



Ciudad de leyes

# Foro Metropolitano

## “El reto: 1o. el agua”



Gestión colaborativa en la zona estratégica de recarga de los acuíferos de la Cuenca de México

Dr. Pedro Moctezuma Barragán

# Cuenca del Valle de México

**Las Culturas Prehispánicas convivían con el agua en la Cuenca.**

**A partir de 1607, la Corona canceló la posibilidad de un modelo endógeno de manejo del agua.**

**A cuatro siglos, las políticas modernas de manejo conducen a un escenario de criticidad.**

**Su grado de vulnerabilidad la ubicó como la segunda Cuenca más amenazadas a nivel mundial (Kasperson, 2000)**



# El acuitardo y las zonas de recarga

El área metropolitana del Valle de México se ha expandido sobre el impermeable lecho de la antigua zona lacustre del Anáhuac (acuitardo).

La recarga de los acuíferos de la Cuenca depende de la infiltración en las zonas permeables a su alrededor.



# Agua, Bosques y Cuenca

- **Los macizos forestales son vitales para la conservación de los ecosistemas y para la captación de agua.**
- **Los bosques en el Valle de México ubicados en cuenca media y alta nutren los acuíferos que proveen el 66.6% del agua consumida por la Megalópolis**

# Expansión urbana sobre las zonas de recarga

Zona de Recarga  
Acuífero Cuautitlan - Pachuca

Zona de Recarga  
Acuífero Texcoco

Zona de Recarga  
Sierra Las Cruces  
(Acuífero Ciudad de México)

Zona de Recarga  
Acuífero Chalco-Amecameca

Acuitarido

Ixtaccihuatl

Popocatepetl

## Simbología

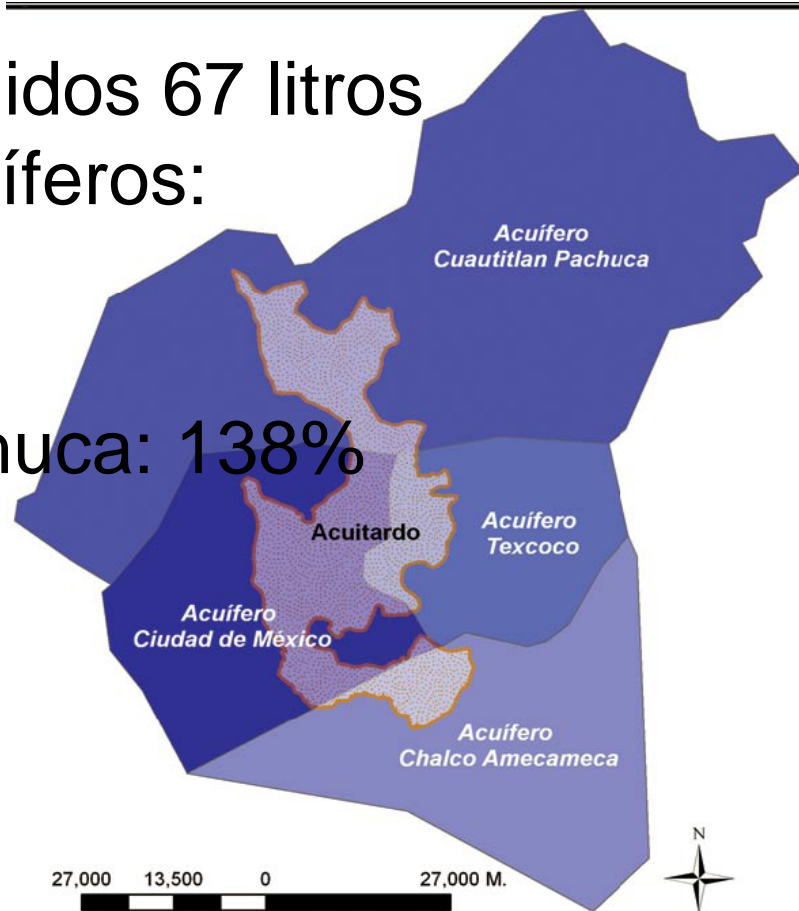




# Sobreexplotación de los acuíferos en la Cuenca de México

De cada 100 litros consumidos 67 litros provienen de nuestros acuíferos:

- Acuífero ZMCM: 347%
- Acuífero Cuautitlán Pachuca: 138%
- Acuífero Texcoco: 857%
- Acuífero Chalco Amecameca: 74%



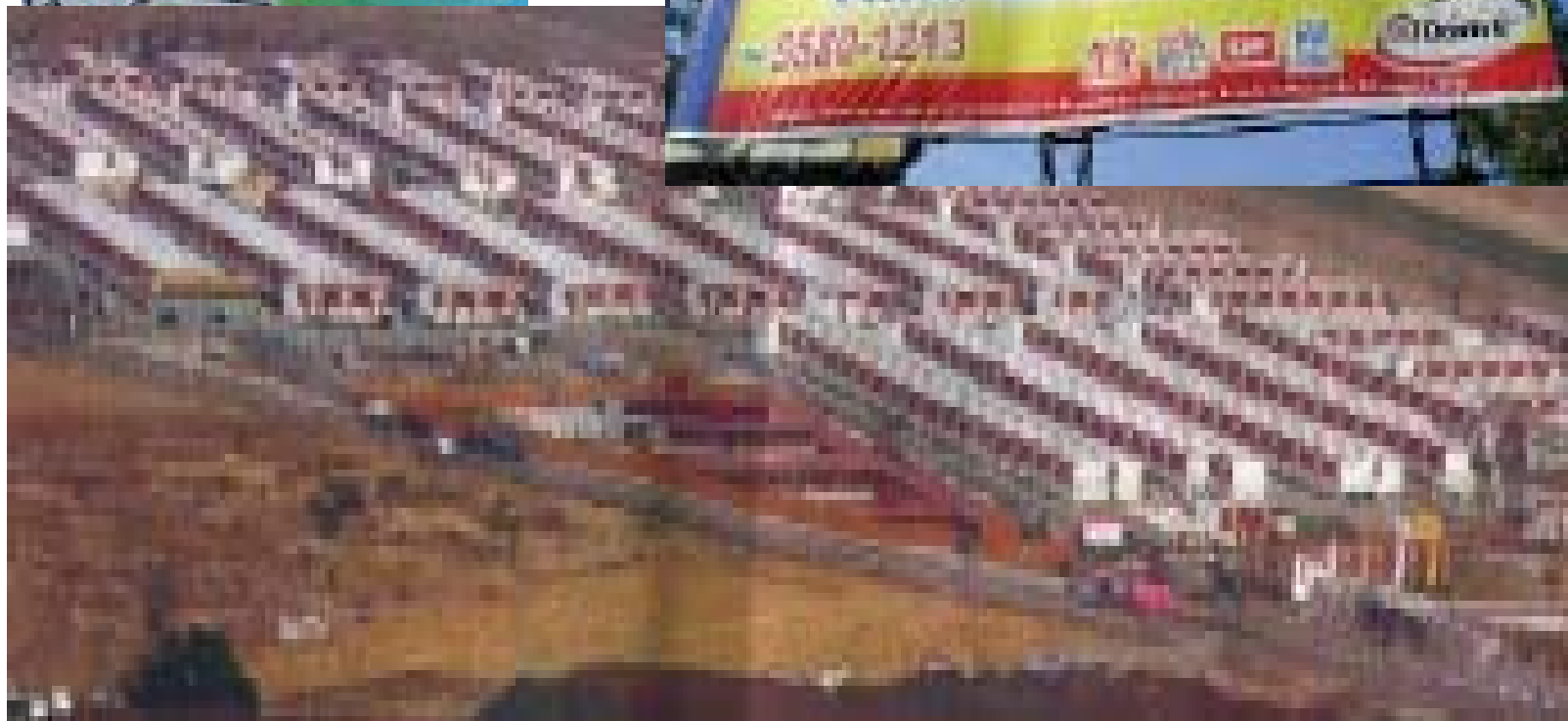
# Escasez de agua y malestar social

- Derivado de la problemática hidráulica, los hogares de la ciudad de México han sufrido carencias cotidianas y problemas de salud.
- Durante el estío ha sido afectada la dotación de diversos servicios públicos (incluyendo la educación).



# Incremento en las protestas sociales

- Se constata la paulatina confluencia entre crisis ambientales y movilizaciones sociales.
- Las movilizaciones por carencias de agua han incluido a miles de familias de Iztapalapa, Coyoacán, Ecatepec, Ixtapaluca, Ciudad Nezahualcoyotl, Chalco y Valle de Chalco



Foro Metropolitano

"El reto: 1o. el agua"



# Ponen en riesgo acuíferos

► Advierten expertos que la ampliación de la carretera detonará desarrollos inmobiliarios

Alberto González

De no detener la sobreexplotación de los acuíferos y la construcción de vivienda en zonas de recarga, como sucede en las orillas de la carretera Chalco-Tlalmanalco, dentro de casi 20 años el Valle de México estará en los límites de la sustentabilidad.

Actualmente en ese corredor se construye una ampliación de la carretera que atraviesa una zona agrícola de Chalco considerada de alta infiltración al acuífero; a la par que el Plan de Desarrollo Urbano de ese municipio mexicano permite vivienda en los límites de la sustentabilidad.

De acuerdo con una proyección de Elena Burns en su libro "De Dónde Vendrá Nuestra Agua? Guía Hacia la Sustentabilidad de la Cuenca", editado por la UAM, para el 2025 la demanda sobrepasará por 20 metros cúbicos por segundo la oferta. Además, el acuitarido, capa de arcilla húmeda que se encuentra sobre el acuífero, se agrietará al desecarse, habrá hundimientos, y la contaminación al subsuelo por descargas de aguas negras será irremediable.

Basada en estudios de expertos en la materia, como Adrián Ortega y Agustín Breña, así como en informes de la Comisión Nacional del Agua, Burns señala algunas de las causas por las que ya se reciente la escasez de agua en la metrópoli.

"Los acuíferos del Valle de México recargan agua suficiente para 9.5 millones de habitantes, pero ya somos 18 millones. El acuífero Chalco-Amecameca tiene capacidad para un millón de habitantes, pero actualmente son más de 4 millones los que dependen de éste", advierte.

Elena Burns es parte del equipo del Programa de Investigación Sierra Nevada de la Universidad Autónoma Metropolitana, y ha coordinado la elaboración de Estrategias para el Ordenamiento Ecológico Regional, Planes de Microcuenca y Planes de Desarrollo Municipal en la zona oriente del Estado de México.

Para la académica, la preocupación de que se construya vivienda a



► La unidad "Los Álamos", ubicada en Chalco, ya se encuentra habitada.

la orilla de la nueva carretera es por lo que tiene proyectado el Programa de Desarrollo Urbano de Chalco, y porque, además, en el municipio de Tlalmanalco no se cuenta con ese documento.

Según Burns, a partir de 1950 se inició la expansión de la población del DF hacia zonas vitales de recarga; antes había crecido sobre el suelo impermeable del lecho lacustre.

"Empezando en el poniente, en Sierra de las Cruces, seguido por la urbanización del Ajusco-Chichinautzin, la Sierra Santa Catarina, y el pie de la Sierra Guadalupe entre 1960 y 1970. En los 90 se inició la urbanización acelerada de la zona de recarga Sierra Nevada, en Ixtapaluca y Chalco", recuerda.



► Más de 400 árboles se talaron para ampliar la carretera Chalco-Tlalmanalco, pero el proyecto aún no especifica en dónde y cuántos ejemplares serán plantados como medida compensatoria.

## Aumentan pobladores

A la orilla de lo que será la nueva carretera Chalco-Amecameca ya se encuentra ocupada una unidad habitacional con 3 mil 500 viviendas.

Desde octubre del 2005, los investigadores de la UAM Agustín Breña y Elena Burns, señalaron que esa unidad representa un riesgo para los acuíferos de los que obtiene la mayoría del agua que consume el DF.

Para el funcionamiento de esta unidad, la Comisión Nacional del Agua otorgó a la empresa Inmobiliaria de Chalco, S.A. de CV, una concesión para que pudiera obtener 238 mil 808 metros cúbicos al año de un pozo agrícola para completar el suministro de esa unidad.

"Dado que Chalco se encuentra en un sitio privilegiado para extraer el agua infiltrada por los volcanes y sus valles, los residentes de este desarrollo no sufrirán por agua, pero sí habrá consecuencias en la zona oriente y centro del DF", advierten los investigadores.

## Más casas, menos agua

De construir vivienda en la zona de recarga del acuífero en Chalco, se afectaría directamente a la fuente de la que los capitalinos obtienen la mayor parte del agua potable que consumen.



El bosque contribuye a la recarga del acuífero, pues permite que el subsuelo pueda absorber el agua de lluvias y deshielo de la montaña.

**1** El acuífero se recarga con agua de lluvia y el deshielo de la Sierra Nevada.

**2** Todo desarrollo inmobiliario impacta al acuífero y a los ecosistemas.

**3** La suma de obras en un área de esta magnitud cancela los servicios ambientales para siempre, o bien los deteriora, causando daños irreversibles a los ecosistemas.

**4** Las capas de arcilla que comprimen el acuífero se compactan y provocan hundimientos y grietas.

Con la tala del bosque y la urbanización, el torrente de lluvias deja de filtrarse en el subsuelo, causando erosión y desecación del acuífero.



**La carretera**  
Conectará Chalco con Amecameca, y es parte de un proyecto para conectarlo con el estado de Morelos.

**2 metros**  
tendrán de ancho los acotamientos.

**4.8 kilómetros**  
será la extensión de la primera etapa.

**21 metros**  
medirán de ancho los carriles centrales.

La sobreexplotación de los acuíferos causa **hundimientos diferenciales** (40 a 80 cm/año)

Estos provocan la ruptura de tubería (38% de fugas) y dañan las edificaciones, vialidad e infraestructura urbana (metro)



Tlalhuac, 2008. Fotos de "Metrópoli 2005", Dr. Agustín Breña, UAM-I

Foro Metropolitano

"El reto: 1o. el agua"



# ¿ Seguir importando agua a la Cuenca de México?

- **Los acuíferos sufren grave sobreexplotación.**
- **La importación de agua de cuencas externas será cada vez menos viable, dado que el costo financiero, energético, ambiental y social de importar el agua crecerá significativamente en el futuro.**
- **Se gasta más en tecnologías y fuentes externas y en el saneamiento que en la captación y recuperación del agua.**

# Repensar la Cuenca de México

- La declaratoria por parte de la ALDF del Año 2007 como *Año de la Cuenca de México* invita a repensar el paradigma megalopolitano de “progreso” que asume al medio ambiente y los recursos hídricos como inagotables y las relaciones del sistema urbano con nuestra Cuenca.

# Repensar la Cuenca de México

- Recuperación de una visión de manejo integral de Cuenca.
- Incorporar de inmediato iniciativas piloto de manejo alternativo.
- Sumar a la otra “cara de la luna”: los municipios del Estado de México e Hidalgo



# Cultura del agua: ética y eficacia

- **Superar la inequidad en la producción y distribución del agua. Es necesario generar medidas de regulación incentivos y cobros, tarifas adecuadas.**
- **Las necesidades existentes pueden ser satisfechas con menos agua. Para ello, se requieren tecnologías eficientes de manejo de agua.**
- **Identificar y superar vicios y corrupción**
- **Mecanismos que nos permitan involucrar a la población en acciones concretas**



# Alternativas: Cosecha de agua

- Captación mediante presas en cuenca alta.
- Almacenamiento de agua pluvial en partes bajas
- Sistemas de almacenamiento y reciclaje doméstico en las áreas construidas.

Ademas

- Recuperación de Ríos. Los Remedios, Canal Nacional, La Magdalena, Tlalmanaco Amecameca.
- Estudio y regeneración de las Chinampas,

# Reuso del agua

- Debido al desequilibrio ambiental que provoca y a causa de las dificultades para desalojar las aguas residuales del AMCM es necesario disminuir la “exportación” de agua de la Cuenca de Valle de México a la Cuenca de Tula (actualmente 45 m<sup>3</sup>/s).
- Es necesario aumentar el volumen de aguas residuales tratadas.
- De modo importante, se requiere fomentar sistemas de riego con aguas tratadas en áreas agrícolas de la Cuenca.

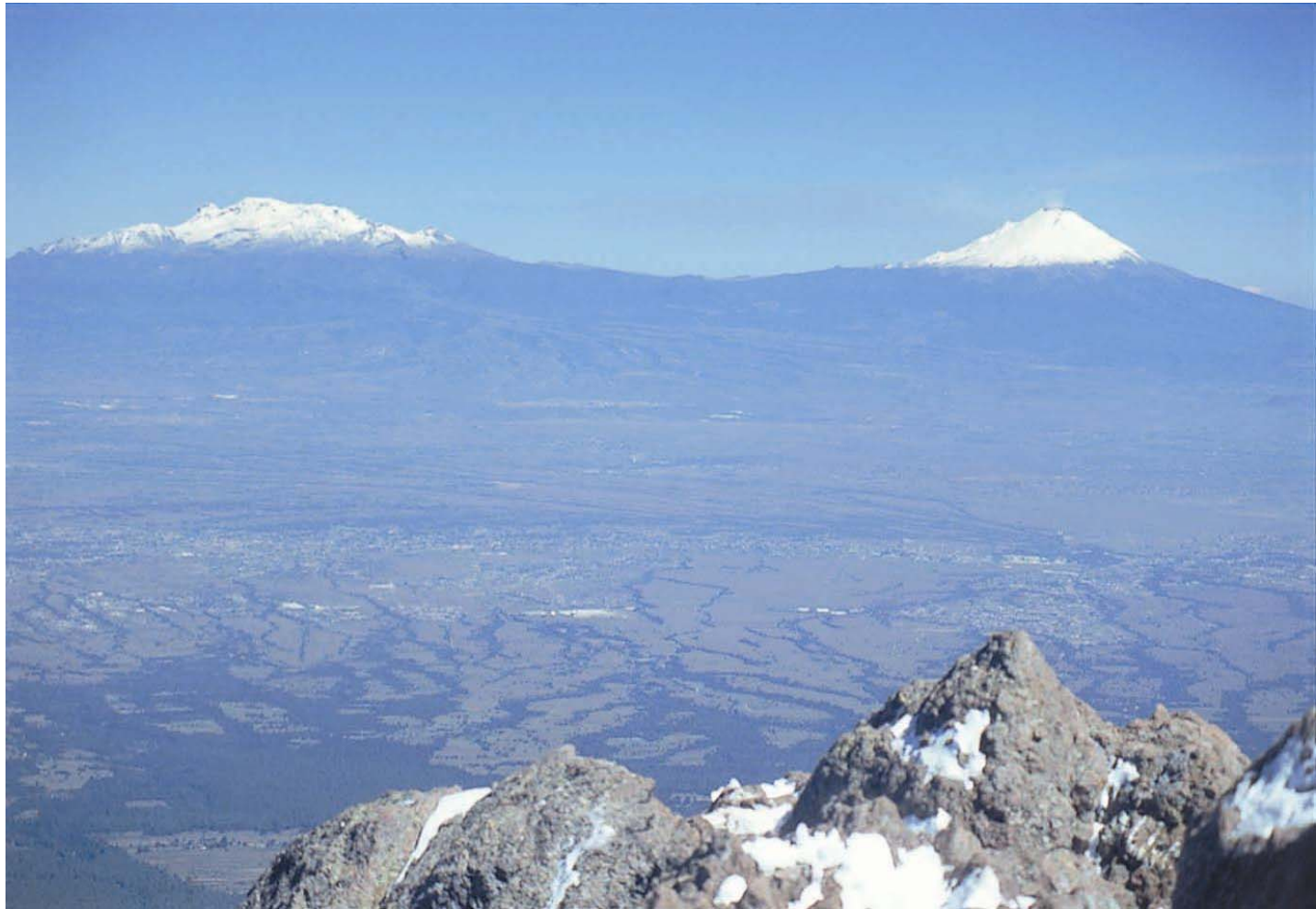
Se requiere reducir las descargas contaminantes  
Es necesario evitar la mezcla del agua de lluvia  
con las aguas negras  
Se necesita prevenir la contaminación de cauces  
con aguas negras



# Horizonte de descentralización

- Es necesario reorientar el sistema de ciudades
- Incrementar la cobertura de los servicios a la población mexicana con criterios ambientales
- De la mano de una estrategia de reorganización socioespacial a mediano y largo

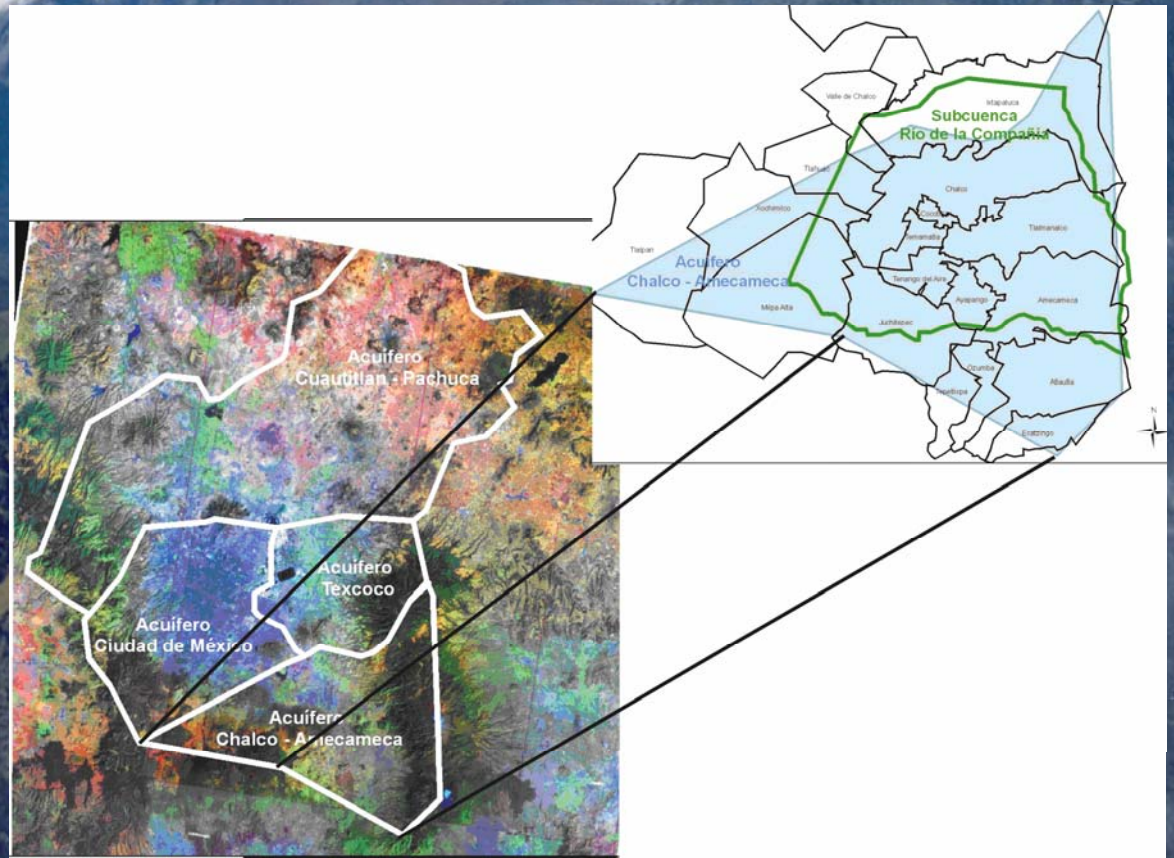
# La Subcuenca como espacio posible



**Foro Metropolitano**

**"El reto: 1o. el agua"**

# Subcuenca de los Ríos Amecameca y de la Compañía

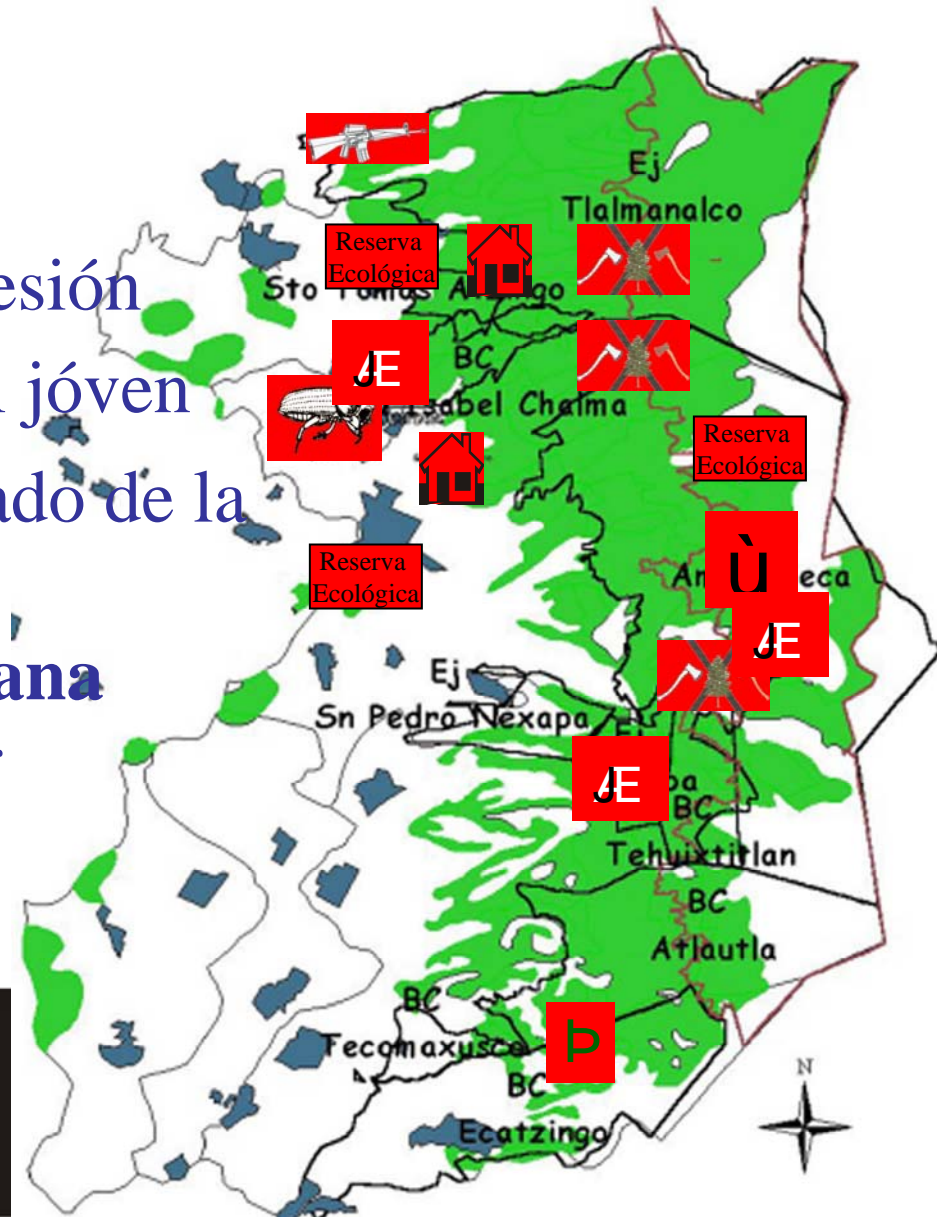


# Promover el manejo forestal en cuenca alta

- Las 66,000 hectáreas forestadas de la Sierra Nevada son el macizo forestal más importante del centro del país.
- Es importante apoyar la gestión forestal integral en cuenca media y alta.
- Reorientar obras para recuperar la infiltración en la cuenca alta de Río de la Compañía.

# Combatir la fragmentación forestal por tala clandestina

- ❖ Tala armada
- ❖ Tala por conflicto de posesión
- ❖ Tala comunitaria de árbol joven
- ❖ Tala por manejo inadecuado de la plaga
- ❖ Tala por expansión urbana
- ❖ Tala caciquil tolerada por la asamblea
- ❖ Tala de Áreas



Naturales Protegidas





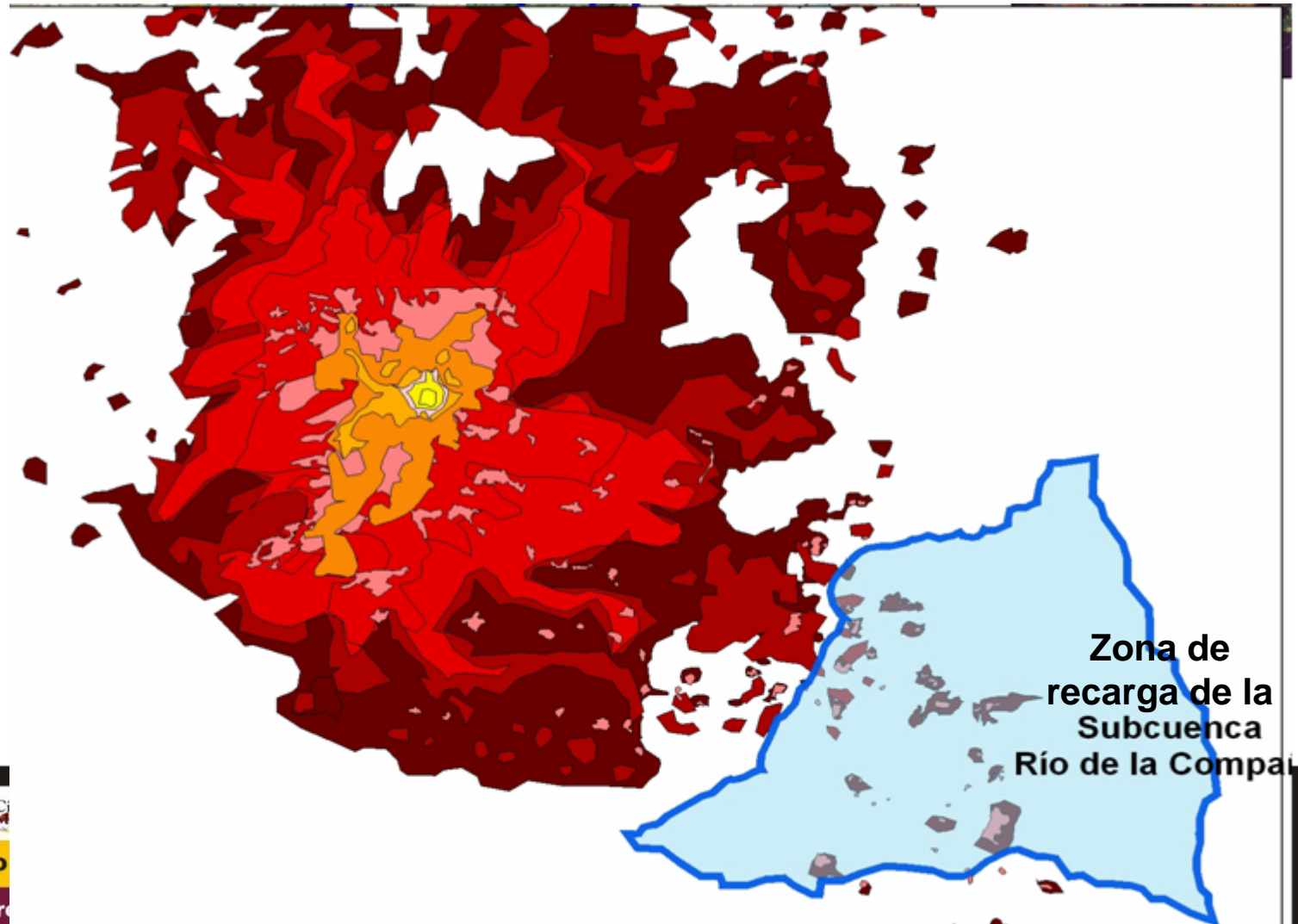
# Evitar la pérdida de capacidad de manejar picos de lluvia

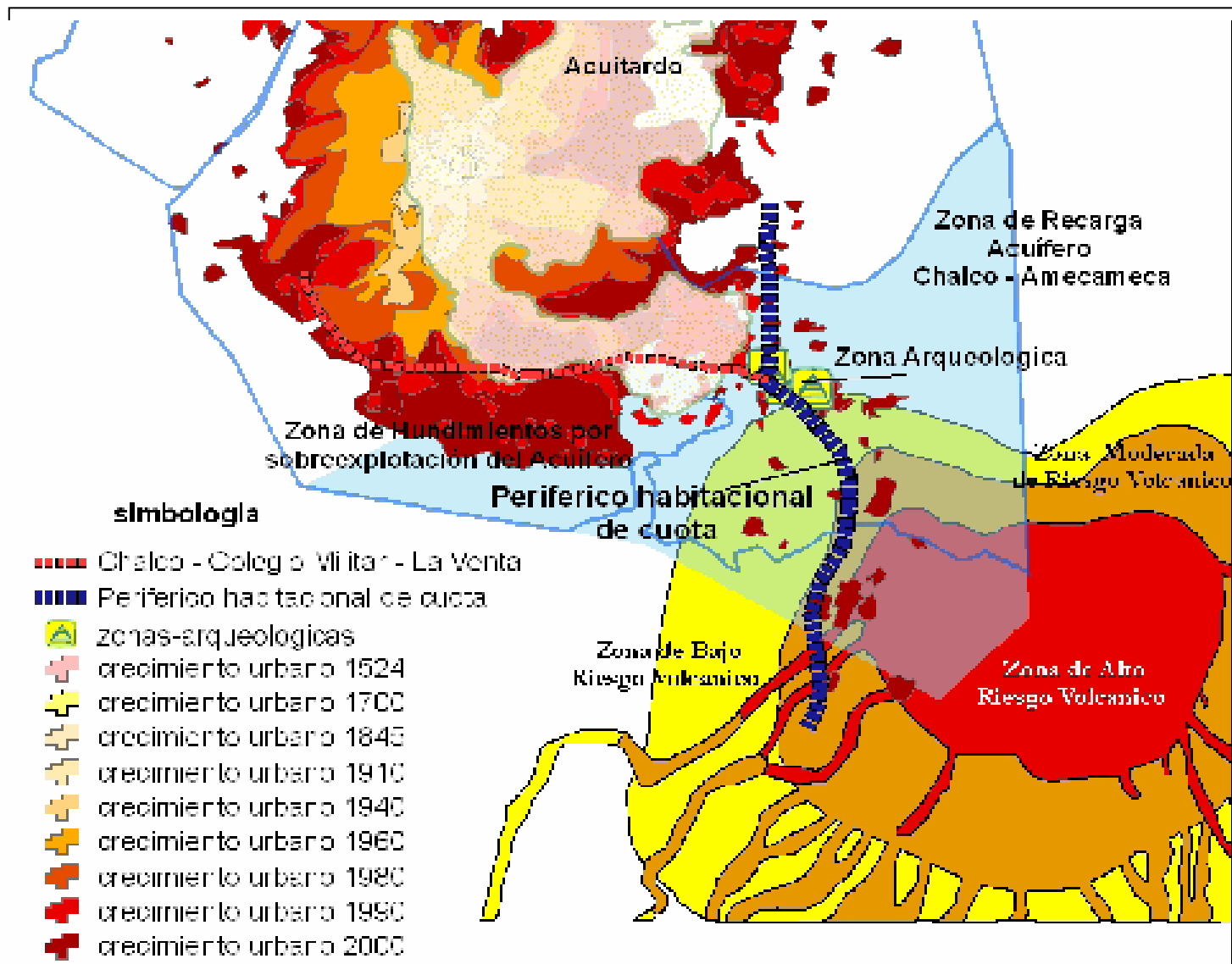


Carretero México-Puebla junio 2000 inundada por dos semanas.



# Inhibir el avance de la urbanización hacia la zona de recarga





# Superar la conflictividad social

**Los límites del modelo hidráulico, el manejo irregular de las autorizaciones de cambio de uso del suelo y de concesiones de los pozos, la falta de dialogo con y entre comunidades, ha aumentado la conflictividad social**



# Aprovechamiento Agrícola

Las unidades de riego son las que suman el mayor volumen de aprovechamientos de agua en la Sub cuenca. Estas unidades de riego están ubicadas en Ixtapaluca y Chalco, se arriesga su cambio de uso de agrícola a público urbano (caso JP Morgan)

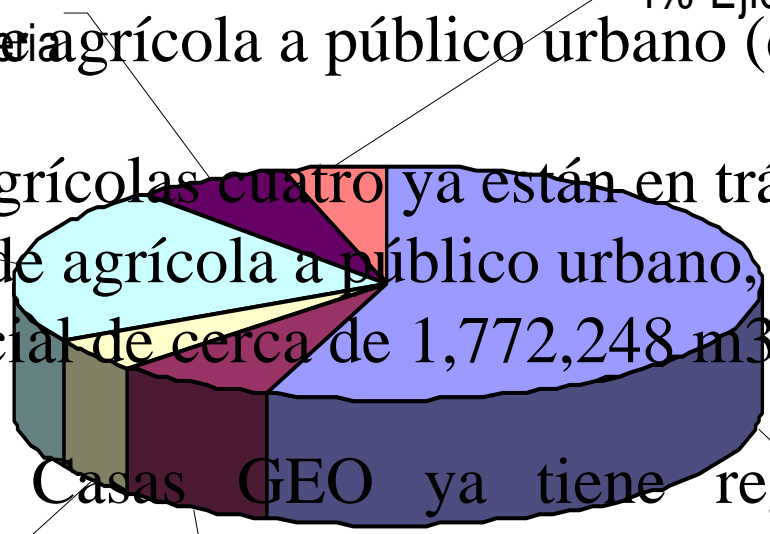
De estos usos agrícolas cuatro ya están en trámite para el cambio de uso de agrícola a público urbano, representando un volumen potencial de cerca de 1,772,248 m<sup>3</sup> por año

Consorcio de Casas GEO ya tiene registrados cuatro concesiones por un volumen total de 2.6 Mm<sup>3</sup>/año.

5%  
Particulares

7% Ranchos y  
Granjas

55%  
U. Riego



# Planeación Colaborativa

Fomentar  
colaboración  
entre los sectores  
comunitario, público,  
privado y la cooperación  
internacional

Para lograr intervenciones  
estratégicas de máximo impacto



# Nuevos modelos de gestión

- Crear los organismos previstos en la Ley de Aguas Nacionales, a nivel de subcuenca (Comisiones de Cuenca) y acuífero (Comités Técnicos de Aguas Subterráneas).
- Crear instancias de planeación y gestión colaborativa a nivel “meso”.
- Lograr la conversión de los organismos operadores en entidades con fuertes capacidades técnicas y administrativas, con una relación positiva y cercana con las poblaciones que sirven.

# Colaboración entre los tres niveles de gobierno

- Articular el nivel municipal con el estatal y federal
- Incentivos estatales y federales para inversiones municipales en plantas de tratamiento, esquemas de reinfiltración y rellenos sanitarios en las zonas de recarga.
- Reconocer que por su tamaño y por sus recursos las autoridades locales sólo podrán impulsar esquemas de gestión integral bajo la óptica de convenios intermunicipales



# Participación Comunitaria:



El reto: 10. el agua

# Actores Comunitarios



# Esquemas innovativos de pago por servicios ambientales

- Pasar del subsidio por “no tocar” a un esquema de inversiones bajo proyecto, orientado hacia el fomento de la gestión integral de las zonas de recarga.
- Fomentar empresas regionales de gestión forestal integral y diversificada, capaces de construir y mantener obras para aumentar la recarga a corto, mediano y largo plazo.

# Organización forestal y construcción de capacidades

- En la Cuenca del Valle de México, los ejidos y comunidades forestales asumieron el manejo de sus bosques hace apenas 10 años, sin el marco institucional de fomento que existía anteriormente, y después de una década de veda.
- Para revertir la dramática tasa de fragmentación de los bosques de mayor extensión en la Cuenca, **se requiere construir empresas forestales regionales.**
- Para los bosques de menor extensión, urge la **construcción de capacidades locales para su manejo como áreas naturales protegidas.**



**Se agradece la colaboración de Elena Burns**