
- **Impacto:** Aumento o disminución en las especies observadas.

## H. Zona de vocación forestal abierta al cultivo



### 1) Características generales

#### **Ubicación:**

Se compone principalmente de la zona de barrancas al pie de monte por el cual Atlautla toma su nombre ("lugar de barrancas"), incluyendo además amplio y pie de monte de Atlautla, bajas de las barrancas de Atlautla y Amecameca, con dos áreas menores arriba de San Rafael en Tlalmanalco.

#### **Principales características física-biológicas**

Zonas de pie de monte, en donde el pendiente de la sierra se disminuye notablemente. Estas zonas son atravesadas de arriba por abajo por cañadas que mantienen una cobertura vegetal compuesto de encinos y matorral.

Por su pendiente y la fragilidad de sus suelos, estas áreas son de vocación forestal, aunque han sido desmontadas en el último siglo para abrir tierras al cultivo. Es principalmente debido a la gran extensión de estas tierras que Atlautla tiene la tasa más alta de erosión en el Estado de México. Los cultivos en esta zona son de bajo rendimiento, e incluyen el maíz, avena para forraje, árboles frutales y hierbas medicinales. Aunque se utilizan pocos agroquímicos, la falta de rotación de los cultivos agota los suelos arenosos.

## **Tenencia y esquema de manejo**

La totalidad de esta zona en el municipio de Atlautla es de los B.C. Atlautla. En el municipio de Amecameca, esta zona comprende las tierras más bajas de los B.C. Amecameca además de terrenos de pequeña propiedad. En el municipio de Tlalmanalco, comprenden tierras originalmente forestales del Ejido de Tlalmanalco, las cuales se han abierto al cultivo.

## **Problemáticas**

- Plaga pandémica de muérdago está acabando con la población de encinos y frutales
- Erosión hídrica y eólica por la pérdida de cobertura vegetal.
- Agotamiento de los suelos
- Baja productividad

## **2) Lineamiento: Erradicación de plagas y conversión a la agrosilvicultura sustentable. (Restauración)**

**Estrategia: Programa de promoción de un modelo de agrosilvicultura intensiva que permitiría conservar los suelos y aumentar su productividad.**

**Objetivo específico: Lograr la conversión de 100 hectáreas a modelos de agrosilvicultura adecuados para la zona en 5 años.**

### **Acciones:**

- Generar un acuerdo con el vivero de Sedena en Temamatla para la producción de capulín, durazno y nuez para la reforestación productiva de esta zona.
- Acuerdos con los municipios para el uso de maquinaria pesada para la formación de terrazas, retomando el modelo tradicional todavía practicada en Ecatzingo.
- Coordinación con los Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable para la promoción de paquetes de capacitación e inversión para la conversión de las tierras a modelos de producción sustentable en estas zonas.

**Estrategia: Erradicación del muérdago, para conservar la cobertura vegetal en las barrancas y rescatar las huertas frutales en esta zona.**

**Objetivo específico: Lograr 100% erradicación del muérdago en esta zona en tres años.**

**Acciones:**

- Acuerdo entre ProBosque y los Consejos Municipales para el Desarrollo Rural Sustentable en Atlautla, Amecameca y Tlalmanalco para la capacitación y asesoría técnica para los cortes de saneamiento requeridos.

### 3) Actores estratégicos

Productores de B.C. Atlautla y Amecameca, Ejido de Tlalmanalco, pequeños propietarios, ProBosque, Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, Sedena (vivero de Temamatla), Asociación de Agrónomos, CONAFRUT.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de árboles frutales producidos por el vivero de Sedena por año.
- **Desempeño:** Número de productores que participen en cursos de capacitación para lograr un manejo adecuado de estas tierras.
- **Desempeño:** Cantidad de créditos o apoyos entregados a productores de estas zonas, para proyectos que impliquen la conversión de sus tierras a modelos de manejo sustentable.
- **Impacto:** Número de hectáreas que se han convertido a modelos de aprovechamiento sustentable.

## I. Suelos agrícolas degradadas sobre zona de recarga



## 1) Características generales

### **Ubicación:**

Las tierras agrícolas que se encuentran en el centro y norte de Juchitepec, entre los pequeños corredores de volcanes bajos.

### **Principales características física-biológicas**

Estas tierras son onduladas, con pendientes de 15° a 20°. Los fuertes vientos de la zona llevan las primeras capas del suelo. Además, cada temporada de lluvias se forman barranquitas en las tierras de cultivo, las cuales los agricultores cierran nuevamente con tractor al preparar la tierra nuevamente para la siembra. Estas dos formas de erosión se han combinado para dañar la fertilidad de estos suelos.

La formación Chichinautzin subyace esta zona. Su basalto y sus fisuras hacen que la zona sea extremadamente permeable. De sus profundos valles, no salen escurrimientos, sino que se desaparecen en el proceso de recarga de los sistemas acuíferos de Xochimilco y Valle de Cuautla.

Existen condiciones orográficas para la captación de agua para usos agrícolas posteriores. La Asociación de Productores de Manzanilla está empezando a adoptar métodos de producción orgánica.

### **Tenencia y esquema de manejo**

Esta zona se encuentra dentro del Ejido de Juchitepec, el ejido agrícola más grande del Estado de México, cuyas parcelas tienen una extensión de aproximadamente seis hectáreas cada una.

Los agricultores de este ejido han diversificado su producción, en particular hacia cultivos de hortaliza con métodos que involucran el uso intensivo de agroquímicos.

Existe también una dinámica notable de pastoreo no controlado sobre toda la zona por parte de rebaños de hasta 500 borregos.

Esta zona a la vez se encuentra dentro del área natural protegida estatal llamado "Ayaqueme" (Decreto estatal "Cimas y Montañas", 1992), el cual no cuenta con Comité Técnico Asesor ni Programa de Manejo.

### **Problemáticas**

- Contaminación de los acuíferos Xochimilco y Cuautla por uso intensivo de agroquímicos en área estratégica de recarga.
- Pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica.
- Compactación y erosión por pastoreo no controlado de borregos.
- Pérdida de fertilidad por uso intensivo de agroquímicos.
- Área Natural Protegida decretada, la cual todavía no tiene funcionalidad.

## **2) Lineamiento: Conversión a la agrosilvicultura orgánica y sustentable**

**Estrategia: Programa de promoción de un modelo de agrosilvicultura intensiva que permitiría conservar los suelos y aumentar su productividad.**

**Objetivo específico: Lograr la conversión de 200 hectáreas a modelos de agrosilvicultura adecuados para la zona en 5 años.**

### **Acciones:**

- Generar un acuerdo con el vivero de Sedena en Temamatla para la producción de capulín, durazno y nuez para la reforestación productiva de esta zona.
- Acuerdos con los municipios para el uso de maquinaria pesada para la formación de terrazas, retomando el modelo tradicional todavía practicada en Ecatzingo.
- Coordinación con los Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable para la promoción de paquetes de capacitación e inversión para la conversión de las tierras a modelos de producción sustentable en estas zonas.

- Acuerdo con el Municipio de Juchitepec para la producción y uso de composta, de los residuos orgánicos del municipio.

### 3) Actores estratégicos

Ejido de Juchitepec, Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, Asociación de Productores de Manzanilla, UAPA, Municipio de Juchitepec.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de árboles frutales producidos por el vivero de Sedena por año.
- **Desempeño:** Número de productores que participen en cursos de capacitación para lograr un manejo adecuado de estas tierras.
- **Desempeño:** Cantidad de créditos o apoyos entregados a productores de estas zonas, para proyectos que impliquen la conversión de sus tierras a modelos de manejo sustentable.
- **Desempeño:** Toneladas de composta municipal aplicadas.
- **Impacto:** Número de hectáreas que cuenten con terraceo.
- **Impacto:** Número de hectáreas que cuenten con cercas vivas (cortinas de árboles frutales).
- **Impacto:** Número de hectáreas con producción orgánica certificada.
- **Impacto:** Porcentaje materia orgánica en suelos muestra.
- **Impacto:** Número de lombrices por metro cúbico de suelos muestra.

## J. Zona de suelos de alto valor agroecológico, en equilibrio



## 1) Características generales

### **Ubicación**

Las tierras bajas en el centro de la Microcuenca Amecameca, que comprenden la zona centro-poniente del municipio de Amecameca, y el valle de San Juan Atzacualoya-Zavaleta, en el municipio de Tlalmanalco.

### **Principales características física-biológicas**

Estos suelos y el material que les subyace han sido formados por el proceso milenario de depósito de ceniza y grava del Popocatepetl, mezclado con arena y materia orgánica que han sido deslavados de los dos volcanes. Los suelos son profundos, fértiles y altamente permeables. Debajo, existen capas de grava y arena hasta una gran profundidad, permeadas por agua de buena calidad, con corrientes hacia el poniente, donde está llevado por las fisuras profundas del Chichinautzin hacia los acuíferos de Chalco-Xochimilco.

La zona al poniente del Sacromonte, frente la Unidad Académica Profesional de Amecameca, en donde el productor cultiva alfalfa bajo riego con las aguas negras del municipio, es de particular importancia en términos de biodiversidad, por servir como santuario de permanente de la garza ganadera (*bubulcus i. Ibis*), y de lugar de paso (en diciembre-enero) para otras especies de garzas migratorias.

### **Tenencia y esquema de manejo**

Estas tierras son principalmente de pequeña propiedad, en la forma de parcelas grandes, manejadas entre distintos miembros de familias extendidas. El Ejido y los

Bienes Comunales de Santiago Cuautenco y el Ejido de Chalma también se encuentran en esta zona.

Estos terrenos son amplios y planos, y son sembrados en granos (maíz, avena, trigo, y en menor medida, amaranto), con procesos altamente mecanizados, con la utilización moderada de agroquímicos.

En los pueblos que rodean esta zona (Santo Tomás Atzingo, Santa Isabel Chalma, Zentlalpan, Poxtla) se encuentran un gran número de productores de leche. Este ganado está semi-estabulado, alimentado en primer lugar por el forraje producido en la pequeña parcela familiar, ubicada en las tierras de menor calidad. Para complementar su alimentación, al no tener acceso a las tierras planas de pequeña propiedad, se lleva el ganado por toda la zona de pie de monte (del Iztaccihuatl y Chiconquiac), destruyendo vez tras vez los esfuerzos ejidales y comunitarios por reforestar estas zonas.

### **Problemáticas**

- Pérdida de fertilidad de los suelos por uso de agroquímicos, falta de rotación de cultivos y métodos que dejan los suelos expuestos a la erosión eólica cinco meses al año.
- Uso de agroquímicos sobre zona de recarga.

- 2) **Lineamiento:** Aprovechamiento con métodos que producen forraje y reducen la dependencia en agroquímicos.

**Estrategia:** Fomentar técnicas de rotación con cultivos fijadores de nitrógeno.

**Objetivo específico:** Lograr que 25% de la zona esté sembrado en cultivos fijadores de nitrógeno.

**Nota:** En los bosques de la los volcanes y cerros de la zona y en las tierras de vocación forestal abiertas al cultivo, el pastoreo representa una amenaza a la sustentabilidad, por la compactación de la tierra y la destrucción de árboles jóvenes, directamente por los animales o por los incendios provocados para renovar el pasto. Para enfrentar este problema, se propone un programa que buscará lograr la estabulación de todo el ganado de la región. Esta zona es especialmente apta para la producción de forraje requerida.

**Acciones:**

- Lograr acuerdo con Sedagro (Consejos para el Desarrollo Regional Sustentable) para la promoción de semilla de alfalfa y ebol.

### 3) Actores estratégicos

Pequeños productores (los cuales en la actualidad, son productores medios), Consejos para el Desarrollo Regional Sustentable (Regional y de Amecameca), Grupo Esperanza, Cooperativa de Productores de Leche de Santa Isabel Chalma.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de kilos de semilla de alfalfa y ebol disponibles a productores vía programas de fomento de Sedagro y el municipio.
- **Impacto:** Porcentaje de hectáreas con cobertura vegetal durante el invierno.
- **Impacto:** Porcentaje de hectáreas sembrados en cultivos fijadores de nitrógeno.

## **K. Zona de suelos de alto valor agroecológico, en riesgo de urbanización**



### **1) Características generales**

#### **Ubicación:**

La totalidad del municipio de Cocotitlán y gran parte del municipio de Temamatla (por las presiones desde Chalco), la zona amenazada por el proceso de conurbación Tepetlixpa-Ozumba-Atlautla-Amecameca, y una franja de 500 metros alrededor de las zonas urbanas en toda la región.

#### **Principales características física-biológicas**

La mayoría de estos polígonos se encuentran sobre suelos planos, profundos de gran fertilidad, con las excepciones de: San Rafael, el cual está rodeado por bosques; las áreas urbanas de Tepetlixpa, Atlautla y Cuijingo, los cuales se encuentran en tierras agrícolas con pendiente.

Son especialmente aptas para la generación de proyectos agroecológicos intensivos, los cuales podrían aprovechar los residuos orgánicos (composteados) y las aguas servidas (tratadas) de las zonas urbanas que rodean.

#### **Tenencia y esquema de manejo**

La gran parte de estas tierras son pequeñas parcelas ejidales, sembradas en maíz para el auto-consumo familiar.

#### **Problemáticas**

- Falta de apoyo para la diversificación productiva.

- La falta de alternativas para enfrentar su vejez a veces obliga a los ejidatarios vender sus tierras.
- La exclusividad de la sucesión ejidal es un factor disruptivo para las relaciones familiares.

## 2) Lineamiento: Fomento de proyectos agroecológicos intensivos.

**Estrategia: Coordinación inter-institucional para fomentar proyectos agroecológicos intensivos en las tierras de alto riesgo de urbanización.**

**Objetivo específico:**

**Acciones:**

**Objetivo específico: Siembra de 300 hectáreas de tierras en riesgo en árboles frutales en cinco años.**

**Acciones:**

- Acuerdos con los viveros de Sedena y ProBosque para la producción y venta subsidiada de árboles frutales adecuados para la zona (manzana, pera, durazno, tejocote y capulín (para injertos), nuez).
- Acuerdo del Consejo Regional para el Desarrollo Rural Sustentable para un curso regional, con asesoría técnica de seguimiento, en fruticultura.

**Estrategia: Fomento de mini-plantas de tratamiento y Unidades de Riego.**

**Objetivo específico: Construcción de una mini-planta de tratamiento por año en la región por los próximos diez años.**

**Acciones:**

- Organización de Unidades de Riego entre los productores que potencialmente podrían utilizar las aguas tratadas.
- Acuerdo con CNA para que los municipios de la región puedan reinvertir sus pagos de derecho al agua para la construcción de mini-plantas de tratamiento, para así lograr la limpieza y infiltración a los acuíferos de las aguas que utilizaron.

**Estrategia: Fomento del composteo de los residuos orgánicos del municipio.**

**Objetivo específico: Lograr la producción de 250 toneladas de composta por mes en la región en tres años.**

**Acciones:**

- Realización de los Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Coordinación comunitaria-municipal para lograr la separación en casa de los residuos y el composteo municipal de los residuos orgánicos.

### 3) Actores estratégicos

Ejidos de Cocotitlán, San Andrés Metla, San Lorenzo Tlalmimilolpan, Tlalmanalco, Atlautla, Ozumba, B.C. Amecameca, Atlautla; Consejo Regional para el Desarrollo Rural Sustentable; Comisión Nacional del Agua; Comisión de Agua del Estado de México; Xochicalli, A.C.; Asociación de Agrónomos; Unidad Académica Profesional de Amecameca; Flor y Canto, A.C.; Fundación RORAC; Sedena; ProBosque; Conafrut; Proyecto UAM Sierra Nevada.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de litros/segundo tratados y aprovechados en proyectos de riego.
- **Desempeño:** Número de árboles frutales sembrados en zonas de alto riesgo de urbanización.
- **Desempeño:** Número de productores capacitados en técnicas agroecológicas intensivos
- **Desempeño:** Número de proyectos agroecológicos intensivos demostrativos o modelo formados
- **Impacto:** Número de hectáreas por año de suelos agrícolas que se convierten en usos urbanos
- **Impacto:** Número de proyectos agroecológicos establecidos en las zonas de riesgo de urbanización

## L. Zona de transición climática

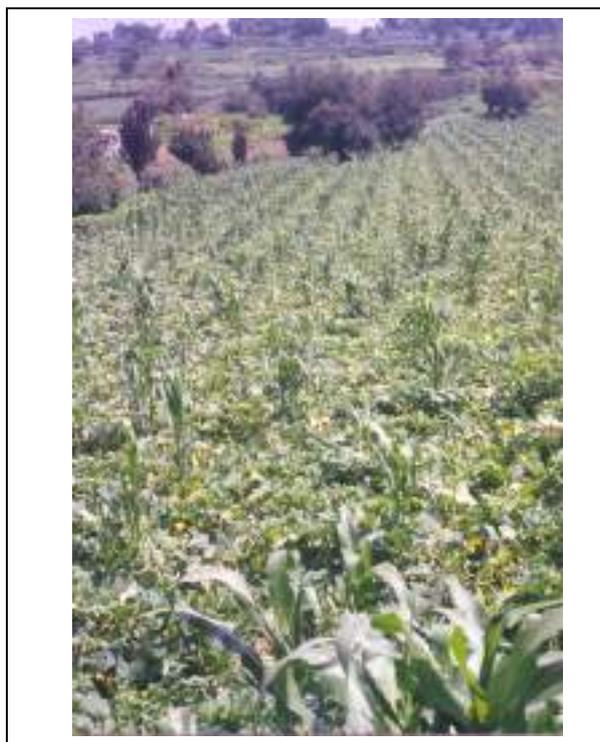
### 1) Características generales

#### Ubicación:

Esta zona se encuentra en la zona baja de la Microcuenca Arroyo Nexpayantla, en el centro sur del municipio de Tepetlixpa.

#### Principales características física-biológicas

Lo que define este tipo de UGA es su clima, el cual es más cálido que los del resto de la región, principalmente por que esta microcuenca empieza a bajarse hacia el Valle de Cuautla (el sur de Tepetlixpa está a 1750 msnm), y por los vientos calorosos que le llegan desde las tierras calientes más abajo.



La zona está compuesta de cerros ondulantes, con mayor exposición hacia el sur. Los suelos son arenosos, con moderada presencia de materia orgánica.

Entre las tierras de cultivo, se mantienen manchones de matorral e hierbas nativas, las cuales sostienen una buena variedad de flora de clima cálido.

#### Tenencia y esquema de manejo

Estas tierras son principalmente ejidales, con solo 30% de pequeña propiedad. Por lo accidentado de la zona, cada parcela tiene una extensión de 1-2 hectáreas.

Tradicionalmente, se cultivaba el maíz en combinación con la calabaza y el haba, entre árboles de aguacate, nuez y durazno, además de flor y hierbas medicinales y de olor. En años recientes, se ha empezado a cultivar el tomate, el jitomate y la calabaza, con un método de monocultivo intensivo que implica la aplicación de grandes cantidades de agroquímicos. Este mismo modelo terminó agotando los suelos vecinos en el norte de Morelos hace una década. La demanda por estacas para el jitomate (2500 por hectárea, teniendo que remplazarse cada tres años) está acabando con el árbol joven en los bosques del municipio vecino de Ecatzingo.

**Problemáticas:**

- Pérdida de fertilidad de los suelos debido al monocultivo y el uso excesivo de agroquímicos.
- Una serie de plagas están acabando con las huertas frutales.

**2) Lineamiento: Producción agroecológica intensiva, con terraceo.****Estrategia: Promoción de modelos y técnicas de agricultura orgánica intensiva.**

**Objetivo específico: Organización de tres proyectos modelo, demostrativos en dos años.**

**Acciones:**

- Acuerdo con Consejo Regional de Desarrollo Rural Sustentable, la UAPA, la Escuela Secundaria 14 y la UAM para que haya apoyo técnico y financiero para tres proyectos modelo de agricultura orgánica intensiva en la zona.

**Objetivo específico: Siembra de 5000 árboles frutales en 3 años.**

**Acciones:**

- Acuerdo con Sedagro y UACH para asesoría para eliminar las plagas en las huertas frutales de la zona.
- Acuerdo con Vivero Sedena en Temamatla para el cultivo de aguacate, capulín (para injertos), nuez y durazno.
- Fomento de un Vivero Frutal en Tepetlixpa.

**Objetivo específico: Construcción de 50 ollas agrícolas para captación de agua pluvial para riego, en los próximos tres años.**

**Acciones:**

- Acuerdo con FIRA-RORAC para apoyo técnico y financiero requerido.
- Trabajo de demostración, promoción y capacitación con los productores.
- Acuerdo con Sedagro para apoyo para sistemas de riego por goteo.

**Objetivo específico: Incorporación de 300 toneladas de composta al año a las tierras agrícolas.**

**Acciones:**

- Acuerdo con el municipio para la producción de composta de sus residuos orgánicos, para uso por parte de los productores locales.

### 3) Actores estratégicos

Ejido de Tepetlixpa, San Miguel Cuecucuatitla, Consejos Regional y Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable. ; Fundación RORAC, Unidad Académica Profesional de Amecameca, Proyecto UAM Sierra Nevada, H. Ayuntamiento de Tepetlixpa.

### 4) Indicadores:

- **Desempeño:** Número proyectos modelo organizados.
- **Desempeño:** Número árboles frutales sembrados.
- **Desempeño:** Número ollas agrícolas construidas.
- **Desempeño:** Número toneladas composta producida.
- **Desempeño:** Número de participantes en cursos organizados sobre combate a las plagas de los árboles frutales.
- **Impacto:** Número de hectáreas que emplean técnicas agrointensivas.
- **Impacto:** Número de hectáreas con árboles frutales en producción.
- **Impacto:** Número de árboles frutales plagados.
- **Impacto:** Número de hectáreas con producción orgánica.

## M. Zona de cerros forestados



### 1) Características generales

#### **Ubicación:**

Estos cerros se encuentran aislados o en grupos de tres a cuatro, en: la zona en donde se tocan los límites entre Tlamanalco, Amecameca y Ayapango; en los límites entre Amecameca Ayapango y Tenango del Aire; en el límite entre Ozumba y Tepetlixpa. En el municipio de Juchitepec, existen tres extensiones forestadas (en el norte, el poniente y sobre un corredor que llega hasta su centro) además de varias cerros aislados.. Entre los municipios de Amecameca y Ayapango, se encuentra el cerro forestado “Sacromonte”. (2500 a 2900 msnm)

#### **Principales características física-biológicas**

Estos cerros son de origen volcánico. Sus laderas están cubiertas con bosque bajo de encino-pino, con heno y epifitas sobre su cara norte; intentos de forestar sus cráteres han fallado. Estos cerros volcánicos representan islas de ecosistemas forestales en medio de las tierras agrícolas que se encuentran entre los bosques de los volcanes Iztaccihuatl-Popocatépetl y los del Chichinautzin. Los más grandes logran albergar gato montés y coyote, y aves como: lechuza de campanario (*Tyto alba*), el halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*) y el aguililla colirroja (*Buteo jamaicensis*), a pesar de las fuertes dinámicas de caza y la fragmentación de su habitat.

## Tenencia y esquema de manejo

**Chiconquiac-Tenayo:** El Ejido de Tlalmanalco, posesionario del **Tenayo**, la están minando por concesión, a pesar de objeciones por parte de la población local por la destrucción de este sitio de gran significado histórico, cultural y paisajístico. Los ingresos de la venta de material (y de la madera de la Sierra) han servido como un apoyo para los ejidatarios en su vejez. **La Joya y Tapeixte** son de pequeña propiedad, de dos distintos pequeños propietarios. **Chiconquiac** y los cerros en sus faldas se encuentra repartidos entre los ejidos de Poxtla, Zentlalpan y Ayapango, los cuales no cuentan con Programa de Manejo Forestal.

**Joyacan:** Sr. Manuel Covarrubias, de Amecameca, es dueño de las 100 hectáreas de bosque que se encuentran alrededor del doble cráter Joyacan. Desde su vivienda rústica, él controla el acceso a la zona, y ha logrado un manejo exitoso coordinándose con la comunidad local, permitiendo actividades de aprovechamiento sustentable (extracción de leña, hongos silvestres) y prohibiendo la caza y la provocación de incendios.

**Tres Cumbres:** Este cerro, parcialmente deforestado, comprende los Bienes Comunes de Tepetlixpa.

**Juchitepec:** Del Ejido de Juchitepec y de pequeños propietarios. Gran parte de los cerros forestados de Juchitepec se encuentran dentro del área natural protegida "Ayaqueme". Desafortunadamente, esta área natural protegida todavía no cuenta con Programa de Manejo ni Comité Técnico, y los ejidatarios no cuentan con Programa de Manejo Forestal.

**Sacromonte:** El cerro Sacromonte fue declarado Parque Nacional en el año 1935. Su Comité Técnico Asesor está coordinado desde la regiduría de ecología del ayuntamiento de Amecameca.

## Problemáticas

- El descortezador está disminuyendo seriamente la población de pinos (especialmente leiophila) en esta zona, resultando en la deforestación de decenas de hectáreas por año. El proceso de autorización de cortes de saneamiento es tan lento y tedioso, que los cortes terminan siendo sobre el árbol muerto y abandonado, mientras la plaga sigue avanzando. A la vez, el técnico forestal (y su aserradero) y los ejidatarios benefician del avance de la plaga, porque, como no cuentan con Programa de Manejo Forestal, es su única manera de generar ingresos vía la venta de madera.

- Está avanzando el muérdago en estas zonas, aunque no en las proporciones que se ven en los bosques bajos de la Sierra.
- No existen Programas de Manejo para estas zonas (ni desde la perspectiva del recurso maderable, ni como zonas protegidas).
- El ocoteo está destruyendo los pinos, causando el avance de la frontera agrícola-forestal sobre la zona, año con año.
- Las dependencias encargadas con programas forestales en la zona rara vez convocan a los ejidos poseionarios de los cerros forestales, por no contar con Programas de Manejo Forestal, los cuales, a su vez, no han elaborado porque la lógica del recurso maderable no les es aplicable.
- Caza ilícita de gato montés, conejo, aves.
- Sobreextracción de tierra de monte, hongos silvestres, jarilla.
- El pastoreo destruye los intentos de reforestación, los cuales, de por sí, no cuentan con adecuada asesoría técnica..

## 2) Lineamiento: Saneamiento, manejo planificado y defragmentación

### **Estrategia: Saneamiento**

**Objetivo específico: Lograr la erradicación del descortezador en dos años.**

#### **Acciones:**

- Crear una Campaña Regional para la Erradicación del Descortezador, entre los ejidos de Ayapango, Poxtla, Zentlalpan, los municipios de Amecameca y Ayapango, ProBosque y Semarnat (Conafor, Profepa), con participación y vigilancia ciudadana, incluyendo compromisos y logros anunciados en la prensa.

**Estrategia: Elaboración e implementación de Programas de Manejo, para la protección, apreciación y aprovechamiento sustentable de sus recursos no maderables**

**Objetivo específico: Lograr la elaboración e implementación de dos Programas de Manejo en dos años.**

**Nota:** Actualmente, solo existen dos tipos de Programas de Manejo para áreas forestales, los que se enfocan en el aprovechamiento del recurso maderable, y los que manejan la zona como Área Natural Protegida. Sería conveniente si existiera un tercer tipo de Programa de Manejo, aplicable para zonas que no cuentan con decreto de protección, pero en donde la lógica de la producción sustentable de madera tampoco es la más aplicable. Las zonas forestales encontradas en estas UGAs requieren de Programas de Manejo que toman en cuenta su biodiversidad, sus recursos no maderables de importancia para las comunidades vecinas y su potencial ecoturístico.

**Acciones:**

- Acuerdo entre Ceparnaf y Ejido de Juchitepec para la elaboración del Programa de Manejo de los cerros forestados del área natural protegida “Ayaqueme”.
- Decreto de protección, o fomento de un Programa de Manejo de Biodiversidad y Recursos No Maderables para Chiconquiac-Tenayo.

**Estrategia: Crear corredores biológicos entre importantes áreas forestales actualmente aisladas**

**Objetivo específico: Reforestar franjas que volverían a conectar: el conjunto Chiconquiac-Tenayo con la Sierra Nevada (36 hectáreas: 1.2 km por 300 m); y el bosque Ayaqueme con los bosques del Chichinautzin (54 hectáreas: 1.8 km por 300 m), en cinco años.**

**Acciones:**

- Desde la lógica de servicios ambientales y protección de la biodiversidad, generar pagos incentivos para los agricultores cuyos terrenos separan las grandes áreas forestales para que foresten/reforesten sus tierras.

### 3) Actores estratégicos

Comisión Estatal de Parques Recursos Naturales y Fauna; Ejidos de Tlalmanalco, Ayapango, Poxtla, Zentlalpan; pequeños propietarios de Tlalmanalco; ejidatarios de Juchitepec, ProBosque, Conafor (Pronaplan, Prodefor), UNAM, UAPA, UAM, Guardianes de los Volcanes.

### 4) Indicadores

#### **Saneamiento**

- **Desempeño:** Número de árboles bajados y tratados con el descortezador todavía presente.
- **Impacto:** Número de árboles infectados con descortezador (observaciones comunitarias-municipales)

#### **Programas de Manejo**

- **Desempeño:** Número de Programas de Manejos elaborados para las zonas de cerros forestados
- **Impacto:** Grado de avance hacia las metas fijadas por los Programas de Manejo

#### **Corredores biológicos**

- **Desempeño:** Cantidad de incentivos gestionados para agricultores en zonas que tendrían que ser forestadas
- **Impacto:** Hectáreas en las zonas de los propuestos corredores que cuenten con por lo menos 500 árboles con dos metros de altura.

## N. Zona de cerros deforestados



### 1) Características generales

#### **Ubicación:**

Once manchones en el municipio de Juchitepec.

#### **Principales características física-biológicas**

Estos cráteres fueron deforestados durante el siglo XX, y en los años posteriores han perdido gran parte de sus suelos, de tal grado que actualmente solo apoyan plantas que requieren de poco agua y nutrientes. Su fauna incluye lagartijas, ardillas del suelo.

#### **Tenencia y esquema de manejo**

Prácticamente todos estos cerros se encuentran dentro del área natural protegida "Ayaqueme".

#### **Problemáticas**

- Pérdida de suelo a dinámicas fuertes de erosión, al haber perdido su cobertura forestal.
- Deslaves que cierran caminos o dañan áreas de cultivo.

## 2) Lineamiento: Generación de suelos y reforestación.

**Estrategia: “Adopción” de los cerros por sus comunidades vecinas.**

**Explicación:** Se propone formar comités entre los ejidatarios, escuelas y grupos comunitarios en la zona, de modo que cada uno de los once cerros contaría con un grupo que buscaría su reforestación y cuidado.

**Objetivo específico: Lograr la formación y puesta en marcha de cuatro grupos en dos años.**

**Acciones:**

- Lograr acuerdo entre el Ejido de Juchitepec, las escuelas del municipio y el gobierno municipal para el proyecto.
- Formar, registrar y capacitar los grupos.

**Estrategia: Generación de suelos y reforestación.**

**Objetivo específico: Siembra de tepozan, maguey y otros generadores de suelos en 20 hectáreas en dos años.**

**Acciones:**

- Lograr acuerdo entre el Ejido de Juchitepec, las escuelas del municipio y el gobierno municipal para el proyecto.
- Lograr acuerdo con vivero de Sedena en Temamatla para la producción de tepozan, para uso en zonas en donde habrá que generar suelos.
- Capacitación de los grupos en la siembra de árboles y cactáceas para la formación de suelos.
- Campañas de terraceo y siembra.

## 3) Actores estratégicos

Ceparnaf; Ejido de Juchitepec, Municipio de Juchitepec, Ceparnaf; Escuelas: ESTIC No. 21, CBT Dr. Carlos Sosa Moss, Esc. Secundaria Alzate; Vivero Sedena; ProBosque; Conafor.

## 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de grupos formados para el cuidado de los cerros deforestados.

- **Desempeño:** Número de tepozanes sembrados.
- **Impacto:** Número de hectáreas en las laderas de los cerros deforestados que cuenten con por lo menos 250 árboles de una altura de 2 metros.

## O. Zona de mal país

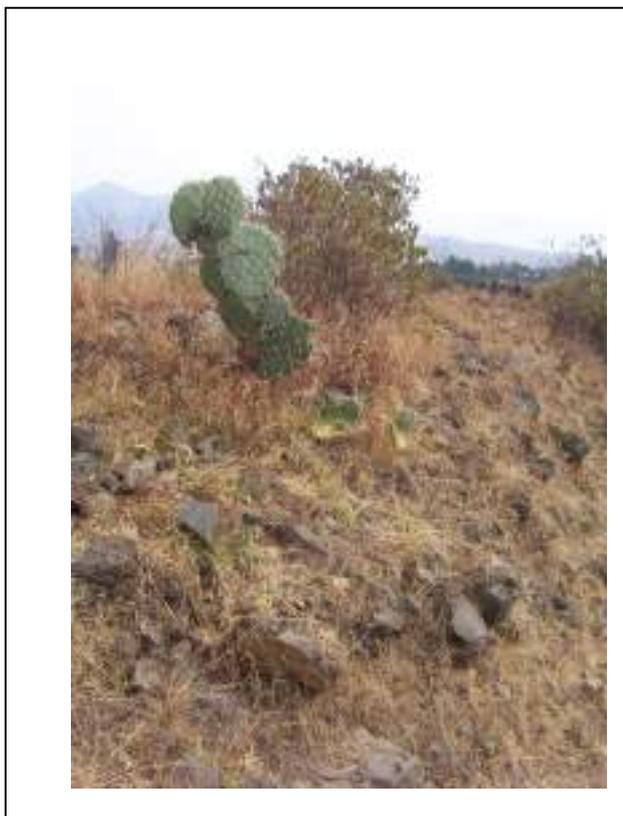
### 1) Características generales

#### Ubicación:

Esta zona ocupa casi la mitad de municipio de Tenango del Aire y de Temamatla, ocupando el lado poniente de ambos.

#### Principales características física-biológicas

Estas zonas son compuestas de roca volcánica con muy poco suelo, sobre formaciones y fisuras volcánicas que absorben rápidamente cualquier precipitación que cae sobre su superficie. La vegetación en esta zona es escasa y xerófila. La fauna se limita a reptiles, roedores y aves.



#### Tenencia y esquema de manejo

Toda la zona de mal país se encuentra dentro de los límites del área natural protegida Ayaqueme, debido a su importancia como zona de recarga. Desafortunadamente, esta ANP todavía no cuenta con un Comité Técnico ni un Programa de Manejo que podrían impulsar y orientar su rescate y protección.

Un 20% de esta zona es propiedad del Ejido de Tenango del Aire, otro 25% es de pequeños propietarios de este municipio. Otra parte es propiedad del Centro de Adiestramiento del Batallón de Infantería (CABI) de la Secretaría de Defensa Nacional, y es la Sedena maneja un vivero en esta zona, el cual abastece las campañas de reforestación en toda la región. (No se cuenta con la cartografía del CABI ni de los ejidos

de Temamatla para poder determinar las proporciones de cada régimen de propiedad en ese municipio.)

Es en estas formaciones basálticas que se encuentra un importante “punto de cosecha” del agua recargada en toda la región antes de que llegue a los sistemas acuíferos Chalco-Xochimilco. Aquí, se encuentran los pozos profundos “Los Tlachiques”, los cuales, con un aforo de 270 litros/segundo abastecen al Sistema Sureste, proveedor de agua potable para comunidades en los municipios de Amecameca, Ozumba, Atlautla y Tepetlixpa.

### **Problemáticas**

- Falta crear un Comité Técnico y elaborar un Programa de Manejo para esta zona como área natural protegida.
- La mancha urbana está avanzando hacia esta importante zona de recarga desde el norponiente, con un nuevo fraccionamiento de 100 hectáreas en la zona colindante en Temamatla.
- Los dueños de estas tierras “sin uso” han dado entrada a propuestas incompatibles con el área natural protegida, como son y un parque industrial con conjuntos habitacionales (2001-3) y un posible incinerador de residuos tóxicos (2001).

## **2) Lineamiento: Protección y manejo como zona estratégica de recarga**

**Estrategia: Fortalecer la protección de esta zona estratégica de recarga a través de un acuerdo entre el gobierno del estado y el gobierno federal.**

**Objetivo específico: Lograr dentro de dos años un convenio federal-estatal para la protección conjunta del área frente su posible urbanización.**

### **Acciones:**

- El Comité de Ordenamiento promovería una reunión entre representantes de los H. Ayuntamiento de Temamatla y Tenango del Aire, Sedena, DGPAIRS/Semarnat, la CNA, CAEM y la Secretarías de Ecología y de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del GEM, para generar una estrategia para la defensa de esta zona de las inminentes presiones urbanas.

**Estrategia: Lograr el manejo adecuado del área natural protegida.**

**Objetivo específico: Contar con un Comité Técnico y un Programa de Manejo dentro de dos años.**

**Acciones:**

- Ceparnaf podría convocar la formación del Comité Técnico Asesor, el cual gestionaría la elaboración participativa de su Programa de Manejo, solicitando apoyos del área metropolitana (FIDAM) debido a la importancia de defender esta zona contra su inminente urbanización.

### 3) Actores estratégicos

Ceparnaf, Ejido de Tenango del Aire, Comisión de Agua del Estado de México, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Defensa Nacional, Secretaría de Gobernación, H. Ayuntamientos de Tenango del Aire y Temamatla.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de dependencias participando en la elaboración de un acuerdo para la protección de la zona de recarga de la urbanización.
- **Desempeño:** Número de reuniones realizadas por parte del Comité Técnico Asesor del ANP Ayaqueme.
- **Desempeño:** Número de acciones acordadas para el Ayaqueme, en el contexto de la construcción de su Programa de Manejo.
- **Impacto:** Número de hectáreas restauradas dentro de la zona de mal país en el área natural protegida.
- **Impacto:** Número de hectáreas urbanizadas dentro de la zona de mal país en el área natural protegida.

## **P. Zonas de alta contaminación de acuíferos, por tiraderos**



### **1) Características generales**

#### **Ubicación:**

Zonas a 250 a 800 metros de los centros urbanos.

#### **Principales características física-biológicas**

Casi todos los tiraderos se encuentran en tierras agrícolas, aunque el de Tlalmanalco se encuentra en una barranca de bosque mesófilo de montaña, el de Tepetlixpa ocupa una mina abandonada y el de Juchitepec ocupa una barranca profunda que se desemboca en el municipio de Tenango del Aire.

Todas están ubicadas sobre zonas de recarga, sin que existiera ninguna capa impermeable natural o fabricada que pudiera detener la infiltración de los lixiviados. En algunos casos, como en Ozumba en donde el tiradero se encuentra arriba de tierras agrícolas, las lluvias fuertes llevan los lixiviados abajo, en donde destruyen los cultivos e intoxican a los suelos.

#### **Tenencia y esquema de manejo**

Generalmente, los tiraderos se ubican en parcelas ejidales, las cuales son rentadas por el municipio. En algunos casos (Amecameca, Ozumba, Cocotitlán) el municipio ha

comprado el terreno en donde realiza su disposición final. Solo Amecameca ha construido un relleno sanitario, completo con su geomembrana y sistema para tratamiento de lixiviados. Los demás sencillamente van echando los residuos sobre la tierra hasta que no caben más, para luego abandonar ese lugar, a veces logrando taparlo con tierra. En el curso de los años posteriores

### **Problemáticas**

- Los residuos en los tiraderos actuales y abandonados se van descomponiendo, produciendo lixiviados con metales, metales pesados y otros contaminantes, los cuales siguen filtrando a los sistemas acuíferos abajo.
- Por la falta de sistemas para recuperar residuos reciclables, el relleno sanitario o sitio de disposición final se llena muy rápidamente.
- La ubicación del sitio de disposición frecuentemente genera fricciones con las poblaciones vecinas.
- La materia orgánica que entra mezclado con los demás materiales es un recurso requerido por los agricultores de la región, los cuales actualmente están comprando composta desde otras regiones.

## **2) Lineamiento: Saneamiento**

**Estrategia: Recuperar la máxima cantidad de materiales reciclables.**

**Objetivo específico: Lograr sistemas municipales de separación, acopio y composteo en tres municipios en dos años.**

### **Acciones:**

- Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Reuniones promocionales en escuelas, barrios y delegaciones, para que la población separe lo orgánico de lo inorgánico en sus casas.
- Capacitación e involucramiento de los operadores del sistema actual de manejo de residuos.
- Construcción de un organismo de cooperación inter-municipal para la asesoría técnica, gestión de equipamiento de tratamiento y la comercialización de los residuos reciclables.

**Estrategia: Lograr la disposición final segura de los residuos no recuperables.**

**Objetivo específico: Lograr la construcción de tres rellenos municipales sanitarios o manuales en dos años.**

**Acciones:**

- Lograr compra de los terrenos.
- Capacitación de los responsables del sitio de disposición final.
- Gestión de los recursos requeridos para la impermeabilización del sitio y para las capas de tierra o tepetate a ser aplicadas.

**Estrategia: Reducir la producción de residuos.**

**Objetivo específico: Reducir la producción de residuos por habitante en tres municipios en un 2% anual.**

**Acciones:**

- Formar Comités locales para encontrar alternativas al consumo de: botellas PET, unicef, bolsas de plástico.

### 3) Actores estratégicos

Gobiernos municipales, Dir. Gen. Prevención y Control de la Contaminación (SEGEM), GTZ, escuelas, Avelop, Xochicalli, A.C., Proyecto UAM Sierra Nevada.

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número de proyectos comunitarios o escolares de acopio y/o composteo.
- **Desempeño:** Número de municipios con sistemas de composteo y reciclaje.
- **Desempeño:** Toneladas de residuos sólidos reciclados.
- **Impacto:** Número de tiraderos clandestinos.
- **Impacto:** Toneladas de residuos que reciben disposición final segura.
- **Impacto:** Número de sitios de disposición final saneados.

## Q. Zonas urbanas



### 1) Características generales

#### **Ubicación:**

Principalmente en las tierras bajas, sobre las cauces de las tres microcuencas, de 2000 a 2300 msnm.

#### **Principales características física-biológicas**

Las zonas urbanas han sido construidas principalmente sobre suelos planos y profundos. Los lotes tienden a ser grandes (250 a 2000 m<sup>2</sup>), y en muchos se realizan actividades agropecuarias que cumplen una función vital para el ciclo agrícola.

#### **Tenencia y esquema de manejo**

El crecimiento ha sido principalmente a través de la subdivisión de los lotes familiares, muchos de los cuales se encuentran en tierras ejidales o comunales, y pocos de los cuales han sido regularizados.

Con la excepción del municipio de Temamatla (y por supuesto, Iztapaluca y Chalco), y de los pocos exitosos intentos de construir fraccionamientos residenciales en Popo Park y Santa María, todavía no se presenta la dinámica de conjuntos habitacionales construidos para una población no nativa.

En general, las asambleas ejidales no han permitido que sus miembros vendan sus parcelas para la urbanización, y cuando lo han hecho sin permiso (como en San Juan Atzacualoya), la asamblea ha tomado acción inmediata para desmontar cualquiera construcción. Las excepciones aquí son el Ejido de San Lorenzo Tlalmimilolpan (en Tlalmanalco, colindante con el municipio de Chalco), el Ejido de Chalma y el Ejido de Atlautla.

Ciertos municipios como Ecatzingo y Atlautla mantienen formas tradicionales de manejo de agua de lluvia (terraceo de calles, terrenos y tierras agrícolas) apropiadas para los pendientes volcánicos sobre los cuales han sido construidas.

En el trienio 2000-2003, el municipio de Amecameca instrumentó un programa piloto para la captación doméstica de agua de lluvia, logrando la construcción de 400 cisternas de ferrocemento.

Los centros urbanos dependen de agua potable captada de los escurrimientos de los volcanes, o bombeada desde los pozos profundos “Los Tlachiques” en Temamatla. En el año 2003, el Pozo Santa María, que abastecía el poniente del municipio de Tlalmanalco, dejó de funcionar.

Las aguas servidas producidas son depositadas en los ríos y barrancas sin tratamiento.

Los residuos sólidos producidos por los municipios son tirados en barrancas o sobre suelos agrícolas sin ninguna sistema para captar y tratar a los lixiviados tóxicos producidos, los cuales infiltran directamente a la zona de recarga. Actualmente, con el apoyo de la Secretaría de Ecología, GTZ y Proyecto UAM Sierra Nevada, los ayuntamientos de Ozumba, Amecameca, Cocotitlán, Temamatla, Atlautla y Ecatzingo están tomando pasos para mejorar su manejo de residuos sólidos.

### **Problemáticas**

- Falta de tratamiento del agua potable.
- Cada vez mayor impermeabilización de las zonas urbanas, impidiendo la infiltración.
- Falta de medidas reales para prevenir los cambios de usos del suelo de forestales o agrícolas a urbanos.
- Falta de sistemas adecuados de tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
- La demanda por agua potable supera la oferta actual.

## 2) Lineamiento: Desarrollo urbano sustentable (aprovechamiento)

**Estrategia: Control municipal y comunitario sobre los cambios de usos del suelo.**

**Objetivo específico: Lograr que no haya ninguna construcción fuera de las áreas autorizadas por los Planes Municipales de Desarrollo Urbano.**

**Acciones:**

- El Comité de Ordenamiento vigilará la construcción de los Comités de Planeación de Desarrollo Municipal (Coplademu) y su capacitación en como implementar y vigilar sus respectivos Planes Municipales de Desarrollo Urbano.
- El Comité de Ordenamiento convocará reuniones periódicas con el Comité para la Prevención y Control del Crecimiento Urbano

**Estrategia: Manejo sustentable de los sistemas de agua potable y de aguas servidas.**

**Objetivo específico: Lograr la construcción de 1000 cisternas para captación de agua pluvial en las zonas de mayor escasez de agua en la región.**

**Acciones:**

- Asesoría y coordinación inter-municipal para la gestión de recursos para la compra de material.
- Programas municipales de capacitación para la auto-construcción de cisternas de ferrocemento.

**Objetivo específico: Lograr el entubamiento de 100% de las aguas servidas en los barrios consolidados de las cabeceras municipales dentro de dos años.**

**Acciones:**

- Acuerdo entre el Comité de Ordenamiento y CAEM a nivel regional para lograr la meta de 100% entubamiento de zonas consolidadas.

**Objetivo específico: Lograr la instalación de 500 excusados secos (y la capacitación en su uso) en las zonas con mayor escasez de agua en la región.**

**Acciones:**

- Curso de capacitación en las delegaciones con menos agua en la región.
- Acuerdo con Avelop para la producción de las tasas y mingitorios.

- Programas municipales para proveer tasas y materiales para los que construyen las cámaras de composteo.
- Investigación sobre mejores métodos para almacenaje y manejo de los orines.

**Estrategia: Gestión integral de residuos sólidos municipales.**

**Objetivo específico: Reducir en un 20% los residuos que requieren de disposición final segura en cinco municipios, en dos años.**

**Acciones:**

- Campañas para lograr la separación de los inorgánicos y orgánicos en casa.
- Capacitación y asesoría técnica para la creación de centros municipales de composteo.
- Gestionar el equipamiento requerido para el tratamiento y comercialización regional de los residuos reciclables.

**Objetivo específico: Construcción de rellenos sanitarios mecanizados o manuales en cinco municipios en cuatro años.**

**Acciones:**

- Apoyo a un municipio para que cree un relleno sanitario manual modelo.
- Cursos de capacitación a responsables municipales para aprender como crear y operar un relleno sanitario sencillo.

### 3) Actores estratégicos

Gobiernos municipales, Comités de Planeación del Desarrollo Municipal, Secretarías de Ecología y de Desarrollo Urbano; Comisión de Agua del Estado de México,

### 4) Indicadores

- **Desempeño:** Número Coplademu funcionando en la región.
- **Desempeño:** Número de casas conectadas al sistema municipal recolector de aguas servidas.
- **Desempeño:** Número de excusados secos instalados.
- **Impacto:** Número construcciones erigidas fuera de las zonas permitidas por los Planes Municipales de Desarrollo Urbano.
- **Impacto:** Toneladas de residuos que requieren de disposición final segura.

## Próximos pasos

La nueva reglamentación del Ordenamiento Ecológico permite recoger la variedad de esfuerzos, a distintas escales, que confluyen para generar un proceso sólido, bien articulado y permanente de planeación ambiental.

En el caso de la Sierra Nevada, existen trabajos valiosos a nivel del estado y de la región, los cuales el actual Proyecto Piloto a nivel sub-regional buscará complementar y reforzar.