

# RIESGOS AMBIENTALES Y URBANIZACIÓN EN EL VALLE DE MÉXICO

Por: Joel Audefroy<sup>1</sup>, Francisco Aceves<sup>2</sup>

Fecha de Recibo: 02/05/06

Fecha de Aprobación: 29/11/06

Tipo: Artículo de Reflexión (RF).

Temática: Hábitat y Medio Ambiente.

## RESUMEN

El crecimiento urbano del Valle de México en el último cuarto de siglo ha sido explosivo, generando graves riesgos ambientales. Partiendo del recurso agua, se analiza en este trabajo las consecuencias que puede generar un mal manejo del matriz suelo-agua, las políticas de privatización del agua y las políticas de vivienda. Este estudio está orientado en mostrar los diferentes nexos que existen entre los riesgos ecológicos y la urbanización.

Palabras claves: Valle de México, riesgos ambientales, urbanización, agua, políticas de vivienda.

## ABSTRACT

Urban growth in the Valley of Mexico in the past quarter-century has been explosive, generating grave environmental risks. Focusing on the resource of water, this article analyzes the consequences which can be generated by inadequate management of the soil-water relationship, water privatization policies, and housing policies. This study is oriented to present the various links which exist between ecological risks and urbanization

Key Words: Valley of Mexico, environmental risks, urbanization, water, housing policies.

## INTRODUCCIÓN

Aunque la Ciudad de México no es la ciudad más grande del mundo, su crecimiento desmedido ha generado en los últimos 25 años una gran vulnerabilidad a los desastres de origen natural. Los asentamientos humanos irregulares se han establecido en barrancas, en la falda de los cerros, en zonas inundables, generando un alto riesgo de desastre originado por deslizamientos, inundaciones,

etc. Sin embargo, este fenómeno urbano no es el único en incidir en la vulnerabilidad. Los fenómenos naturales tales como lluvias, sismos, si bien generan riesgos altos, no son los principales factores de riesgo en la ciudad: son más bien los factores antrópicos los que parecen estar en el centro de la problemática de riesgo de desastres en la Ciudad de México.

En los años posteriores al terremoto del 19 de septiembre de 1985, que provocó grandes pérdidas humanas y materiales, (entre 6,000 y 12,000 muertes y daños materiales por más de mil millones de dólares), parecía ser que la problemática de riesgos principales provendría de los sismos. Luego entonces, las medidas principales tomadas por el Gobierno de la Ciudad de México fue la introducción de modificaciones a los reglamentos de construcción del Distrito Federal, obligando a los constructores a consultar peritos oficiales y a concebir estructuras resistentes a sismos de la magnitud de 1985 (8.1 en la escala de Richter). Si bien esta medida reduce los riesgos de desplome de los edificios en caso de sismo, no tiene efecto sobre la causa del derrumbe de los edificios por sismo: la importante extracción del agua del subsuelo, dejando el suelo del centro de la ciudad demasiado blando para poder absorber movimientos telúricos. En 1985, este suelo blando sirvió de amplificador de los movimientos telúricos lo que provocó demasiados derrumbes. La causa del desastre de 1985 es, en cierta medida de origen antrópico, ya que el sismo (de origen natural) fue el detonante de una problemática que provenía de varias décadas atrás.

La degradación de la mecánica del suelo, en particular en el centro de la ciudad, estuvo al origen del desplome de varios edificios, algunos de ellos mal construidos lo que aumentó su vulnerabilidad.

## La ruptura de la matriz suelo-agua<sup>1</sup>

Las soluciones de saneamiento industrial actuales son del siglo XIX, tienen su origen en la ideología higienista decimonónica europea

<sup>1</sup> Arquitecto DPLG y Doctor en Etnología por la Universidad de Paris VII, Profesor investigador en la Escuela Superior de Arquitectura e Ingeniería (ESIA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, Miembro de la Red XIV "G" del CYTED "Hábitat en riesgo", Oficina para América Latina de la Coalición Internacional para el Hábitat (HIC-AL). joel@hic-al.org

<sup>2</sup> Ingeniero y Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad Paris III, Profesor Investigador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME-Z) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. francisco.aceves@gmail.com

<sup>3</sup> El concepto de Matriz suelo-agua esta tomado del Profesor Tamanoy de la Entropy Society, Japón.

y rompen con la matriz suelo-agua. Es también un ejemplo de transferencia tecnológica norteamericana que no ha tomado en cuenta las realidades locales. A mediados del siglo XIX en Europa, la ideología higienista declaró obsoleta toda solución que no fuera la "solución inglesa", es decir, el drenaje urbano más WC, solución que no devolvía a la tierra lo que era de ella. Con la solución inglesa quedó fuera la solución "seca" o de bajo consumo de agua antes de ser experimentada. Con esta solución inglesa quedó obsoleta el cultivo del "marais" (pantano) parisino que sucumbió a la vuelta del siglo, la práctica americana de transformar los desechos fecales en abono, comercializados hasta 1911 en Baltimore y las chinampas xochimilcas que en la actualidad son poco a poco sacrificadas por la promoción inmobiliaria y luchan contra las agresiones del drenaje clandestino (ROBERT J. 1992, p. 213).

El saneamiento convencional aplicado e institucionalizado en regiones tales como el Valle de México amenaza destruir un equilibrio ecológico frágil. El primer equilibrio amenazado es el de la degradación ecológica. El drenaje urbano presupone la desvalorización de la matriz suelo-agua. El desarrollo del sistema de drenaje de la ciudad ha estado condicionado más por la necesidad de controlar y evacuar las aguas de lluvia que la de eliminar las aguas residuales para lo cual se utiliza la misma infraestructura. Se desperdicia así el agua de lluvia en vez de verterla en el suelo. Estas aguas (de lluvia y residuales) son desalojadas fuera del valle por el sistema general de desagüe que está constituido por el Gran Canal, el Emisor del poniente y el Emisor Central del Sistema de Drenaje Profundo, los cuales desalojan las aguas que se generan en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) hacia la cuenca del río Tula en el vecino estado de Hidalgo, a través de varias salidas. Estas aguas son utilizadas para el riego agrícola.

El problema se agudiza con el crecimiento poblacional y la ciudad se enfrenta a la saturación de los sistemas de desagüe. Además, el hecho de no restituir el agua de lluvia y residual al Valle de México ha provocado hundimientos del suelo y ahora el Gran Canal proyectado para trabajar por gravedad ha perdido la pendiente original y requiere de bombeo para elevar las aguas desde la red de drenaje hasta el nivel actual de dicho canal. El bombeo de agua utiliza una gran cantidad de energía convirtiéndose en la segunda actividad demandante de energía después del transporte colectivo Metro.

El crecimiento poblacional y económico son, desde su origen, dos ingredientes inseparables

de la ideología sanitaria. El crecimiento previsto de la población de la ZMVM estimada en 20.5 millones para el año 2010 y en 23.3 par el 2020, incrementara la demanda de agua a 80m<sup>3</sup>/s y la demanda en servicios sanitarios. El aumento de demanda de servicios se traduce en concentración de poder para decidir en las instituciones suministradoras y se degrada aún más la autonomía.

La matriz suelo-agua es una relación que aumenta la capacidad de absorción del suelo, la evaporación superficial y a la vez genera alimentos. Es precisamente esta desvalorización de la matriz suelo-agua que está en la mayoría de los casos al origen de las inundaciones, hundimientos y deslizamientos en la Ciudad de México. El drenaje urbano, la remoción industrial de la basura y el revestimiento de cemento o asfalto de grandes superficies (estacionamientos, calles, etc..) ignoran la regeneración de la matriz suelo-agua.

Uno de los efectos del drenaje urbano de la ciudad de México fue contribuir a la degradación de las características de las mecánicas de los suelos. A raíz de la pérdida de resistencia de los subsuelos, los ingenieros tuvieron que modificar sus normas y reglamentos. La degradación de los subsuelos profundos y la destrucción de los mantos freáticos provocan los efectos desastrosos del terremoto de 1985 en la Ciudad de México y en consecuencia, las normas de construcción fueron modificadas una vez más y se sigue ignorando la regeneración de la matriz suelo-agua.

La pérdida de la capacidad de absorción de los suelos también se acompaña de la reducción de la evaporación en toda la superficie de la ciudad. Al evaporarse, el agua contenida en los suelos "templada" el aire y produce una baja de temperatura, mantiene cierta humedad en el aire aún en época de sequías y, al acercarse el periodo de lluvias, atrae las nubes. Así, la destrucción de la matriz suelo-agua, provoca la ruina de los suelos, les resta solidez, y permite que el clima se vuelva más extremo, como lo manifiestan las más y más frecuentes tormentas y las "inversiones térmicas" en la Ciudad de México (Ver tabla 1).

En la Ciudad de México, las chinampas de Xochimilco son supervivientes de una cultura ambientalista que conserva la matriz suelo-agua, heredada de la cultura prehispánica. En la época prehispánica las chinampas y la zona lacustre se localizaban alrededor del gran lago de Texcoco. El suelo de las chinampas se recreaba por la aportación diaria de materia orgánica y era impregnado por el agua de abundantes manantiales. El equilibrio

ecológico de Xochimilco fue quebrantado aceleradamente en el siglo XX (ver fig.1). En 1909, se comenzó a construir un acueducto que desvió los cauces originales de los ríos y manantiales, obra que se concluyó en 1913, en plena revolución mexicana. Al no ser irrigados por los manantiales, los canales y apantles

(canales más pequeños para irrigar dentro de la chinampa) comenzaron a perder nivel. Los manantiales se agotaron en la década de los 50', y se tuvo que utilizar agua tratada de mala calidad e insuficiente para riego. Entonces, para subsanar la falta de agua potable que ya no era posible obtener de los manantiales,

| CAUSA PRIMORDIAL                    | EFFECTO 1  | EFFECTO 2  | EFFECTO 3  | EFFECTO 4             |
|-------------------------------------|--|--|--|-----------------------|
| Destrucción de la matriz suelo-agua | la destrucción de los mantos freáticos   | degradación de las características de la mecánica de suelos    | Construcciones vulnerables a los sismos                | Colapsos de edificios |
|                                     | La pérdida de la capacidad de absorción de los suelos por las calles, andadores, etc.. | reducción de la evaporación en toda la superficie de la ciudad | el clima se vuelve más extremo<br>Inversiones térmicas | Inundaciones          |

Tabla 1- Problemática de la destrucción de la matriz suelo-agua

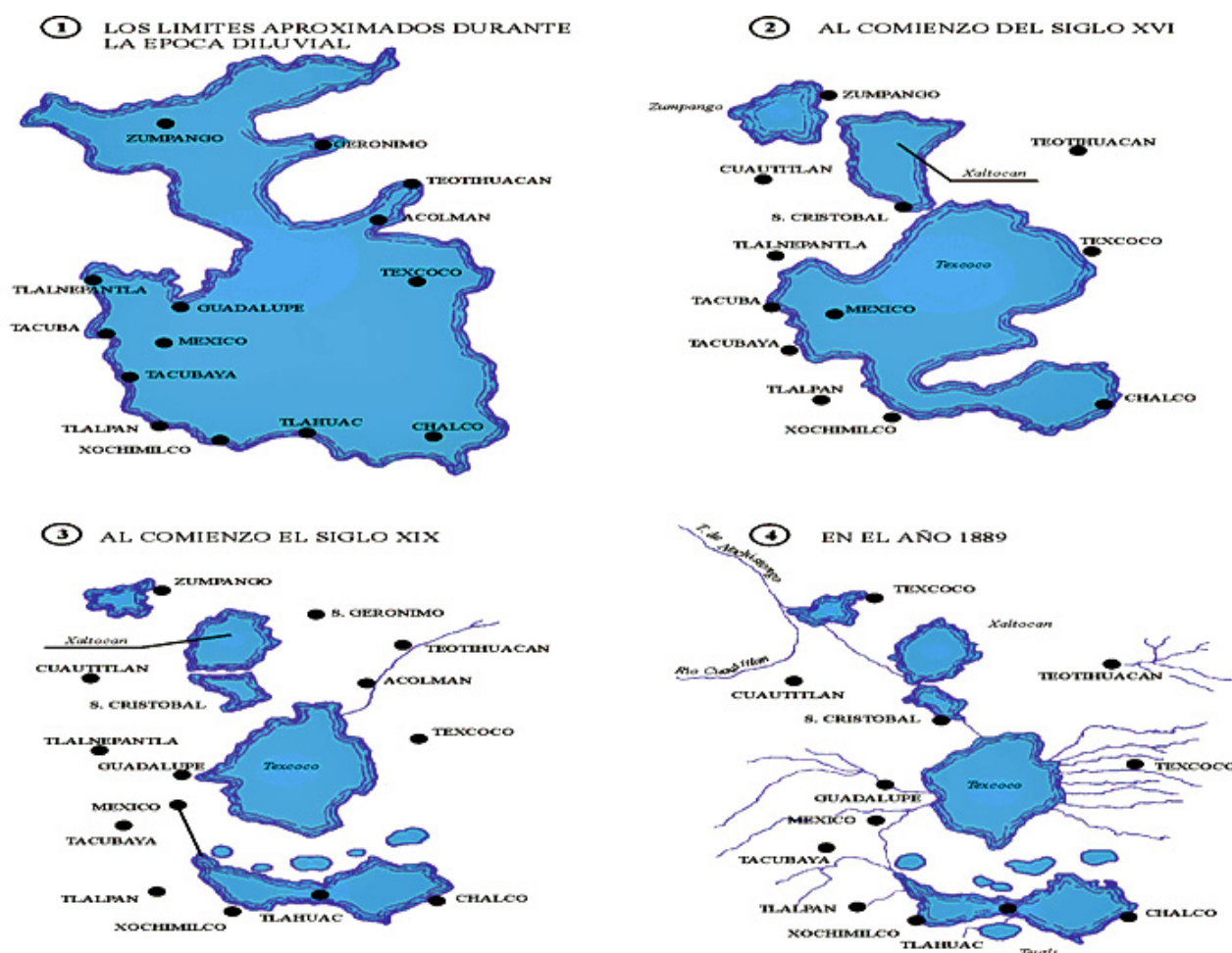


Fig. 1: Disminución de la zona lacustre en la cuenca del Valle de México. (Fuente: Gob. Del Distrito federal, 2004).

la Ciudad de México se vio obligada a extraer el agua de las entrañas del suelo xochimilca. Hoy, la superficie de las chinampas se está reduciendo por los proyectos inmobiliarios y los fraccionadores, y la Ciudad de México esta perdiendo su última oportunidad de regenerar su matriz suelo-agua. Xochimilco llegó a tener una superficie de chinampas de 70 km<sup>2</sup>, hasta hace unos 40 años pero ahora sólo queda una parte de esa superficie estimada en 25 km<sup>2</sup>.

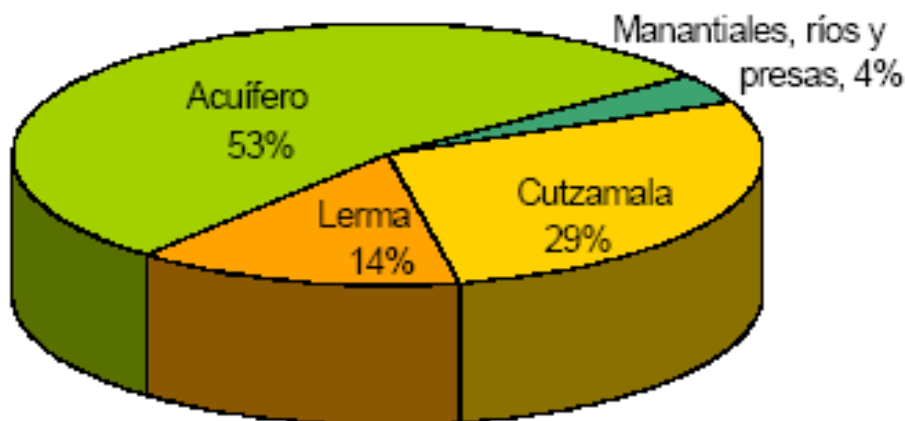
Con el pretexto de este problemática, en septiembre de 1989, las autoridades del Distrito federal presentaron un megaproyecto, la primera versión del Plan Maestro del rescate ecológico de Xochimilco que fue aprobado el mismo año basado en un decreto expropiatorio para un total de tierras ejidales de 780ha. En realidad este Plan de rescate era un mega proyecto urbano turístico en perjuicio de los campesinos de Xochimilco. El plan contemplaba un lago turístico de 360ha, un club de yates, un club de golf, un museo y estaría concesionado a la iniciativa privada. Ante este proyecto, los ejidatarios de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco se organizaron para defender sus tierras, formaron el Frente Emiliano Zapata para la Defensa del Ejido y propusieron un Plan Ejidal alternativo para el rescate ecológico de Xochimilco, basado en propuestas hidrológicas y agrícolas esencialmente, sin necesidad de llevar a cabo las expropiaciones pretendidas. Al cabo de tres años de lucha lograron la inclusión de sus propuestas y lograron que el 80% de las tierras sean destinadas a usos agrícolas y pecuarios. Finalmente el gobierno tuvo que renunciar a este megaproyecto (Legorreta G., Godoy L., 1992, p. 7).

La Ciudad de México recibe de otras cuencas 64 m<sup>3</sup>/s de agua y entre 43 y 49 m<sup>3</sup>/s se convierten en aguas servidas. Sólo una mínima parte de ellas, alrededor de 6 m<sup>3</sup>/s, se tratan y aprovechan para el riego de jardines y parques, para mantener el nivel en los canales de Xochimilco y Tláhuac, y para el llenado de lagos recreativos o para uso industrial. Los 43 m<sup>3</sup>/s de aguas servidas sin tratamiento son utilizadas en el riego de 90,000 ha en las cuencas Alta del Río Tula y en el Valle del Mezquital, violando la normatividad ambiental en materia de descarga de aguas residuales (NOM-001-ECOL-1996). Ello provoca efectos negativos sobre la salud de los habitantes de estas regiones.

Son las delegaciones Tláhuac y Xochimilco las que consumen la mayor cantidad de agua para riego agrícola y áreas verdes. Las demás delegaciones utilizan muy poco agua y así la matriz suelo agua no tiene medios para regenerarse más que con las precipitaciones pluviales. Sin embargo, la precipitación pluvial anual en el Valle de México se calcula en 773 millones de metros cúbicos, de los cuales solo el 10.8% se infiltra en el subsuelo (78.8 millones de metros cúbicos),<sup>4</sup> y se escurre superficialmente y va al desagüe el 9.2% (71.1 millones de metros cúbicos) . Se podría incidir en la recarga del acuífero utilizando estos 9.2% de agua pluvial que va actualmente en el desagüe.

### La extracción del agua en la ZMVM

El agua que recibe la Ciudad de México proviene de cuatro fuente de abasto: de la cuenca del río Lerma (14%), de la cuenca del río Cutzamala



Fuente: DGCOH, SOS, GDF.

Fig. 2: Porcentaje de participación por fuente de abasto de agua en la ZMVM.

<sup>4</sup>Gobierno del Distrito Federal, Hacia la Agenda XXI de la Ciudad de México, México, 2004.



(29%), del manto acuífero (53%) y de diversos manantiales, ríos y presas (4%), (ver fig.2). El agua que viene de fuera ingresa al Valle de México por medio del túnel de Atarasquillo de 14km de largo y tiene que subir 1200m para ingresar finalmente a la red de distribución de la ciudad. Ingresan a este sistema alrededor de 64m<sup>3</sup>/s de agua. Del caudal suministrado a la Ciudad de México, 18.96m<sup>3</sup>/s son extraídos del acuífero local y 1m<sup>3</sup>/s son captados de manantiales y del río Magdalena (fuentes internas).

En la cuenca del Valle de México, bajo los sedimentos de la zona lacustre, existe un manto freático localizado a una profundidad entre 50 y 300 m y del cual se extrae aproximadamente 40-50m<sup>3</sup>/s tomados de 1100 pozos distribuidos en toda la cuenca del Valle. Al principio del siglo XX, la explotación fue localizada en la periferia de la ciudad y en toda la ciudad. Como resultado del exceso de extracción del agua, el centro de la Ciudad de México tuvo una subsidencia de alrededor de 40cm por año. Para limitar la subsidencia las autoridades del Distrito Federal se vieron obligadas a reducir el bombeo de agua en el centro de la ciudad al

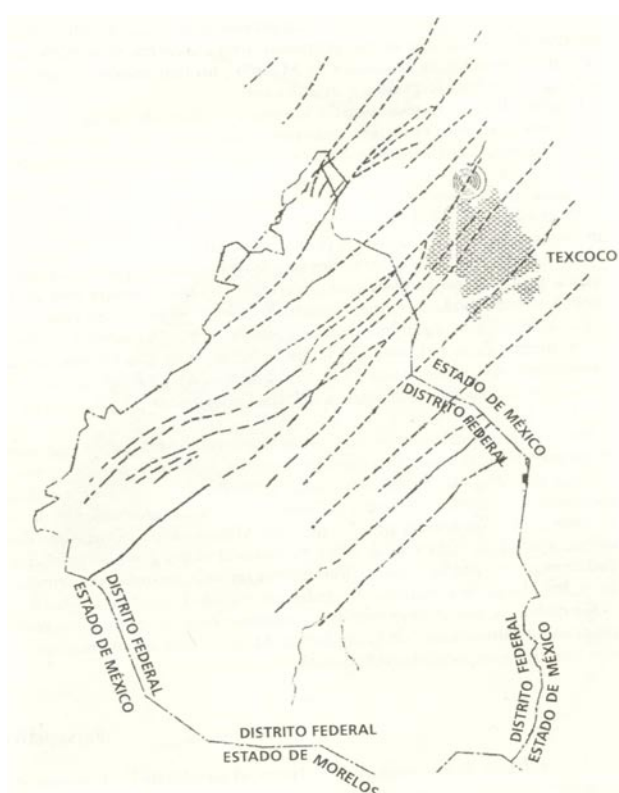


Fig. 3: Fallas geológicas potencialmente activas en el Distrito federal

Fuente: Luis Miguel Mitre Salazar, UNAM, 1998.

principio de los años 60 para desplazarlo hacia Xochimilco y Chalco donde muchos pozos están instalados al pie de los cerros de Chichinautzin y de Santa Catarina. Hacia la mitad de los años 60's, las fallas geológicas habían afectado varias partes de la zona urbana y de las zonas rurales provocando agrietamientos en el suelo y en las viviendas<sup>5</sup>. La opinión de la mayoría de los investigadores es que las fallas geológicas y la subsidencia son el resultado de la excesiva extracción del agua del subsuelo (30-60m<sup>3</sup>/seg) en la zona metropolitana (ver fig.3).

La sobreexplotación del acuífero del valle de México es alarmante desde hace varias décadas. En la actualidad el Valle de México recibe una recarga anual de cerca de 700 millones de metros cúbicos y se extraen 1,300 millones por año. Las áreas de recarga se encuentran en las zonas de conservación ecológicas pero están siendo poco a poco invadidas por asentamientos humanos. En estas condiciones los principales efectos son los hundimientos en la ciudad. Desde los años 20 se observaron hundimientos en el centro de la Ciudad de entre 6 y 28 cm. al año. De 1983 a 1996 se registraron hundimientos en el zócalo capitalino de 1.2m. En el mismo periodo se registraron en Aragón, Nezahualcóyotl y Chalco hundimientos de 3.6m y de casi 2 metros en Xochimilco. En el periodo 1994-2000 se registraron hundimientos entre 0.50 y 1.75m., en los límites del Distrito Federal con Ciudad Nezahualcóyotl, en la zona del aeropuerto, en el centro de la ciudad, Xochimilco y en el sur del canal de Chalco. Estos procesos incrementan la vulnerabilidad de los materiales lacustre frente a los sismos, con los efectos en las redes hidráulicas y en las construcciones.

El gobierno del Distrito federal ha tomado algunas medidas para un uso sustentable del agua y evitar la sobre explotación del acuífero. Una de ellas es el mantenimiento y la reparación de las fugas de agua de la red, otra es el desarrollo de programas de irrigación para aprovechar al máximo el recurso y para que disminuye la evaporación del agua. Otra medida fue de construir colectores marginales a lo largo de las barrancas y cauces para captar el agua pluvial y establecer instalaciones que permitan aprovechar las aguas de los manantiales. Sin embargo estos colectores no tienen la capacidad de conducir un caudal alto cuando llega una fuerte lluvia.

<sup>5</sup>Las principales observaciones de este fenómeno son de: Hiriart et al. (1952), Juárez-Badillo (1959, 1978, 1991), Juárez-Badillo & Figueroa (1984), Alberto & Hernández (1990) así como la asociación Mexicana de Mecánica de Suelos (Rodríguez & Poucell-Padrón (1978), Flores-Núñez (1986), Ovando & González (1990), Santoyo (1991), y Ovando (1994).

Existe otra solución planeada por la Ciudad, pero no está todavía en ejecución: es la recarga artificial del acuífero. Esta podrá hacerse siempre y cuando se asegure que la calidad del agua que se inyecte al acuífero, cumpla con las características estipuladas en las normas ambientales.

A estos problemas de sobreexplotación del acuífero, como si fuera poco, se agregan las políticas de privatización del agua que vamos a considerar a continuación.

## Las políticas de privatización del agua

En México, y en particular en el valle de México nos encontramos con uno de los procesos más alarmantes de privatización del agua. Este proceso parece avanzar sin obstáculos con el silencio de numerosos investigadores que no cuestionan este avance paulatino. Tiene su origen en las reformas y adiciones hechas al artículo 115 constitucional en 1983. Esta reforma descentralizadora dio a los municipios las responsabilidades en la prestación de servicios públicos relacionados con el agua potable.

El proceso de privatización del agua se efectúa en tres campos: urbano, industrial y rural. En las zonas urbanas, los objetivos estratégicos son muy claros: En todos los municipios mexicanos con ciudades cuya población es superior a los 50 mil habitantes, se procede a la privatización paulatina de las redes de infraestructura del servicio doméstico, comercial y público. Son redes que implican como en el Valle de México sistemas de almacenamiento, bombeo, así como plantas de saneamiento y potabilización que permiten el ingreso a las infraestructuras de agua potable y la venta de agua que será reutilizada. La descentralización de los servicios públicos resultó clave para el proceso de privatización entre los sexenios de Miguel de la Madrid (1982-1988) y Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), así como la creación de mecanismos jurídicos, administrativos y financieros que obligan a la creación de organismos operadores, empresas mixtas o privadas que se dedican a la gestión y distribución del agua.

A partir de la publicación de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, varios municipios del país (los

de más de 50 mil habitantes) han concesionado la administración de sus organismos operadores a empresas transnacionales. A medida de que estas empresas se apoderan a precio de ganga de las redes de infraestructuras hídricas municipales, en su mayor parte reinvierten sus ganancias en sus procesos de expansión hacia otros municipios (o países, en caso de multinacionales como Vivendi, Bechtel y Suez) y no en el mejoramiento de la red o su ampliación. Por otra parte la competencia general obliga a las empresas a aplicar una lógica de mercado, lo que implica llevar agua a los que pueden pagar y nada a los que no pagan.

Paralelamente existe otro proceso privatizador que promueve el registro de todos los pozos, sin importar si son nuevos o antiguos. Ello abre la puerta al mercado de agua de los acuíferos (Barreda A., 2005, p11.) y establece el camino para una posible perforación en los muy pocos conocidos acuíferos ultra profundos. En el Valle de México – y en toda la República mexicana – la falta de una regulación clara y de información transparente al público sobre el otorgamiento de concesiones a la gran industria para perforar pozos de abasto para su consumo productivo, permite que desde hace muchos años esta industria se apropie de una parte importante de los acuíferos sin preocuparse de las consecuencias, tales como los hundimientos de los asentamientos humanos localizados aguas abajo. Las principales industrias consumidoras de agua son las industrias de agua embotellada (entre ellas las multinacionales como la Pepsi y la Coca-Cola) y además el hecho de tener plantas de tratamiento de agua les da oportunidades de entrar en un mercado general del agua que puede ser vendida a las mismas ciudades y a los campos a los cuales les ha sido expropiado el recurso<sup>6</sup>. Para dar una idea de la importancia del negocio de las aguas embotelladas, tan solo en el Valle de México se venden anualmente 12 mil 700 millones de pesos (1.118.942 000 usd) por concepto de agua embotellada, mientras que la recaudación total por el agua domiciliar a asciende a 5 mil 500 millones de pesos (484.581.000 usd)<sup>7</sup>.

Ahora la nueva Ley de Aguas Nacionales, impulsada por el Presidente Vicente Fox y aprobada por el Congreso de la Unión en 2004 es un paso más hacia la privatización general de las infraestructuras y del servicio de agua potable. Lo nuevo de la Ley de Aguas

<sup>6</sup>Id. p.13

<sup>7</sup>Edgar Garcia, ibd. p.2

<sup>8</sup>Karina Ataide y all, ibd., p.1.

Nacionales afina los mecanismos para lograr la exclusión de la población del proceso de toma de decisiones sobre las políticas y la gestión del agua y para trasladar el poder de gestión a las grandes empresas transnacionales del agua como ya ha ocurrido en Bolivia (Bechtel), Uruguay (Aguas de Bilbao) y Argentina (Suez)<sup>8</sup>.

## La contaminación del acuífero, del suelo y del aire

La falta de respeto a los límites naturales del medio ha originado altos niveles de contaminación del agua, del suelo y del aire en la ZMCM. La mayor parte del agua en la ZMCM está contaminada por la descarga de residuos líquidos sin tratar, de residuos sólidos en tiraderos a cielo abierto y de agua pluvial que al caer, recoge los residuos atmosféricos que muchos vehículos automotores y chimeneas de fábricas arrojan diariamente al medio ambiente.

Menos del 10% del agua residual generada en la ZMCM recibe tratamiento adecuado. La mayor parte del agua residual se va sin tratar, por medio del gran canal de desagüe y otros colectores, hacia el vecino estado de Hidalgo. Esta agua negra sin tratar es utilizada para riego agrícola, contaminando el suelo y los alimentos que ahí se producen, y que luego son comercializados en la misma ZMCM. Esta contaminación regresa cual boomerang hacia la gran metrópoli. Por otra parte, en últimas fechas se está tratando de recargar el acuífero ya sea con aguas residuales tratadas, inyectadas en los pozos actualmente secos, o bien recargando con aguas pluviales broncas, en pozos cavados al pie de los cerros y montañas, para favorecer la infiltración hacia los mantos acuíferos. Pero estos esfuerzos son insuficientes, ya que en los acuíferos solo se recarga el 50% del agua que actualmente se extrae. Está previsto que en los próximos años habrá una gran escasez de agua en prácticamente toda la ZMCM, lo que actualmente ya ocurre en su zona urbana oriental.

Por su parte, casi la mitad de los residuos sólidos generados en la ZMCM no son dispuestos adecuadamente en rellenos sanitarios. Muchos de ellos son tirados a cielo abierto, sin ninguna medida sanitaria para proteger al ambiente, y en especial a los mantos acuíferos de la región. Especial mención merecen los residuos sólidos peligrosos, que pueden contaminar gravemente los mantos acuíferos, originando graves problemas de salud pública, como ya ocurrió hace algunos años, en que los residuos sólidos de una fábrica de cromatos contaminó gravemente la zona contigua y originó graves

enfermedades en la población vecina.

El problema de la contaminación atmosférica en la ZMCM ya es endémico, y parece no tener solución plausible a corto plazo. El número de automóviles de combustión interna está creciendo desmesuradamente. Ya existen más de 3.5 millones de autos y camiones en la ZMCM, que viajan a velocidades muy bajas, frenando constantemente, debido a que el tráfico es demasiado lento en las horas pico, que son prácticamente desde las 6 de la mañana hasta las 10 de la noche. Esto origina una excesiva cantidad de emisiones de gases y partículas que contaminan la atmósfera metropolitana. Es por ello que el nivel de contaminación atmosférica es elevado prácticamente todos los días del año, con excepción de los días lluviosos, que es cuando esa contaminación es "lavada" por la lluvia, pero esa contaminación es arrastrada hacia los cuerpos de agua, contaminando entonces los ríos, lagos y mantos acuíferos.

Existe en la ZMCM una alta incidencia de enfermedades respiratorias originadas por la elevada contaminación atmosférica. Cuando no llueve, en invierno, es común que se provoquen inversiones térmicas que no permiten que los contaminantes se vayan, y estos, por acción de los rayos solares, hacen que se eleven los niveles de concentración de ozono en la atmósfera, provocando irritación en los ojos, la garganta y las fosas nasales de las personas susceptibles. El ozono también ataca a las plantas, las piezas de hule, y otros materiales.

En resumen, debido a la excesiva concentración de humanos, vehículos e industrias, los niveles de contaminación ambiental, en agua, aire y suelo de la ZMCM son demasiado elevados, y hacen dudar de la sustentabilidad de esta región en términos de capacidad para sostener a sus habitantes con un elevado nivel de calidad de vida.

## Las políticas de vivienda y sus efectos sobre los riesgos ecológicos

Las políticas de vivienda están diseñadas generalmente para satisfacer una cierta demanda social. En México, y en particular en el Distrito Federal, el Instituto de Vivienda ha diseñado una política para satisfacer la demanda de las familias de bajos ingresos. La meta para el sexenio 2000-2006 era de construir 150.000 viviendas repartidas en diferentes



programas. Por otro lado el Gobierno del Distrito Federal emitió una ley (El Bando N° 2) que limita la construcción de viviendas nuevas en las cuatro delegaciones centrales, de las 16 que cuenta el Distrito Federal, con la meta de llenar los terrenos baldíos, provistos de infraestructura en estas delegaciones. El efecto a mediano plazo fue la alza del precio de los terrenos en estas cuatro delegaciones y por lo tanto los promotores de vivienda de interés social tuvieron que desarrollar sus programas en la zona metropolitana de la Ciudad de México, en el vecino Estado de México donde los precios del suelo es inferior y en donde se puede construir viviendas. Por un lado el hecho de limitar la construcción de vivienda en el Distrito Federal tiene un efecto positivo porque deja en 12 delegaciones terrenos baldíos necesarios para la recarga del manto freático, pero por otro lado, la necesidad de viviendas nuevas es tal que ésta ley obligó a los promotores a construir en la periferia del Distrito federal, que forma parte también del Valle de México, ocupando terrenos y limitando las posibilidades de recarga del manto freático. Se puede decir entonces que el efecto global de esta ley desde el punto de vista ecológico fue nulo, fue solamente desplazar el problema hacia la periferia.

Cuando se fijan metas para la producción de vivienda, solo se intenta responder a una

demanda social. En realidad, un porcentaje importante (alrededor de 40%) de población queda fuera de los programas de vivienda de interés social. A estas familias les queda como única solución, comprar suelo barato – muchas veces en suelo inapto para la construcción, o invadir terrenos federales considerados como reserva ecológica, como esta ocurriendo en varios municipios del valle de México. Desde el año 1986, en que se ha creado el Sistema Nacional de Protección Civil, no ha habido articulación entre las políticas urbanas y la protección civil. La política de protección civil carece de un sustento territorial explícito, y corresponde, para la Ciudad de México, a las delegaciones administrativas. La protección civil se remite a la ocurrencia de los fenómenos naturales sin analizar los impactos previsibles en el medio ambiente, los edificios construidos, etc... (Rodríguez Velásquez D., 2004, p.5). La política de vivienda se diseña sin tomar en cuenta los posibles impactos en el territorio y a la potencial vulnerabilidad en los asentamientos humanos que se están creando.

Los asentamientos humanos más vulnerables son los asentamientos irregulares, no solo porque carecen de sistemas de aguas servidas o de suministro de agua potable eficiente, sino también porque se localizan en zonas inundables, o en barrancas propicias a deslizamientos (ver fig.4).



Fig. 2: Porcentaje de participación por fuente de abasto de agua en la ZMVM.



Las grandes empresas constructoras, en su afán de controlar el mercado inmobiliario, recurren a la compra de terrenos muy vulnerables, contaminados, salitrosos, minados, sin viabilidad de servicios pero que se localizan en zonas permitidas para construir viviendas. De acuerdo a la información de la Procuraduría Social del Distrito federal (PROSOC), los principales daños que presentan los inmuebles son la inclinación de edificios, fisuras, grietas, fracturas y ondulamiento del terreno debido a fallas geológicas o a que los predios se localizan sobre zonas de alta explotación del manto freático.

En la Ciudad de México se registraron 43 unidades habitacionales que enfrentan problemas de fisuras, inclinación de edificios, daños en tuberías, y daños provocados por los hundimientos diferenciales. Ejemplo de ello es la Unidad habitacional Ermita Zaragoza en la delegación Iztapalapa en la sección 3 en donde se encuentran vivienda inclinadas. Esta unidad fue construida en los años 70 por el INDECO, y era un ejemplo de urbanismo logrado con accesos peatonales separando los vehículos de los peatones<sup>9</sup>. Otro ejemplo es la Unidad Habitacional Ejercito de Oriente II en la delegación Iztapalapa en donde los edificios A, B, C y D han sufrido desplomes hasta de 18 cm. con evidentes fisuras diagonales en sus muros (Cervantes C., 2004, p.16). En el caso del conjunto habitacional Patera Vallejo III en la delegación Gustavo A. Madero, la inclinación de los edificios se debe a la excesiva extracción de agua del subsuelo y las autoridades del Distrito federal optaron por la reubicación de las familias afectadas. El caso más conocido es sin duda el de la Unidad habitacional de la Unión Popular Nueva Tenochtitlan, ubicada en la delegación Tláhuac donde 180 familias construyeron en forma organizada a través de créditos otorgados por el Fondo nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO). Actualmente las viviendas presentan severos daños estructurales que las colocan en situación de alto riesgo. El caso más grave se detecto en las unidades habitacionales ubicadas entre las avenidas Ceilán y Pantano en las cuales los edificios están totalmente fracturados por los que tendrán que ser demolidos<sup>10</sup>. En la delegación Xochimilco encontramos también hundimientos diferenciales en conjuntos habitacionales localizados a proximidad de un pozo de agua en actividad<sup>11</sup>.

No se puede deslindar política de vivienda y política del medio ambiente, sin embargo es lo que esta pasando en la actual ciudad de México. Es interesante ver como la política de vivienda impacta al medio ambiente y como la política del medio ambiente impacta en la vivienda. Desde el evento de Río en 1992 sobre Medio ambiente hasta Hábitat II en Estambul en 1996 no se ha tomado conciencia que es completamente absurdo separar el hábitat del medio ambiente. Los municipios de los Estados y las delegaciones de la Ciudad de México continúan este proceso de separación, creando secretaria del medio ambiente por una parte e instituto de vivienda por otra. Durante varios años, el Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI) promovía y construía viviendas de interés social sin tener conocimiento preciso del suelo de la Ciudad de México, adquiriendo al azar de las ofertas de los terrenos que necesitaba para el desarrollo de sus programas de viviendas nuevas. Hoy parece que se toma en cuenta la calidad del suelo antes de tomar decisiones. El Estado de México hace lo mismo sin percatarse de que forma parte de la misma cuenca hidrológica y que los desastres naturales ignoran los límites administrativos.

## Conclusiones

La urbanización, que sea "legal" o "ilegal", es vulnerable a desastres si no se toman en cuenta las condiciones ecológicas en las cuales esta desarrollada. Sin embargo ningún programa tendrá éxito si los habitantes de la Ciudad de México no participan activamente en la aplicación de las políticas. La gestión sustentable del agua sólo podrá tener éxito cuando existan políticas publicas coordinadas y orientadas a mantener el equilibrio entre el desarrollo urbano y los recursos naturales. Los diferentes procesos de privatización del agua que ocurren en todo el país no van a facilitar políticas orientadas a mantener este equilibrio. El actual contexto globalizador en el cual se encuentra el país no es sustentable porque tiene impactos negativos sobre el medio ambiente.

Las políticas de vivienda, por un lado excluyen los más pobres y por otro lado entregan los sectores medios en manos de las constructoras y promotores que buscan terrenos a buen precio con el fin de maximizar sus ganancias. En la ciudad de México actualmente solo se puede construir vivienda en las cuatro delegaciones

<sup>9</sup>Fuente: Visita del autor realizada en abril del 2005.

<sup>10</sup>Id, p.16

<sup>11</sup>Unidad Riconada del Sur, Unidad habitacional Rincón del Sur N°15.

centrales pero son delegaciones que se encuentran sobre un suelo blando en donde las fallas geológicas potencialmente activas pueden causar daños a los edificios. Así en vez de mitigar el riesgo se densifica el tejido urbano y en caso de desastre, el número de víctimas aumentará. Los terrenos baldíos deberían ser ocupados como espacios de regeneración del acuífero instalando parques, espacios de juegos infantiles, espacios forestales, etc.. en vez de dejar estos predios al mercado libre del suelo para la construcción de viviendas. El argumento de densificar la ciudad para evitar su extensión territorial no se ha comprobado ya que ahora las constructoras de vivienda de interés social o medios encuentran terrenos a mejor costo en la periferia de la Ciudad, es decir en el Estado de México colindante con el Distrito federal y formando parte de la zona metropolitana de la Ciudad de México. En consecuencia la mancha urbana sigue creciendo a un ritmo tal vez menor que hace veinte años, sin embargo contribuye a disminuir la superficie de recarga del manto freático.

En términos de nivel de calidad de vida, la ZMCM no ofrece a sus habitantes la elevación de ese nivel. Al contrario, parece ser que debido a la excesiva concentración demográfica y de actividad industrial y vehicular, y a las fallidas políticas de desarrollo urbano, el futuro se pinta cada vez peor.

¿Cuales son entonces las opciones de solución a esta problemática? Mientras no se cambie el actual modelo de desarrollo centralista y capitalista, no se prevén grandes cambios a las actuales tendencias de empeoramiento de la situación ambiental y de calidad de vida en la ZMCM.

## Bibliografía

Barreda Andrés (2005), 1er Taller Popular, en defensa del agua, México.

Cervantes Carlos (2004), Inmobiliarias: productoras de vivienda de mala calidad, Malacate, Año 1, N°2, Septiembre-octubre.

Gobierno del Distrito Federal (2004), Hacia la Agenda XXI de la Ciudad de México, México.

Godoy Lucas, Legorreta Jorge (1992), Xochimilco, participación popular en el Plan de rescate ecológico, HIC, México.

Robert Jean, (1992), Ecología y tecnología crítica, México.

Rodríguez Velásquez Daniel (2004), Vulnerabilidad, desastres y vivienda, in Malacate Año 1, N°2, septiembre-octubre, México.