

El informe GEO Ciudad de México es una descripción de las problemáticas urbano-ambientales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en base a información y conocimiento confiable y actualizado. El contenido de la presente publicación es esencial para promover una mejor comprensión de estos problemas, ya sea entre los formuladores de políticas para el despliegue de decisiones encaminadas al desarrollo sostenible como entre organismos sociales, especialistas y ciudadanos en general con el fin de promover la cultura ambiental y mejorar la gestión pública urbano ambiental y así elevar la calidad de vida de los habitantes de esta zona. Por estas razones, la información contenida en el informe GEO Ciudad de México es accesible y está dirigida a una gran diversidad de destinatarios.

Esta publicación se complementa con un CD interactivo que contiene información geo espacial denominado *Geo Ciudad de México: una visión territorial del sistema urbano ambiental*. Ambos instrumentos contemplan la dimensión espacial de las problemáticas urbano-ambientales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México lo que contribuye a la incorporación de una visión territorial en la política pública, para compensar el tradicional sesgo sectorial y el acotamiento de los límites político administrativos.

GEO Ciudad de México: una visión del sistema urbano ambiental

## Una visión del sistema urbano ambiental



# GEO Ciudad de México



**GEO CIUDAD DE MÉXICO**



**Perspectivas del medio ambiente**



Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe y el Centro de Investigación en Geografía y Geomática  
"Ing. Jorge L. Tamayo" A.C.

Derechos de propiedad intelectual © 2003, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el  
Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" A.C.

Esta autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educa-  
tivos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que  
se indique la fuente de la que proviene. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el  
Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" A.C. agradecerán que se les remita  
un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No esta autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales

#### **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Programa de las  
Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L.  
Tamayo" A.C. ni de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio,  
ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el equipo de GEO-ALC del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Oficina  
Regional para América Latina y el Caribe), el Equipo Técnico del Centro de Investigación en Geografía y  
Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" A.C.

Para mayor información y detalles de cómo obtener esta publicación por favor contáctenos:

Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.

Cataratas No. 3, Colonia Jardines del Pedregal, 01900 México, D.F.

Tel. (52 55) 51 35 21 28 Fax. (52 55) 51 35 2635

Sitio de Internet: [www.centrogeo.org.mx](http://www.centrogeo.org.mx)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC)

División de Evaluación Ambiental y Alerta Temprana

Boulevard de los Virreyes No. 155. Lomas de Virreyes 11000 México D.F.

Teléfono (52 55) 52 02 48 41, Fax (52 55) 52 02 09 50.

Correo electrónico: [dewalac@pnuma.org](mailto:dewalac@pnuma.org)

Sitio de Internet: [www.pnuma.org/dewalac/esp/](http://www.pnuma.org/dewalac/esp/)

Este libro se imprime en papel sin cloro de fibras primarias originarias de bosques reforestados

ISBN 968-5877-00-9

## Créditos

### Conceptualización y desarrollo:

Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” A.C. (Centro Geo), perteneciente al Sistema de Centros Públicos de Investigación CONACYT. El Centro Geo es centro colaborador de PNUMA.

El diseño y elaboración de la aplicación de información geo espacial, contenida en un CD y que complementa este Informe Geo Ciudad de México, también estuvo a cargo de esta institución de investigación.

Dirección General del Centro Geo: Carmen Reyes

Coordinación: Alejandro Mohar y Margarita Parás

Responsables: Martha Lucia Alviar, Claudia Molina y María Nájera

Colaboraciones especiales: Alfonso Iracheta, Elvia Martínez, María Eugenia Negrete, Jesús Campos, Yosú Rodríguez, Mara Ruiz y José Luis Samaniego.

Responsable tecnológico: Fernando López

Diseño de portada, mapas e imágenes: Rafael García y Gabriela López

Fotografías: Carlos Oscar Ruíz Cardeña; Mark Edwards, Still Photos. Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México; y la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

### Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA):

Kaveh Zahedi, Coordinador del proyecto GEO Ciudades

María Eugenia Arreola, Revisora principal

### Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal:

Claudia Sheinbaum, Secretaria

Javier Riojas, Coordinador de Asesores

Luz Elena González, Directora Ejecutiva

### Diseño y formación

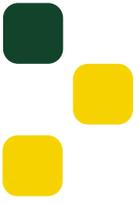
Gerardo del Castillo - Daniela Larbanois

*Editorial Timbó*

# INDICE

<b>Presentación</b>	7
<b>Capítulo 1 Unidades territoriales de análisis</b>	11
1.1 Cuenca de México	12
1.2 Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)	12
1.3 Ciudad de México o Distrito Federal (DF)	13
<b>Capítulo 2 Cuenca de México: una historia ecológica</b>	15
2.1 Historia de la cuenca	16
2.2 Descripción del paisaje actual	19
<b>Capítulo 3 Medio construido</b>	25
3.1 Modalidades y ritmos de ocupación territorial	26
3.2 La expansión urbana y el proceso de metropolización	28
3.3 La expansión urbana sobre la zona rural del Distrito Federal	29
3.4 Densidad demográfica	33
3.5 Usos del suelo en el DF	33
3.6 La vivienda	38
3.7 Infraestructura hidráulica	40
3.8 Infraestructura en vialidades	45
3.9 Infraestructura para basura y residuos peligrosos	46
3.10 Otros equipamientos urbanos	47
<b>Capítulo 4 Funcionalidad espacial</b>	49
4.1 Escalas de funcionalidad de la Ciudad de México	50
4.2 Principales fuerzas de cambio determinantes de los procesos urbanos	52
4.2.1 Concentración económica	52
4.2.2 Dinámica demográfica	54
4.3 Los factores sociales y la ocupación del territorio	60
4.4 Las actividades primarias y la funcionalidad de la ciudad	62
4.5 Los agentes constructores de suelo urbano	64
4.6 Vialidades y transporte: su papel en la estructuración y funcionalidad urbana	66
4.7 Acción pública	74
4.8 Cumplimiento de la ley	78
<b>Capítulo 5 Calidad de vida ambiental</b>	83
5.1 Una visión global	84
5.2 Los riesgos y la calidad de vida ambiental	85
5.2.1 Los riesgos inherentes a la Cuenca de México	86
5.2.2 Los riesgos por degradación de los servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación del Distrito Federal	91
5.2.3 Los riesgos originados por una inadecuada ocupación del territorio	96
5.2.4 Los riesgos asociados a factores tecnológico-ambientales	98
5.3 Las afectaciones a la salud pública y al bienestar social	99
5.3.1 El agua: problema urbano ambiental	99

5.3.2	La contaminación del aire y la salud pública	109
5.3.3	La desigualdad y escasez en el acceso a áreas verdes	122
5.3.4	Otros impactos a la calidad de vida ambiental	131
5.4	Densidad urbana, diferenciación socioespacial y calidad ambiental	132
<b>Capítulo 6 Perspectivas de políticas urbano ambientales</b>		<b>135</b>
6.1	Contexto	136
6.2	Aplicar como un criterio rector de las políticas: eficacia para mejorar la calidad de vida ambiental	137
6.3	Asumir una visión territorial y de interdependencia y corresponsabilidad en la gestión ambiental de la ZMCM	137
6.4	Adoptar en la gestión urbano ambiental una visión integral de todo el territorio bajo jurisdicción del Distrito Federal	140
6.5	Mejorar sustancialmente el cumplimiento de la legislación ambiental en el DF	141
6.6	Construir una estrategia de financiamiento para las políticas y proyectos urbano ambientales	143
<b>A manera de corolario</b>		<b>144</b>
<b>Bibliografía</b>		<b>145</b>



# PRESENTACIÓN



## PRESENTACIÓN

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA) conduce desde 1995 un ambicioso proyecto de valoraciones ambientales denominado GEO (*Global Environmental Outlook*). Desde entonces el proceso ha dado como resultado numerosos productos que incluyen evaluaciones ambientales globales (GEO 1, GEO 2000 y GEO 3), evaluaciones regionales y subregionales (GEO ALC 2000, GEO ALC 2002, GEO Caribe) y evaluaciones nacionales (GEO Barbados, GEO Brasil, GEO Chile, GEO Costa Rica, GEO Cuba, GEO El Salvador, GEO Guatemala, GEO Nicaragua, GEO Panamá y GEO Perú), así como otros informes temáticos y técnicos.

El proyecto GEO promueve un proceso continuo de evaluación ambiental trans-sectorial y participativo, facilitando el diálogo entre actores políticos y académicos. Además, provee información confiable y actualizada sobre el medio ambiente de los países, a los formuladores de políticas y público en general. Asimismo, busca fortalecer las capacidades nacionales y regionales para la elaboración de evaluaciones ambientales integrales. Como resultado de este proceso, se espera crear consenso en aquellos temas ambientales que son críticos y establecer prioridades dentro del amplio número de temas ambientales que son urgentes.

Adicionalmente a estos componentes, GEO contempla el análisis y evolución de los marcos conceptuales y metodológicos de evaluación ambiental.

El proyecto GEO Ciudades forma parte del proceso GEO respondiendo a una prioridad ambiental de la región de Latinoamérica y el Caribe, confirmada en los Foros de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, así como en la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña de Desarrollo Sostenible adoptado por los Ministros en La Cumbre de Johannesburgo. El proyecto GEO Ciudades consiste en realizar evaluaciones ambientales integrales que analizan las condiciones y tendencias ambientales, los principales factores de cambio, los impactos del crecimiento urbano, la valoración general de las principales políticas y la identificación de temas emergentes que serán insumos valiosos para la toma de decisiones en materia ambiental y en general, para los procesos de políticas públicas ambientales, inclusive en sus fases de concertación y comunicación social.

El Informe GEO Ciudad de México constituye una herramienta para mejorar la toma de decisiones públicas, y proponer acciones conjuntas. Su contribución consiste en brindar una visión integral sobre la interrelación entre los sistemas económico, social y natural de la ciudad.

Estas evaluaciones están desarrolladas con base en la Metodología GEO Ciudades que analiza las cuestiones ambientales a través de un enfoque sistémico y un marco conceptual enfocado en las tensiones ambientales inherentes a las dinámicas del desarrollo urbano y con algunas innovaciones en términos de una mayor incorporación de la dimensión espacial.

La metodología GEO consiste en una evaluación ambiental integral que pretende responder seis preguntas básicas:

1. ¿Qué está ocurriendo con el medio ambiente?
2. ¿Por qué está ocurriendo?
3. ¿Cuál es el impacto?
4. ¿Qué se está haciendo en materia de políticas ambientales?
5. ¿Qué pasaría si no actuamos hoy?
6. ¿Qué podemos hacer para revertir la situación actual?

Para responder a las preguntas, la metodología GEO incorpora el marco conceptual de Estado-Presión-Impacto-Respuesta (EPIR) así como el análisis de escenarios y propuestas. Es importante considerar los elementos relacionados con estos componentes con cierta flexibilidad. La metodología GEO y el marco conceptual EPIR son únicamente instrumentos analíticos que permiten organizar y agrupar, de manera lógica, los factores que actúan sobre el medio ambiente, los efectos producidos por las acciones humanas en los ecosistemas y en los recursos naturales, así como el impacto que esto genera para la salud y la propia naturaleza, además de las intervenciones por parte de la sociedad y del gobierno local para enfrentar los problemas generados por las acciones antrópicas.

### El Informe GEO Ciudad de México

Este trabajo responde a un pedido de la Secretaría del Medio Ambiente el Gobierno del Distrito Federal

de hacer una evaluación de la Ciudad de México utilizando la metodología GEO. La integración de este informe estuvo a cargo del Centro de Investigaciones en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” (CentroGeo) que pertenece al Sistema CONACYT de Centros Públicos de Investigación, y es centro colaborador de PNUMA para diversos proyectos. La Secretaría del Medio Ambiente el Gobierno del Distrito Federal participó como socio principal desde el principio del proyecto.

En los circuitos académico y gubernamental se han realizado toda una gama de diagnósticos sobre las problemáticas urbanas y ambientales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (en adelante, ZMCM); buena parte de los resultados de estos estudios han sido fundamentales para la elaboración del presente Informe GEO Ciudad de México.

Con la finalidad de extender el carácter participativo, común a todos los proyectos GEO de PNUMA, los borradores iniciales de este Informe se revisaron en un Taller de especialistas (21 y 22 de noviembre del 2002) y en consultas posteriores al taller, directas y específicas con académicos y funcionarios públicos.

En la elaboración de este Informe GEO Ciudad de México, PNUMA acordó y precisó desde un inicio que del conjunto de entidades institucionales responsables de la problemática urbano-ambiental, el principal destinatario del Informe es el Gobierno del Distrito Federal y en particular, la Secretaría del Medio Ambiente. Esto último no significa que el Informe se limite a las fronteras político administrativas del Distrito Federal, pero sí que se acota al ámbito de sus responsabilidades públicas y de sus posibilidades de desplegar relaciones intergubernamentales.

Un ejemplo emblemático es el Programa de Calidad del Aire 2002-2010 que presenta una visión metropolitana, y en el que intervienen todos los órdenes de gobierno a través de una serie de instituciones con responsabilidades en la materia, para fines de coordinación metropolitana en el diseño y aplicación del Programa.

Otro ejemplo ilustrativo, es la revisión que se hace en este Informe GEO Ciudad de México de la problemática del agua en la ZMCM. Esta se presenta asociada a las responsabilidades y capacidad de respuesta del Gobierno del Distrito Federal; no obstante resalta claramente

que es un problema esencialmente metropolitano y que por ende, exige al Gobierno del DF que sus políticas de respuesta consideren la activación y mejora de las instancias de planeación metropolitana, así como los acuerdos entre órdenes de gobierno; en particular, con el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional del Agua y del Consejo de la Cuenca de México.

El sustento de las políticas y decisiones públicas en mejor información y conocimiento coloca en un primer plano la importancia de describir las problemáticas urbano-ambientales de la ZMCM en términos espaciales, con el fin de contribuir a la incorporación de una visión territorial en la política pública que compense el tradicional sesgo sectorial y el acotamiento a los límites político-administrativos.

Una visión territorial permite identificar y ponderar mejor los problemas y potencialidades, y revela de mejor manera la complejidad del contexto y la funcionalidad espacial de los variados procesos y problemas asociados a la interacción entre desarrollo urbano y medio ambiente.

Un enfoque territorial también es por definición multisectorial y remonta las fronteras político administrativas, lo cual ayuda a construir puentes entre los variados objetivos sectoriales y de niveles de gobierno, a través de una mayor claridad de la extensión y funcionalidad espaciales de los problemas; y de un reconocimiento a las externalidades que causan la zonificación ineficiente de los recursos, la distribución injusta de los costos y beneficios, y las presiones urbanas que exceden los niveles críticos de carga de los ecosistemas.

Estos temas y problemas de la política pública tienen una clara expresión en los procesos de urbanización y sus interacciones con el medio ambiente; con énfasis en los factores de riesgo, vulnerabilidad y diferenciación socio espacial, que determinan finalmente la calidad de vida ambiental de los diversos segmentos de la población en función de su lugar de residencia, trabajo y estudio, y de sus trayectorias cotidianas en el espacio urbano.

Con la finalidad de contribuir a una visión territorial, en forma complementaria a esta publicación, el Informe GEO Ciudad de México incluye un disco compacto CD que contiene un importante acervo cartográfico articulado al texto del Informe y con opciones para una consulta sencilla y versátil.

Los primeros dos capítulos de este Informe proporcionan un contexto, primero con una breve introducción sobre la Ciudad de México o Distrito Federal y su ubicación en la Cuenca de México y su extensión metropolitana; y a continuación una también breve historia ecológica de esta cuenca.

En los siguientes dos capítulos se revisa la conformación del medio construido y la funcionalidad espacial de la Ciudad de México. En el quinto capítulo se presenta una visión de la calidad de vida ambiental, con especial énfasis en los diferentes riesgos a que está sometida la ciudadanía; y se complementa con una revisión de las principales afectaciones a la salud y al bienestar social, generadas por problemas de acceso y calidad del agua, contaminación del aire, entre otros. Para cada uno de estos temas se abordan su problemática y las perspectivas en políticas públicas. Al final de este capítulo se aborda el tema de la diferenciación socio espacial y su efecto determinante en los diferentes niveles de vulnerabilidad presentes entre la ciudadanía.

En el último capítulo se presenta una visión global de perspectivas de políticas públicas, marcando reflexiones y recomendaciones que apuntan a una agenda urbano ambiental ampliada y a una mayor eficacia en la respuesta.

Por último, cabe enfatizar que este Informe GEO Ciudad de México, como todos los Informes GEO, no está exclusivamente dirigido a interlocutores gubernamentales. De hecho, el énfasis en los principales problemas que afectan a la ciudadanía, en las políticas públicas y en la evolución de la agenda ambiental, marca claramente que sus destinatarios son toda una gama de agentes sociales, académicos y grupos de ciudadanos interesados en la cosa pública ambiental.



1

# UNIDADES TERRITORIALES DE ANÁLISIS



# 1. UNIDADES TERRITORIALES DE ANÁLISIS

Resulta evidente, que la apreciación y estudio de las implicaciones ambientales de la Ciudad de México, rebasa el ámbito del territorio del Distrito Federal, lo que obliga a considerar la totalidad del fenómeno de la evolución urbana y demográfica en esta área de la Cuenca de México y a pensar en la ciudad real o Zona Metropolitana de la Ciudad de México para el diseño y mejora de políticas públicas urbano ambientales. También obliga a considerar el actual proceso de conformación de una de las mayores megalópolis del planeta, lo que está ocurriendo en la Región Centro del País, en donde se encuentra inserta la Ciudad de México.

## 1.1 Cuenca de México

En el territorio del centro de México se unen dos grandes cordilleras, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, para formar una altiplanicie cerrada al sur por la cordillera Neo-volcánica. En medio de esta altiplanicie se encuentra la Cuenca de México<sup>1</sup>, en la cual está ubicada la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La Cuenca de México forma parte, junto con la Cuenca del Río Tula, de la región hidrológica del Pánuco. Tiene una extensión de 9,560 Km<sup>2</sup>, y sólo una quinta parte está urbanizada. El Distrito Federal ocupa el 13.8% de su superficie; la mayor parte pertenece al Estado de México (50%) y porciones más pequeñas a los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla. Las condiciones naturales de la cuenca, tanto favorables como desfavorables, han sido determinantes de las particularidades del desarrollo de la Ciudad de México y de la Zona Metropolitana.

El desarrollo del Distrito Federal y de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) sobre la Cuenca, ha significado el constante deterioro de ésta ya que se han ido ocupando gradualmente la mayor parte del lecho de los lagos y hacia el sur y el oeste de la ciudad, el área urbana ocupa ahora las pendientes bajas

de las montañas circundantes que una vez estuvieron cubiertas de masas boscosas. De esta forma, se han generado enormes y complejos problemas entre desarrollo urbano y medio ambiente, que ponen en juego la sustentabilidad de la zona y la calidad ambiental de sus habitantes, a lo que se suman las presiones de la ZMCM sobre otras cuencas.

## 1.2 Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México está conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal (DF), 37 municipios conurbados del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo, quienes están funcionalmente articulados, en términos de vínculos productivos y de servicios diversos. En esta zona, concurren procesos económicos, sociales, ambientales y territoriales que rebasan los límites del Distrito Federal y del Estado de México e influyen en su funcionamiento. Por ejemplo, el tejido urbano conformado por viviendas, edificios, comercios, industrias, miles de kilómetros de calles, avenidas y líneas férreas, infraestructura hidráulica, eléctrica, y transporte, constatan el hecho que entre el DF y los municipios conurbados no se distingan fronteras físicas, sociales, económicas ni ambientales.

El concepto de ZMCM tradicionalmente se ha definido como:

“...la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene a la ciudad central, y a las unidades político-administrativas contiguas a ésta que tienen características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas, y que mantienen una interacción socioeconómica directa, constante e intensa con la ciudad central y viceversa.” (Unikel, 1976:118, citado en el Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana).

1 La Ley Ambiental del Distrito Federal define como Cuenca de México: el ámbito geográfico comprendido por los estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y el Distrito Federal en la que tienen lugar los ciclos naturales del agua, aire, suelo y especies vivas que determinan las condiciones ambientales.

Diversos estudios se refieren a la ZMCM como una forma particular de urbanización, en la que el crecimiento de la ciudad hacia su periferia, tiende a rebasar los límites político-administrativos que originalmente la contenían, integrando municipios vecinos, tanto en términos de contigüidad física como de funcionalidad espacial socioeconómica.

En la ZMCM intervienen una multitud de instituciones tanto para definir su estructura y funcionamiento, como para operar planes y programas. Participan el Gobierno Federal, los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal, los ayuntamientos y los jefes delegacionales. También intervienen los cuerpos legislativos de las dos entidades y el federal. Esto quiere decir que en la regulación de los procesos económicos, sociales, ambientales y territoriales de la ZMCM intervienen varias autoridades y distintos órdenes de gobierno con distintas atribuciones, lo que dificulta en un alto grado su regulación.

Desde 1980 se consideró que la ZMCM era una Megaciudad<sup>3</sup>, actualmente, sus 17.9 millones de habitantes, la colocan como la segunda ciudad más poblada del mundo y una de las que ha tenido un más rápido crecimiento. Su colosal tamaño, la mencionada dislocación de las políticas en diversas instancias y órdenes de gobierno, y el hecho de ser una megaciudad permeada por los rasgos del subdesarrollo, la vuelve mucho más susceptible de presentar procesos de urbanización insustentables y de estar al borde de desencadenar diversos fenómenos de crisis ambiental.

La diferencia entre los conceptos Zona Metropolitana de la Ciudad de México y Zona Metropolitana del Valle de México o ZMVM es que el segundo presenta un carácter prospectivo que pretende anticipar el proceso de urbanización de la región. Por esta razón, en la parte de diagnóstico del presente estudio se utiliza la unidad de análisis de la ZMCM y en la prospectiva, en la medida que la información disponible lo permite, se habla de la ZMVM.

La ZMVM es el ámbito inmediato de influencia socio-económica y físico-espacial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.<sup>4</sup> Esta Zona comprende un mayor número de municipios que presentan

características rurales, pero que dada su localización están sujetos a fuertes presiones de poblamiento. Se integra por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios del Estado de México y un municipio del Estado de Hidalgo. Limita al norte con el estado de Hidalgo, al oriente con los estados de Tlaxcala y Puebla, al sur con el estado de Morelos, mientras que al poniente el límite coincide con el de la Cuenca de México, quedando definido por los municipios de Tepotzotlán, Nicolás Romero, Isidro Fabela, Jilotingo, Naucalpan, Huixquilucan, Villa del Carbón y el propio Distrito Federal.

El carácter prospectivo del concepto ZMVM es indispensable para pronosticar y planificar el desarrollo urbano local en el mediano y largo plazos y por lo tanto las implicaciones ambientales de este proceso. El concepto, abarca municipios con bajos índices de urbanización; sin embargo, éstos poseen características particulares como zonas de alto valor ambiental que se deben preservar, o bien, como zonas susceptibles de incorporarse al desarrollo urbano, de manera ordenada y planificada.

### 1.3 Ciudad de México o Distrito Federal (DF)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que la Ciudad de México es el Distrito Federal, sede de los poderes de la unión y la capital nacional<sup>5</sup>. Geográficamente, el Distrito Federal se localiza en el suroeste de la Cuenca de México. Está conformado por 16 Delegaciones, tiene una población de 8.6 millones de habitantes y su jurisdicción territorial tiene una extensión de 60,203 hectáreas de tejido urbano, y una “zona rural” aún mayor, que abarca 88,442 hectáreas, casi en su totalidad ubicadas en la zona sur poniente del DF. El Distrito Federal, o Ciudad de México no constituye una forma urbana delimitada sino que es sólo una parte de la ciudad real, es decir, de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Desde los orígenes de la República Mexicana, la antigua Ciudad de México, -anteriormente capital del reino mexica y, luego, del Virreinato de la Nueva

<sup>3</sup> Según la ONU son aquellas ciudades que cuentan con más de ocho millones de habitantes.

<sup>4</sup> Definición del Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México.

<sup>5</sup> Art. 44 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>6</sup> Por ejemplo, en 1988 se creó la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, su órgano legislativo, con importantes avances, aunque insuficientes con relación a las facultades de un congreso estatal. En 1997 se logró la elección ciudadana del Jefe de Gobierno y la creación del Instituto Electoral del Distrito Federal. En 1998 se institucionalizó la participación ciudadana en la gestión urbana y en el año 2000 se logró la elección democrática de los Jefes Delegacionales.

España-, se constituyó en la sede de los Poderes Federales y, hasta hace muy poco, fue gobernada por éstos. Durante casi dos siglos, la Ciudad de México ha sido el centro político, económico y social del país, de aquí el creciente proceso de migración interna y de urbanización descontrolada, que hizo crisis en las últimas décadas del siglo XX.

Los últimos quince años han sido época de cambios políticos y jurídicos para la Ciudad de México. El Distrito Federal sigue siendo sede de los Poderes Federales, sin embargo, ahora hay autoridades locales: Asamblea Legislativa, Jefe de Gobierno y el Tribunal Superior de Justicia. A pesar de estos importantes avances<sup>6</sup>, el Distrito Federal aún no alcanza los mismos atributos que otras entidades federativas.



2

## **CUENCA DE MÉXICO: UNA HISTORIA ECOLÓGICA**



## 2. CUENCA DE MÉXICO: UNA HISTORIA ECOLÓGICA

La visión del paisaje ecológico de la Cuenca de México se presenta desde una perspectiva holística, es decir, bajo la concepción de que el clima, la geología, la geomorfología, el suelo, la hidrología, la vegetación y el ser humano inciden sobre cada uno de los elementos del medio y sobre todo el conjunto, ya que al estar en completa interacción tienen la capacidad de modificar el entorno.

En la Cuenca de México el ser humano y sus actividades deben estudiarse como uno de los factores integrantes del paisaje, esto permite establecer y entender las relaciones fundamentales que se desprenden de la ocupación histórica del espacio por los diversos grupos humanos, que de acuerdo a su cultura, sus costumbres y a sus intereses económicos, han utilizado los recursos naturales de la cuenca provocando una transformación profunda en el paisaje ecológico.

Tradicionalmente, el desarrollo económico de la cuenca se ha fundamentado, principalmente, en el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, turísticas y de extracción minera (canteras). Es por estas actividades que se ha afectado sensiblemente el equilibrio del sistema. Esta influencia antrópica en la cuenca es uno de los factores importantes que se manifiesta principalmente en los cambios y alteraciones en el medio ambiente natural.

Las transformaciones del medio natural se dan a través de los cambios producidos por medio de diferentes tipos de actividades humanas como la construcción y urbanización de la Ciudad de México, el control y desecamiento de los lagos, el desagüe artificial, la extracción del agua del subsuelo y la disminución de zonas de recarga.

A continuación se presenta una revisión histórica de la influencia antrópica, factor determinante de la conformación actual del paisaje ecológico; el cual se describe posteriormente a partir sus cuatro sistemas de paisaje principales.

### 2.1. Historia de la cuenca

Se estima que la presencia del hombre en la Cuenca de México data de más de 22 mil años. Durante esta época, que coincide con el final del pleistoceno, las actividades de subsistencia consistían básicamente en la caza y recolección. En una siguiente etapa, denominada Protoneolítico (5000 a 2500 a.C.), cambian los modos de vida al iniciarse la domesticación del maíz, la calabaza, el amaranto, el chayote, y otras plantas comestibles. También se da la creación de aldeas, cada vez más permanentes, y destacan asentamientos como Zohapilco-Tlapacoya con una ocupación permanente desde el año 5500 a.C.

Durante el período comprendido entre 1,200 y 200 a.C., denominado Preclásico Tardío, la actividad agrícola se intensificó, generando excedentes y dándose un aumento notable de población, lo que alentó nuevas formas de organización social. Algunas aldeas se convirtieron por su crecimiento y desarrollo en centros rectores de otras aldeas más pequeñas y dispersas. Por esta razón, a esta época se le conoce como etapa de centros ceremoniales.

A finales del Preclásico existían dos grandes centros regionales: Cuicuilco y Teotihuacan. Un poco antes del inicio de la etapa Clásica, Cuicuilco decayó y fue prácticamente abandonado. En contraste, el crecimiento alcanzado por Teotihuacan, lo convierte en el asentamiento humano hegemónico de la Cuenca de México. La concentración del poder político, religioso y económico en la urbe de Teotihuacan, es del orden de los 200 mil habitantes en su apogeo, entre 400 y 650 d.C.

Para el período clásico, se da una mayor diversificación de actividades económicas, que intensifican la interacción con el medio ambiente, tanto en actividades agrícolas como en las de pesca y recolección y extracción de materiales diversos.

Igualmente surgen asentamientos de diferentes tribus chichimecas y un fenómeno de distribución espacial de poblados de diferentes tamaños y jerarquías, con un

centro primario en el centro del lago de agua dulce, Mexico-Tenochtitlán; y una docena de centros secundarios, Texcoco, Amecameca, Tlalmanalco, entre otros.

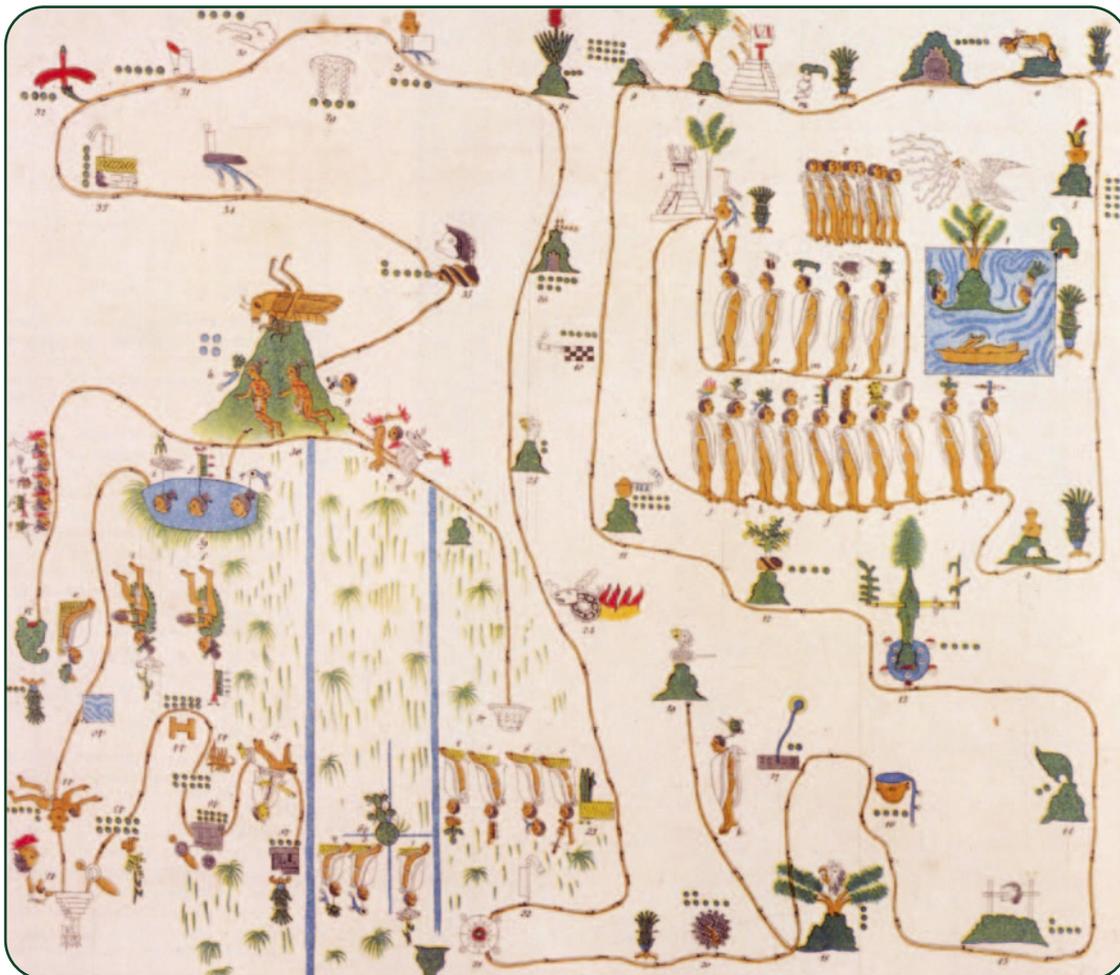
De esta forma, se tiene una periferia de asentamientos dedicados a la manufactura de materias primarias y un núcleo especializado en bienes secundarios. Esta nueva urbanización es posible, en parte, por el papel que se asigna a los lagos, en especial, como medio importante para la transportación de mercancías y personas.

Al tiempo de la conquista se consumían más de un millón de peces al año y existían más de 60,000 canoas. Se estima que habitaban la Cuenca de México alrededor de 2 millones de personas; y que la población de Tenochtitlán era de 300,000 personas.

El primer impacto de la conquista fue la catástrofe demográfica que afectó a la población indígena, la población en la Cuenca descendió a 70 mil habitantes aproximadamente en el año 1650.

Los efectos de esta catástrofe demográfica fueron múltiples: desaparición del sistema de ciudades lacustres en la Cuenca y predominio de la Ciudad de México; sustitución del sistema de transporte mediante tamemes por animales de tiro y por arrieros; reducción gradual de la importancia y volumen del sistema de transporte lacustre; y abandono de tierras laborables y sustitución importante de la agricultura por la ganadería extensiva, mayor y menor, con la consecuente erosión de suelos.

Por lo que se refiere a la zona lacustre, casi desde la toma de Tenochtitlán se inició la batalla de los españoles contra la cultura y la vida lacustres, con la



Fuente: Cuadro histórico - geroglífico de la peregrinación de las tribus Aztecas, que poblaron el Valle de México. Lámina 1 (sin fecha). SAGAR,CEA. Mapoteca Manuel Orozco y Berra. Colección Orozco y Berra N° 1194.

destrucción de diques y compuertas y el inicio de obras para el desagüe y desecación de los lagos. Esta pérdida se fue dando de manera paulatina y sólo se completó hasta el siglo XX.

El siglo XIX se caracteriza por las continuas guerras, de independencia, internas entre centralistas y federalistas, de la Reforma, contra la invasión estadounidense que terminó en la pérdida de la mitad del territorio nacional, y contra la invasión francesa. Los impactos en la población junto con la ocurrencia de diferentes fenómenos extremos como sequías, heladas e inundaciones a lo largo de la primera mitad del siglo diecinueve explican, en buena medida, el bajo crecimiento demográfico y su casi nulo desarrollo.

En la segunda mitad de este siglo, se inicia un esfuerzo sostenido por desarrollar el país, y en la Cuenca de México se reafirma el predominio de la ciudad capital, aunque sin los rasgos de gigantismo que adquirió en la segunda parte del siglo XX. La actividad económica que llegó a prosperar con base en los lagos, estaba casi extinta y prácticamente sólo subsistían las actividades agrícolas en Chalco y Xochimilco.

Al iniciarse el siglo XX, la influencia de la cultura española ya había transformado el paisaje de la cuenca: grandes extensiones se vieron convertidas en pastizales para dedicarlas a la ganadería, actividad prácticamente desconocida en la época prehispánica, lo que provocó la transformación de tierras agrícolas y también la deforestación de los encinares de las lomas que circundaban el valle, por lo que se perdieron diversos tipos de hábitat (GDF, SMA, 1999). Actualmente, la agricultura ocupa más de la mitad de la cuenca, y salvo algunos espacios es de temporal.

Durante el Siglo XX tanto la población como la extensión del territorio urbano en la Cuenca experimentaron un proceso de crecimiento sin precedente. La población de la Cuenca se incrementó de 350 mil habitantes al iniciar el siglo a cerca de 19 millones al concluir. El suelo urbano ganó más de 145 mil hectáreas, al pasar de 2,714 ha en el año de 1900 a 147,928 en el 2000, configurándose como una de las zonas más densamente pobladas a nivel mundial. De ello da cuenta el proceso de metamorfosis económica que experimentó la capital durante este periodo, lo que permitió además, su consolidación como centro hegemónico nacional.

La obra de mayor impacto en esos años fue el Gran Canal de Desagüe, lo que si bien disminuyó en forma sensible las inundaciones, marcó irremediablemente el fin de la ciudad lacustre.

Una vez pasada la Revolución Mexicana (1910-1921), el crecimiento económico iniciado en el siglo anterior, empezó a manifestarse mediante un nuevo patrón de distribución territorial de la industria: su concentración en la capital del país.

El periodo culminante de la industrialización en la ciudad ocurrió durante las décadas de 1940 a 1970, época en la que se registraron las más altas tasas de migración, y en consecuencia, el periodo de mayor explosión demográfica y expansión territorial, dando lugar a la gestación de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, configurándose además, como el núcleo estructurante de la Región Centro del país.

La industrialización, así como las fuertes migraciones que ocurrieron durante la mitad del siglo se



13 Mural de la Gran Tenochtitlán Archivo Michel Zabé.

trajeron en demandas crecientes de suelo urbano, agua para el consumo y la industria; energía eléctrica y combustibles fósiles; servicios urbanos, vialidades y más y más transporte. La centralidad de la ciudad requirió también la construcción de carreteras que conectaran con la región centro del país.

Las tendencias descritas no auguran un futuro optimista. En el siglo XXI nos enfrentamos con el dilema de continuar con los patrones de apropiación de recursos naturales y deterioro del medio ambiente, o detener y a revertir estos procesos y para garantizar la estabilidad de los ecosistemas y de la ciudad, y el bienestar básico de los seres humanos que la habitan.

## 2.2 Descripción del paisaje actual

Con el fin de describir y analizar la situación actual de la cuenca de México, se separó en zonas relativamente uniformes, caracterizadas con base en una concepción holística del paisaje. Es así como se describen cuatro sistemas de paisaje que caracterizan la cuenca:

- Sistema montañoso volcánico
- Sistema de piedemonte
- Planicies acumulativas
- Elevaciones menores

### Sistema Montañoso Volcánico

Esta región está representada por una geomorfología cuyo paisaje corresponde a un relieve montañoso volcánico. Este relieve se caracteriza principalmente por tener pendientes ligeramente escarpados (25-50%) a fuertemente escarpados (>75%). También se presentan algunas áreas de relieves ligeramente inclinadas (3-7%) a fuertemente inclinadas (12-25%), generalmente localizadas en los interfluvios.

Este sistema montañoso está conformado por cuatro grandes estructuras tectovolcánicas, diferenciadas entre sí por su edad geológica, por sus características morfológicas y su litología. La sierra del sur la conforman rocas ígneas volcánicas básicas vulcanitas, lavas y conos volcánicos de composición basáltica del cuaternario superior y hacia el sur oeste por rocas ígneas volcánicas intermedias del terciario (andesitas y dacitas). Cabe señalar que los derrames andesíticos y dacíticos están asociados con expulsiones ignimbriticas y de piroclastos de tobas traquíticas, andesíticas,

brechas, arenas volcánicas, bombas y lapillo (Lugo, 1984). La Sierra occidental presenta rocas ígneas volcánicas del mioceno-plioceno, con alto grado de fracturamiento. Las sierras orientales corresponden al relieve montañoso de mayor altitud, delimita la cuenca al oriente y la separa de la depresión de Puebla. Las rocas ígneas extrusivas (andesitas y dacitas) que la conforman, corresponden a edades que van desde el plioceno hasta el Holoceno.

Por último están la sierra del norte y noroeste que presentan un relieve tectónico volcánico denudativo y su edad se estima entre el mioceno y el plioceno, lo que la hace la más antigua entre este tipo de estructuras.

En este sistema montañoso se presenta una vegetación arbórea, principalmente de bosques de *Pinus Hartwegii*, bosque de *Abies Religiosa* (Oyamel), bosque de *Pináceas*, bosque de *Quercus spp.* (Encino) y bosque de *Coníferas* y *Encinares*.

En el piso cumbre, localizado por encima de los 3800 msnm, se hace presente la vegetación de páramo de altura representada por zacatonales que, aún cuando están al margen de presiones antrópicas, con frecuencia sufren incendios naturales que, bajo control, estimulan posteriormente su desarrollo.

El bosque de Oyamel tiene en las principales serranías de la cuenca un hábitat favorable para su desarrollo en altitudes que varían entre los 2700 y 3500 msnm, bajo un clima templado húmedo caracterizado por precipitaciones entre 1000 y 1400 mm anuales y temperaturas medias entre 7.5 y 13°C.

En general la cubierta vegetal en este sistema, originalmente tenía una distribución fitoecológica organizada en pisos altitudinales, patrón que fue modificado por factores antropogénicos, sustituyendo bosques y vegetación nativa por grupos vegetales secundarios, diversos tipos de asentamientos humanos y áreas de reforestación con vegetación introducida. Estos bosques artificiales se presentan en las cierras de Xochitpec, Guadalupe y Santa Catalina, y las laderas bajas de las sierras de Las Cruces y de Monte Alto.

Actualmente, gran parte de estas comunidades vegetales han sido reemplazadas por pastos y agricultura y, en algunos casos, degradadas por procesos de aprovechamiento forestal indiscriminado. Estas formaciones vegetales también se han degradado

por incendios forestales recurrentes, debido al efecto indirecto de prácticas agropecuarias inadecuadas, como es la utilización de fuego para la renovación de pastos.

Por otra parte, el crecimiento de los asentamientos humanos con el consecuente desarrollo en los diferentes aspectos socioeconómicos en la última década, han sido factores determinantes en los procesos de deforestación, transformando el paisaje ecológico y ocasionando las problemáticas ambientales que hoy en día afectan la cuenca.

En este contexto, es importante mencionar el papel que juega la cobertura vegetal en el sistema montañoso para la protección del suelo contra los fenómenos de degradación causados por los procesos de erosión hídrica y eólica.

En este sistema se encuentran principalmente suelos desarrollados a partir de depósitos superficiales clásticos, piroclásticos no consolidados (ceniza, vidrio y arena volcánica) correspondientes al orden de los Andisoles. Las principales clases de suelos y no suelos (Afloramientos rocosos) que se presentan, corresponden a los Fulvicryands, Vitricryands, Cryorthents, Haplocryands, Hydrocryands, Hapludands, Hydrudands, Eutrudepts. En general, se presentan áreas con afloramientos rocosos y suelos desde muy superficiales a profundos, de texturas franco-arenosas y francas, algunas gravillosas, cascajosas y pedregosas, algunos pedregosos en superficie, de color oscuro, producto de la elevada acumulación de materia orgánica y su baja velocidad de descomposición, dada por las bajas temperaturas (régimen de temperatura cryico), las cuales reducen los agentes que contribuyen al proceso de mineralización. En general, los suelos derivados de ceniza volcánica (con propiedades ándicas) presentan como característica particular la retención de agua. En el caso particular de los Hydrudands, presentan una retención del 100%. Esta alta capacidad de retención de agua, les imprime un alto nivel de saturación hídrica en el perfil, lo que permite que estos suelos tengan muy alta susceptibilidad a los deslizamientos y/o desprendimientos. El caso contrario se presenta en los Vitricryands, que por su baja capacidad de retención de agua, determinan que los suelos presenten alta infiltración y percolación de las aguas, provocando con ello un aumento de las aguas a nivel subsuperficiales y facilitando el desarrollo de los procesos de remoción en masa, especialmente cuando se encuentran sobre materiales rocosos impermeables.

Aunado a los problemas que se presentan por las características de los suelos, se encuentran las fuertes pendientes que caracterizan este paisaje montañoso y que contribuyen aún más a acelerar los problemas de degradación por erosión hídrica y fenómenos de remoción en masa y, a estar en permanente riesgo por su alta susceptibilidad a los mismos.

### Sistema de Piedemonte

Este sistema está representado por una geomorfología cuyo paisaje corresponde a un relieve de piedemonte, el cual generalmente está representado por lomas y abanicos volcánicos que se extienden en las estribaciones de las sierras elevadas y representan la zona de transición localizada entre las superficies casi planas y el sistema montañoso que la limita. De acuerdo a lo anterior, encontramos principalmente dos tipos de piedemontes en la Cuenca de México: el primero, localizado en la sierra occidental, extendiéndose en forma paralela a la misma y con un grado de disección alto y profundo.

Este sistema se caracteriza por ser una zona de interés económico debido al tipo y cantidad de material extraído (generalmente arenas) de numerosas minas para la construcción. Además, se presentan asentamientos y hundimientos del terreno.

El segundo sistema se ubica paralelamente a la sierra oriental, siendo afectado por un moderado grado de disección. Igualmente, se presenta un sistema de piedemonte de menor amplitud hacia el norte de la cuenca el cual muestra un moderado grado de disección. Este relieve está constituido por rocas ígneas volcánicas ácidas Riolitas (ignimbritas), volcánicas piroclásticas consolidadas pumitas, tobas de ceniza, del terciario (plioceno) y depósitos superficiales clásticos piroclásticas consolidadas (pumitas) y no consolidadas (ceniza volcánica) y flujos hidrogravigénicos lahares (tobas y coladas andesíticas y basálticas) del cuaternario, (pleistoceno superior-holoceno) correspondiente a un relieve de acumulación de tipo diluvial y coluvio – aluvial; a todo este complejo volcano-sedimentario se conoce como la Formación Tarango (Bryan, 1948; en: Sánchez, 1989;). En el cuaternario tardío, la actividad tectónica motivó efusiones basálticas, donde se presentó dominio y abundancia de los basaltos (Urrutia et al., 1993). En esta zona, se presentan relieves ligeramente inclinados con pendientes 3-7% y moderadamente inclinados con pendientes 7-12% y las zonas más cercanas a las

montañas y áreas de cañadas con relieves fuertemente inclinados de pendientes (12-25%) y mayores.

En cuanto a la vegetación, el sistema de piedemonte (desde la planicie hasta la cota 2500 msnm), presentaba una cobertura de bosques densos y puros de *Quercus laeta*, *Q. deserticola*, *Q. crassipes* y *Q. obtusata* (encinares). Hoy en día, esta vegetación se encuentra casi extinta debido a la deforestación, a los asentamientos humanos y a su expansión, y a las diferentes actividades agropecuarias que se desarrollan en este sistema como la agricultura, la ganadería y, en algunos casos, a las actividades forestales. Estas últimas corresponden a bosques integrados por vegetación arbórea exótica, tal como *Eucaliptus globulus*, *Casuarina spp.*, *Schinus molle* (Pirul) y *Buddleia spp.*, (Tepozán), cuyas plantaciones obedecen a propósitos de reforestación. También se identifican algunos sectores reducidos y dispersos de bosques de encinos, así como algunos núcleos de vegetación secundaria que subsisten como matorrales.

La eliminación de la vegetación natural de encinos es producto del desmonte y la tala, el fuerte desarrollo agropecuario, las actividades inadecuadas, especialmente el sobrepastoreo, la sobrecarga de ganado y las prácticas de manejo. Estas, a su vez, son las principales causas de los actuales problemas de degradación de tierras por erosión hídrica laminar y eólica, y fenómenos de remoción en masa, tales como terracetos y patas de vaca.

Los suelos presentes en este sistema se desarrollaron a partir de los diversos tipos de materiales enunciados arriba y según su ubicación geográfica se presenta la influencia de estos materiales y el clima que lo caracteriza según su localización; presentándose una disminución en las lluvias hacia la parte central de la cuenca y con una disminución aún mayor hacia el norte de la misma. Los principales suelos que representan este paisaje corresponden a los Alfisoles, Andisoles e Inceptisoles y en menor proporción los Molisoles. Las principales clases de suelos que se presentan, corresponden a los Hapludands, Udivitrands, Dystrudepts, Hapludalfs, Argiudolls, Haplustolls, Calcistolls, Haplustepts, Calcisteps, Durustalfs, Haplustalfs, Dystrustepts. Al igual que el sistema montañoso volcánico, se presentan suelos derivados de ceniza volcánica, con propiedades ándicas, que como se mencionó anteriormente les imprimen a los suelos una alta susceptibilidad a los deslizamientos y/o desprendimientos.

En esta región se presenta un sinnúmero de características, condiciones biofísicas y rasgos morfológicos que han ido permitiendo la alteración de las condiciones naturales existentes en la Cuenca de México. Es así, como en este sistema se vienen presentando diversos factores de tipo marginal como son los asentamientos en zonas de alto riesgo ubicadas generalmente sobre las cañadas y donde, por lo general, con las épocas de lluvias se presenta un fuerte socavamiento de los taludes, dando como resultado la falla de los taludes (desbarrancamiento de los materiales del suelo en los taludes de las cañadas). Por otra parte, estas zonas representan áreas dedicadas a las actividades mineras, con sus consabidas consecuencias, no sólo desde el punto de vista de los asentamientos y hundimientos de los terrenos, sino además por el impacto ecológico paisajístico.

Por otra parte, se presenta en este sistema una frecuente actividad agrícola, la cual viene generando serios problemas debido a los problemas que genera la deforestación para posteriormente ser sustituida por actividades agropecuarias y al desarrollo de prácticas de manejo inadecuadas. Además, muchas veces la susceptibilidad que presentan los materiales del suelo por sus características físicas, particularmente la granulometría debido a que son materiales que presentan baja cohesión y poco desarrollo de estructura, hace que estos materiales sean propensos al transporte y arrastre de ellos. Lo anterior, genera problemas de degradación de las tierras, manifestándose en procesos de erosión hídrica laminar en surcos y cárcavas y en fenómenos de remoción en masa (deslizamientos, derrumbes, terracetos).

Este tipo de degradación que se viene dando y generando desde las partes altas (Sistema Montañoso Volcánico) y las zonas de Piedemonte, provoca que el material transportado sea posteriormente depositado en las partes bajas, provocando problemas de sedimentación en ríos, lagos y presas, disminuyendo en ellas su capacidad de almacenamiento y su vida útil.

### Sistema de Planicies Acumulativas

Esta región está representada por una geomorfología cuyo paisaje corresponde a un relieve de planicie. Este relieve se caracteriza principalmente por tener pendientes ligeramente planas y planas (0-3%).

Este paisaje está representado por dos tipos de relieves de acumulación, encontrándose la planicie aluvial

y lacustre. En esta superficie se identifican tres depresiones separadas entre sí por elevaciones volcánicas con una orientación noroeste, la cual corresponde al relieve más joven de la cuenca. Al norte se encuentra la depresión Pachuca, en la parte central la depresión de México y al sur la depresión Xochimilco.

Las planicies acumulativas están conformadas por depósitos superficiales clásticos, los cuales corresponden a sedimentos mixtos del Holoceno de origen fluvio-lacustres.

Las planicies fluvio-lacustres correspondientes a la cuenca, son indudablemente las que más modificaciones han sufrido en su cobertura natural. Esta planicie estuvo ocupada por cuerpos lacustres con vegetación hidrófila, llanos cubiertos de extensos pastizales, matorral xerófilo y vegetación halófila en aquellas zonas emergidas y afectadas por sales y sodio. Es importante mencionar, que las zonas del antiguo cuerpo de agua presentaban una vegetación acuática muy rica y diversificada.

En la actualidad, este paisaje está constituido, casi en su totalidad, por campos agrícolas, praderas ganaderas, vegetación halófila, vegetación herbácea, constituida por pastizales y pastizales halófilos, y centros rurales y urbanos.

En cuanto a los pastizales halófilos, estos se caracterizan por ser un tipo de cobertura baja o densa que prolifera en aquellas zonas con suelos afectados por sales, sodio y mal drenados del fondo de las antiguas cubetas lacustres de Zumpango y Texcoco. Las especies dominantes son *Distichlis spicata* (zacahuiste) y *Eragrostis obtusiflora*, acompañados por abundantes hierbas y otros pastos tolerantes a lo adverso del medio.

Los tipos de cobertura anteriormente mencionados, al desarrollarse, han transformado y sustituido este paisaje lacustre causando la disminución y desecamiento de los cuerpos de agua, y con ello han aumentado las zonas afectadas por sales y sodio y el tipo de vegetación característico de estas zonas.

En este paisaje se encuentran suelos desarrollados a partir de depósitos superficiales clásticos, hidrogénicos (sedimentos fluvio lacustres mixtos) correspondientes, principalmente, al orden de los Inceptisoles, Molisoles y Vertisoles.

Los Vertisoles son aquellos suelos que se caracterizan por tener altos contenidos de arcilla (> de 30%)

generalmente con proporciones abundantes de arcillas expandibles (arcillas 2:1). En este tipo de suelos bajo regímenes alternantes de humedad, fluctuando por lo general entre 400 y 800 mm anuales, se desarrollan procesos de expansión-contracción, los cuales generan grietas anchas y profundas, se reduce la macro porosidad y se limita el movimiento del agua en el suelo. Por estas razones, estos suelos presentan serias limitaciones físicas que restringen las labores de preparación del suelo y además, determinan la baja aptitud que tienen estos suelos en el campo de la ingeniería en el desarrollo de obras civiles. Esto significa que las arcillas de la Cuenca de México son altamente compresibles, es decir, para una construcción en la que se podría esperar asentamientos de 2.5 cm en otras partes del mundo, en la Ciudad de México serían de 25 centímetros (Jaime, 1990, en: Kumate et al., 1990).

Un factor importante que se presenta en estas planicies son las inundaciones, las cuales afectan de manera directa a los asentamientos irregulares, ya que es común que se ubiquen cerca o aun dentro de los cauces. Además, la adecuación del terreno implica modificaciones a la sección hidráulica, reduciéndola y obstaculizándola, lo que induce a la formación de remansos que aumentan el riesgo de desborde, sobre todo en los tramos aguas arriba.

El caso de las zonas agrícolas y pecuarias, y el deterioro y modificación de la infraestructura hidráulica en las zonas bajas, tales como Tláhuac y la zona Chinampera de Xochimilco, aumenta cada vez más el riesgo a las inundaciones. Cabe señalar que, la subsidencia del terreno registrada en los últimos años, aumenta aún más el riesgo de que los efectos abarquen cada vez mayores extensiones. En el caso de las zonas urbanas, el cambio en el uso de suelo de las partes altas de la cuenca, provoca un aumento en los volúmenes de escurrimiento, afectando a la población ubicada cerca de las márgenes de los cauces, así como aquellas zonas urbanas que reciben los aportes en sus sistemas de drenaje y que se ubican al pie de las partes de alta pendiente del terreno. Las zonas de baja pendiente y que se encuentran bajo la influencia de la subsidencia del terreno, mostrarán una creciente tendencia a inundarse, debido a la modificación de la red de drenaje.

En esta zona, son comunes los problemas de degradación, especialmente por los procesos de erosión eólica, los cuales se dan generalmente en las

tierras con suelos particularmente afectados por sales (suelos salinos donde se forman polvaredas y/o fuertes remolinos del material de suelo) particularmente en la región de Texcoco.

### Sistema Volcánico de Elevaciones Menores

Esta región está representada por una geomorfología cuyo paisaje corresponde a un relieve de pequeños sistemas tectovolcánicos de cuerpos volcánicos basáltico-andesíticos y conos volcánicos aislados de mediana altura, de diferentes edades. En esta zona se presentan principalmente relieves fuertemente inclinados con pendientes 12-25% a ligeramente escarpados de pendientes 25-50% y algunas zonas de relieves moderadamente inclinados con pendientes 7-12%.

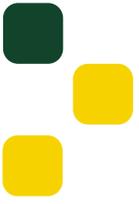
Algunos de estos principales sistemas volcánicos menores son la sierra de Pachuca, que es la estructura más antigua de este grupo, y la cual se encuentra profundamente disectada y atravesada por numerosas fracturas y fallas con orientación predominantemente al noroeste. También encontramos las sierras de Santa Catarina desarrollada sobre Rocas basálticas del Cuaternario y las sierras de Guadalupe constituidas por rocas fracturadas compuestas por derrames lávicos, tobas, aglomerados y brechas volcánicas formadas en el mioceno y la Sierra de Patlachique formada en el plioceno. Estas dos últimas se localizan al norte y noreste de la Ciudad de México, separando a su vez las depresiones de Pachuca y México.

Igualmente, al noroeste de la Cuenca de México se presentan numerosas estructuras volcánicas del plioceno y del cuaternario (Vulcanitas, tobas y coladas andesíticas y basálticas) como Monte Bajo, Tepotzotlán, Tezontlalpan, Pitos, Xochitepec, Calpulalpan y, al igual que la sierra de Guadalupe, Patlachique y Pachuca se caracterizan por la fuerte degradación de sus estructuras volcánicas, a tal punto que actualmente aparecen como paisajes fuertemente degradados, donde los procesos erosivos han eliminado, en algunos casos toda o en otros buena parte de su cobertura, dejando el basamento rocoso al descubierto.

Otros cuerpos volcánicos basáltico-andesíticos están representados por elevaciones aisladas de los cerros de la Estrella, Peñón de los Baños, Chimalhuacán, y de los cuerpos dómicos basálticos ubicados en el sureste de la sierra de Guadalupe (Mosser et al, 1996).

En este paisaje de elevaciones menores se presentaba una cobertura de encinares y matorrales crasicaules e inermes. En la actualidad, los cambios y transformaciones que se presentan, se dieron casi en su totalidad, debido al desarrollo de actividades agropecuarias, a las actividades mineras y a los irregulares asentamientos humanos.

Esta breve historia ecológica de la Cuenca de México enmarca la conformación del medio construido, la funcionalidad de la Ciudad de México, y particularmente, los riesgos inherentes a las características y al deterioro de la cuenca; mismos que son determinantes en la calidad de vida ambiental. Todos estos aspectos son los temas de los subsecuentes capítulos.



3

## MEDIO CONSTRUÍDO



## 3. MEDIO CONSTRUIDO

### 3.1 Modalidades y ritmos de ocupación territorial

El lugar que ocupa actualmente la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) ha sido, desde tiempos prehispánicos, centro del poder político y uno de los lugares más densamente poblados; ha sido también el lugar privilegiado de la inversión pública (particularmente, en el Distrito Federal), por lo que es la urbe mejor dotada del país en términos de infraestructura urbana, eléctrica, hidráulica, de transporte, de comunicaciones y de equipamiento.

El notable incremento demográfico y las migraciones a la ZMCM, la convirtieron a lo largo del siglo XX no sólo en una de las ciudades más grandes del mundo, sino también en una de las de más rápido crecimiento, tanto en términos de población, como de urbanización.

La ZMCM concentra al 18% de los mexicanos que viven en el país y tiene una extensión de 521 mil hectáreas, lo que significa que 18 de cada 100

mexicanos se concentran en menos del 1% del territorio nacional. Además, sólo el 28.4% de esa superficie corresponden al área urbana, y el resto es rural. En el DF, más de la mitad de su superficie es suelo rural, y está normativamente considerado como Suelo de Conservación, por los servicios ambientales que presta; y en los municipios conurbados también se ubican pueblos, zonas agrícolas y forestales, en donde se localizan algunas áreas de valor ambiental.

La urbanización de la Ciudad de México ha ocurrido en forma acelerada, desordenada y con graves afectaciones para el medio ambiente; y es una expresión de los ritmos y modalidades del crecimiento demográfico, la modernización de la infraestructura y el despliegue de la promoción inmobiliaria y los asentamientos populares. Lo anterior, ha implicado la persistente expansión del área urbana sobre zonas rurales, lo que se traduce en el cambio continuo de usos del suelo; frecuentemente, de forestal a



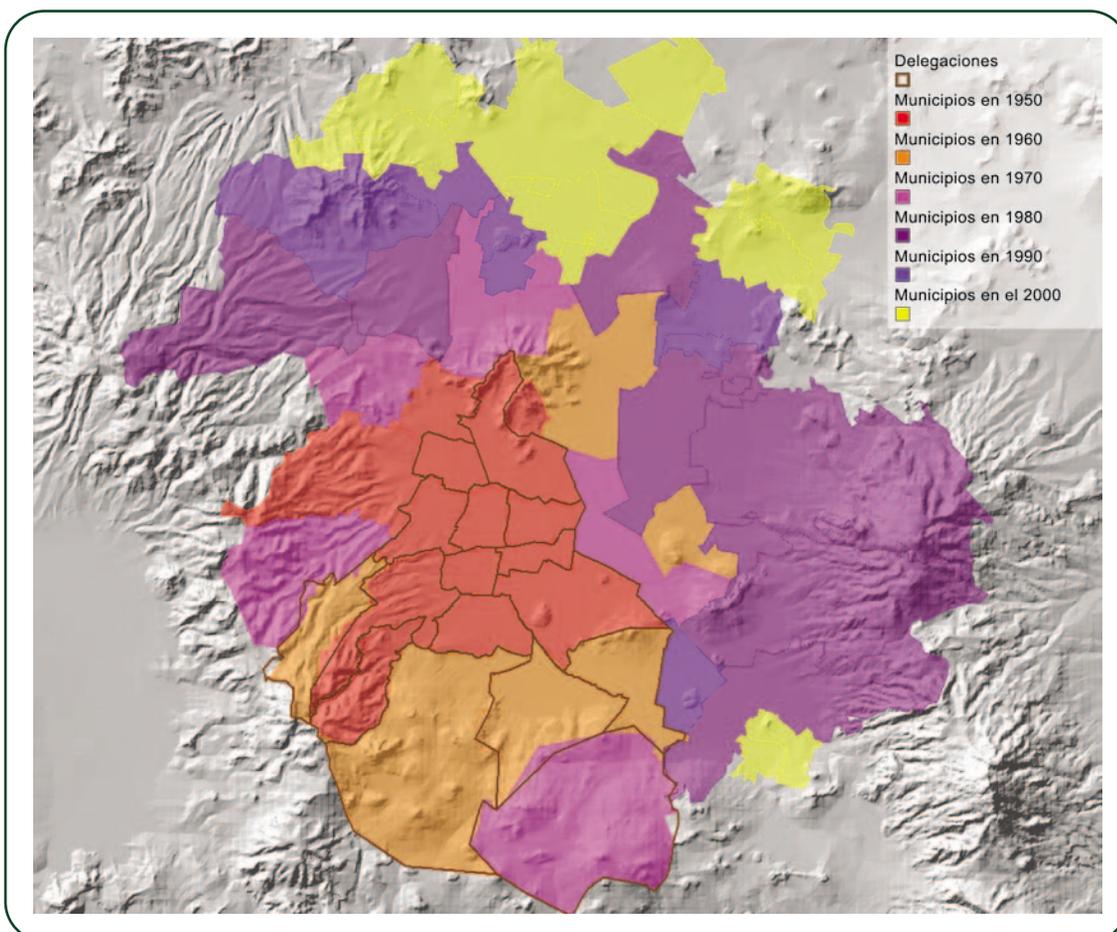
Carlos Oscar Ruíz Cardaña

**Tabla 3.1 – ZMCM: Superficie según unidades territoriales, 2000**

	Territorio Ha (*)	Área urbana Ha	Porcentaje de área urbana
Distrito Federal	148,645	76,856	51.7
Municipios conurbados	372,691	71,072	19.1
ZMCM	521,336	147,928	28.4

\*Superficies oficiales del DF y el Estado de México

Fuente: Área urbana: Colegio Mexiquense, "Base de Datos para la elaboración de proyectos sobre la ZMCM". Otras fuentes registran diferencias significativas para el caso del DF, inclusive del orden del 10 por ciento.

**Mapa 3.1 – Crecimiento histórico de la ZMCM**


Fuente: USGS-PNUD-GRID-CentroGeo 2002. El área de la ZMCM para el año 2000 fue elaborada en base a imagen de satélite LANDSAT.

agrícola, y posteriormente, se transforma en suelo urbano. Esto significa deterioro de la base natural, presiones sobre los ecosistemas y afectación a los servicios ambientales que paradójicamente, significan la viabilidad de los asentamientos humanos.

El proceso de urbanización se ha dado en forma expansiva y de manera desarticulada y fragmentada. El área urbana que en 1940 ocupaba cerca de 12 mil hectáreas, aumentó a 75 mil en 1970 y prácticamente se duplicó en el 2000, al cubrir cerca de 148 mil hectáreas

El fenómeno de expansión de la mancha urbana de la ZMCM, se ha dado en dos vertientes: hacia el territorio circundante correspondiente al Estado de México que define el proceso de metropolización; y hacia la zona rural del Distrito Federal.

### 3.2 La expansión urbana y el proceso de metropolización

La conurbación del DF con municipios vecinos del Estado de México se inició durante la década

de los cincuenta (ver tabla). El proceso continuó durante toda la mitad del siglo pasado, incorporando a pueblos y ciudades, algunos ya conformados como suburbios. Hasta el momento son 38 los municipios que junto con las 16 delegaciones del DF conforman la ZMCM.

El tejido urbano de la ZMCM se conforma por millones de viviendas, miles de edificios, comercios e industrias, miles de kilómetros de vialidades y tuberías de agua potable y drenaje, líneas eléctricas, y de comunicaciones, ductos de hidrocarburos y otros equipamientos e infraestructura. En este tejido urbano habitan y circulan cerca de 18 millones de personas.

Este tejido urbano es completamente continuo entre el DF y siete municipios<sup>1</sup> (sólo interrumpido por la Sierra de Guadalupe); con el resto de los municipios, se rompe cuando existen barreras topográficas, cuerpos de agua o zonas de cultivo. La orientación del crecimiento urbano en esta vertiente de metropolización de la Ciudad de México se ha dado principalmente en torno a los ejes carreteros que conducen a Pachuca, Querétaro, Zumpango y Puebla.

**Tabla 3.2 – ZMCM: Proceso histórico de incorporación de unidades político administrativas, 1900-2000**

Año	Total de municipios	Área urbana (ha)	Población
1900		2,714	344,700
1930		9,140	1,048,900
1940		11,753	1,757,530
1950	2	28,368	2,982,075
1960	4	43,638	5,155,327
1970	11	74,632	8,656,851
1980	21	107,973	13,734,654
1990	28	133,680	15,047,685
2000	38	147,928	17,942,172

Fuente: En materia de población: CONAPO: Escenarios demográficos y urbanos de la ZMCM, 1990-2000, segunda reimpresión (2000). En materia de superficies: de 1900 a 1990, la fuente es Sobrino y Delgado. "Grandes tendencias de la expansión urbana de la Ciudad de México", en OCDE, Memoria de la Conferencia Internacional sobre Control de la Expansión Urbana, 2000. El resto de la información se obtuvo del Colegio Mexiquense: "Bases de datos para la elaboración de proyectos sobre la ZMCM".

<sup>1</sup> Naucalpan, Tlanepantla, Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcali, Huizquilucan y La Paz.



Carlos Oscar Ruíz Cardena

### 3.3 La expansión urbana sobre la zona rural del Distrito Federal

Desde 1950, la mancha urbana empezó a extenderse a la periferia del Distrito Federal. En 1960, siguió por Cuajimalpa, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco y en 1970 a Milpa Alta. A partir de entonces, la mayor parte del suelo que se incorpora al área urbana del DF corresponde a las delegaciones cuyo territorio incluye zonas rurales importantes.

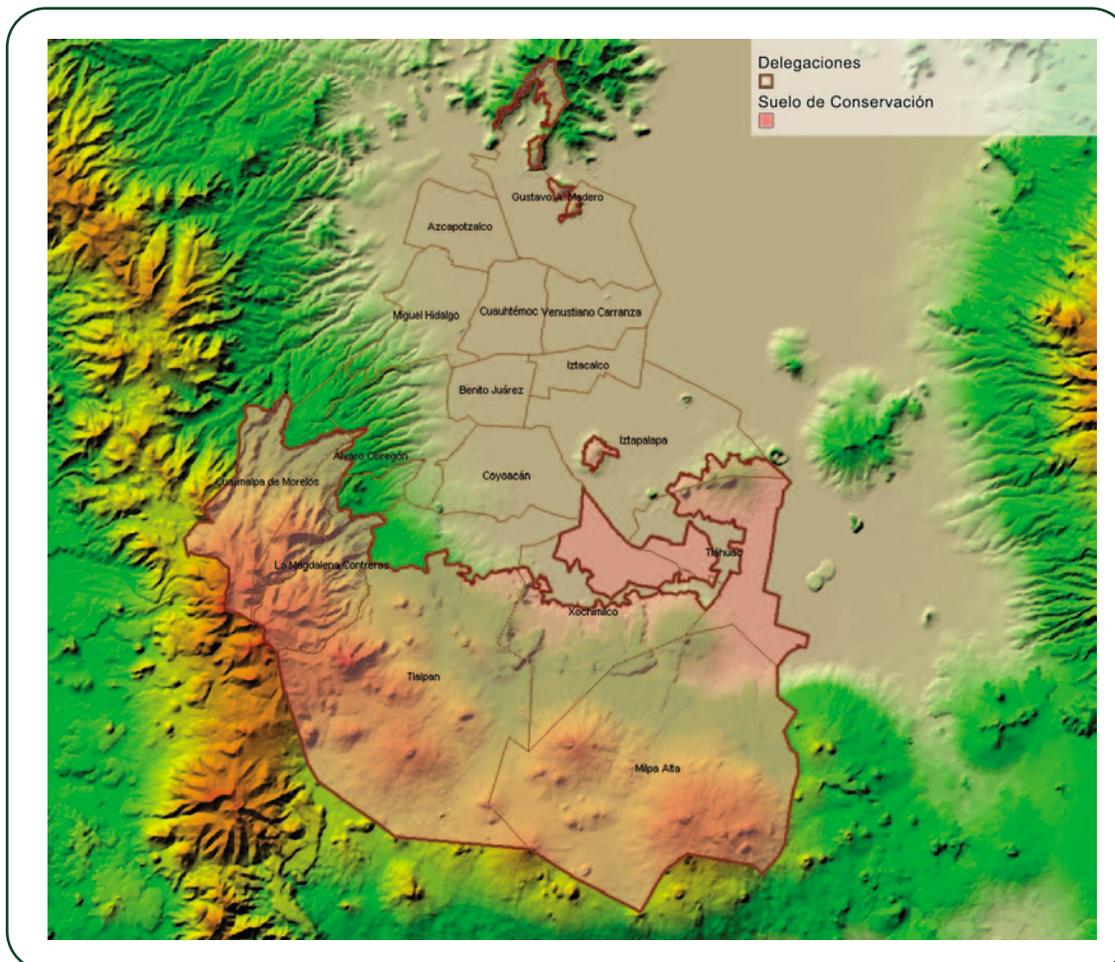
En los ochenta se reconoció legalmente la importancia estratégica de estas zonas rurales para la ciudad, por los servicios ambientales que proporcionan especialmente en cuanto a la recarga del acuífero, y se les asignó la figura jurídica de Suelo de Conservación con una clara delimitación territorial<sup>2</sup>.

La finalidad ha sido contener la invasión del tejido urbano y la expansión excesiva de los poblados rurales.

El Suelo de Conservación está sometido a fuertes presiones determinadas por la escasez de suelo para vivienda, el alto costo para muchos de acceder a la renta o compra de una vivienda, y la presión que existe para su urbanización, ya que este suelo está atravesado por importantes ejes carreteros (autopistas a Cuernavaca y Toluca) que lo conectan con emplazamientos urbanos, turísticos e industriales. En las presiones sobre el Suelo de Conservación juegan también un papel muy importante las inadecuadas prácticas agropecuarias y forestales, así como la falta de certeza en la propiedad de la tierra, y en la regulación de mercados de tierra.

<sup>2</sup> La función de esta figura jurídica es delimitar legalmente las áreas con usos predominantemente urbanos, por un lado, y las áreas donde se deben aplicar políticas de conservación ecológica, por el otro. Es una frontera a veces imperceptible y generalmente desconocida por la sociedad, es más una intención normativa que una barrera infranqueable en materia de usos de suelos. De acuerdo a la Ley General de Desarrollo Urbano del DF, se define al Suelo de Conservación como: "Aquél que lo amerite por su ubicación, extensión, vulnerabilidad y calidad; el que tenga impacto en el medio ambiente y en el ordenamiento territorial; los promontorios, los cerros, las zonas de recarga del acuífero; las colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y el suelo destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística y los poblados rurales" (LGDUDF).

Mapa 3.2 – Suelo de conservación del D.F.



Fuente: Elaborado por CentroGeo con información base del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

Las dimensiones del cambio en el uso del suelo en el SC se muestran en la siguiente tabla para el período 1970-1997; la cual revela cómo la frontera agropecuaria (y muy principalmente, la agrícola) cede superficie para su urbanización y gana superficie sobre las zonas forestales.

De aquí el efecto “bulldozer” de la agricultura: su frontera decrece en términos totales, pero antes quita territorio a las masas boscosas y cede en mayor parte sus espacios a la presión de la mancha urbana.

Si bien es cierto que la presión más importante sobre el Suelo de Conservación se da con la agricultura y los asentamientos que cambian los usos del suelo, también ejerce presión la influencia de

nuevas o más densas zonas urbanizadas circundantes al Suelo de Conservación. Estas zonas conllevan una excesiva extensión espacial de infraestructura y equipamiento urbano, con altos costos y finalmente, ineficiencias en el funcionamiento de la ciudad; e intensifican las presiones en la zona perimetral entre el suelo urbano y el Suelo de Conservación. Una situación similar ocurre con la expansión y densificación de los poblados rurales, y en ambos casos, un factor catalizador que acelera la urbanización, es la práctica de extensión ilegal de servicios públicos (electricidad y agua, principalmente).

Un indicador de esta presión es que el 76% de las viviendas nuevas que se construyeron en el Distrito Federal de 1980 a 2000 (377 mil unidades), se

**Tabla 3.3 – Matriz de transformación de la cobertura del suelo de 1970 a 1997 (has) en el SC**

Tipo de cobertura del suelo en 1970	Tipo de cobertura del suelo en 1997					
	Agricultura	Pastizal	Forestal	Matorral	Urbano	Total
Agricultura	29,540	0	0	0	6,370	35,910
Pastizal	0	10,590	0	0	500	11,090
Vegetación forestal	1,350	3,770	31,800	1,160	530	38,610
Matorral	110	20	300	530	140	1,100
Urbano	0	0	0	0	1,860	1,860
<b>Total</b>	<b>31,000</b>	<b>14,380</b>	<b>32,100</b>	<b>1,690</b>	<b>9,400</b>	<b>88,570</b>

Fuente: PGOE-DF, 2000, Gaceta Oficial del DF, 1 de agosto del 2000.

ubicar en las siete delegaciones con Suelo de Conservación, particularmente en Xochimilco (más de 78 mil unidades), seguida de Tlalpan (con cerca de 76 mil).

Actualmente, el único territorio significativo en el Distrito Federal para continuar la expansión urbana horizontal es el Suelo de Conservación, por lo que éste experimenta fuertes tensiones entre valor de uso y valor de cambio de los predios. Y la consecuente degradación de los servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación implica costos ecológicos muy altos para la ciudad.

La invasión urbana sobre zonas de protección ecológica se ha llevado a cabo mediante tres modalidades de ocupación del territorio: extensión de los poblados rurales, asentamientos irregulares, y desarrollos inmobiliarios para sectores medios y altos.

Extensión de los poblados rurales. La población rural se triplicó durante los últimos 30 años. Actualmente, en el DF existen 44 poblados rurales (en las delegaciones Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco); 35 de ellos se localizan en Suelo de Conservación, la mayor parte se ubica a menos de

10 km del límite del área urbana; y en ellos habitan poco más de 400 mil personas (GDF-SMA. Segundo Informe de Trabajo 1999).

Si bien se han diseñado diferentes estrategias para regular el crecimiento de los pueblos rurales asentados dentro del Suelo de Conservación (por medio de los denominados programas parciales de desarrollo urbano), el poblamiento ha desbordado claramente sus límites, especialmente en Cuajimalpa, el Ajusco Medio y la región de la montaña en Xochimilco. Dadas las dificultades económicas y físicas para extender la infraestructura de servicios básicos urbanos, estas poblaciones presentan bajas coberturas de drenaje y agua potable.

Asentamientos irregulares. Actualmente, existen 804 asentamientos irregulares (entre 1997 y 2002 fueron regularizados 86); y se tienen estimaciones de las familias y las hectáreas involucradas: poco más de 59 mil familias que ocupan una superficie del orden de las 2,400 ha; también se tiene una estimación de la antigüedad promedio de estos asentamientos: entre 10 y 22 años; (SMA Programa de Protección ambiental del DF 2002-2006). Finalmente, se estima que 20% de ellos se ubican en zonas de alto riesgo, sobre barrancas o cauces de ríos.

En tres delegaciones, Tlalpan, Xochimilco y Cuajimalpa se ubica el 68% del total de asentamientos irregulares; su localización ha seguido el curso de los caminos y carreteras que cruzan la zona. Existe una red de cerca de 400 km de terracerías y brechas que comunican distintas áreas dentro del Suelo de Conservación, que se suma a los cerca de 200 km de vías secundarias y pavimentadas y autopistas federales que lo atraviesan.

Hoy se puede hablar de un asentamiento continuo en toda la parte central de Tlalpan, desde La Magdalena Contreras hasta Xochimilco; de Tláhuac a Milpa Alta y Xochimilco, y de Iztapalapa y Tláhuac hacia el municipio de Chalco.

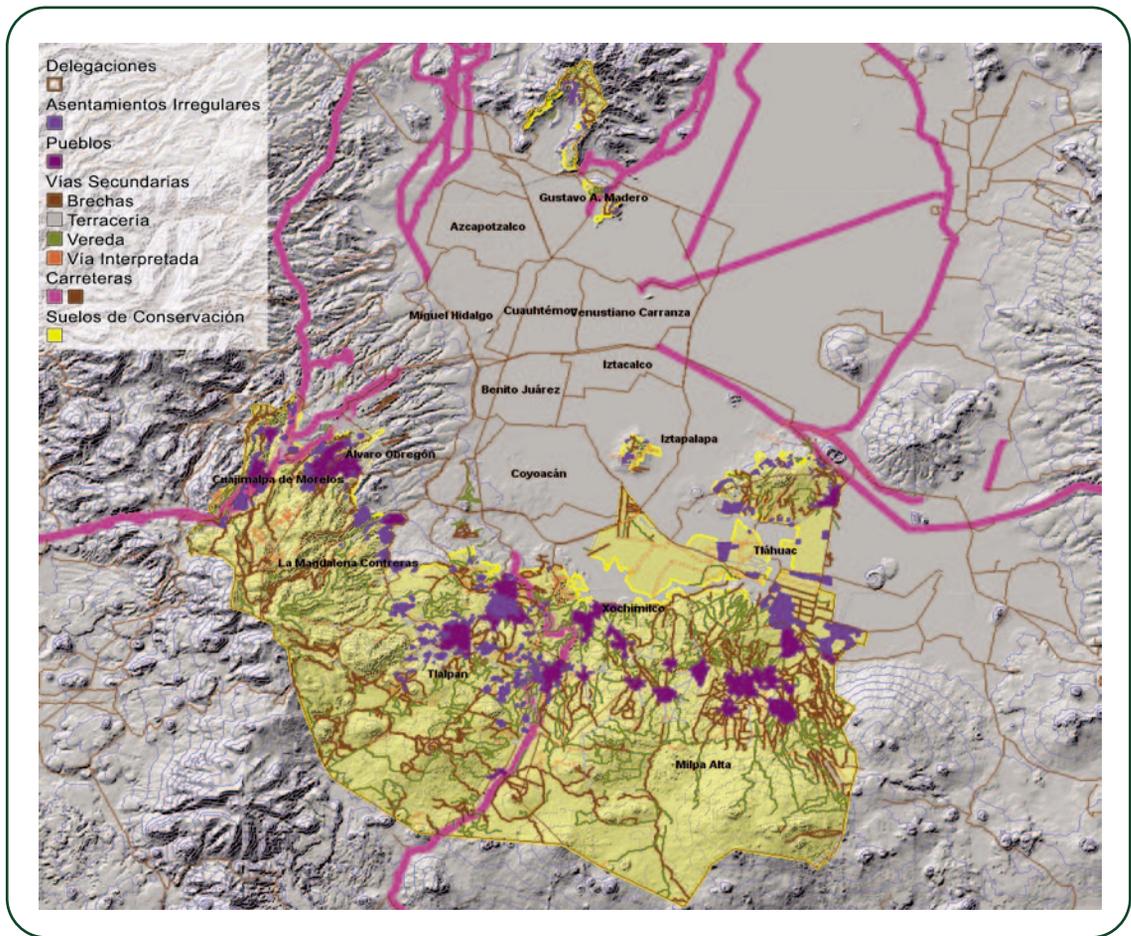
Muchos asentamientos irregulares son de alto impacto ambiental por su ubicación en barrancas y zonas de

alta recarga para el acuífero; y casi todos se expanden permanentemente por la vía de invasiones hormiga, tensando la frontera urbana-rural e intensificando el desbordamiento de los poblados rurales.

Los asentamientos irregulares impactan el medio, no sólo por el cambio de usos de suelo y la contaminación, sino porque reclaman servicios, agua y energía para sostener sus procesos. Además, el cambio de cultura de rural a urbana tiene una influencia negativa en la relación con el hábitat.

Desarrollos inmobiliarios para sectores medios y altos. La mayor parte del requerimiento de vivienda de los sectores medios y altos de la ZMCM se satisfizo en el DF, "sobre todo en áreas ecológicas muy codiciadas por el capital inmobiliario, en Cuajimalpa y en menor medida Álvaro Obregón y Tlalpan

**Mapa 3.3 – Carreteras y caminos y poblamientos del S.C.**



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a información de Conapo: Escenarios demográficos y urbanos de la ZMCM, 1990-2000.

(PGDUDF, 2001). Asimismo, han proliferado los megadesarrollos para usos comerciales y de servicios, como el de Santa Fe en Cuajimalpa, que irradian en sus zonas de influencia una mayor diferenciación entre los valores de uso y de cambio de los predios en zonas del Suelo de Conservación.

### 3.4 Densidad demográfica

La densidad demográfica es sólo un indicador auxiliar en el análisis de concentración poblacional en un territorio (Iracheta, 2003); en particular en el DF, las densidades de población cambian durante el día, ya que la movilidad de habitantes de los municipios conurbados que acceden al DF con fines de trabajo, estudio, atención a la salud o diversos servicios, cambian en forma notable la concentración de personas, en especial en las delegaciones que como la Cuauhtémoc cuenta con un equipamiento importante.

En la ZMCM la densidad demográfica es totalmente heterogénea y se observan importantes contrastes, tanto si se compara al DF con el total de municipios conurbados, como si se examina cada uno de los municipios y las delegaciones. Asimismo, la densidad ha cambiado con el tiempo, encontrándose también muchas desproporciones; así por ejemplo: en el 2000, la densidad demográfica de la zona urbana tiene 7 habitantes más por hectárea que en 1900; pero también tiene 27 habitantes menos por hectárea que en 1940.

Una primera aproximación es considerar la densidad bruta de la ZMCM dividida en sus dos componentes:

DF y municipios conurbados. En este caso se observa que el número de habitantes por hectárea en el DF duplica la densidad de los municipios conurbados (58 hab/ha en el DF y 25 hab/ha en los municipios), ello debido a que el área rural que ocupan los municipios es mucho más extensa que el que ocupa el DF. En el caso de la densidad neta, el resultado es diferente, ya que la densidad de habitantes por hectárea es de 112 en el DF y 129 hab/ha para los municipios, lo que obedece a que los municipios se han seguido poblando y el DF se mantiene estable.

De las 15 unidades político-administrativas más pobladas del país, cinco se localizan en la ZMCM: Iztapalapa y Gustavo A. Madero en el Distrito Federal y Ecatepec, Nezahualcóyotl y Naucalpan en el Estado de México.

Para una mejor visualización de la distribución espacial que presenta la densidad urbana, en el mapa se presentan los valores por AGEB.

### 3.5 Usos del suelo en el DF

Como resultado de cambios y modificaciones en la estructura económica, el uso del suelo en la Ciudad de México ha sufrido transformaciones importantes a lo largo de las últimas décadas; algunos de estos cambios son: el desplazamiento de la industria hacia otras zonas y estados de la República y el crecimiento del sector terciario de la economía, básicamente del comercio formal e informal.

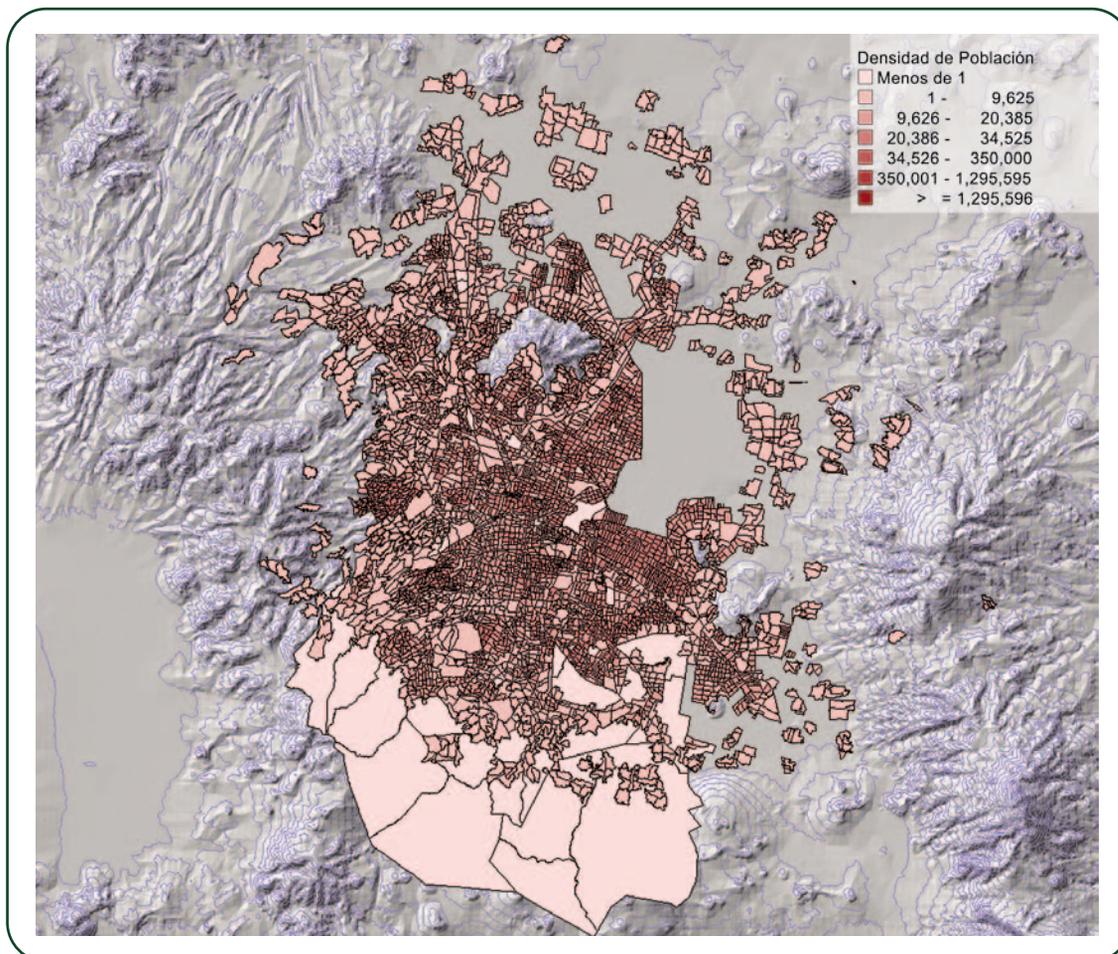
**Tabla 3.4 – ZMCM: Densidad demográfica bruta y neta, 2000**

	<i>Habitantes</i>	<i>Territorio</i>	<i>Densidad bruta (a)</i>	<i>Área Urbana</i>	<i>Densidad Neta (b)</i>
	millones	Ha.	Ha/hab	Ha	Ha/hab
ZMCM	17.9	521,336	34.42	147,928	121.0
DF	8.6	148,645	57.9	76,856	111.8
38 municipios conurbados	9.3	372,691	25.1	71,072	130.0

(a) Incluye todo el territorio bajo una circunscripción político administrativa.  
(b) Sólo incluye el área urbana de la circunscripción.

Fuente: Iracheta, Alfonso. "Estado de México: La otra cara de la megaciudad. Un posfacio al libro de Peter Ward, México megaciudad: Desarrollo y política, 1970-2000".

Mapa 3.5 – Densidad urbana en la ZMCM



Fuente: elaborado por CentroGeo en base a información del INEGI.

Este apartado se inicia con la descripción de los diferentes usos del suelo, incluyendo el suelo de conservación. Lamentablemente, la información que existe en los municipios conurbados no es homogénea, por lo que sólo se analiza el D.F. en base al Programa General de Desarrollo del D. F. (1997). Finalmente, se presentan las principales tendencias que han modificado los cambios de uso del suelo y la imagen urbana del Distrito Federal.

### Usos urbanos del Distrito Federal

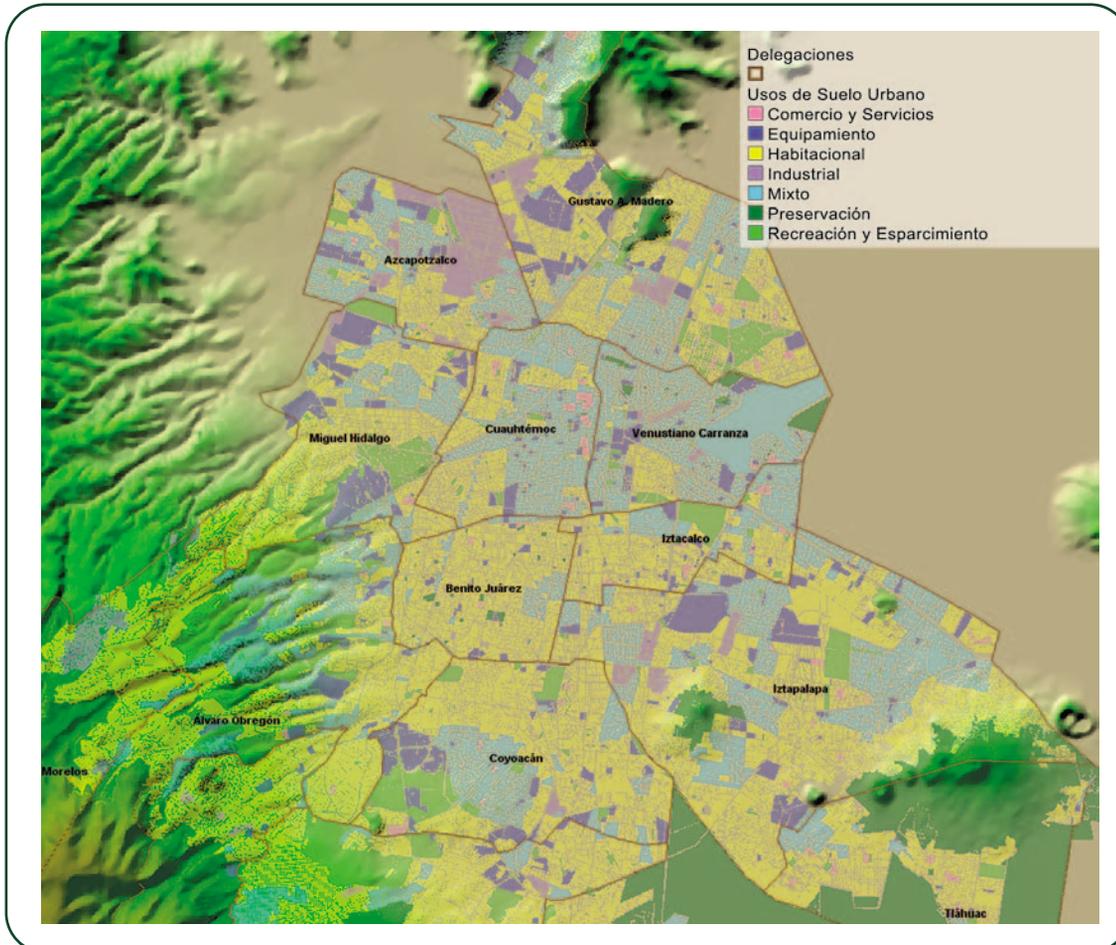
En el Distrito Federal el suelo urbano se distribuye de la siguiente manera: 51.8% es para uso de vivienda; 21% corresponde a uso mixto; 10% a recreación y espacios abiertos; 8.8% a equipamiento;

4.8% a industria y comercio, y el 3.4% a vialidad primaria. Esto es resultado de dos tendencias principales: durante la última década la vivienda pasó de ocupar 27,197 ha a 36,840 ha y la industria y comercio de 2,936 a 3,433 hectáreas.

La visión espacial de la distribución del uso del suelo en el DF presenta diferencias muy marcadas como lo muestra el mapa.

Cabe comentar que los mayores desarrollos residenciales se ubican al poniente y al sur poniente, y cuentan con la mayor dotación de servicios, en cantidad y en calidad. Hacia el oriente y sur oriente proliferan los usos habitacionales de los grupos de menores ingresos<sup>3</sup>.

Mapa 3.6 – Usos de suelo por delegación en el D.F.



Fuente: Elaborado por el Centro Geo con información base del Programa General de Desarrollo Urbano del DF (1997).

Para el DF las mejores opciones de crecimiento son sobre su zona urbanizada actual, por saturación de baldíos y redensificación de áreas ocupadas. En cuanto a la primer vía, la superficie baldía neta interior, susceptible de saturación urbana fue de 5,134 hectáreas en el año 1990, que equivalían a casi el 9 % de su superficie urbana; sin embargo, se estima que para el 2000 dicha superficie disminuyó a 2,064 hectáreas (PGDUDF, 2001). Lo cual acota esta opción y la redensificación exige mayores recursos y capacidades de planeación y regulación urbana. De aquí la mayor presión sobre el denominado Suelo de Conservación del DF.

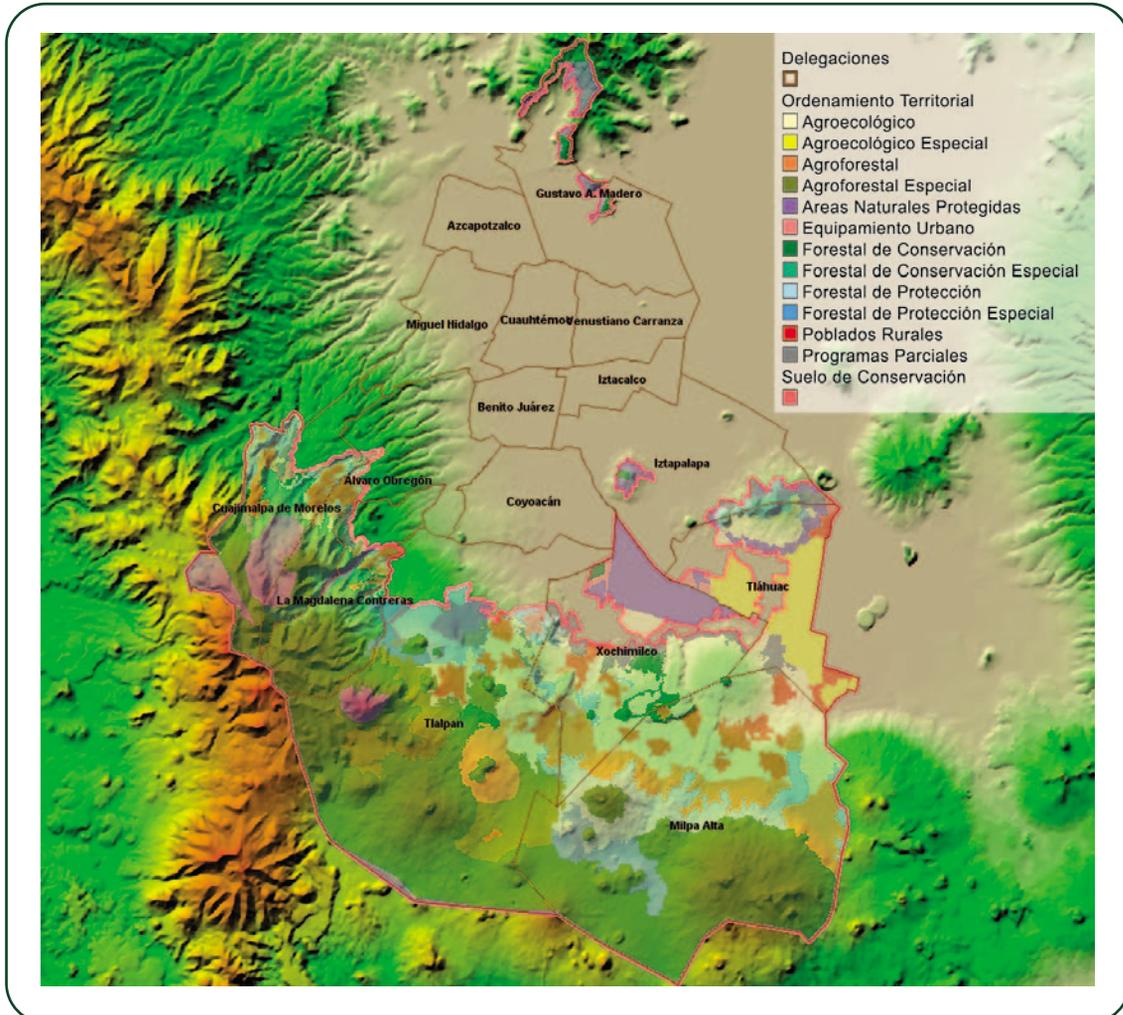
### Usos del suelo en el Suelo de Conservación

En las 88 mil hectáreas del Suelo de Conservación del DF se detectan diversos usos del suelo:

- el 10.3% está destinado a usos urbanos; en estos espacios habitan 850 mil personas, ya sea en poblados rurales o asentamientos humanos, regulares e irregulares. Destacan los casos de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac, Cuajimalpa y Tlalpan. (ver mapas de poblados rurales y

3 Atendiendo a los costos catastrales, en 1998, las delegaciones más caras fueron: Benito Juárez (\$1,917 m<sup>2</sup>), Cuauhtémoc (\$1,878 m<sup>2</sup>) y Miguel Hidalgo (\$1,798) y entre las de menor precio se ubicaron Milpa Alta y Tláhuac (\$216 y \$300 m<sup>2</sup>). Sin embargo, los precios no son homogéneos ya que al interior de las delegaciones se pueden encontrar zonas o colonias en donde los costos difieren significativamente. Casos destacados se pueden ubicar en Álvaro Obregón en donde se localizan colonias como Santa Lucía, San Bartolo y Tlayacapan cuyo costo es de \$360 o en Miguel Hidalgo en donde existen costos desde \$550 en la colonia Tlatenango, hasta predios de 5,000 en la zona de las Lomas, por mencionar algunos ejemplos (Feecime, 2000).

Mapa 3.6 – Ordenamiento Ecológico del SC (usos del suelo normativos)



Fuente: Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

asentamientos irregulares en Suelo de Conservación);

- el 34.6% es de uso forestal (el 69.5% se localiza en Milpa Alta y Tlalpan);
- el uso agrícola significa 35.6% del SC (las dos terceras partes de las actividades agrícolas se realiza en Milpa Alta, Tlalpan, Xochimilco).
- el 16.2% a pastizales y matorrales; los pastizales, generalmente dedicados a actividades pecuarias (el pastoreo es libre y se desconoce la magnitud y extensión del impacto sobre los ecosistemas naturales en la zona, cerca del 80 % se localiza en Tlalpan y Milpa Alta); y
- el 0.01% corresponde a humedales y vegetación subacuática.

## Afectaciones a la funcionalidad y la imagen urbana

Los usos del suelo y la ocupación –legal e ilegal– de espacios públicos, han generado una serie de tendencias que afectan en algunas zonas la funcionalidad y la imagen urbana, entre ellas:

i) El comercio informal se ha constituido en un problema severo en la ciudad, ya que plazas, jardines, banquetas, estaciones de metro, autobuses, calles, avenidas e incluso vías primarias se encuentran invadidas por comerciantes. La imagen urbana se ha visto seriamente afectada: los centros de las delegaciones de Coyoacán, Tlalpan, Xochimilco, Azcapotzalco, el Centro Histórico, zonas como San Ángel, Mixcoac, la Villa de Guadalupe, entre otros, han modificado y deteriorado su imagen de centros históricos a la de centros saturados de comercio formal e informal.

ii) El desplazamiento de la actividad económica metropolitana hacia los servicios y el comercio, ha

provocado la transformación de áreas completas de la ciudad. Por ejemplo, corredores urbanos que con anterioridad se destinaban principalmente a usos emblemáticos y servicios habitacionales, se están convirtiendo en zonas de actividades terciarias (ejemplos emblemáticos son las avenidas Reforma, Insurgentes Sur, División del Norte, Tlalpan y Zaragoza, y la colonia Condesa).

iii) Desplazamiento industrial hacia el Estado de México, Querétaro y otros estados. En la zona norte de la ciudad, principalmente en las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, y en menor medida en Iztapalapa, durante los últimos años han perdido parte de su área industrial, dando lugar a cambios en el uso del suelo con la construcción de conjuntos habitacionales y desarrollos terciarios.

iv) Traslado de las actividades financieras de la zona centro hacia las áreas de Insurgentes y Periférico Sur, Reforma, Lomas y el complejo inmobiliario Santa Fe.



Carlos Oscar Ruíz Cardeña

v) Los proyectos gubernamentales de mejoramiento urbano se orientaron a Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero e Iztapalapa y, en particular, a la reconversión de antiguas instalaciones industriales como la Refinería 18 de Marzo en Azcapotzalco y las instalaciones del Antiguo Rastro de Ferrería (Fecime 2000)

vi) Por otro lado, los asentamientos irregulares le han dado también una fisonomía especial al lugar en donde se alojan, caracterizado por viviendas sin terminar, autoconstruidas, ubicadas en muchas ocasiones en barrancas o lechos de ríos.

### 3.6 La vivienda

La vivienda tiene un lugar relevante en la planeación y la gestión urbana. Además, constituye uno de los principales satisfactores sociales, participa en los procesos económicos, en la estructuración urbana y por lo tanto en la propia eficiencia y productividad

de la metrópolis. Además, predomina dentro de la propia extensión urbana. El 65% del área urbana de la ciudad de México, por ejemplo, corresponde al uso habitacional (GDF.Fecime, 2000).

Estas distintas maneras de producción-apropiación de la vivienda han determinado una importante heterogeneidad del espacio metropolitano según diferentes tipos o formas de poblamiento y las implicaciones sociales y económicas que esto conlleva.

Como resultado de estos procesos se ha venido acentuando la segregación territorial del hábitat urbano. En función de su origen histórico y de sus características predominantes se pueden identificar en la ZMVM varios tipos de poblamiento (Conapo, 2000).

Con base en estos criterios se presenta un mapa elaborado por el Centro de la Vivienda y Estudios Urbanos que detalla las zonas homogéneas de poblamiento por AGEB y que le agrega a estos criterios la relación entre el uso del suelo habitacional y otros usos, así



Carlos Oscar Ruíz Cardaña

como los patrones de urbanización y las densidades de población de vivienda. Este último criterio permitió dividir las colonias populares en baja, media y de alta densidad. Para su elaboración se utilizó información del Censo de 1990, fotografía aérea y estudios urbanos y habitacionales previamente realizados.

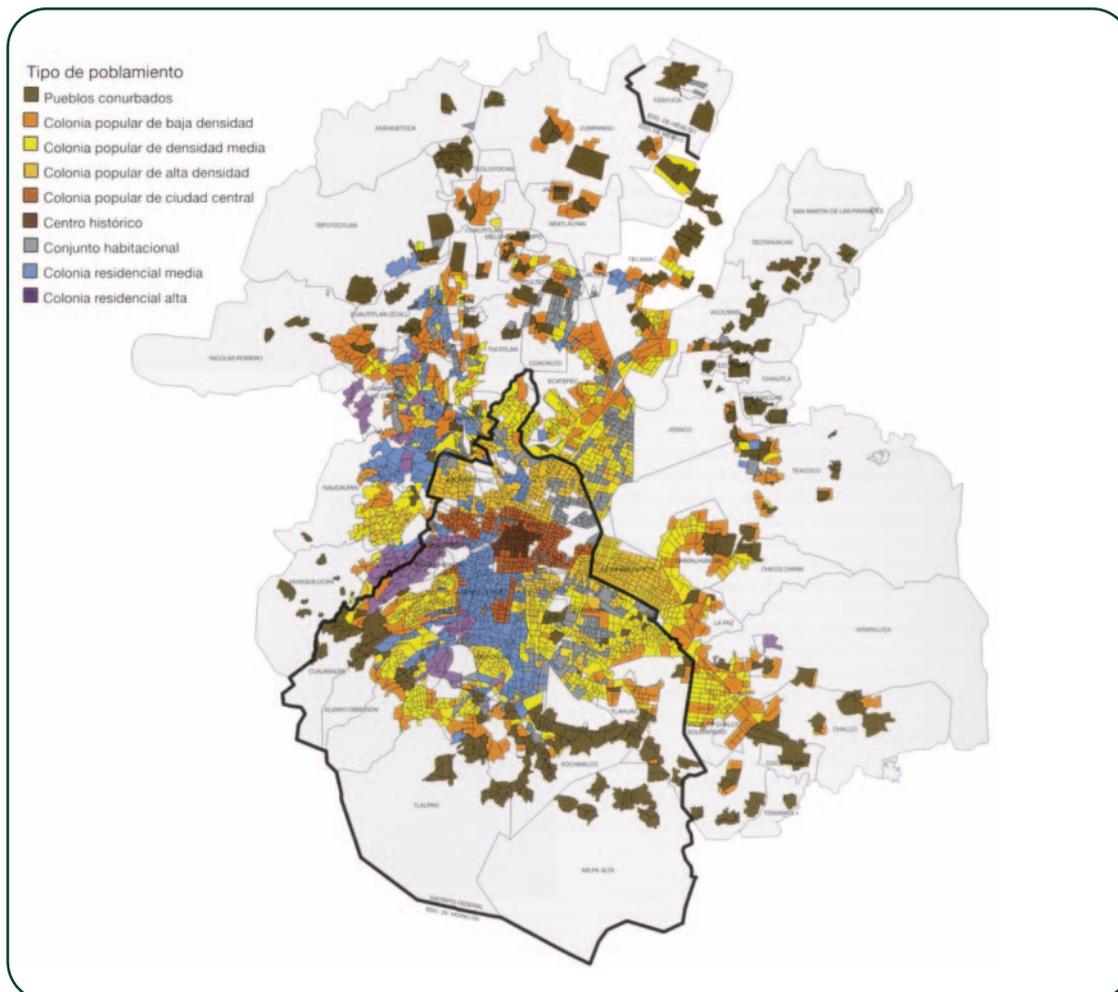
i. Centro Histórico. El espacio que ocupa el Centro Histórico corresponde a lo que a mediados del siglo XIX era la Ciudad de México. A pesar del desdoblamiento y la especialización del uso del suelo la densidad promedio sigue siendo alta (208.9 hab/ha en 1990). Es evidente la falta de rehabilitación y mantenimiento de las viviendas y el cambio de usos de suelo de vivienda a oficinas, talleres, bodegas,

restaurantes y giros negros. Recientemente, un programa del Gobierno del Distrito Federal ha empezado la renovación del Centro Histórico y se observan resultados promisorios.

ii. Pueblos conurbados. Son aquellos asentamientos que se formaron durante las últimas tres o cuatro décadas, y significan una frontera entre lo urbano y lo rural. La densidad de población promedio en estos asentamientos es menor a 80 hab/ha. Habitaban en los noventa 1.3 millones de personas (Suárez, 2000).

iii. Colonias populares. Constituyen asentamientos producidos por las diversas modalidades del poblamiento popular, por lo general construidas mediante procesos irregulares, tanto en términos de tenencia de los predios, como por la normatividad urbana. Esta es la razón por la que muchas de estas

**Mapa 3.8 – Zonas homogéneas de poblamiento**



Fuente: "La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio" (2000) Colmex, Gobierno del DF

colonias presentan carencias de servicios básicos y equipamiento. Las zonas de alta densidad (234.9 hab/ha) son las más consolidadas. Se localizan en toda la ZMCM y ocupan el 40% del área urbana total y el 52% de los usos habitacionales. En ellas habita el 63% de la población. Estas colonias se encuentran en las delegaciones centrales (Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Miguel Hidalgo) y en algunos municipios. (Suárez, 2000).

Colonias populares de densidad media. Se encuentran en proceso de consolidación y rodean a la ciudad consolidada. Presentan densidades entre 140.7 hab/ha y 27.5 hab/ha. Más de la mitad de ellas se localizan en municipios conurbados como Ecatepec, Naucalpan y Tlanepantla (GDF. Feecime 2000). Colonias populares de la Ciudad Central. Son viviendas muy viejas, por lo general vecindades y departamentos económicos. Presenta un fuerte deterioro en particular porque muchas ellas están bajo el régimen de renta y durante varias décadas se impuso una norma conocida como “renta congelada”, que no permitía a los dueños darle mantenimiento al inmueble.

Colonias populares de densidad baja. Se formaron entre 1970 y 1990, las viviendas son muy precarias y presentan problemas de hacinamiento (10 habitantes por vivienda) y carecen de servicios básicos. Se localizan en las áreas más periféricas y tienen densidades de 50 hab/ha.

iv. Colonias residencias de tipo medio. La construcción de estas viviendas se apegó a derecho por lo que presentan todos los servicios. Se ubican en las delegaciones Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc, y en menor medida en los municipios de Naucalpan y Tlanepantla.

Colonias residenciales de tipo alto. Las obras de urbanización son de muy buena calidad y su equipamiento es por lo general recreativo. El porcentaje de población que las habita es de sólo 1.8% del total. Las colonias más recientes cuentan con sistemas de seguridad, rodeadas de bardas muy altas y restricciones para su entrada. Se encuentran en Miguel Hidalgo y Álvaro Obregón y en los municipios Atizapán de Zaragoza y Huixquilucan.

### 3.7 Infraestructura hidráulica

La ZMCM ha enfrentado dos grandes retos en materia de infraestructura hidráulica: las presiones por

incrementar la disposición de agua y el desalojo del exceso de lluvia y de aguas residuales.

#### Fuentes de agua potable

Históricamente, las constantes demandas sociales de incremento de la oferta de agua potable se han solucionado mediante obras de ingeniería hidráulica: primero por medio de complejos sistemas de acequias, diques, calzadas y acueductos, hasta llegar a los actuales sistemas de bombeo, plantas potabilizadoras, perforación de pozos profundos y acueductos que transportan el recurso desde otras cuencas. Sin duda, estas dos últimas soluciones significan enormes recursos económicos, además la dependencia de otras cuencas, que también están sometidas a presiones entre oferta y demanda, genera una vulnerabilidad importante para toda la ZMCM.

El DF y 17 de los municipios conurbados más poblados<sup>4</sup> dependen de las mismas fuentes y comparten una red común de abastecimiento. De los 60 m<sup>3</sup>/s que se inyectan a la red, la distribución de aportes por fuentes y su destino, se muestra en la tabla 3.6.

Los acuíferos en el Valle de México. La situación de la principal fuente de abastecimiento no es clara, se manejan porcentajes altos de sobre explotación con poca precisión y sin sustento técnico visible; la misma situación de la infraestructura es imprecisa, inclusive en el número de pozos las cifras varían según la fuente: la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (2000) registra 600 pozos sin especificar cuantos de ellos son profundos; la Secretaría del Medio Ambiente y el INEGI (2000) marcan 389 pozos profundos; y el Programa de Ordenamiento del Valle de México (2003) suma 847 pozos en el DF y 242 más en el Estado de México. Además, no se cuenta con información sobre profundidades, rendimientos y calidad del agua por cada pozo o por zonas.

Esta falta de información es muy relevante, ya que estos datos son básicos para que la ciudadanía conozca y perciba la situación de su fuente principal de abastecimiento de agua potable, y las presiones a que está siendo sometido el acuífero para responder a la demanda de agua. La solución no es fácil, involucra a varias instituciones y la normatividad es limitada; al respecto cabe apuntar que el Gobierno Federal se comprometió en el año 2001 a que la ciudadanía de cada región contaría con la

4 Estos 17 municipios, más la población del DF, suman 16.9 millones de habitantes. Los 970.5 miles de habitantes de la ZMCM que no se incluyen en esta red son atendidos por otros sistemas de abastecimiento de agua potable.



Carlos Oscar Ruíz Cardeña



Carlos Oscar Ruíz Cardeña

Tabla 3.5 – ZMCM: consumo de agua, 1910-2000

Año	Población 1 habitantes	Volumen de agua <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /s
1910	700,000	1.7
1940	1,800,000	4.3
1950	3,442,557	11
1960	5,584,517	20
1970	9,158,292	41
1980	14,277,729	50
1990	15,608,966	63
2000	17 946 313	60*

Fuente: 1910 a 1990, en Escurrea y Mazari, 1998. 2000: PGOZMVM.

\*En 1998 el volumen de agua llegó a ser de 64m<sup>3</sup>/s, sin embargo la CNA lo ha reducido, posiblemente porque la reparación de tuberías ha tenido un efecto positivo.

información suficiente sobre los acuíferos en situación de sobre explotación.

### Red de distribución de agua potable

La red de distribución de agua de la ZMCM está integrada por dos sistemas: Acueducto Perimetral (hacia el sur) y Macrocircuito (hacia el norte y el oriente), cuyas obras aún no se concluyen. En total, el sistema de agua potable se compone de casi 13 mil kilómetros, entre acueductos, líneas de conducción, red primaria y secundaria y otras instalaciones; se cuenta, además, con 23 plantas potabilizadoras cuya capacidad instalada es de 3.1 m<sup>3</sup>/seg. Operan 1,927 equipos de cloración con los que prácticamente se alcanza una cobertura del 100% del agua abastecida.

En términos de tomas de agua, se observan importantes avances, ya que en 1980, un total de 32.8% de las viviendas de la metrópoli no contaban con el servicio. En el 2000, sólo el 4% de las viviendas presentaba esta deficiencia (2.8% en el DF y 5.3% en los municipios); sin embargo, estos reducidos porcentajes si se traducen a número de familias, resultan en un déficit importante.

En ello, juega un papel sobresaliente la redistribución de la población, puesto que la mayor parte de la infraestructura y los servicios se concentra en la zona centro del DF, misma que ha sufrido un notable despoblamiento; en tanto que la población, en particular la de bajos ingresos se ha movido a la periferia de la ciudad y a los municipios conurbados, por lo que la infraestructura hidráulica siempre va a la zaga.

En términos de tomas de agua domiciliarias fuera de la vivienda, el déficit se torna enorme: casi 20% para el DF y 67% para los municipios conurbados. Estas cifras se deben tomar con reserva, porque la toma de agua colectiva se utiliza en muchas regiones del país, en el caso de pequeños poblados marginados, mismos que tienen un peso significativo en los municipios conurbados<sup>5</sup> y en la zona rural del DF.

Desde una perspectiva de eficiencia y eficacia en el manejo del recurso, la amplia cobertura en la distribución de agua potable, tiene como contraparte numerosas fugas y desperdicio del recurso. En promedio, el 37% del agua potable en la metrópoli se pierde en fugas.<sup>6</sup> La mayor parte de las pérdidas se registran debido a las condiciones de la tubería; así

<sup>5</sup> Los contrastes entre el DF y los municipios también se deben a que en éstos se presenta la mayor producción de vivienda; tan solo de 1980 a 2000, aumentaron de 656 mil a 1.7 millones de viviendas.

<sup>6</sup> De 1998 a 2002 se han eliminado 6,073 fugas en la red y 46,466 en tomas ( GDF, 2002).

Tabla 3.6 – Origen y volumen de agua inyectada a la Red Primaria de la ZMCM\* (2002)

	<i>Distrito Federal</i>	<i>Estado de México</i>	<i>Total</i>	<i>Porcentaje %</i>
<i>Fuente</i>	<i>m³/s</i>	<i>M³/s</i>	<i>m³/s</i>	
<i>Agua subterránea Total:</i>	23.22	21.82	45.02	75.07
Valle de México (sistema de acuíferos)	18.82	20.80	39.62	66.07
Valle de Lerma	4.40	1.00	5.40	9.00
<i>Agua superficial total:</i>	<b>10.74</b>	<b>4.20</b>	<b>14.94</b>	<b>24.93</b>
Sistema Cutzamala	9.72	3.50	13.22	22.05
Río Magdalena	0.18	----	0.18	0.32
Presa Madín		0.50	0.50	0.83
Manantiales	0.84	0.20	1.04	1.73
<i>Total Inyectado al Sistema</i>	<b>33.96</b>	<b>26.0</b>	<b>59.96</b>	<b>100.00</b>

Sólo se considera a 17 municipios que están integrados a las mismas fuentes de abastecimiento, y que son los que concentran el mayor consumo de agua: Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tecámac, Tlanepantla, Tultitlán, Villa Nicolás.

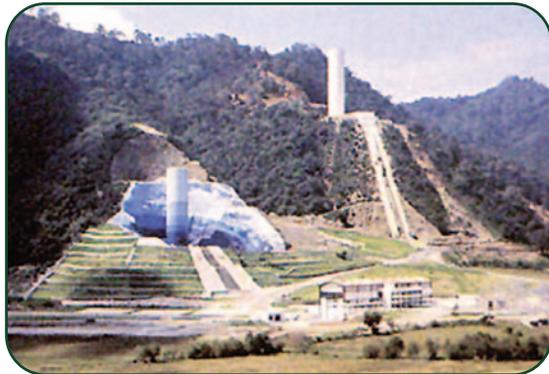
Fuente: Rodríguez, actualización del Programa de Ordenamiento para la Zona Metropolitana del Valle de México: vertiente agua, 2003.

### Cuadro 3.1 – El Sistema Lerma-Cutzamala

Es un sistema combinado para trasladar agua del río Cutzamala y de la cuenca del río Lerma; este sistema contribuye con el 34% del total de agua proporcionada a la ZMCM.

El Proyecto Cutzamala consistió en traer agua superficial de la Cuenca del Cutzamala, lo que requirió la construcción de un acueducto de 127 Km, siete presas de almacenamiento y un vaso regulador. La operación actual del sistema consiste en transportar el agua y elevarla a 1,200 msnm, lo que significa un alto consumo de energía: representa un consumo de 3.4 millones de barriles de petróleo por año y un costo promedio de 3.66 pesos/m<sup>3</sup> (PGDUF, 2001).

En el caso de Lerma, transportar el agua implicó la construcción de un acueducto que atraviesan la Sierra de las Cruces por un túnel de 14 Km de largo y 3.2m de diámetro, llamado Atarasquillo-Dos Ríos, así como un sistema de distribución y almacenamiento en el Bosque de Chapultepec que canaliza el agua por gravedad hacia cuatro grandes depósitos (Legorreta, 1987).



Fuente: El Agua de la Ciudad de México. El sistema Cutzamala GDF.

como, afectaciones por hundimientos, fracturas, tipos de suelo y sismicidad. Cabe apuntar que existe un porcentaje no calculado de tomas clandestinas de la red, que seguramente afectan en cierta medida, las estadísticas de consumo real y las fugas.

Una porción importante de agua se desperdicia al interior de las viviendas; en cada instalación existen más de 11 puntos susceptibles de generar el desperdicio del recurso, sin contar con el descuido de los usuarios. El Instituto Mexicano de Tecnología de Agua (IMTA) considera que por cada cuatro fugas externas, existe al menos una dentro del domicilio (POZMVM 2003).

## Sistema de drenaje

La existencia de un solo sistema de drenaje para aguas grises, negras y de origen pluvial, cancela opciones de reuso y compromete complejas obras de ingeniería para evacuarlas; y no hay un factor amortiguante en el sistema de saneamiento de aguas debido a que resulta marginal respecto a los volúmenes involucrados en el funcionamiento de la ZMCM.

El desalojo de aguas residuales ha sido uno de los mayores retos que han tenido que enfrentar los sucesivos gobiernos. La complejidad del sistema no sólo se debe a las características fisiográficas de la Cuenca, sino al hundimiento del subsuelo y las lluvias torrenciales que ocurren en periodos cortos, así como a la distancia de los sitios de desalojo localizados fuera de la cuenca. La situación se complica más, ya que los municipios conurbados no cuentan con un sistema propio de desalojo de aguas, por lo que descargan en los interceptores generales del DF.

El drenaje ha significado a través de la historia, la creación de obras monumentales. Todas ellas han sido construidas con el criterio de drenar al máximo y de manera combinada las aguas de lluvia y residuales para evitar inundaciones. Una vez que el recurso sale de la cuenca, y sin tratamiento alguno,

### Cuadro 3.2 – Aguas residuales y su tratamiento

El caudal de aguas residuales durante la temporada de estiaje producidos en la Ciudad de México se estima en 43 m<sup>3</sup>/s, pero en temporada de lluvias puede sobrepasar los 340 m<sup>3</sup>/s. De este flujo sólo se tratan y aprovechan 6.5 m<sup>3</sup>/s (Mazari y Noyola, 2000). Esto es, el 14% del caudal total de agua residual.

Lo anterior se deriva de la poca infraestructura y el bajo aprovechamiento de las plantas de tratamiento, ya que las localizadas en la metrópoli tienen capacidad para regenerar 10.4 m<sup>3</sup>/s de agua residual (6.9 m<sup>3</sup>/s en el DF y 3.5 en el Estado de México); o sea, se utiliza sólo el 60 % de la capacidad instalada en plantas de tratamiento. Esto se explica parcialmente, por la escasa infraestructura para su distribución, su inadecuado emplazamiento territorial y su alto costo tarifario, que es incluso superior al del agua potable subsidiada (PGDUDF 2001)

Cabe apuntar esfuerzos recurrentes por formalizar un acuerdo entre el Gobierno Federal y los Gobiernos del DF y del Estado de México, para la construcción de cuatro macroplantas de tratamiento (todas en el Estado de México) con una capacidad global de 49m<sup>3</sup>/seg, lo cual permitiría un sustancial cambio en el manejo del agua.



Carlos Oscar Ruíz Cardeña

se conduce a distritos de riego en el Valle del Mezquital, y se vierte en el río Tula (en el estado de Hidalgo), de ahí pasa al río Moctezuma (en San Luis Potosí), después al río Pánuco (en Tamaulipas) y finalmente desemboca al Golfo de México.

Actualmente, se cuenta con un complejo sistema conformado por presas y lagunas de regulación, interceptores profundos, ríos entubados y cauces a cielo abierto, plantas de bombeo, sistemas de colectores y redes de atarjeas. El drenaje cuenta con cuatro subsistemas: el de alcantarillado o red secundaria, colectores o red primaria, el llamado “sistema general de desagüe y el drenaje profundo.

La cobertura del drenaje aparentemente es muy alta, ya que según cifras del INEGI (2000), el 95.8% de las viviendas de la ZMCM cuenta con drenaje; sin embargo, esta cifra incluye las viviendas que no están conectadas a la red y desalojan en fosas sépticas, barrancas o grietas, que en muchos casos representan una fuente de contaminación del acuífero, y de malas condiciones de salubridad en el entorno de estas viviendas.

### 3.8 Infraestructura en vialidades

El sistema vial asociado a la ZMCM es tanto por sus características como por sus dimensiones el más importante del país, y está conformado por las carreteras federales y concesionadas, que enlazan al país con la Corona Regional de Ciudades: Querétaro, Puebla, Tlaxcala, Cuernavaca, Toluca y Pachuca. Destacan por su dinamismo las autopistas México-Querétaro, México-Cuernavaca y México-Toluca, ya que en ellas se registra el mayor movimiento de carga y autobuses de pasajeros.

El continuo crecimiento de la ZMCM hacia los municipios conurbados ha tenido como consecuencia el crecimiento de vialidades para conectarlos con las principales carreteras y entre sí. Se calcula que estas carreteras regionales tienen una longitud de 1.043 Km; y forman una componente fundamental de la red de carreteras por facilitar la funcionalidad de la ZMCM, y su misma expansión.

De hecho, la evolución de la red de carreteras está imbricada con el mismo proceso de urbanización, en

sus ya comentadas dos vertientes: de metropolización y de invasión del Suelo de Conservación en el mismo territorio del DF.

La red vial de la ZMCM consta de 10,437 Km de longitud; el 86% se localiza en el Distrito Federal y el resto en los municipios. Existen 16 corredores viales metropolitanos que alcanzan un total de 244 Km (Islas Rivera, 2000)

En el Distrito Federal se cuenta con un sistema jerarquizado de vías: la vialidad primaria conformada por las vialidades de acceso controlado (142.7Km); los 23 ejes viales (305.9 Km) y algunas vías rápidas (972Km); y la vialidad secundaria compuesta por cerca de 8,000 Km, formada por avenidas y calles con dos o más carriles de circulación que conectan con avenidas primarias, facilitando la comunicación local (Fecime, 2000)

Las vías primarias de acceso controlado y los ejes viales están conformados por aquellas vías con control sobre sus entradas y salidas. Carecen de vinculación directa con el resto de las avenidas, dividiendo así a la ciudad en secciones, por lo que se han constituido en avenidas de conexión entre zonas alejadas de la ciudad.

En los municipios conurbados, los 1,016.3Km de vías primarias y secundarias integran una red de 103 vialidades.

La estructura vial presenta una serie de limitaciones debido a su discontinuidad, a la fragmentación de las arterias y a la disminución de carriles en algunas arterias. En otros casos, la topografía de la ciudad ha sido elemento de fragmentación de arterias o bien los accesos a las zonas altas son ahora insuficientes en tamaño y número para proporcionar un traslado eficiente.

También se presenta falta de mantenimiento en algunas vías y existen infinidad de cuellos de botella, ya sea por la discontinuidad de las avenidas, reducción de carriles o la inadecuada sincronización de los semáforos. A esto se suma la anarquía y desorden en el ascenso y descenso de pasajeros, estacionamiento "momentáneo" en vialidades primarias, aunado a la violación continua de normas de tránsito y la falta de respeto al peatón.

Todo lo anterior configura que en horas de máxima demanda la circulación se vea sumamente entorpecida

e incluso en las vías rápidas se circule a velocidades promedio menores a 30 Km/hora.

De esta forma, el sistema de vialidad, que es una de las principales componentes de la funcionalidad de la ZMCM, se caracteriza por ineficiencias estructurales que impactan la economía de la ciudad, incrementan los consumos de energía y la emisión de contaminantes; y particularmente, representan un aspecto central de afectación a la calidad de vida ambiental de la mayoría de los habitantes de la ZMCM (ver capítulo V).

### 3.9 Infraestructura para basura y residuos peligrosos

Uno de los más serios problemas de la Ciudad de México es la generación de basura y los insuficientes espacios y sitios de disposición final, así como la escasa infraestructura y cultura necesarias para un tratamiento adecuado.

Los residuos sólidos incluyen desechos domiciliarios, los generados por el comercio y pequeñas industrias, así como los producidos en mercados y jardines públicos. Se calcula que cada habitante genera en promedio más de 1.2 k de basura diariamente, lo que significa que cada día se producen más de 21 mil toneladas de residuos sólidos, y al año se alcancen 7.9 millones de toneladas (53% en el DF). Este enorme volumen, además de aumentar día a día, presenta un incremento en desechos que no pueden ser reciclados o que no son biodegradables.

El único sitio de disposición final en el DF, es el de Santa Catarina, en Iztapalapa; tiene una extensión de 37 ha y ya debería de haber sido cerrado, pues ya no resiste más presión. En el Estado de México, se encuentra otro sitio de disposición final, denominado Bordo Poniente también en situación límite, así como otros rellenos sanitarios.

La infraestructura disponible para el manejo de residuos peligrosos en el DF, el Estado de México y Morelos la conforman un total de 163 empresas, de las cuales 42% se ubicaba en el Distrito Federal.

El transporte de materiales y residuos peligrosos registra por cada 5 viajes uno de sustancias peligrosas, presentándose una mayor vulnerabilidad tanto por los volúmenes de carga, como por las condiciones de



Carlos Oscar Ruíz Cardeña

vialidad y concentración poblacional en la zona norte (PGDUDF, 2001), donde se genera la mayor parte.

Existen también residuos peligrosos cuyas fuentes generadoras son numerosas y diversas, tales como aceites lubricantes y solventes gastados, productos usados como pilas, baterías, balastras y luminarias, así como envases de aerosol o que contuvieron aceites, pinturas y solventes. Para estos casos, la infraestructura es casi nula, y muy escasa la adopción

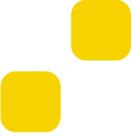
de buenas prácticas en cada sitio para un manejo adecuado.

### 3.10 Otros equipamientos urbanos

En cuanto al Equipamiento urbano para educación, salud, cultura y deporte en el Distrito Federal, se encuentra altamente concentrado en tres delegaciones: Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez. Estos

**Tabla 3.7 – Distrito Federal: empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos, 1999**

<i>Recolección y transporte</i>	<i>Almacenamiento</i>	<i>Reciclaje</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Incineración</i>	<i>Total</i>
17	14	13	23	2	69



disponen del 44.3 % del equipamiento y sólo albergan al 21.7 % de la población del Distrito Federal (Preciat 1999 y PDUDF 2000). En contraste, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco e Iztapalapa, delegaciones del norte y del oriente de la ciudad, que albergan alrededor de la mitad de la población tienen solamente la quinta parte del equipamiento social. (PGDUDF 2000).

Además de las obvias implicaciones sociales que tiene este fenómeno de alta concentración, los viajes que se generan por motivos de la utilización de estos equipamientos también tienen fuertes repercusiones desde el punto de vista económico, horas-hombres, del consumo de energía y de la mayor emisión de contaminantes, con afectaciones al medio ambiente y a la misma calidad de vida de segmentos mayoritarios de la población.



4

## **FUNCIONALIDAD ESPACIAL**



## 4. FUNCIONALIDAD ESPACIAL

### 4.1 Escalas de funcionalidad de la Ciudad de México

#### Megaciudad

A finales del siglo XIX, cuando la Ciudad de México tenía alrededor de 300 mil habitantes ya figuraba entre las ciudades más grandes de esa época, ocupando el lugar 42. A mediados del siglo pasado, con sus 2.9 millones de habitantes se situó en el lugar onceavo y en los ochenta se conformó como una megaciudad.<sup>1</sup> En el 2000, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con sus 17.9 millones de habitantes se colocó en el segundo lugar de las 25 megaciudades que existen en el mundo (sólo por debajo de Tokio, Japón que tiene 26.9 millones).

La mayoría de las megaciudades se encuentran en países en desarrollo; cinco de ellas en América Latina y sólo seis corresponden al primer mundo. En el análisis de prospectiva 2010 la ZMCM se posiciona en el tercer lugar y Shanghai, China en el segundo.

El hecho de que la ZMCM sea considerada como una de las ciudades más grandes del mundo, no corresponde con el lugar que ocupa en la clasificación de ciudades globales o mundiales, ya que esta última alude a la importancia o influencia de la ciudad en la economía mundial y a su capacidad para articular la producción y los mercados.

#### Sistema Urbano Nacional

A lo largo de la historia, el territorio mexicano se ha caracterizado por la concentración de la población, la actividad económica, la cultura y el poder político en algunos ámbitos territoriales y aglomeraciones urbanas.

El sistema de ciudades en México se caracteriza por una organización concentradora alrededor de las cuatro zonas metropolitanas del país. En el 2000, el 28% de la población residía en estas metrópolis. Este desequilibrio territorial genera numerosos problemas,

tanto por las grandes concentraciones, como por la dispersión que prevalece en otras regiones.

Respecto a la Ciudad de México y su zona metropolitana, se advierte que por su elevada concentración demográfica y de actividades económicas mantendrá su primacía y continuará fungiendo como el principal centro económico, industrial, financiero, político y cultural del país; aunque con procesos de refuncionalización y relocalización de actividades económicas, lo que consolidará el anillo de ciudades que la rodea.

El Sistema Urbano Nacional se define como el conjunto de ciudades que funciona de una manera jerarquizada, estructurada y dinámica en diferentes escalas. Las ciudades cuentan con una jerarquía de acuerdo a la magnitud de variables socioeconómicas, demográficas, de infraestructura y servicios; éstas son nodos estructuradores de regiones. Su funcionamiento se expresa a través de las interrelaciones que se generan entre ellas, y sus territorios de influencia por los vínculos en forma de flujos de personas, bienes, información, comunicación y otros procesos (Sedesol, 2002).

El Sistema Urbano Nacional<sup>2</sup> está formado por 364 ciudades de diverso tamaño y dinamismo poblacional. El SUN se divide en 2 sistemas<sup>3</sup>:

a. El Sistema Urbano Principal (SUP), que se conforma por 118 localidades de más de 560 mil habitantes; de éstas 37 son zonas metropolitanas y 81 son ciudades.

Las ciudades que se encuentran en el SUP, constituyen el núcleo de la dinámica socioeconómica y demográfica del país y se clasifican en cinco rangos jerárquicos:

1º Rango: Zona Metropolitana de la Ciudad de México;

1 En 1990, la ONU definió como megaciudades a aquellas que para el año 2000 tuvieran más de 8 millones de habitantes. Las megaciudades también se caracterizan por el dominio que ejercen a nivel nacional, frecuentemente entre el 30 o 40% de la población urbana se concentra en ellas.

2 En 1900 existían 33 ciudades en el país, en 1960, sumaron 119 y en 1980 había 229 ciudades.

3 Esta información corresponde a datos de 1995.

2º Rango: Zonas metropolitanas de Guadalajara, Monterrey y Puebla;  
 3º Rango: 16 ciudades;  
 4º Rango: 29 centros urbanos;  
 5º Rango: 69 centros urbano.

b. Sistema Urbano Complementario, integrado por 229 localidades que se encuentran distribuidas en 211 municipios.

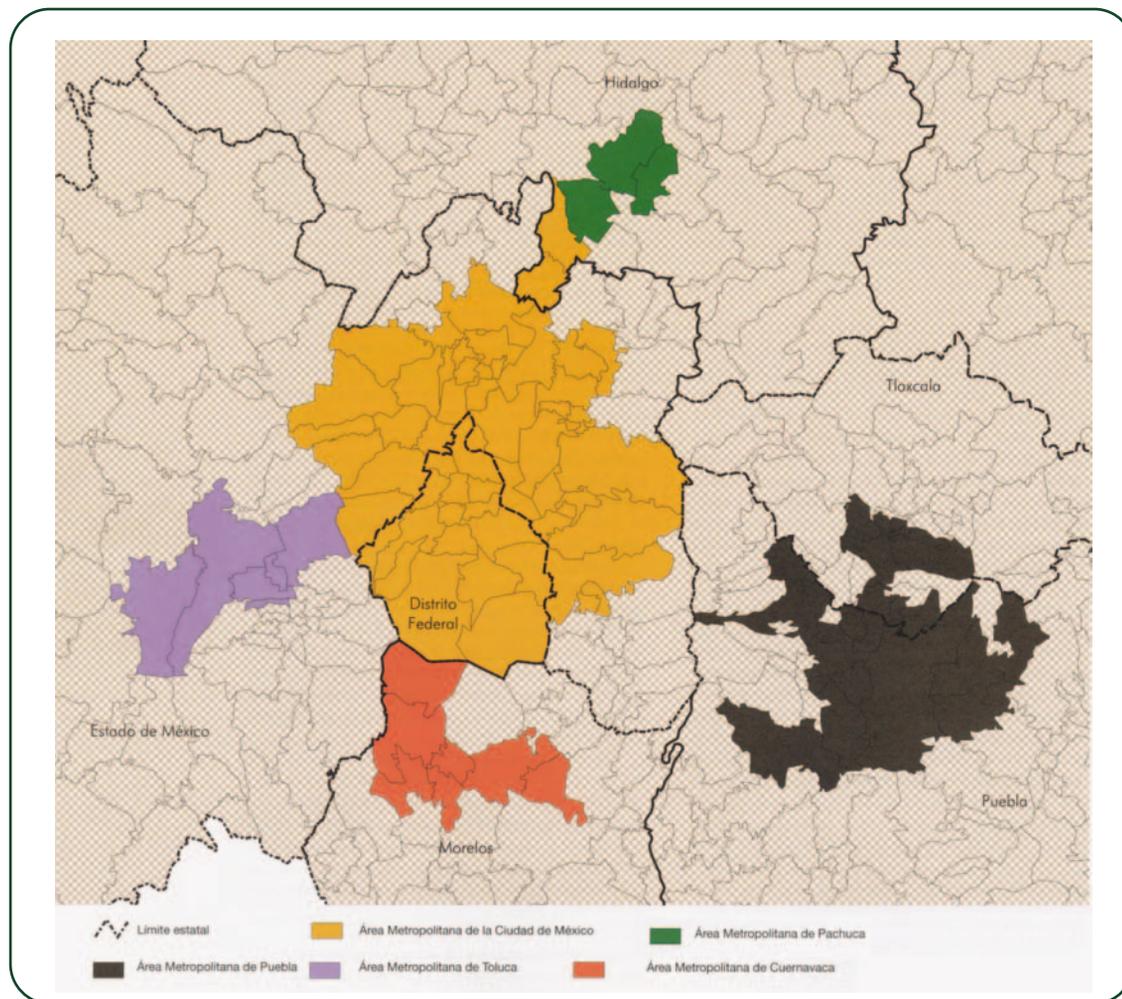
### Región Centro y Megalópolis

La ZMCM forma parte de la Región Centro del País, integrada por siete estados (Distrito Federal,

Estado de México, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos) y 507 unidades político-administrativas. Su importancia radica en que ahí vive el 33.4% de la población nacional que genera el 42% del PIB. Es en esta región en donde se realiza la mayor parte de las transacciones comerciales nacionales e internacionales.

En la Región Centro se producen desplazamientos de la población,<sup>4</sup> de mercancías y flujos financieros y de comunicaciones, que involucran a las ciudades que integran la llamada corona de ciudades: Toluca, Querétaro, Pachuca, Tlaxcala, Puebla, Cuautla y Cuernavaca.

Mapa 4.1 – La Megalópolis en el año 2020



Fuente: "La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio" (2000) Colmex, Gobierno del DF.

<sup>4</sup> Estos habitantes se transportan diaria o semanalmente de las áreas dormitorio a los sitios en donde se localiza el mercado laboral, a pesar de la distancia.

La influencia metropolitana se manifiesta principalmente a través de las vías de comunicación que sirven como elementos estructuradores en la escala metropolitana, así como enlace de los flujos intra e interregionales, que tienen como origen o destino a la propia región centro, o bien que cruzan por ésta (Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, 1996).

Este proceso coincide con la metropolización de 8 zonas del centro (Ciudad de México, Puebla, Toluca, Cuernavaca, Querétaro, Pachuca, Cuautla y Tlaxcala), que al articularse cada vez más con la Ciudad de México, están dando lugar al surgimiento de una enorme megalópolis, que en el 2000 incorpora a 23.5 millones de personas.

La megalópolis en formación creció a una tasa de aproximadamente 2 % anual, y aumentó de 19.4 millones de personas en 1990 a 23.5 millones en 2000, lo que representa alrededor del 24 por ciento de la población nacional. La ZMCM, si bien registró el 76% de la población de este conglomerado, tuvo el crecimiento demográfico más bajo.

Para su delimitación se parte del concepto de ciudad-región que alude a una formación territorial de tipo megalopolitano que, lejos de suponer la continuidad física entre las distintas zonas metropolitanas que la integran, resulta útil para describir el ámbito de interacción regional de la ZMCM denominada corona regional del Centro de México (Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos 1996).

La Megalópolis de la Región Centro del país constituye el fenómeno de reestructuración urbana más importante del presente siglo, de aquí que la conformación de una agenda conjunta entre los estados que la conforman es una tarea pendiente de creciente relevancia para el país.

## 4.2 Principales fuerzas de cambio determinantes de los procesos urbanos

La ZMCM es producto del proceso de urbanización del Distrito Federal sobre su periferia, que ha ido absorbiendo pueblos, ciudades pequeñas y ámbitos rurales,

ya sea como zonas predominantemente habitacionales, o como centros de actividad económica entre los cuales la población se desplaza de manera cotidiana, conformando un conjunto de unidades político-administrativas contiguas, integradas social y económicamente, y determinando una nueva funcionalidad espacial.

Entre las fuerzas de cambio que han incidido en los diferentes procesos territoriales, mismos que han conformado la estructura actual de la ZMCM, destacando por su importancia la concentración económica, la dinámica demográfica, así como el papel que han jugado las actividades primarias en el DF en la dinámica urbano ambiental y los agentes productores de suelo urbano. Como factor de cambio transversal a los anteriores, se colocan la vialidad y el transporte que han sido elementos catalizadores.

### 4.2.1 Concentración económica

La ubicación de la ciudad capital en el centro geográfico del país ha sido uno de los factores determinantes para que el Distrito Federal se haya desempeñado como el centro económico, político y cultural del país. A ello se agrega el esquema centralista que ha caracterizado al régimen político mexicano, y que durante décadas privilegió a la ciudad con políticas concentradoras. Como resultado, la ZMCM no sólo es la urbe más poblada del país, sino la de mayor concentración de recursos e instituciones nacionales.

Cabe aclarar que a pesar de recientes acotamientos en las tendencias concentradoras y del menor peso de su economía, la metrópoli todavía significa muchas y variadas ventajas comparativas que la colocan aún como el polo mayor, estructurante y dominante del sistema urbano nacional, de la economía interna y las relaciones mundiales, hoy subsumidas en el término globalización (Feecime, 2000). La ZMCM genera el 32.5% del Producto Interno Bruto Nacional (PIB), centraliza más del 60% de la actividad bancaria y más de las tres cuartas partes del ahorro financiero (INEGI, 1999).<sup>5</sup>

A continuación, se presentan las tres fases económicas que han sido determinantes en los procesos de urbanización de la ZMCM y sus impactos ambientales: la primera (1900-1940), relacionada con una vigorosa

<sup>5</sup> Estas cifras del INEGI (1999) deben tomarse con cierta reserva debido a que los datos de no pocas empresas grandes, en el caso de algunas variables se suman y se registran en el lugar sede de la matriz de la empresa, sin desglosarlas para cada una de sus plantas ubicadas frecuentemente en los municipios conurbados o en la región definida por la megalópolis del centro de México.

<sup>6</sup> Existe una discusión entre los estudiosos del tema en términos de que esta etapa debería ser 1940-1970, o como aquí se plantea 1940-1980, ya que se considera que durante la década 1970-1980 ocurre una verdadera transición de las actividades secundarias como el principal motor de la economía urbana, a una economía fundamentalmente de servicios o terciaria.

creación de empresas manufactureras; la segunda (1940 a 1980)<sup>6</sup>, vinculada con la política de protección industrial y sustitución de importaciones, y la concomitante metropolización; y la tercera (1980-2000) definida por el cambio estructural en la economía de la ZMCM, que coincide y expresa en buena medida, la apertura económica del país.

#### Primera etapa 1900-1940: creación de empresas manufactureras

La ciudad empezó a conformar su papel hegemónico al comandar tanto el comportamiento de los sectores económicos más dinámicos, como el elevado patrón de concentración espacial. La ciudad mostró un ritmo de crecimiento muy por encima que el del país, su producto interno bruto (PIB) pasó de 9.2% en 1900 a 30.1% en 1940 (Delgado y Sobrino 1999).

#### Segunda etapa 1940-1980: metropolización y concentración económica

El proceso más importante de concentración tanto económica como demográfica, tuvo lugar de 1940 a 1980, cuando el desarrollo económico nacional se sustentó en la expansión del mercado interno, y el sector industrial se convirtió en el motor de la economía, lo que permitió alcanzar un ritmo de crecimiento económico de 6% promedio anual. La ZMCM fue la urbe más favorecida por la inversión, los subsidios y la construcción de infraestructura; sin embargo ya no superó tan ampliamente al del país, su participación pasó de 30% a 37% del PIB nacional en el periodo mencionado. La ciudad alcanzó el momento cúspide de su participación en 1970.

El desarrollo de zonas industriales, con su concomitante proceso de atracción demográfica y su extensión hacia municipios localizados al norte del DF, dio lugar, desde la década de los cincuenta, al fenómeno de metropolización. Desde entonces, el DF y los municipios fueron conformando una región económica, y por ende, se fue generando una nueva funcionalidad en la ciudad, se intensificaron los flujos de personas, mercancías e información, y se pasó a una etapa de creciente interdependencia. Todo ello, bajo el eje rector de lo económico, a expensas del deterioro ambiental, como la mayor contaminación del aire por motores de autos y fábricas y la contaminación del suelo, ya que no existían medidas protectoras.

En este sentido, Negrete (1993) apunta: hay evidencias de que hasta 1970, las economías de aglomeración fueron un condicionante fundamental en el crecimiento económico del país; sin embargo: "Una ciudad es demasiado grande cuando los costos de aglomeración (congestionamiento) resultan en rendimientos decrecientes y una baja productividad". A finales de la década de los setenta, la economía de aglomeración empezó a perder dinamismo anunciando así sus límites, entre ellos la imposibilidad para incorporar a más trabajadores, y la incapacidad para satisfacer las demandas por servicios públicos de los nuevos pobladores; en su mayoría, representantes de la pobreza rural en busca de mejores opciones en las ciudades. Esto es, las ventajas de la aglomeración, se han convertido relativamente en su opuesto dando lugar a externalidades negativas.

En efecto, a partir de 1970, la economía del DF empezó a manifestar una tendencia a la baja, se empieza a hacer visible el agotamiento progresivo del modelo de sustitución de importaciones y el debilitamiento del mercado interno sobre el cual, desde la posguerra, el DF había cifrado el éxito de su economía. El proceso de desindustrialización, que afectó más al DF que a los municipios conurbados había iniciado. En contraste a este fenómeno de relativa desindustrialización, se observa un importante repunte del sector servicios, situación que marcaría el nuevo rumbo de la ciudad.

Cabe destacar que la desindustrialización del DF fue alentada en buena medida, por normas y políticas orientadas al traslado de industrias con altas emisiones contaminantes o de alto consumo en agua. Un subconjunto importante de las industrias que abandonaron o tenían programado asentarse en el DF, terminaron ubicándose en los municipios conurbados. En otras palabras, la desindustrialización estuvo acompañada del clásico rasgo de los procesos de urbanización de trasladar hacia otras regiones sus problemas ambientales; con la característica de que una porción de este traslado espacial resultó insuficiente al quedar acotado dentro de la misma ZMCM, o de los municipios circundantes a la ZMCM. Además, se alimentó la disparidad en las condiciones ambientales en términos de calidad de vida, entre áreas de la ZMCM.

#### Tercera etapa 1980-2000: cambio estructural de la economía de la ZMCM

Durante las dos últimas décadas, el exacerbado modelo de economía abierta adoptado en el país se

ha caracterizado por restarle importancia al mercado interno; en tanto que la ZMCM fue incapaz de insertarse en el mercado global y redujo su papel hegemónico en el sector industrial, por lo que su aportación al PIB nacional bajó de 37.7 a 32.5% entre 1980 y 1998; en el mismo periodo el PIB per cápita se desplomó quedando sólo 1.7 veces por encima del nacional, siendo que en 1980 se ubicaba tres veces arriba.

En 1998 el sector servicios significó el 41.1% del PIB sectorial nacional, lo que colocó a la ciudad como el principal centro de servicios del país; y representó las dos terceras partes del PIB local, mientras que la industria aportó cerca del 23%.

Los servicios se concentran en el DF, en donde se ha desatado un proceso de informalización que significa que el 42% de la población ocupada en el DF se dedica a actividades informales; de éstos, más del 70% se concentran en los servicios; asimismo, el 80% de los establecimientos son microempresas.

Se puede prever que la Ciudad de México y su zona metropolitana continuará siendo estratégica para la economía del país, de acuerdo con las características y tendencias del Sistema Urbano Nacional, por lo que su futuro será de la mayor importancia en cualquiera que sea el proyecto de desarrollo del país.

#### 4.2.2 Dinámica demográfica

##### Etapas del crecimiento demográfico

Durante los últimos sesenta años, se pueden distinguir tres etapas de crecimiento demográfico

(Feecime, 2000 a), mismas que dan cuenta de diferentes comportamientos de la migración y de la tasa de crecimiento natural y que de alguna manera, responden a los cambios económicos por los que atravesaba la metrópoli:

- De 1940 a 1970, la concentración económica en el DF, y posteriormente en la ZMCM, convirtió a la metrópoli recién formada, en el principal destino de habitantes rurales y de otras ciudades, atraídos por el mercado de trabajo que se expandía en la ciudad. El punto culminante ocurrió en 1970 cuando el flujo de migrantes, tan sólo del DF alcanzó el 38% del total de movimientos interestatales del país. Con ello, su población casi se quintuplica al pasar de 1.8 millones a 8.6 millones (Negrete, 2000).

- De 1970 a 1980, las tasas de crecimiento descendieron a niveles cercanos al nacional, como producto de la disminución de las tasas de natalidad, y de cierta pérdida de su atractividad, aunque la gran masa poblacional significó que pasara de 8.6 millones a 13.7 en tan sólo una década. Durante esta etapa la ZMCM se consolidó como una megaciudad.

- De 1980 al 2000 su crecimiento se recuperó ligeramente y aunque sigue siendo la ciudad que más población recibe, en forma paralela expulsa importantes flujos de habitantes (Negrete, 2000). La población de la ZMCM se incrementó en más de cuatro millones de habitantes, ya que registró 17.9 millones de habitantes en el último censo del año 2000.

Existe una interesante correlación entre las fases económicas y el comportamiento demográfico, ya

**Gráfica 4.1 – Tasas de crecimiento promedio anual por décadas: 1970 - 2000**



Fuente: Conapo. Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2010. Inegi, 2000.

que la etapa de fuerte crecimiento industrial (1940 a 1970), coincide con las tasas más altas de crecimiento medio anual de la población (superiores o cercanas al 5 %). La etapa de desindustrialización de la ciudad coincide con la segunda etapa demográfica 1970-1980, con tasas de crecimiento poblacional cercanas a 4% y las dos últimas décadas se relacionan con la apertura de los mercados y con la afirmación de la ZMCM como núcleo estructurante de la región centro del país, periodo en el que el crecimiento de la población desciende a poco más del uno por ciento.

#### Migración y tasa de crecimiento natural

Si bien históricamente la tasa de crecimiento natural ha sido la que ha tenido un mayor peso en el crecimiento total de la población, resulta importante ubicar el peso de las componentes “natural” (mortalidad y natalidad) y de migración en las diferentes tendencias demográficas de la ZMCM. El siguiente cuadro muestra que dicho cambio responde, en buena medida, al importante descenso de las tasas de fecundidad, pero también y de mayor peso al abatimiento de los flujos migratorios.

La pérdida de atractividad de la ZMCM para migrantes se relaciona con la “vulnerabilidad” socioeconómica y ambiental que enfrenta la metrópoli: el traslado de industrias a otras regiones del país; así como las restricciones normativas para las empresas que utilizan agua potable; las crisis ambientales de finales de los ochenta y principios de los noventa,

en materia de calidad del aire; los sismos de 1985 que hicieron más visibles los niveles de riesgo y vulnerabilidad de la ciudad; y otros factores, como son el congestionamiento, los altos índices de delincuencia, entre otros.

#### Redistribución de la población

La ZMCM ha experimentado, como producto de cambios y modificaciones de la estructura económica y social, la transformación de los patrones de utilización del suelo y la estructura urbana. Tal redistribución obedece a la funcionalidad espacial de la ciudad, tanto en lo que respecta a la ubicación de plantas industriales importantes en los municipios, como a la concentración del sector servicios en el DF, pero también a la expulsión de pobladores pobres que buscan suelo más barato para vivienda, o de sectores medios y altos, que prefieren distanciarse de las zonas densamente pobladas y de mayores afectaciones y riesgos ambientales.

Los cambios más evidentes son: el mayor peso poblacional de los municipios con relación a la población del DF; el despoblamiento del centro de la ciudad; el poblamiento de las delegaciones periféricas y la movilidad intermetropolitana.

i) Mayor peso poblacional de los municipios conurbados.

Hasta 1980, el Distrito Federal fue el principal destino de los migrantes del país. En cambio como dato emblemático, de 1990 a 2000, su tasa de crecimiento fue

**Tabla 4.1 – ZMCM: tasa de crecimiento natural y por migración, desglosada para el DF y municipios conurbados (1940-2000)**

Unidad territorial	Tasa de crecimiento natural % promedio década					Tasa de crecimiento por migración % promedio década				
	'50 a '60	'60 a '70	'70 a '80	'80 a '90	'90 a '95	'50 a '60	'60 a '70	'70 a '80	'80 a '90	'90 a '95
ZMCM	3.18	3.17	2.97	2.55	2.10	2.49	2.17	1.22	-0.92	-0.03
Distrito Federal	3.18	3.21	2.95	2.43	2.03	1.61	0.29	-0.97	-2.44	-1.87
Municipios Conurbados	3.02	2.96	3.00	2.61	2.18	23.62	16.52	6.70	1.55	1.36

Fuente: Negrete (2000)

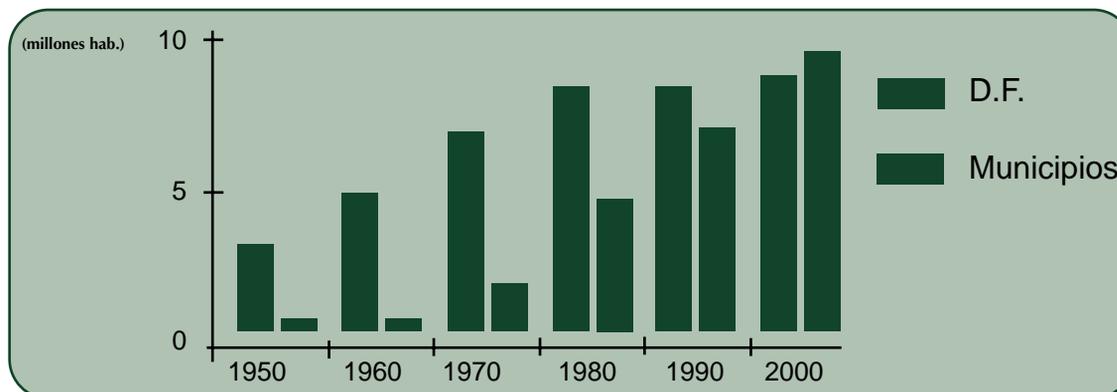
**Tabla 4.2 – ZMCM y ZMVM: proyecciones de población y tasa de crecimiento promedio anual, por delegación y municipio, para 2010 y 2020**

	<i>Nueva población total</i>		<i>Tasas de crecimiento</i>		
	2000	2010	2020	2000-2010	2010-2020
ZMCM*	17,968,895	20,154,979	23,701,576	1.15	1.63
ZMVM**	18,396,677	20,660,570	24,343,229	1.17	1.65
Distrito Federal	8,605,239	9,016,595	9,381,595	0.50	0.20
Benito Juárez	360,478	329,650	283,572	-0.89	-0.75
Cuauhtémoc	516,255	472,105	406,115	-0.89	-0.75
Miguel Hidalgo	352,640	318,278	266,705	-1.02	-0.88
V. Carranza	462,806	436,214	396,193	-0.59	-0.48
Alvaro Obregón	687,020	736,655	791,548	0.70	0.36
Azcapotzalco	441,008	410,678	378,282	-0.71	-0.41
Coyoacán	640,423	659,897	681,338	0.30	0.16
Guatavo A. Madero	1,235,542	1,218,353	1,199,007	-0.14	-0.08
Iztacalco	411,321	363,807	313,586	-1.22	-0.74
M. Contreras	222,050	243,104	260,700	0.91	0.35
Iztapalapa	1,773,343	2,062,096	2,389,724	1.52	0.74
Cuajimalpa	151,222	176,540	205,402	1.56	0.76
Tlalpan	581,781	664,613	734,327	1.34	0.50
Xochimilco	369,787	445,056	509,658	1.87	0.68
Tláhuac	302,790	366,574	421,455	1.93	0.70
Milpa Alta	96,773	112,975	143,982	1.56	1.22
41 Municipios	9,363,656	11,138,384	14,319,981	1.75	2.54
59 Municipios	9,791,438	11,643,975	14,961,633	1.75	2.54
Tlalnepantla	721,415	735,235	757,610	0.19	0.15
Chimalhuacán	490,772	688,280	1,053,252	3.44	2.15
Ecatepec	1,622,697	1,937,709	2,489,127	1.79	1.26
Naucalpan	858,711	929,012	1,047,083	0.79	0.60
Atizapán de Zaragoza	467,886	603,625	847,306	2.58	1.71
Coacalco	252,555	324,872	455,126	2.55	1.70
Cuautitlán	75,836	89,320	112,939	1.65	1.18
Huixquilucan	193,468	193,468	193,468	0.00	0.00
Nexahualcóyotl	1,225,972	1,195,665	1,146,437	-0.25	-0.21
La Paz	212,694	269,885	372,188	2.41	1.62
Tultitlán	432,141	579,635	847,896	2.98	1.92
Atenco	34,435	44,123	61,571	2.51	1.68
Cuautitlán Izcalli	453,298	565,708	764,935	2.24	1.52
Chicoloapan	77,579	94,940	125,622	2.04	1.41
Chiautla	19,620	22,347	27,053	1.31	0.96

Chalco***	541,433	750,566	1,135,149	3.32	2.09
Chiconcuac	17,972	19,852	23,052	1.00	0.75
Ixtapaluca	297,570	383,898	538,876	2.58	1.71
Nicolás Romero	269,546	337,707	459,345	2.28	1.55
Tecamac	172,813	207,377	267,973	1.84	1.29
Texcoco	204,102	250,267	331,799	2.06	1.42
Acolman	61,250	75,695	101,349	2.14	1.47
Melchor Ocampo	37,716	47,115	63,833	2.25	1.53
Teoloyucan	66,556	83,549	113,867	2.30	1.56
Tepotztlán	62,280	80,819	114,117	2.64	1.74
Tezoyuca	18,852	24,132	33,609	2.50	1.67
Tultepec	93,277	129,682	196,514	3.35	2.10
Isidro Fabela	8,168	10,164	13,716	2.21	1.51
Jaltenco	31,629	36,598	45,191	1.47	1.06
Jilotzingo	15,086	19,615	27,751	2.66	1.75
Nextlalpan	19,532	25,396	36,000	2.66	1.76
Teotihuacán	44,653	55,945	76,095	2.28	1.55
Cocotitlán	10,205	11,832	14,638	1.49	1.07
Coyotepec	35,358	43,440	57,706	2.08	1.43
Huehuetoca	38,458	47,901	64,771	2.22	1.52
Papalotla	3,469	4,308	5,802	2.19	1.50
Sn M. de las Pirámides	19,694	24,172	32,110	2.07	1.43
Temamatla	8,840	11,731	16,993	2.87	1.87
Zumpango	99,774	124,394	168,203	2.23	1.52
Tizayuca	46,344	58,405	79,912	2.34	1.58
Amecameca	45,255	53,564	68,131	1.70	1.21
Apaxco	23,734	27,301	33,445	1.41	1.02
Atlautla	25,950	30,896	39,532	1.76	1.24
Axapusco	20,516	23,391	28,372	1.32	0.97
Ayapango	5,947	6,868	8,463	1.45	1.05
Ecatzingo	7,916	9,453	12,143	1.79	1.26
Hueyoxtla	33,343	39,543	50,396	1.72	1.22
Juchitepec	18,968	23,031	30,175	1.96	1.36
Nopaltepec	7,512	9,202	12,176	2.05	1.41
Otumba	29,097	34,035	42,612	1.58	1.13
Ozumba	23,592	28,006	35,693	1.73	1.22
Temascalapa	29,307	36,610	49,601	2.25	1.53
Tenango del Aire	8,486	9,985	12,600	1.64	1.17
Tepetlaoxtoc	22,729	27,355	35,489	1.87	1.31
Tepetlixpa	16,863	20,137	25,867	1.79	1.26
Teqixquiac	28,067	33,351	42,589	1.74	1.23
Tlalmanalco	42,507	49,672	62,189	1.57	1.13
Villa del Carbón	37,993	43,189	52,179	1.29	0.95

\*ZMCM: 16 delegaciones más 41 municipios, \*\*ZMVM: 16 delegaciones más 59 municipios, \*\*\*Chalco: incluye los municipios de Chalco y Valle de Chalco.  
Fuente: Centro-Geo con base en: Inegi, XII Censo de Población y Vivienda, 2000 y proyecciones de Tasas de crecimiento tomadas de: Porras, Agustín: "Proyección Demográfica al año 2020", en: Garza, coord, La Ciudad de México al Final del Segundo Milenio, Colmex, 2000

**Gráfica 4.2 – ZMCM: Cambios en la distribución de la población entre el Distrito Federal y los municipios conurbados, 1950 -2000**



Fuente: Conapo. Escenarios demográficos y urbanos de la ZMCM, 1990-2010 e Inegi 2000.

de 0.40%, mientras que la del país fue de 1.55%; lo que colocó a la capital como una ciudad que expulsa población en forma significativa; en tanto que desde la década de los cincuenta, la tasa de crecimiento demográfico de los municipios empezó a colocarse muy por encima de la del DF, con lo que el Estado de México se configuró como la entidad de mayor atracción.

En el 2000 se registraron más habitantes en los municipios conurbados que en el Distrito Federal, y el Estado de México es ya la entidad más poblada del país.

El crecimiento de los municipios conurbados y el decrecimiento del DF, tienen su origen en que muchos capitalinos cambiaron su domicilio a los municipios vecinos. Incluso, el fenómeno migratorio más importante del país es el intrametropolitano. En 1970, el 46% de la población que inmigró al Estado de México provenía del DF, y según el Censo de 1990, de la población que llegó al Estado de México durante los últimos 5 años, 71% vivía en el Distrito Federal (Negrete, et. al., 1993). No obstante, el Censo del 2000 muestra la disminución del ritmo de expulsión de la población del centro de la metrópoli y la recuperación relativa del crecimiento demográfico en todo el Distrito Federal, haciendo suponer que la etapa más fuerte de suburbanización ya pasó (Pradilla, 1999).

Ello, como resultado de la desconcentración industrial de la capital, la conformación de parques y ciudades industriales y la oferta de suelo barato en los municipios, así como una estructura vial y de

transporte que facilitan una transición diaria en la conformación poblacional de ambas entidades.

ii) Despoblamiento del centro de la ciudad

Durante los últimos 40 años, se ha manifestado el despoblamiento y desconcentración de actividades económicas de las delegaciones del centro (Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Benito Juárez). Dicho proceso se inició desde los años cincuenta, y entre 1970 y 2000 la zona centro perdió 1.2 millones de habitantes, aproximadamente 40 mil al año.

En 1950 las delegaciones del centro contaban con 2.2 millones de habitantes, que representaban el 73 % de la población del DF. En el 2000, sólo la habitan 1.7 millones, significando el 14% de la población del Distrito Federal.

Sin embargo, durante la última década se observa que ha disminuido la tasa de expulsión de la zona centro; en tanto que otras cuatro delegaciones cercanas al centro han empezado a convertirse en expulsoras de población (Azcapotzalco, Iztacalco, Gustavo A. Madero y recientemente Coyoacán).

El deterioro y abandono de las áreas centrales es uno de los problemas más serios de la urbanización actual, porque desperdicia infraestructura y el patrimonio urbano, económico y cultural de la ciudad antigua. Entre los factores que lo propiciaron destacan: la proliferación del ambulante y la economía informal que alejan la inversión, pero sobretodo, las fallas del mercado



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

inmobiliario, ya que el suelo de estas delegaciones se encarece, tanto por la mayor infraestructura y equipamiento, como por las presiones de usos más rentables (servicios) que el de vivienda, y sus pobladores, muchos de ellos pobres, tienen que marchar en busca de suelo más barato.

iii) Poblamiento de las delegaciones con suelo rural

Desde la segunda mitad del Siglo XX, en forma paralela al desdoblamiento del centro de la ciudad<sup>7</sup>, se inició el proceso que ha llegado a convertirse en la mayor amenaza sobre el Suelo de Conservación del DF: el poblamiento masivo de la periferia urbana del sur del DF, en donde se localiza el Suelo de Conservación. Este fenómeno tuvo como motor principal la búsqueda de suelo más barato por parte de los pobladores del centro de la ciudad.

En 1950, la población de las delegaciones del sur significaba el 4% de la población total; en 1970 el 12% y en el 2000 el 28 por ciento.

En el comportamiento de las tasas de crecimiento poblacional por delegación de 1970 a 2000, se observa

como las delegaciones del centro presentan tasas negativas, y las periféricas dan cuenta de las tasas más altas. Incluso, durante la última década, la delegación que presenta la tasa más alta de crecimiento es Milpa Alta (4.31% anual), siendo que la totalidad de su superficie está normada como Suelo de Conservación y que ésta significa el 32% del total del SC. Asimismo, de 1970 al 2000, dichas delegaciones ganaron 1.5 millones de habitantes.

iv) Movilidad de la población

Como consecuencia de la funcionalidad compartida entre el DF y los municipios, existe un flujo intrametropolitano constante. Así por ejemplo, el tamaño de la población circulando en el Distrito Federal se incrementa en alrededor de tres millones de personas diariamente (GDF/SEDUVI, 2001); en su mayoría son ciudadanos cuya vivienda se localiza en los municipios conurbados, pero que diariamente se desplazan hacia el DF con los más diversos fines. Esta población, conocida como población flotante o itinerante, realiza parte de sus actividades fundamentales (trabajo, estudio, compras, servicio médico o recreación) en el Distrito Federal, haciendo uso del equipamiento, la

<sup>7</sup> Así una proporción importante de la población se aleja de la zona centro y centro-norte, mejor dotada de infraestructura vial y de transporte masivo (Metro), y se desplaza hacia zonas sin suficientes vialidades y con nula infraestructura de transporte masivo.

infraestructura y los servicios públicos de la ciudad, y se suma a la demanda generada por la población residente, que en un porcentaje menor se traslada diariamente a los municipios conurbados para fines de trabajo, principalmente en industrias.

Lo anterior se traduce en un número elevado de horas de transporte, lo cual disminuye la calidad de vida ambiental de las personas que diariamente se movilizan, además de la consabida contaminación y congestión vehicular.

### 4.3 Los factores sociales y la ocupación del territorio

Hasta esta parte del estudio se ha tratado de explicar como el crecimiento urbano está en buena medida determinado por factores económicos y demográficos; no obstante, la ocupación del suelo urbano también obedece a factores sociales. Sin embargo, es común que los estudios sobre el crecimiento urbano se

circunscriban a estas dos variables, son aislados los esfuerzos que incluyen la variable social como un factor determinante del crecimiento urbano y de la producción misma de la ciudad (Connolly 1996). Una excepción a esta tendencia es el trabajo de Rubalcava y Scheingart, sobre la diferenciación socioespacial intraurbana en el área urbana de la ZMCM<sup>8</sup>, basado en una metodología que selecciona las variables socioeconómicas que mejor explican las diferencias sociales entre segmentos de la población (ver cuadro 4.1); y los valores medios de las variables seleccionadas se muestran en el cuadro 4.1.

Y en la siguiente tabla se presentan los resultados globales de población y número de AGEBS<sup>9</sup> por estrato, para dar una visión cuantitativa de las dimensiones de la desigualdad espacial en la ZMCM.

En esta última se presentan seis rangos, y es interesante observar que las dos terceras parte de la población (71%) se encuentran en los rangos medio, medio-bajo y bajo. En tanto que el 14% se

#### Cuadro 4.1 – Variables utilizadas para definir estratos

Las variables utilizadas para definir estratos sociales son las siguientes (la numeración corresponde con la utilizada en la tabla de valores resultantes), ver cuadro 4.2

- a** Porcentaje de población económicamente activa (población económicamente activa ocupada/población de 12 años y más por 100).
- b** Porcentaje de población de 15 años y más con instrucción posprimaria (población de 15 años y más con instrucción posprimaria/población de 15 años y más por 100).
- c** Porcentaje de población con ingreso mayor de cinco salarios mínimos (población ocupada que recibe ingresos de más de cinco salarios mínimos mensuales/población ocupada por 100). La fuente no presenta el numerador. Se calculó por un procedimiento indirecto y estimando la proporción de PEA ocupada con ingreso no especificado a partir de su valor en la delegación o municipio a que pertenecen las AGEBS.
- d** Porcentaje de viviendas propias (viviendas particulares habitadas propias/total de viviendas particulares habitadas por 100).
- e** Porcentaje de viviendas con agua entubada dentro de la vivienda (viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada dentro de la vivienda/total de viviendas particulares habitadas por 100).
- f** Número de personas por dormitorio (total de ocupantes de viviendas particulares habitadas/total de dormitorios de viviendas particulares habitadas). Tanto el numerador como el denominador se calcularon mediante un procedimiento indirecto suponiendo para cada AGEBS las mismas proporciones de la delegación o municipio a que pertenece.

<sup>8</sup> Presentado en el artículo: "La División Social del Espacio en las grandes metrópolis mexicanas. Un estudio comparativo" de Rosa María Ruvalcaba y Marta Scheingart (publicado en la Revista El Mercado de Valores, abril del 2000).

<sup>9</sup> AGEBS, este vocablo son las siglas de Área Geoestadística Básica, y se utiliza para fines censales.

Tabla 4.3 – Valores medios de las variables seleccionadas por estrato socioespacial

SEGÚN LAS AGEB, 1990 (Porcentajes)							
Estrato	PEA <sup>a</sup>	Instrucción primaria y posprimaria <sup>b</sup>	Ingresos altos <sup>c</sup>	Viviendas propias <sup>d</sup>	Viviendas con agua entubada <sup>e</sup>	población %	Densidad por dormitorio <sup>f</sup>
Alto	51.1	82.3	28.1	64.7	94.9	7.5	1.6
Medio-alto	47.5	79.5	17.0	68.7	93.1	9.6	1.8
Medio	46.1	68.8	7.5	66.5	86.1	16.0	2.1
Medio-bajo	45.1	60.9	3.5	64.7	70.3	23.0	2.4
Bajo	44.1	52.7	2.0	68.6	47.2	25.8	2.7
Muy Bajo	42.2	42.9	1.3	79.0	25.8	18.0	3.0

encuentra en un rango alto y medio alto y el 15.1% en muy bajo.

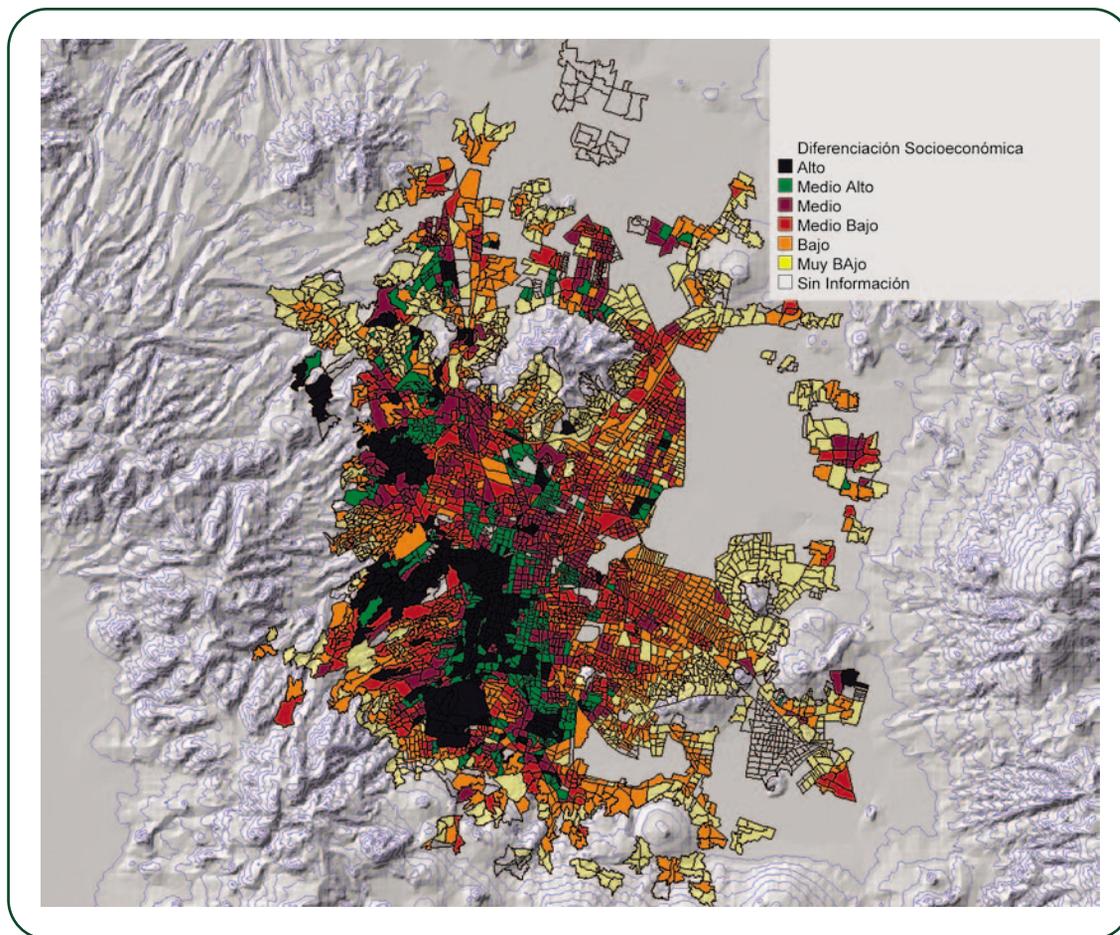
A manera de información complementaria y más agregada de los factores sociales, resulta útil la información del Índice de desarrollo humano

(IDH); el cual combina básicamente tres componentes: longevidad medida por la expectativa al nacer; logro en educación (que incluye alfabetismo de los adultos y las tasas de la matrículas escolares en los niveles básico, medio y superior) y el estándar de vida medido por el Producto Interno Bruto per cápita

Tabla 4.4 – Resumen de AGEB'S y población de las cuatro zonas metropolitanas, 1990

Estrato	ZMCM		
		Absoluto	%
Alto	AGEB'S	234	7.3
	Población	684 828	4.8
Medio-alto	AGEB'S	373	11.7
	Población	1 318 612	9.1
Medio	AGEB'S	796	24.9
	Población	3 623 348	25.1
Medio-bajo	AGEB'S	573	18.0
	Población	3 002 190	20.8
Bajo	AGEB'S	650	20.4
	Población	3 605 429	25.0
Muy Bajo	AGEB'S	564	17.7
	Población	2 180 125	15.1
<b>Total</b>		<b>3190</b>	<b>100.0</b>
		<b>14 414 532</b>	<b>100.0</b>

Mapa 4.2 – Diferenciación socioespacial (por AGEB)



Fuente: Elaboración del Centro Geo a partir del mapa base del estudio de Ruvalcaba y Scheingart, (2000) utilizando una aproximación geométrica y el mapa de AGEBs correspondiente al año 1995.

(Human Development Report, UNDP, 2001). Si el análisis comparativo se lleva a cabo por municipios conurbados y delegaciones, las diferencias se vuelven mayores, como se puede observar en el plano siguiente. En particular, destaca como 15 de las 16 delegaciones del Distrito Federal tienen los valores más altos del país; en cambio, el municipio conurbado menos favorecido, Chalco, ocupa el lugar 558 del país.

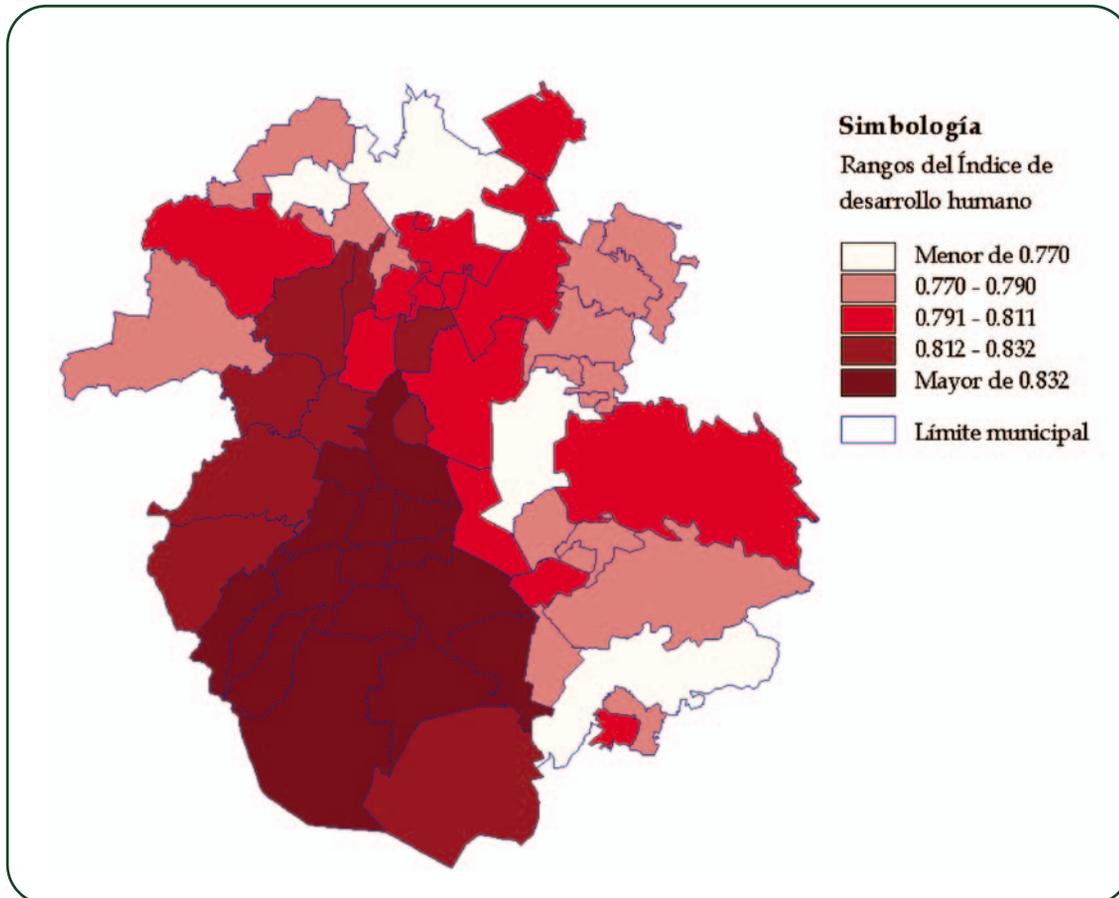
#### 4.4 Las actividades primarias y la funcionalidad de la ciudad

La Ciudad de México que es el Distrito Federal, incluye el denominado Suelo de Conservación que es un territorio con un conglomerado de poblados,

asentamientos irregulares y núcleos agrarios, cuyos pobladores suman más de medio millón y están totalmente insertos en los mercados urbanos, sean de servicios, de bienes, de capitales y de trabajo; además, la dinámica general de las actividades primarias que se realizan en el Suelo de Conservación degradan los servicios ambientales que son estratégicos para la urbe; y conforman una agricultura nada exitosa que explica en buena medida, las modalidades de ocupación del territorio en la zona sur poniente de la Cuenca de México.

Lo anterior significa que las pautas de población y las actividades económicas en el Suelo de Conservación constituyen una de las fuerzas de cambio determinantes de la funcionalidad espacial de la metrópoli.

Mapa 4.3 – Índice de desarrollo Humano por Delegación y Municipio de la ZMCM



Fuente: Elaborado por el Centro Geo con información de la Organización de las Naciones Unidas

En el ámbito del manejo de los recursos naturales del Suelo de Conservación, destaca la persistencia de prácticas productivas inadecuadas. Estas abarcan prácticas forestales insustentables; prácticas pecuarias que también afectan las masas boscosas; y una agricultura que se extiende sobre zonas boscosas, se practica en laderas sin prácticas sustentables; y hace uso indiscriminado de agroquímicos en zonas ambientalmente sensibles. Estas prácticas productivas inadecuadas están condicionadas por severos problemas relacionados con: un alto minifundismo (el 97% de las unidades productivas (20,078) tienen menos de 5 hectáreas); una escasa diversificación productiva; la falta de asistencia técnica; y un marcado atraso tecnológico del subsector ganadero y su alta desarticulación con el mercado local (sólo se comercializa el 27.8% de la producción).

La caída de las actividades primarias es manifiesta si se observa que en 1980 significó el 0.25% del PIB del sector y en el 2001 este porcentaje se redujo a 0.1 %. Esta situación está asociada, entre otros fenómenos, con el abandono de tierras de cultivo y con la atomización de las parcelas (POEDF, 2000).

En cuanto al patrón de cultivos es altamente contrastante la distribución de la superficie cosechada comparada con el valor de la producción (ver gráficas), en particular destaca:

- la avena forrajera ocupa el 30 % de la superficie, y sólo significa el 4 % del valor total de la producción;
- el maíz grano ocupa el 28 % de la superficie y, genera el 2 % del valor total de la producción;
- el nopal, en cambio, ocupa sólo el 15 % de la superficie, pero significa el 71 % del valor total de la producción;

Además se presentan las tendencias decrecientes de las superficies sembradas en avena forrajera y maíz grano, que contrastan con el crecimiento y estabilización de la superficie dedicada al cultivo de nopalitas.

El indicador que sintetiza y explica, en buena medida, esta problemática, es el de rendimientos. Cabe apuntar que la caída en los rendimientos de avena forrajera, maíz grano y frijol; junto con la tendencia decreciente en sus superficies, muy probablemente indica cambios de uso de suelo hacia zonas cada vez más inadecuadas para la agricultura y la transformación relativa de las mejores zonas para su cultivo en suelo urbano. Esto reafirma la idea de que la agricultura, en forrajes y granos, presenta un papel de “bulldozer” que marca la trayectoria de los cambios de usos de suelo predominantes: de forestal a agrícola; de agrícola a urbano.

En síntesis, predomina una agricultura que, salvo en algunos cultivos y unidades económicas, dilapida el capital natural sin que su utilización sea socialmente benéfica; por el contrario, la degradación se extiende más allá de cualquier posible ponderación económica y social que pudiera “justificar” esta situación y la gestión pública que la retroalimenta.

Esta crónica situación explica en gran medida, la ocupación territorial de zonas inadecuadas y la mayor

vulnerabilidad de la ciudad; asimismo, es factor determinante de los flujos diarios de personas y de la estructuración de actividades económicas terciarias, sobre todo, informales.

#### 4.5 Los agentes constructores de suelo urbano

Como en todas las grandes ciudades del mundo subdesarrollado, la expansión y dispersión periférica de la población, parecen ser fenómenos incontrolables, que son consecuencia de las decisiones personales de miles de familias, definidas en función de sus carencias, aspiraciones, valores económicos y sociales que rebasan las posibilidades de regulación y ordenamiento territorial. En los hechos, han definido en gran medida, la forma anárquica de extensión de la mancha, y han provocado aislamiento, segregación, deterioro y desintegración social. “Se calcula que el 70% del suelo urbano ha ingresado al mercado de manera irregular” (Delgado y Sobrino 1999).

En el caso de la ZMCM, la insuficiente planeación y coordinación metropolitana, se agudiza con los fenómenos de atonía económica, informalización del empleo y las actividades, y el mayor empobrecimiento de amplios segmentos de la población metropolitana,

#### Cuadro 4.2 – La dinámica en el suelo de conservación

La necesidad de suelo para vivienda encuentra una salida “fácil” en la situación de debilidad que priva en la propiedad rural, ya que la renta agropecuaria está por debajo de la renta urbana; además, sobre todo en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, existen conflictos agrarios, dando lugar a una serie de problemas interrelacionados de carácter económico, ambiental, social y urbanos. En particular tienen peso los siguientes factores:

- Desequilibrio económico entre el valor de suelo para usos urbanos y para usos rurales, lo que genera la venta legal o ilegal de tierras. La baja productividad agrícola y las expectativas de obtener mayores ingresos inducen la venta de la tierra ejidal para fines urbanos. Cálculos de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural señalan que la utilidad aparente de una hectárea de cultivo, en el mejor de los casos (frutales) asciende a \$28,050 pesos anuales, mientras que el precio de venta por hectárea en el caso más bajo del suelo urbanizado es de \$2'500,000.
- La particular forma de tenencia social de la tierra -ejidal y comunal- ha dado lugar históricamente a numerosos conflictos, ya que un alto porcentaje de predios, en particular en la ZMCM no está regularizado.
- En síntesis: la baja o nula rentabilidad y la falta de seguridad en la tenencia, aunadas al diferencial entre la renta inmobiliaria y la rural provoca que la población económicamente activa en el sector primario, encamine su esfuerzo a otros sectores de la economía, lo que favorece el avance de la urbanización en favor del capital inmobiliario y de la invasión hormiga en el Suelo de Conservación.

junto con la persistencia de flujos de pobres rurales hacia las áreas de marginación de la ZMCM, o bien de pobladores pobres del centro de la metrópoli que en busca de opciones más baratas de suelo, se reubican bajo formas -legales o ilegales- de acceso al suelo con pésimas condiciones ambientales, de salud pública y de articulación con el resto de la ZMCM.

Inclusive, hay una corriente de estudiosos (Ramírez, 1999), que conciben que los agentes sociales se convierten en el motor que dinamiza el crecimiento urbano y el cambio de usos de suelo, mediante acciones concretas, ya sea como demandantes de tierra, vivienda y servicios inmobiliarios a las instituciones gubernamentales que inciden en la transformación urbana. Dichos agentes sociales determinan y se integran a una urbanización diferenciada, dando así lugar a fenómenos de marginación y exclusión social.

En este sentido hay especialistas como Connolly (1996) que aseguran que la expansión del suelo urbano en la periferia está determinada por la disponibilidad de suelo a bajo precio (ver recuadro).

Por lo menos una tercera parte de la expansión reciente de la mancha urbana, se ha dado a costa de las tierras y los derechos de los antiguos pueblos de la cuenca. De 1940 a 1975, alrededor del 47% del crecimiento urbano se realizó en tierras de origen comunal y ejidal. Esta expansión se debió fundamentalmente a expropiaciones a favor del desarrollo urbano, los servicios públicos y la creación de empresas (CANABAL, 1995 Y 1997).

Los agentes sociales que inciden en este proceso tienen intereses y soluciones diferentes, por un lado están los promotores inmobiliarios y por otro los invasores o llamados paracaidistas que dan lugar a los asentamientos irregulares, y los gobiernos, que operan bajo diferentes ópticas y en forma sectorizada y fragmentada.

### Promotores inmobiliarios

Estos sectores son responsables en buena medida de la expansión territorial e inciden en la transformación de los usos de suelo mediante la inversión de capital, contribuyendo a la segregación social y a la segregación urbana. Frecuentemente, haciendo uso de influencias políticas obtienen los permisos para uso del suelo, aunque técnicamente no se sostengan. Este sector obtiene un alto grado de rentabilidad en la

periferia, mucho más alto del que obtendría en las zonas urbanizadas.

Su orientación privilegia la construcción de grandes proyectos para oficinas y complejos comerciales que les resultan muy rentables y de rápida recuperación del capital, como ejemplo está el área de Santa Fe, que pasó de ser un basurero enorme a una zona exclusiva de la ciudad. También han encontrado un nicho muy redituable, mediante la oferta para las familias de clase media y alta, que buscan mejorar su estilo de vida, acercándose a zonas boscosas y alejadas de las desventajas de la ciudad. Por lo general, se trata de una concepción horizontal de la vivienda, con espacios verdes y con una relativa baja densidad. Estos fraccionamientos, además de generar segregación social, provocan la extensión de vialidades, exigen el uso obligado del automóvil, con sus consabidos efectos en el incremento de autos por familia, la congestión vial y la contaminación.

Los promotores inmobiliarios también producen vivienda para sectores medios o incluso, vivienda de interés social, y se aprovechan de predios que alguna vez fueron irregulares, pero que por presiones de grupos sociales de bajos ingresos, los gobiernos los regularizan y dotan de infraestructura básica, convirtiéndose en espacios codiciados por los promotores inmobiliarios que los compran a bajo precio. Es común que estos grupos que venden sus predios ya regularizados, vuelvan a invadir terrenos en otro lugar.

### Asentamientos irregulares

Durante las últimas décadas los pobladores pobres han tenido pocas oportunidades de acceder al mercado inmobiliario formal y a financiamiento público para su vivienda (estos programas son cada vez más reducidos). Su única opción es el hacinamiento en viviendas de parientes, la apropiación ilegal del suelo o la adquisición ilegal de un predio a precios acordes con sus ingresos, pero que carecen de seguridad jurídica y servicios básicos.

Por lo general, ocupan suelos no aptos para vivienda (altas pendientes, lechos de ríos, barrancas), o bien zonas de valor ambiental por su aporte a la recarga del acuífero. Las condiciones de su hábitat son deplorables, reciben agua por pipa, no tienen drenaje y descargan en ríos, barrancas o en el mejor de los casos en fosas sépticas. La dificultad para el acceso de camiones de basura origina que depositen sus desechos sólidos en

calles, ríos o barrancas. Está de más insistir en el deterioro ecológico que provocan, no sólo local sino a todo el entorno de la Cuenca, por la disminución de la zona de recarga, la contaminación del agua y la mayor erosión de los suelos.

La relación entre gobernabilidad y control de la expansión urbana adquiere mayor relevancia en el tema de los asentamientos irregulares, tanto por el hecho de que estos asentamientos incluyen a una proporción importante de la población de las metrópolis, como por tratarse de familias en situación de pobreza, en un contexto de aumento e intensificación de la misma y de reducción alarmante de soluciones habitacionales para los grupos más necesitados (Schteingart, 1999),

Los gobiernos, en vez de aplicar políticas urbanas y de viviendas que respondan a la demanda habitacional de los sectores populares, han optado por regularizar los asentamientos, lo que en los hechos ha favorecido la expansión de la mancha urbana en zonas no aptas para vivienda.

### El papel de los gobiernos

Los sucesivos gobiernos, tanto del DF como del Estado de México, han jugado el papel de agentes productores de suelo urbano, ello desde cuatro vertientes:

- La construcción de importantes conjuntos habitacionales, lo que ocurrió particularmente durante la década de los setenta y que no siempre se llevaron a cabo en terrenos idóneos para vivienda.
- Los permisos en ocasiones injustificados, para construir zonas residenciales en lugares no aptos para vivienda, lo que conlleva el compromiso de dotar de infraestructura y equipamiento, que facilita la expansión desordenada de la ciudad.
- La escasa participación en el resguardo de suelo con valor ambiental o sitios de riesgo. Este fenómeno se ha acompañado de líderes corruptos, asociados en ocasiones con funcionarios públicos, y ha sido caldo de cultivo de partidos políticos, los que después de incitar a la invasión, presionan al gobierno para que regularice y otorgue los servicios.
- La mencionada regularización de los predios irregulares.

Tanto en las delegaciones del sur del DF como en los municipios del Estado de México, existen amplias zonas declaradas como suelo de conservación o áreas naturales protegidas amenazadas constantemente por la expansión de la mancha urbana. El crecimiento de la periferia se produce con un alto costo individual, social y ambiental.

De continuar así, con la presión urbana actual sobre suelo con vocación agro-productiva y forestal, o de reserva ecológica, se corre el riesgo de continuar desbordando los umbrales ambientales.

### 4.6 Vialidades y transporte: su papel en la estructuración y funcionalidad urbana

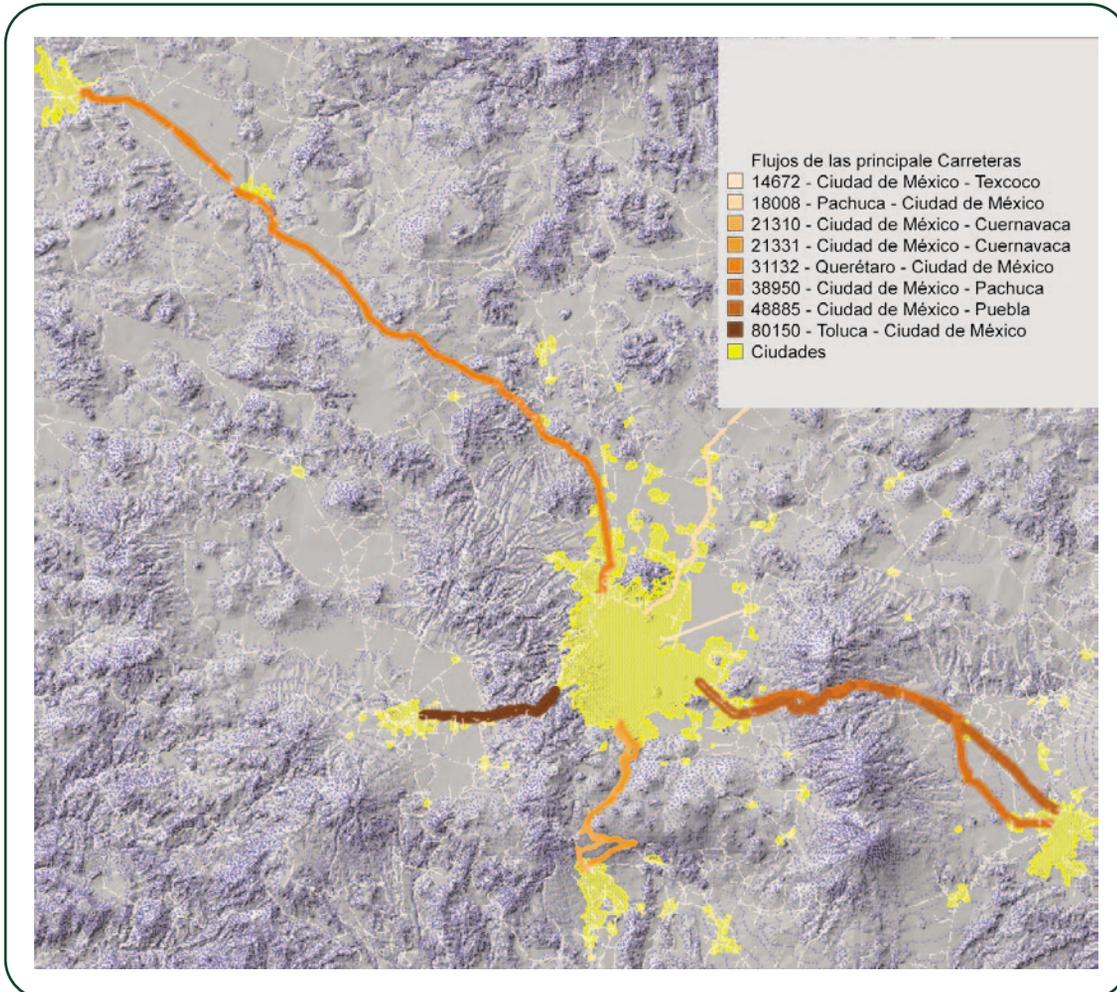
El espacio urbano es en general altamente valioso y gran parte de él está dedicado a las vialidades que hacen posible la actividad cotidiana en la ciudad, por lo que constituye un factor estructurante del ámbito metropolitano (Iracheta, 2003). Dicho de otra manera, la urbanización es inducida por la accesibilidad de servicios de transporte: “El transporte y su infraestructura son elementos torales en la orientación del crecimiento físico de la mancha urbana de la metrópoli; a su vez, las vialidades y los transportes son responsables primarios de la suburbanización del Valle de México y los consecuentes movimientos pendulares o de “commuting”, entre el DF y los municipios metropolitanos del Estado de México”

#### Vialidades

La extraordinaria expansión urbana de la década de los sesenta fue posible gracias a la intensa actividad constructora emprendida por las administraciones urbanas del DF y del Estado de México, en materia de obras viales y de fomento al transporte automotor privado. También se suman las fuertes inversiones federales para la construcción de autopistas que comunicaron a la capital del país con las principales ciudades de la región centro (INEGI, 1998).

En la ZMCM es notorio como la extensión de los asentamientos formales e informales se orienta a los costados de las carreteras o vialidades importantes. Incluso, las brechas que permiten el paso de servicios de transporte privados (peseras, micro-buses) tienen el mismo efecto (basta observar

Mapa 4.5 – Red de carreteras



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a información del Instituto Mexicano del Transporte; flujos de los principales accesos carreteros en Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México (Fecime) (1). "La Ciudad de México hoy. Bases para un diagnóstico". México, 2000.pag. 145. Poblaciones Imagen de Satélite LANDSAT, 2000.

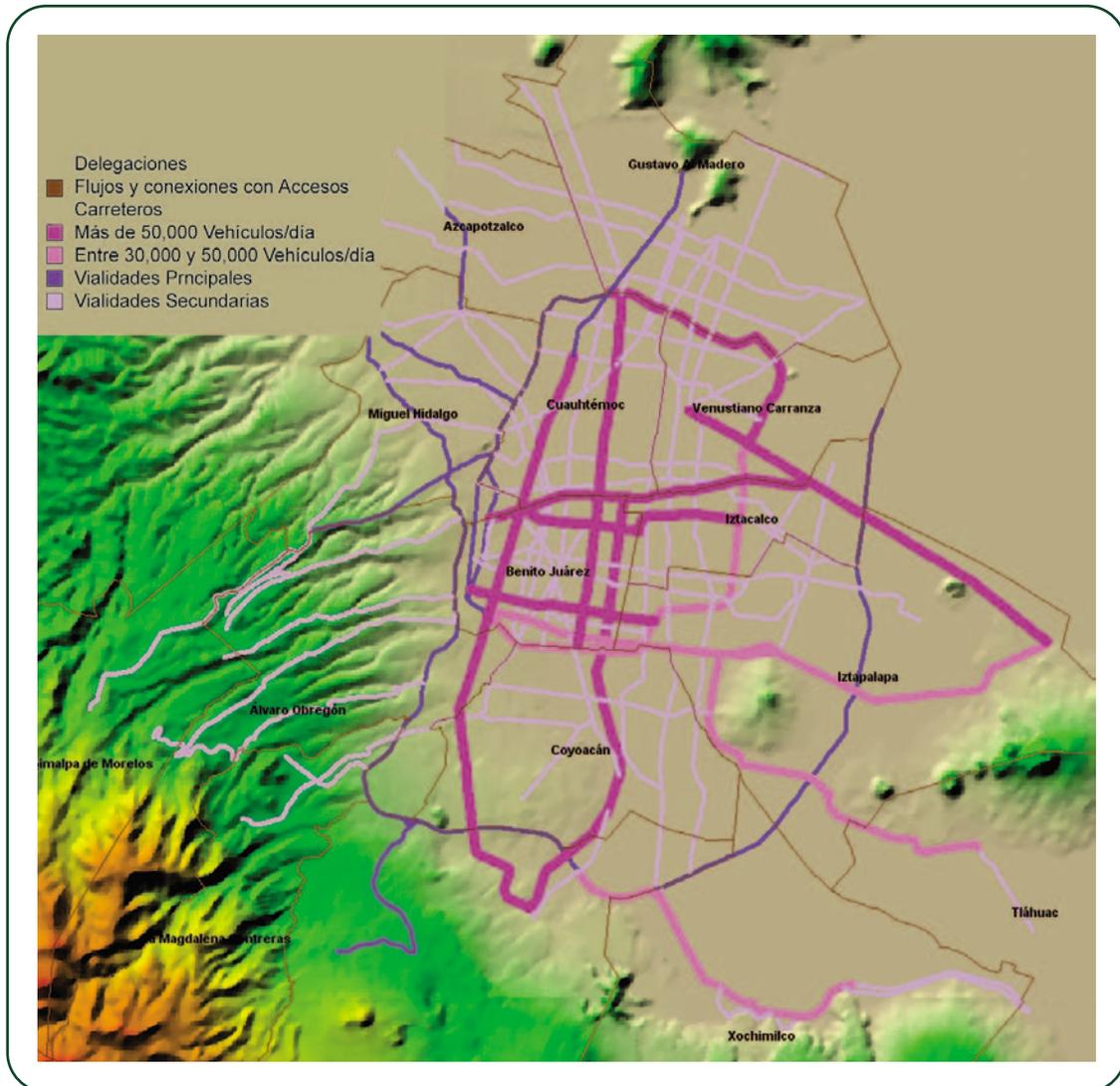
la localización de asentamientos irregulares sobre el Suelo de Conservación del DF). De igual modo, el establecimiento de zonas industriales en los municipios y los megaproyectos comerciales localizados en mayor medida en el DF, descansan en la confluencia de las vías de comunicación.

Como ejemplo de este fenómeno, se puede citar que la construcción del periférico puso en contacto a Azcapotzalco, Naucalpan y Tlanepantla, con las delegaciones del sur de la ciudad. La modernización de la carretera a Querétaro construida como continuación del periférico permitió la conurbación de los

municipios de Atizapán, Cuautitlan, Cuautitlan Izcalli y Tultitlan con el DF.

Del mismo modo, a lo largo de las vialidades primarias se han desarrollado oficinas, conjuntos habitacionales y centros comerciales. Debido a que su construcción o modernización obedece a que se privilegia el transporte motorizado, la movilidad peatonal es difícil, ya que sólo cuentan con algunos puentes peatonales y en el caso de las avenidas con semáforos, éstos se encuentran muy alejados unos de otros. Además, la mayor parte de las principales vialidades de acceso controlado están inconclusas,

Mapa 4.6 – Vialidades primarias del D.F.



Fuente: Elaborado por CentroGeo. Flujos asociados a la red primaria: Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México (Fecime) (1). "La Ciudad de México hoy. Bases para un diagnóstico". México, 2000

lo que significa que no pueden operar según fueron proyectadas.

En todo este complejo está presente el progreso tecnológico, ya que las mejoras en los sistemas de transporte y en las vialidades permiten reducir los obstáculos que la distancia imprime a la magnitud de la ciudad. Así, los municipios conurbados se han convertido en zonas industriales (Tlanepantla, Ecatepec, Tultitlán, Cuautitlán y Naucalpan, principalmente) y las zonas dormitorio (Nezahualcóyotl y

Chalco los más evidentes) se extienden cada vez más lejos del centro.

Como ya se comentó en el capítulo anterior, la estructura vial presenta una serie de conflictos, debido a su discontinuidad, a la fragmentación de las arterias y a la disminución de carriles en algunas arterias. En otros casos, la topografía de la ciudad ha sido elemento de fragmentación de arterias o bien los accesos a las zonas altas son ahora insuficientes en tamaño y número para proporcionar una traslado eficiente.



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

## Oferta de Transporte

El transporte es también determinante en la funcionalidad de la ciudad. En la ZMCM, la gran mayoría de los viajes se realiza en transporte motorizado, tanto de servicio público como automóviles privados. Todo el transporte eléctrico es manejado por el Gobierno del Distrito Federal, a diferencia del transporte motorizado que en su mayor parte es privado.

Si bien no se tienen los datos para toda la ZMCM, la información con la que se cuenta en el DF da una idea general de la problemática de la oferta de transporte (ver cuadro estadístico). Primero, en lo que respecta a la distribución de los viajes por medio de transporte se tiene:

- El 58.6% de los viajes lo oferta el servicio público concesionado (combis, microbuses y autobuses);
- Los automóviles privados contribuyen con 18.9% de los viajes, pero significan el 97% del parque vehicular;
- Le sigue en importancia el metro que, a pesar de ser concebido como transporte de alta capacidad,

sólo contribuye con el 14% de los viajes (PG-DUDF, 2001).

Estos porcentajes son el resultado de importantes tendencias de cambio, relativamente recientes, entre ellas destacan tres.

- La participación del transporte eléctrico presenta una tendencia decreciente importante. El Metro, ha perdido importancia a lo largo de los últimos años y es aún insuficiente en la articulación transversal en el sur, y las penetraciones hacia el Estado de México. En el 2001 atendió a 4.4 millones de pasajeros diariamente (GDF, 2002).

Algunos de los elementos que han propiciado esta caída en el aporte del Metro son la incompleta o inadecuada localización de algunas rutas de autobuses, el incremento en los tiempos de trasbordo, la reducción en la eficiencia del sistema, y la superposición de oferta de transporte terrestre en algunas líneas.

Por su parte, el tren ligero continúa operando con una sola línea de 26.08 Km y el número de pasajeros se



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

**Tabla 4.5 – DF: participación modal en el Distrito Federal (porcentajes), 1986,1989,1992, 1995 y 1998**

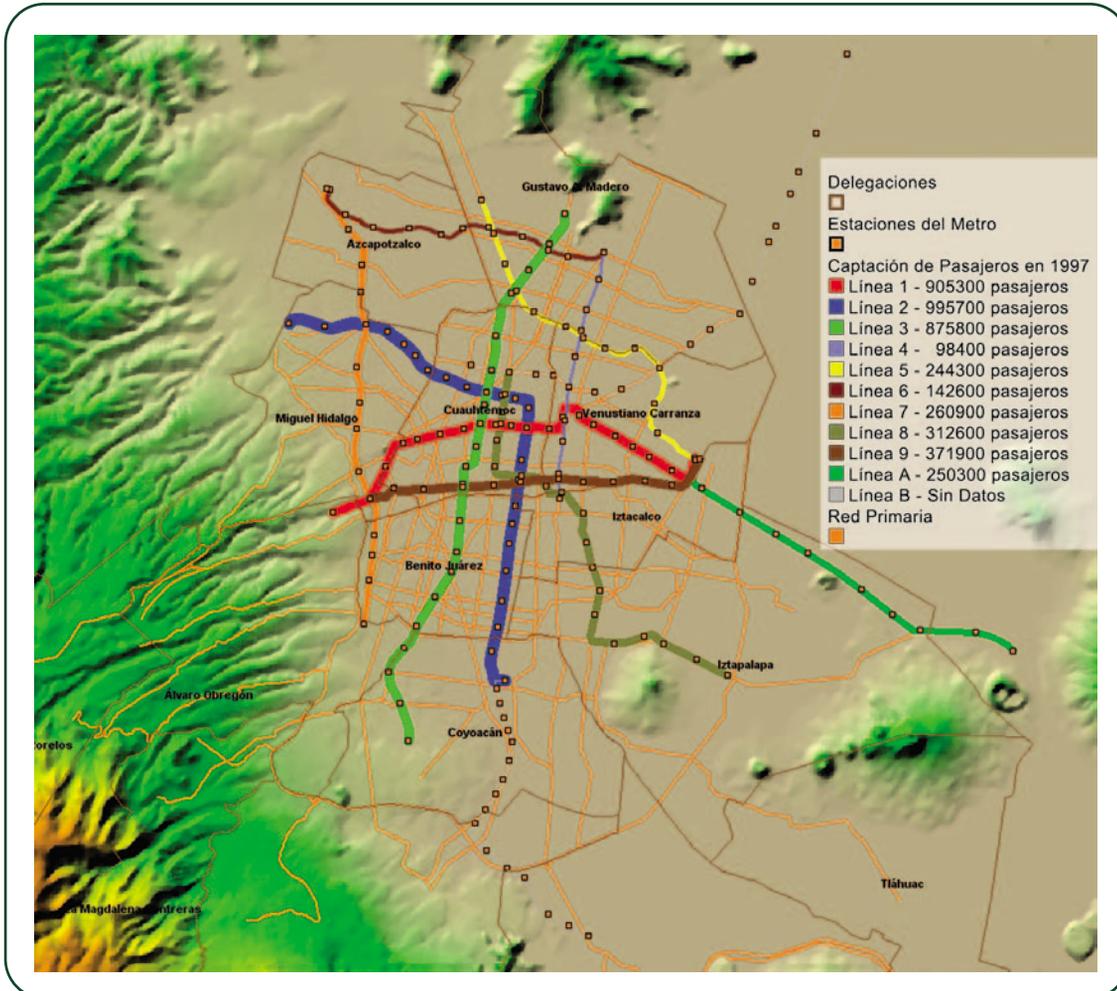
Modalidad	1986	1989	1992	1995	1998
Metro	19.10	20.90	13.20	11.80	14.30
Tren ligero	3.10	3.10	1.10	1.50	0.80
Autobús	42.30	19.00	9.00	7.60	1.90
Microbús y combis	5.50	34.60	50.70	47.80	58.60
Taxis	5.00	5.90	8.20	9.30	4.40
Autos particulares	25.00	16.30	17.80	22.00	18.90
Otros	0.00	0.20	0.00	0.00	1.10
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Secretaría de Transporte y Vialidad. Programa Integral de Transporte y Vialidad, 1995 - 2000, Versión 1999.

ha reducido notablemente: de 32 millones de pasajeros en 1996, para el año 2001 sólo 16.4 millones de personas (GDF,2002). Y los trolebuses también muestran una

tendencia a la baja, con un recorrido a lo largo de 431 Km. Los pasajeros en el periodo de 1995 a 2001, disminuyeron de 143 millones a sólo 82.5 millones.

Mapa 4.7 – Red del metro del D.F., estaciones de metro



Fuente: Elaborado por CentroGeo Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Transportes y Vialidad. Dirección General de Regulación al Transporte, Programa de trabajo, 2001.

Estos decrementos se reflejan directamente en la menor participación de este transporte público, como se muestra en el cuadro; esta tendencia se debe valorar como una afectación ambiental.

ii) Los autobuses muestran una caída espectacular: su participación pasa del 42 % al 2 %. Lo cual revela la falta de continuidad y la inconsistencia de las políticas de transporte, por lo menos de 1986 a 1998; en los últimos años comienza a aplicarse una política orientada a recuperar muy gradualmente la participación de los autobuses. Esta tendencia también debe apreciarse como una afectación ambiental ya que el autobús resulta ser más eficiente, en consumo

de energía y contiene la generación de congestamientos; comparado con la multiplicación de unidades de microbús y combis, que curiosamente presentan una tendencia creciente en su participación, tan intensa como la caída de las unidades de autobús (ver cuadro anterior).

iii) En la ZMCM existen 3.6 millones de automóviles particulares, de los cuales 3.1 millones están registrados en el DF. De hecho, el parque vehicular de la metrópoli ha crecido de manera constante con tasas del orden de 10% anual (Iracheta,2000); y el índice de motorización (cantidad de vehículos por cada mil habitantes) ha ido creciendo a través de los



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

años: en 1940 era de 27, en 1960 llegó a 51, en 1980 a 127 y en 1990 se incrementó a 168. Esto es, un automóvil por cada 6 habitantes (Islas, 2000).

Este ritmo de crecimiento donde el automóvil particular es emblemático, ha rebasado la capacidad de la infraestructura vial, acentuando los conflictos viales y la reducción de la velocidad promedio.

Y resulta aparentemente paradójico que a pesar de estas tendencias y de las políticas favorables, el automóvil particular no mejora su participación en el total de viajes.

Si se aborda este tema con mayor detalle, se puede apreciar que el espacio vial se mantiene, crece y se moderniza teniendo como base un modelo de fomento al uso del automóvil. Las autoridades han hecho intentos por reducir los efectos de la congestión, además de con el aumento del espacio vial, con medidas para mantener segregados distintos tipos de tráfico, ya sea en el tiempo o en el espacio. Tales han sido los esfuerzos, ahora fallidos, por

asignar horarios de circulación y de carga y descarga para los transportes de mercancías. De igual modo se ha segregado, con éxito, a los transportes privados de la congestión del tráfico mezclado, en vías rápidas como Viaducto y Periférico mediante barreras físicas.

El resultado de las políticas de inversión y mantenimiento en el transporte público combinadas con una creciente desregulación del transporte público ofrecido por particulares (combis y microbuses) se ha traducido en un cambio modal creciente desde el transporte público de alta densidad hacia el transporte de baja densidad, y el acceso y uso del automóvil ha rebasado con mucho la necesidad de movilidad para convertirse en un símbolo del nivel social. A la par del deterioro del transporte público se ha mantenido una sostenida inversión para aumentar las vialidades en la ciudad.

Sin embargo, en la Ciudad de México, el 80 por ciento de los viajes se hacen en transporte público y el resto en transporte privado. Debido a la naturaleza de los vehículos, el espacio ocupado por



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

viajante es considerablemente menor para los que usan el transporte público que el transporte en auto particular. Resultado de esto, el automóvil privado ocupa más del 80 por ciento del espacio destinado a las vialidades y menos del 20 por ciento del espacio público vial toca a la población que se mueve en el transporte público. Es importante no olvidar que además los autos particulares, una vez que se cumple un tramo de viaje, son estacionados y ocupan de este modo espacio adicional tanto para circular como para estacionarse, requiriendo una cantidad mayor de espacio urbano.

La inversión pública en vialidades beneficia de manera desproporcionada a los usuarios del automóvil privado; y los recursos públicos provienen sin distinción tanto de usuarios de transporte privado como de transporte público. De manera simple, todos financian el espacio que requieren los automovilistas, lo utilicen o no.

Esta distribución del espacio vial, crecientemente ocupado por automóviles, conduce a la congestión, en

la que el 20 por ciento de los viajeros detienen la circulación tanto propia, como del restante 80 por ciento de los viajeros.

En suma, relativamente pocas personas, que usan el automóvil para sus desplazamientos urbanos, consumen una parte desproporcionada de los recursos públicos en vialidades, la mayor parte del espacio vial cuando circulan, una parte equivalente como estacionamientos para realizar sus actividades productivas, y son los principales responsables de la congestión, y de la mayor parte de la contaminación atmosféricas. Por tanto son principalmente responsables del deterioro de la calidad del aire y de la congestión vial. Perjudican al conjunto de la población tanto en términos de salud como de productividad y son responsables de la pérdida de numerosas horas de vida en los recorridos urbanos.

Además y desde una perspectiva ambiental, la tendencia incremental en el parque vehicular no ha logrado revertir en forma significativa su antigüedad promedio: en 1998, el 25% de los automóviles tenía 15 años

de antigüedad; el 40% entre 7 y 14 años de antigüedad, y el 35% entre uno y cinco años. En cuanto a la antigüedad de los taxis, el 66.6% son modelos 1991, 1992 y 1993, y alrededor del 10% son modelos 1980 a 1990 (ISMA/INEGI, 2000).

La movilidad<sup>10</sup> y los grandes tramos que tienen que recorrer los habitantes se traduce en altos costos ambientales, económicos y sociales, tales como el excesivo uso de hidrocarburos y sus efectos a la contaminación del aire y del subsuelo; tráfico vehicular y miles de horas-hombre perdidas en los largos trayectos, numerosos accidentes, la destrucción de árboles y la conversión de suelo rural a vialidad. “Es también una consecuencia de esa enorme movilidad, el que se dé el círculo vicioso de la suburbanización como un impedimento adicional para el logro de un buen sistema de transporte” (Iracheta, 81).

De esta forma, el sistema de transporte que es una de las principales componentes de la funcionalidad de la ZMCM, se caracteriza por ineficiencias estructurales que impactan la economía de la ciudad, incrementan los consumos de energía y la emisión de contaminantes; y particularmente, representan un aspecto central de afectación a la calidad de vida ambiental de la mayoría de los habitantes de la ZMCM.

#### 4.7 Acción pública

De la Constitución de 1917 al año 1928, coexistían en el DF autoridades electas a nivel de los municipios que lo conformaban, con un gobernador del DF designado; en adelante, el Distrito Federal estuvo gobernado totalmente por los poderes federales y en este contexto ocurrió una situación de ciudadanía acotada. En las pasadas administraciones del DF - hasta que empezó a tener autonomía (1988)- temas como la protección del medio ambiente y el desarrollo urbano no fueron articulados ni regulados con la oportunidad y la eficiencia requeridas lo que agudizó los problemas ambientales que aquejan hoy a la Ciudad de México. Sin embargo, se avanzó en la planeación metropolitana y en acciones bajo la lógica de un territorio federal.

En este Informe la visión de la acción pública y la funcionalidad de la ciudad, se acota al ámbito de los temas urbano ambientales, con una rápida revisión de la

legislación federal en la materia que fue la primera en regular el territorio, y de los esfuerzos de planeación metropolitana; y el énfasis en este apartado está en el proceso reciente de creación del Gobierno del Distrito Federal que derivó en nuevas instituciones y un ampliado marco jurídico en materia urbano ambiental.

En esta visión de la acción gubernamental el tema de la inversión pública se centra en la vialidad y en su papel determinante en la configuración de la oferta de transporte, tema central para la estructuración urbana, abordado en el apartado anterior.

#### Desarrollo de la legislación federal urbano ambiental

La conformación de la legislación ambiental se encuentra en una etapa de intensa evolución, la que se expresa en la recurrente revisión de sus contenidos. En contraste, con mayores antecedentes y jerarquía jurídica ha evolucionado una legislación sobre desarrollo urbano, que a pesar de avances, el tema fundamental de ordenamiento territorial ha sido marginado, en particular en su debido ensamble con el ordenamiento ecológico del territorio. Ambos temas y sus desfases, tienen profundas implicaciones ambientales.

Destaca el Artículo 27 constitucional<sup>11</sup> que desde finales de la década de los ochenta contemplaba una disposición de la mayor importancia para una gestión urbano-ambiental basada en una visión de desarrollo territorial:

“...se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.”

Lo más relevante de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) para el tema en cuestión, estriba en que para mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, ordena promover el desarrollo

<sup>10</sup> Entre 1983 y 1994 la movilidad de la población metropolitana se incrementó al pasar de 19 millones de tramos/viajes/persona/día a 29 millones, con lo que el índice de viajes/persona pasa de 1.35 a 2.0 por día. Artículo 27, 3er párrafo

económico sustentable del país, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización<sup>12</sup>. Para cumplir con este objetivo dispone la zonificación del territorio<sup>13</sup>, en congruencia con el Art. 27 Constitucional, al establecer:

“por zonificación se entenderá la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; sus aprovechamientos predominantes y las reservas, usos y destinos, así como la delimitación de las áreas de conservación, mejoramiento y crecimiento del mismo.... entendiendo por conservación: la acción tendente a mantener el equilibrio ecológico”.

Por su parte, la Ley Agraria legislada en 1992 prohíbe la urbanización de tierras ejidales que se ubiquen en áreas naturales protegidas, incluyendo las zonas de preservación ecológica de los centros de población<sup>14</sup>, e incluso señala que los bienes comunales y ejidales podrán ser expropiados en función del ordenamiento ecológico, así como para la creación y ampliación de reservas territoriales<sup>15</sup>.

El hecho de que en 1998 se incorporó como garantía constitucional el *derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de todas las personas*<sup>16</sup>, es un gran adelanto en relación con la importancia de los temas ambientales y del legítimo derecho que tienen todos los mexicanos de gozar de condiciones ambientales favorables y de exigir el respeto a este derecho. Es importante señalar que la circunstancia de que este derecho sea una garantía constitucional, no decreta obligación por parte del Estado ni de los ciudadanos en forma individual o colectiva para proteger el ambiente. Sin embargo, las leyes en la materia, subsanan de alguna manera esta deficiencia al reconocer el derecho que tiene toda persona para denunciar y exigir el respeto a este derecho.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) constituye el principal ordenamiento jurídico en materia ambiental y se le considera “Ley marco”, ya que regula de manera integral los componentes ambientales, remitiendo a los ordenamientos específicos (Ley Forestal, de Aguas Nacionales, General de Vida Silvestre) para los casos concretos.

La LGEEPA define las facultades de los tres niveles de gobierno con relación al cuidado del medio ambiente. Este diseño jurídico no ha significado la cristalización de un modelo básico de relaciones intergubernamentales que permitan una equilibrada concurrencia en la atención de los principales problemas ambientales, y en la misma conducción de los instrumentos de política. Por ejemplo, una situación central e ilustrativa está dada por los precarios, volátiles y fragmentados esfuerzos en materia de ordenamiento ecológico del territorio y de su ensamble con las acciones de ordenamiento territorial desde las instancias responsables de planeación urbana.

### Creación del Gobierno del Distrito Federal, instituciones y marco jurídico urbano ambiental

La estructura de gobierno del Distrito Federal se define en el artículo 122 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Durante los últimos 15 años, el Distrito Federal ha tenido importantes cambios en términos político-administrativos. Por ejemplo, en 1988 se creó la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, su órgano legislativo, con importantes avances, aunque insuficientes con relación a las facultades de un congreso estatal. En 1997 se logró la elección ciudadana, del Jefe de Gobierno y la creación del Instituto Electoral del Distrito Federal. En 1998 se institucionalizó la participación ciudadana en la gestión urbana y en el año 2000 se logró la elección libre y democrática de los jefes delegacionales.

La administración pública centralizada del Gobierno del DF se divide en dependencias sectorizadas y las 16 delegaciones territoriales que son los órganos desconcentrados, con carácter territorial y responsabilidades acotadas en algunas acciones de gobierno.

A pesar de estos importantes avances, el Distrito Federal aún no alcanza los mismos atributos que otras entidades federativas. Por ejemplo, el arreglo institucional es de una centralidad excesiva que está lejos de expresar el equilibrio en autonomía relativa que deben tener las unidades territoriales de gobierno de una gran ciudad que sin fragmentar la gestión pública garanticen participación con efectividad y

11 Artículo 27, 3er. párrafo

12 Artículo 3º

13 Artículo 1º.

14 Artículo 88.

15 Artículo 93.

16 Artículo 4.

eficiencia en las políticas y programas gubernamentales. Por ejemplo, la figura jurídica de los jefes delegacionales aún permanece como emblemática expresión de su excesiva dependencia del Jefe de Gobierno. Además, al interior del DF prácticamente no existen mecanismos institucionales sólidos que faciliten la coordinación e integración de políticas entre las distintas dependencias centrales, entre delegaciones y entre ambas instancias de gobierno.

A pesar de que aún queda mucho por hacer, en los últimos años, las autoridades locales del Distrito Federal se han abocado al mejoramiento y al rediseño de un sistema jurídico que esté de acuerdo con sus nuevas necesidades, tanto en la parte de legislación urbano ambiental; como en la parte de la aplicación administrativa de ésta última, aunque con severos rezagos en la parte de reglamentos específicos y normas que hagan más eficiente ésta legislación.

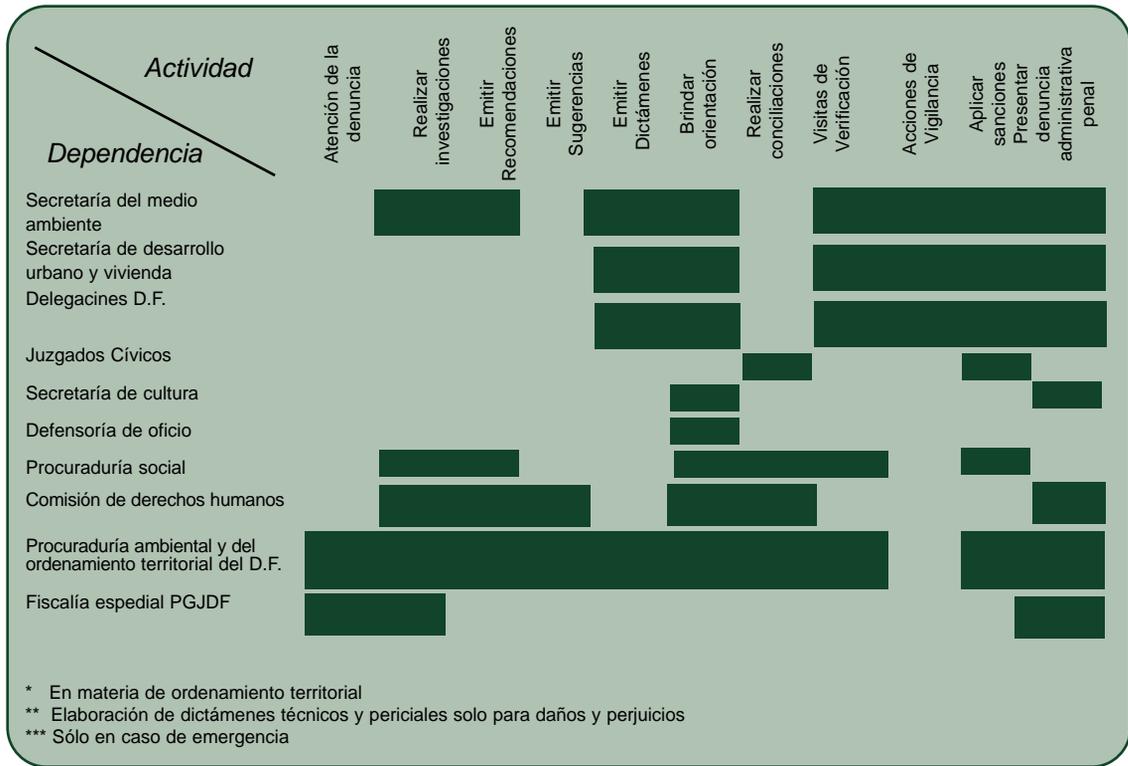
La recientemente creada Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT) es una clara expresión de innovación institucional al

respecto. Tanto por su figura jurídica de autonomía relativa que le brinda un mejor posicionamiento y ampliadas interacciones dentro del entramado institucional del Distrito Federal; como por sus atribuciones, y en específico, por incorporar temas centrales –ambientales y urbanos- que son transversales a la gestión pública.

Cabe destacar que la PAOT es una de las cuatro autoridades ambientales en el Distrito Federal que tiene, de manera expresa, la atribución de atender denuncias ambientales y urbanas. Por tratarse de una institución de muy reciente creación (2002) y por su diseño institucional reformador, necesariamente está pasando por un complejo proceso de construcción institucional que definirá los alcances de su gestión pública.

El ámbito de acción de la PAOT es muy amplio, y tiene su núcleo en la dinámica urbana y sus tensiones con el medio ambiente y los recursos naturales. Por esto mismo, la acción de la PAOT es muy compleja ya que sus responsabilidades y atribuciones le asignan a la institución un papel de inducción del cumplimiento de la

**Gráfica 4.3 – Comparativo de funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial al interior de la Administración Pública del D.F.**



ley, y de aliento a una articulación transversal de la gestión pública del Gobierno del DF entre los ámbitos de “lo ambiental” y del “desarrollo urbano”.

El Distrito Federal no escapa al fenómeno antes mencionado sobre mayores antecedentes y jerarquía jurídica de la legislación en materia de desarrollo urbano. En el caso preciso del Distrito Federal, los ordenamientos urbanos locales constituyen un valioso soporte para la protección del medio ambiente. Incluso, tienen más fuerza que las mismas leyes ambientales. Su función principal se orienta a limitar el crecimiento del área urbana y de los poblados rurales del Distrito Federal, estipulando usos del suelo que tienden a restringir la construcción y a normar las actividades de sus propietarios y poseedores. Es decir, son básicamente restrictivos del ejercicio del derecho de propiedad. Además, le otorgan un valor esencial al Suelo de Conservación, pero se limitan a remitir a la normatividad ambiental sin lograr un ensamble entre el Programa General de Desarrollo Urbano del DF (PGDUDF), los Programas Delegacionales respectivos, y el Programa General de Ordenamiento Ecológico del DF (PGOEDF).

Resulta clave evaluar los siguientes puntos respecto a los ordenamientos urbanos locales y el mismo ordenamiento ecológico:

- a) Como se menciona más adelante, la legislación del tema y consecuentemente estos programas adolecen de varios factores de ineficacia e ineficiencia;
- b) Los instrumentos centrales de los ordenamientos urbanos locales como el de uso de suelo y el de permiso de construcción no están articulados bajo una política pública, respaldada en directrices programáticas y disposiciones jurídicas para evitar (como ocurre) que se apliquen en forma puntual, aislada y con cierta discrecionalidad.
- c) La desarticulación entre la gestión ambiental y urbana, que facilita la densificación y desborde de los poblados y el crecimiento hormiga de las invasiones.
- d) La escasa capacidad de la acción gubernamental para contener la tensión entre valor de uso y valor de cambio en los predios del Suelo de Conservación.
- e) La raquítica política agraria para el SC, que cancela el potencial de alianzas económicas y otras formas contractuales.
- f) El poco aprovechamiento del potencial del ordenamiento ecológico como instrumento normativo, y su

concreción en ordenamientos ecológicos Delegacionales que estén articulados con sus programas de Desarrollo Urbano.

### Planeación metropolitana

Así como la degradación del medio ambiente es integral, el diseño de las políticas para enfrentarla debe ser elaborado a partir de propuestas que ataquen simultáneamente sus diferentes componentes y tomen en cuenta su compleja interacción con el contexto socioeconómico, demográfico y político del sistema metropolitano. (Lezama, en Garza) Sin embargo, a pesar de la evidente necesidad de planificar el fenómeno metropolitano, tanto el DF como el Estado de México, hasta ahora, han desarrollado sus propuestas con poca consideración de la otra entidad<sup>17</sup> y poco se ha logrado en atención a los problemas ambientales.

El fenómeno de fragmentación en la gestión metropolitana y la ausencia de definición de un proyecto territorial integrado, que incorpore plenamente la dimensión ambiental se debe entre otras cosas, a la estructuración sectorial de la administración pública, incapaz de enfrentar problemas transversales como es el caso de los ambientales; y a la heterogeneidad de las leyes y reglamentos y la ausencia de homologación de políticas y normas diversas (estatales –DF y Estado de México- y federales). Por ejemplo, resulta emblemático el que los instrumentos con los que se pretende regular cuestiones urbano-ambientales de la metrópoli, se sustentan en un enorme, disperso, fragmentado y aún contradictorio universo de disposiciones legales, y segmentado en los ámbitos jurisdiccionales del DF y el Estado de México.

También son factores de grave fragmentación de la gestión urbano ambiental de la zona metropolitana, la ausencia de mecanismos institucionales –sustentados jurídicamente- para establecer la corresponsabilidad financiera y de políticas y programas sobre obras y servicios de interés metropolitano, como es el caso del sistema de distribución de agua potable y de drenaje; de los sistemas de transporte y vialidad; del manejo y depósito de desechos sólidos; entre otros.

Desde los años setenta, los gobiernos del Distrito Federal, del Estado de México y el Federal han intentado acordar medidas conjuntas para enfrentar el fenómeno y las consecuencias de la metropolización

<sup>17</sup> Por supuesto que han habido avances en materia de colaboración metropolitana como se menciona más adelante, sin embargo pocos de éstos han sido exitosos.

de la Ciudad de México. Sin embargo, estos esfuerzos han carecido de la efectiva ejecución concertada y territorialmente articulada de planes y programas y han seguido un esquema de actuación discrecional y poco vinculante en términos de compromisos reales entre todas las instancias gubernamentales involucradas –Gobierno Federal, Gobierno del DF, Gobierno del Estado de México, municipios y delegaciones. Este esquema se ha reproducido en la integración de órganos y comisiones metropolitanas y en el diseño y ejecución de las medidas acordadas por estas comisiones.

En síntesis, a pesar de algunos avances en la Comisión Ambiental Metropolitana, especialmente en la agenda compartida en materia de calidad del aire; persiste la escasez de normas y mecanismos institucionales consolidados de planeación y coordinación metropolitana, para responder a los problemas que son esencialmente de carácter metropolitano, como es el caso de las fuentes de abastecimiento de agua a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Recientemente, el fenómeno de fragmentación en la gestión se está atendiendo en forma incipiente entre el DF y el Gobierno del Estado de México. Sin embargo, persiste a nivel de los municipios conurbados y al interior del Distrito Federal, en las delegaciones que desde el año 2000 ya cuentan con delegados electos directamente por la ciudadanía. Esto último se explica por las crónicas inercias y ahora, por la creciente autonomía y pluralidad política en la composición de las representaciones locales, tanto en los municipios como en las Delegaciones del Distrito Federal. En particular, los ayuntamientos y los mismos presidentes municipales y los delegados conciben ‘su territorio’ de manera aislada, con poca corresponsabilidad, interdependencia y relación con sus entidades colindantes, sean municipios o delegaciones, alejándose de una necesaria visión territorial para comprender y responder en forma conjunta a problemas ambientales.

#### 4.8 Cumplimiento de la ley

Históricamente la legislación urbana y la ambiental, a pesar de su evolución en contenidos, ha presentado diversos problemas para su cabal aplicación. Lo cual también ha sido un factor determinante en las pautas de funcionalidad espacial de la urbe, en la generación de externalidades e inequidades y en la misma dinámica de los agentes.

Estos problemas tienen que ver principalmente con la ineficiencia e ineficacia de la legislación, los limitados recursos para la acción pública, la falta de participación social y en el caso del DF, y el incipiente proceso de conformación de ciudadanía.

En otras palabras, el cumplimiento de la ley ambiental y finalmente la eficacia de las políticas públicas no es únicamente un problema gubernamental sino que también se relaciona con las estrategias y comportamientos cívicos de agentes privados y de los ciudadanos, en general. *De esta forma, el bajo nivel de cumplimiento de la ley ha sido otro factor determinante en la funcionalidad de la Ciudad de México.*

El presente apartado se divide en dos subtemas. El primero hace referencia a los factores de ineficiencia e ineficacia de la legislación ambiental, y el segundo a la importancia de la participación ciudadana para el cumplimiento de la ley.

#### Eficiencia y eficacia de la legislación ambiental

Los problemas de eficiencia y eficacia que presenta la legislación ambiental se refieren al bajo grado de idoneidad que poseen las normas para satisfacer las necesidades de regulación ambiental; y al bajo grado de acatamiento de éstas por quiénes son sus destinatarios. Lo cual obstaculiza la correcta tutela del derecho a un medio ambiente adecuado.

Las razones que hacen ineficiente a la actual legislación ambiental del Distrito Federal tienen que ver con:

- el escaso desarrollo de las normas que son necesarias para regular una determinada situación ambiental;
- que en no pocos casos en los que sí existe desarrollo normativo, este tiene un enfoque equivocado o la falta articulación de los instrumentos; y
- con la existencia de mecanismos inapropiados para su aplicación. (Brañes 2000).

El escaso desarrollo de la legislación ambiental en el DF es un fenómeno típico de la etapa inicial de su formación. El problema común en el DF no es la falta de normas sino el hecho de que las normas existentes no se encuentran complementadas por otras normas que harían posible su aplicación; y persiste un contexto de escasa articulación de los instrumentos y de incipiente diseño y aplicación de políticas públicas ambientales.

Como se ha señalado, el marco jurídico ha evolucionado y se perfilan nuevas políticas pero en aparente contradicción destacan los importantes rezagos en la actualización y ampliación de los principales instrumentos: tal es el caso del retraso de más de dos años en la ratificación por parte de la Asamblea Legislativa del Programa General de Desarrollo Urbano del DF año 2000 en su legalmente obligada actualización. A la par, están suspendidas las consecuentes actualizaciones de los programas delegacionales y la instrumentación efectiva del Programa General de Ordenamiento Ecológico del DF. Respecto a este último, no se ha logrado concretar su reglamentación y tampoco se ha cumplido con la elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico Delegacionales.

Esta última falla en la cristalización de la legislación ambiental se marca fácilmente, pero significa un enorme reto debido a las limitaciones técnicas e institucionales de las Delegaciones, a la ya mencionada ausencia de esquemas legales de concurrencia entre las entidades centrales del Gobierno del Distrito Federal y las Delegaciones, así como a la indefinición en términos de reglamentos y normas para la aplicación de un efectivo ordenamiento territorial del DF.

No se trata de simples actualizaciones, están en juego temas importantes como son: el diseño de un mínimo de articulación de ambos instrumentos con el instrumento de impacto ambiental; el ensamble bajo criterios comunes de los ordenamientos ecológicos con los programas de desarrollo urbano para las nueve delegaciones con Suelo de Conservación; la incorporación a estos instrumentos de los bandos pertinentes que ha decretado el gobierno del DF, como es el caso del bando 2 que restringe los desarrollos inmobiliarios en el Suelo de Conservación; entre otros.

En cuanto al segundo factor de ineficiencia de la legislación ambiental, el enfoque equivocado del tratamiento jurídico de los temas ambientales, se debe, en términos generales, a la concurrencia de uno o más de los siguientes elementos (Brañes 2000):

a. la escasa presencia de la idea de sustentabilidad ambiental<sup>18</sup> en la legislación ambiental del DF y en el conjunto del sistema jurídico del que forma parte;

b. la insuficiente o equivocada consideración de los datos científicos y sociales que están involucrados en el problema ambiental de que se trate, lo que se debe a la complejidad técnica de la materia ambiental así como a los altos costos que implica producir las pruebas necesarias e, incluso, las dificultades que presenta demostrar los nexos causales entre las acciones realizadas y los efectos indeseables provocados (este elemento se relaciona con la necesidad de cristalizar en los instrumentos, reglamentos y normas ambientales el principio precautorio que establece la LGEEPA); y

c. la heterogeneidad estructural de la legislación ambiental.

Respecto a la insuficiente consideración de los datos científicos y a los altos costos que implica producir las pruebas necesarias un claro ejemplo es la inexistencia y los obstáculos para consensuar una política hidráulica para el área metropolitana libre de enfoques parciales y sesgados por el predominante enfoque que se limita a la administración de la oferta y la demanda. Diseñarla requiere que las tres partes directamente involucradas –Comisión Nacional del Agua, Gobierno del DF y Gobierno del Estado de México– realicen los estudios (costosos) que permitan conocer los datos básicos de producción, transporte, distribución, consumo, fugas, reciclaje y desecho de agua, para cada fuente y entidad, y por supuesto compartir esta información. Igualmente, un grave obstáculo han sido las grandes diferencias en los datos publicados por las oficinas de las tres esferas de gobierno, lo que hace casi imposible un análisis detallado y preciso sobre el costo del agua en la metrópoli con tres perspectivas.

En los casos con un enfoque equivocado de las normas, este es resultado de la heterogeneidad estructural de la legislación ambiental y de la insuficiente o equivocada consideración de los datos científicos y sociales que están involucrados en el problema ambiental de que se trate. La falta de conocimiento limita tanto la evolución de políticas como la misma elaboración de escenarios y aún de diagnósticos. Un ejemplo es el conocimiento parcial y fragmentario de la situación de los acuíferos y de las políticas que dictan la operación de los pozos.

Con relación al tercer factor, la carencia de los mecanismos necesarios para la aplicación de la legislación ambiental en el DF o lo inapropiado de los

18 La sustentabilidad ambiental tiene que estar relacionada con los límites de carga de los ecosistemas, irreversibilidad de ciertos deterioros y calidad de vida ambiental.

mecanismos existentes, este tiene que ver con fuertes limitaciones en los aspectos institucionales, económicos, sociales y políticos; particularmente en lo referente a las insuficiencias en recursos humanos, técnicos y financieros de la administración para velar por el cumplimiento de esta legislación.

Los problemas de eficacia tienen que ver con: la insuficiente valoración social o desconocimiento de la legislación ambiental por sus destinatarios; con las insuficiencias de los organismos administrativos encargados de investigar las presuntas violaciones a la legislación ambiental y, en su caso, de imponer las sanciones previstas; y con la tensión y desencuentro entre reglas formales (marco legislativo y normativo) y reglas informales (usos y costumbres, prácticas de gestión pública y de interacción entre pobladores y gobierno). (Brañes 2000)

Como ya se dijo, una clara expresión de innovación institucional y de avance en este sentido es la reciente creación (2002) de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del DF ya que sus responsabilidades y atribuciones le asignan a la institución un papel de inducción del cumplimiento de la ley.

### Participación ciudadana

La valoración de lo ambiental por parte de la ciudadanía es de gran importancia para la eficacia de la legislación ambiental. Sin embargo, en el Distrito Federal persiste la falta de cultura y ejercicio ciudadanos en torno a sus derechos ambientales; lo que también tiene que ver con la falta de información y conocimiento sobre las afectaciones en la salud y los riesgos derivados de los problemas urbano-ambientales. Por ejemplo, la nueva Ley de Aguas no contempla brindar a los ciudadanos información sobre la situación de sobreexplotación del acuífero, y de la calidad del agua.

Un medio de gran valor para lograr la efectividad de los derechos ambientales ante la ineficiencia e ineficacia de esta joven legislación, es la denuncia ciudadana. En particular, el Poder Legislativo Federal reconoce esto y es previsible un mayor peso de la denuncia ciudadana en materia ambiental resultado de la siguiente aprobación que hizo el Senado de la República (2001, adición al Artículo 4º Constitucional, todavía no ratificada por la Cámara de Diputados) :

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, por ello *está legitimada para denunciar los actos que infrinjan este derecho* y para reclamar la reparación del daño causado.

Es de interés general y nacional la protección del medio ambiente contra cualquier tipo de depredación, destrucción o contaminación, así como la prevención del impacto ambiental nocivo y la restauración del medio ambiente dañado...”

Hasta ahora, en el ámbito de la cultura y las prácticas cívicas todavía pesan las décadas de patrimonialismo y clientelismo, lo cual ha dificultado enormemente la valoración social de la denuncia y su expresión cotidiana del derecho a un ambiente de calidad. Sin embargo, la legislación ambiental del DF refleja el interés por parte de las autoridades por involucrar a los ciudadanos en los asuntos públicos al reconocer que<sup>19</sup> :

- los habitantes del Distrito Federal tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano;
- las autoridades, deberán tomar las medidas necesarias para conservar ese derecho;
- todo habitante del Distrito Federal tiene la potestad de exigir el respeto a este derecho y el cumplimiento de las obligaciones correlativas por parte de las autoridades del Distrito Federal, a través de los mecanismos jurídicos para la participación ciudadana.

En específico la Ley Ambiental del Distrito Federal en el artículo 80 establece que:

“Toda persona, física o moral, podrá denunciar ante la autoridad ambiental, todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrios ecológicos o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la conservación del ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio.”

Asimismo, la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del DF reconoce “el legítimo interés de toda persona para solicitar la defensa y protección de su derecho a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar”.<sup>20</sup>

19 Ley Ambiental del Distrito Federal artículo 20.  
20 Artículo 19.

Cabe Destacar que la PAOT es una de las cuatro autoridades ambientales en el Distrito Federal que tiene, de manera expresa, la atribución de atender denuncias ambientales y urbanas. Sin embargo, las otras autoridades ambientales pueden seguir recibiendo denuncias pero no cuentan con un procedimiento específico para su atención, de ahí que las denuncias tiendan a multiplicarse y dispersarse en las ventanillas de cada autoridad.





5

## CALIDAD DE VIDA AMBIENTAL



## 5. CALIDAD DE VIDA AMBIENTAL

### 5.1 Una visión global

La evolución de la metrópoli en el seno de la Cuenca de México ha significado una enorme y compleja problemática urbano ambiental, que se traduce en condiciones específicas del medio ambiente que impactan la calidad de vida de la ciudadanía. Estas condiciones del medio ambiente se pueden agrupar en dos grandes componentes:

i) Una primera componente referida a la diversidad de riesgos a que está expuesta la población, derivados de las condiciones naturales de la Cuenca de México, como es el caso de sismos, deslaves y hundimientos; y de los mismos procesos históricos de deterioro que han transformado ecológicamente la cuenca. Respecto a estos últimos, dos ejemplos emblemáticos son:

- la degradación de servicios ambientales por impactos de la dinámica urbana en zonas de alta sensibilidad ambiental, como es el extremo sur poniente de la Cuenca de México, que disminuyen la capacidad del sistema de acuíferos, principal fuente de abastecimiento; incrementan los riesgos de hundimientos e inundaciones, entre otros;
- y las formas de ocupación territorial inadecuada en zonas de barranca y en zonas minadas, que someten a riesgos de deslaves y agrietamientos a los ocupantes de estos asentamientos, e intensifican los riesgos de contaminación del acuífero e inundaciones en zonas ubicadas en las partes bajas de las barrancas, es decir, el riesgo es a escala local y también se extiende hacia zonas importantes de la ciudad.

A estos riesgos asociados a las condiciones del medio ambiente se suman los riesgos denominados tecnológico ambientales, que generan algunas dinámicas de la urbe, como son el manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, y la posible contaminación de suelos donde se ubican las gasolineras.

Desde la perspectiva de la población expuesta, estos riesgos varían espacialmente en tipo e intensidad,

y por ende, la posible afectación depende del lugar de residencia, trabajo, estudio y trayectorias cotidianas de los habitantes.

ii) Y una segunda componente definida por el conjunto de afectaciones cotidianas a la salud y al bienestar social, que genera la funcionalidad espacial urbana por contaminación del aire, problemas de acceso y disponibilidad del agua, falta de áreas verdes, deterioro del espacio público y excesivos tiempos y malas condiciones en el transporte, entre otros. Estas afectaciones también varían espacialmente en tipo e intensidad.

Las primeras y principales afectaciones, agua y aire, también están asociadas a las características naturales de la cuenca, en el caso del aire; y a sus procesos de transformación ecológica, en el caso del agua, con el abatimiento crónico del sistema de acuíferos.

En el caso de la Ciudad de México “ambiente adecuado” presupone el mínimo posible de riesgos, una buena calidad de aire, un acceso suficiente y de calidad al recurso agua, y también condiciones aceptables en materia de áreas verdes, tiempos de traslado y espacios públicos.

Considerando lo anterior, en este *Informe GEO Ciudad de México*, el nivel o estado de la calidad de vida ambiental está determinado por el conjunto de riesgos y crónicas afectaciones cotidianas a la salud y bienestar a que está sometida la ciudadanía.

Este enfoque permite por un lado, brindar una mayor visibilidad entre la ciudadanía de los diversos riesgos presentes en la ciudad, y que también son determinantes de su calidad ambiental; y por otro lado, el enfoque enfatiza que los tradicionales problemas de agua, aire, áreas verdes, espacios públicos y condiciones de transporte, marcan que el deterioro de la calidad de vida ambiental está fuertemente asociado con la salud pública y el bienestar social de la ciudadanía.

Ahora, el tipo de riesgos y la intensidad de las afectaciones son diferentes a lo largo del territorio de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, de aquí que la calidad de vida ambiental varía por zonas de la metrópoli y para sus estratos socioeconómicos poblacionales predominantes en cada zona; y que están distribuidos espacialmente en forma heterogénea.

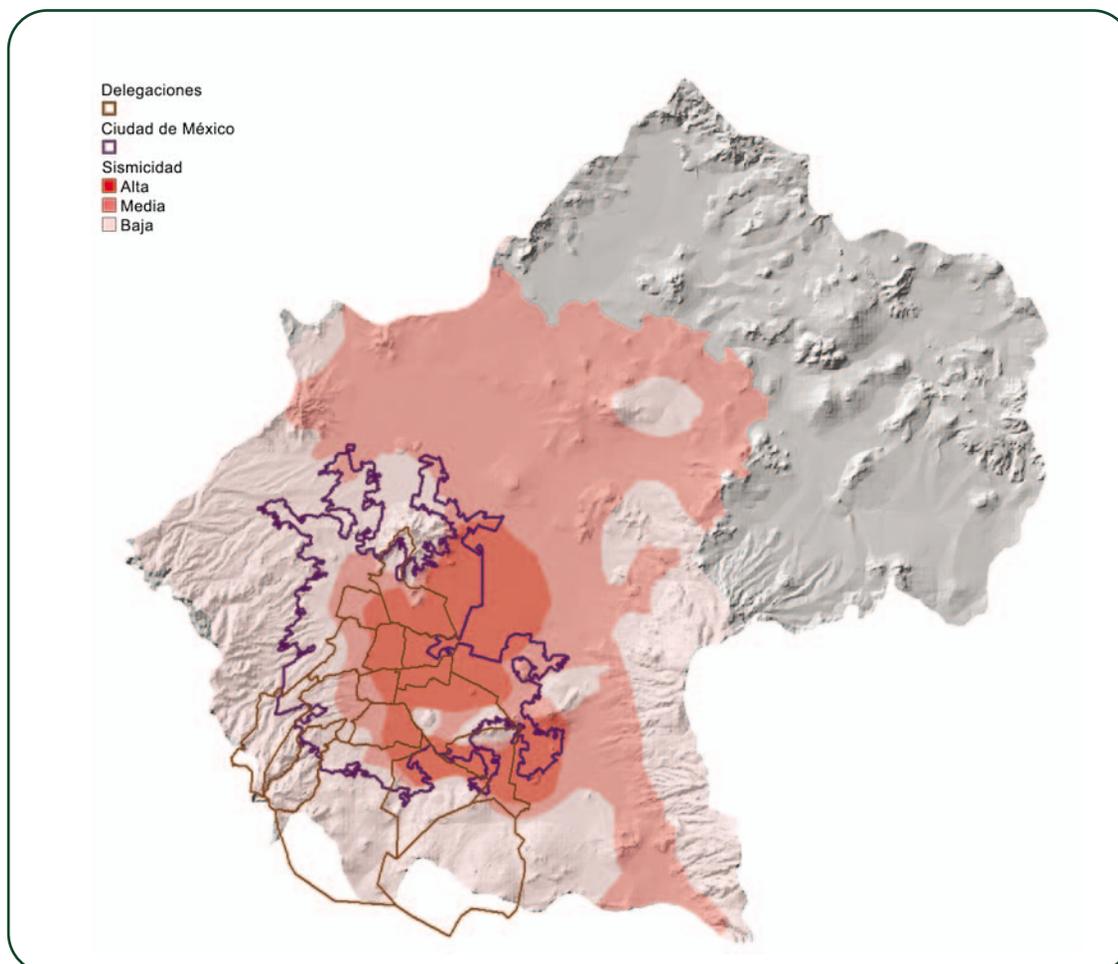
Esta desigualdad socio espacial determina la vulnerabilidad de cada estrato poblacional, y por ende sus posibilidades para reducir riesgos y mitigar afectaciones a su calidad de vida ambiental.

## 5.2 Los riesgos y la calidad de vida ambiental

En el capítulo II “Cuenca de México: Una Historia Ecológica” se explica la conformación actual del paisaje ecológico y los procesos causales de los riesgos inherentes a las características naturales originales y al deterioro de la cuenca.

A partir de este contexto y considerando la importancia de marcar aquellos riesgos que pueden contenerse, en los siguientes apartados se presenta una descripción esquemática de los riesgos inherentes a

**Mapa 5.1 – Zonas de riesgo por sismicidad**



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México (Fecime) (1). "La Ciudad de México hoy. Bases para un diagnóstico". México, 2000. pag. 405

<sup>1</sup> Sin duda, estos tipos de riesgos están entrelazados, especialmente los asociados con deterioro, degradación de servicios ambientales y ocupación inadecuada; sin embargo, para ilustrar de mejor manera sus causas, dimensiones y posibles impactos al nivel de calidad de vida, se optó por una presentación esquemática.

las características naturales actuales de la cuenca; de los riesgos asociados a los procesos de deterioro más críticos por la degradación de servicios ambientales vitales para la ZMCM; de los riesgos derivados de una ocupación territorial inadecuada; y de los riesgos por factores tecnológicos ambientales.<sup>1</sup>

### 5.2.1 Los riesgos inherentes a la Cuenca de México

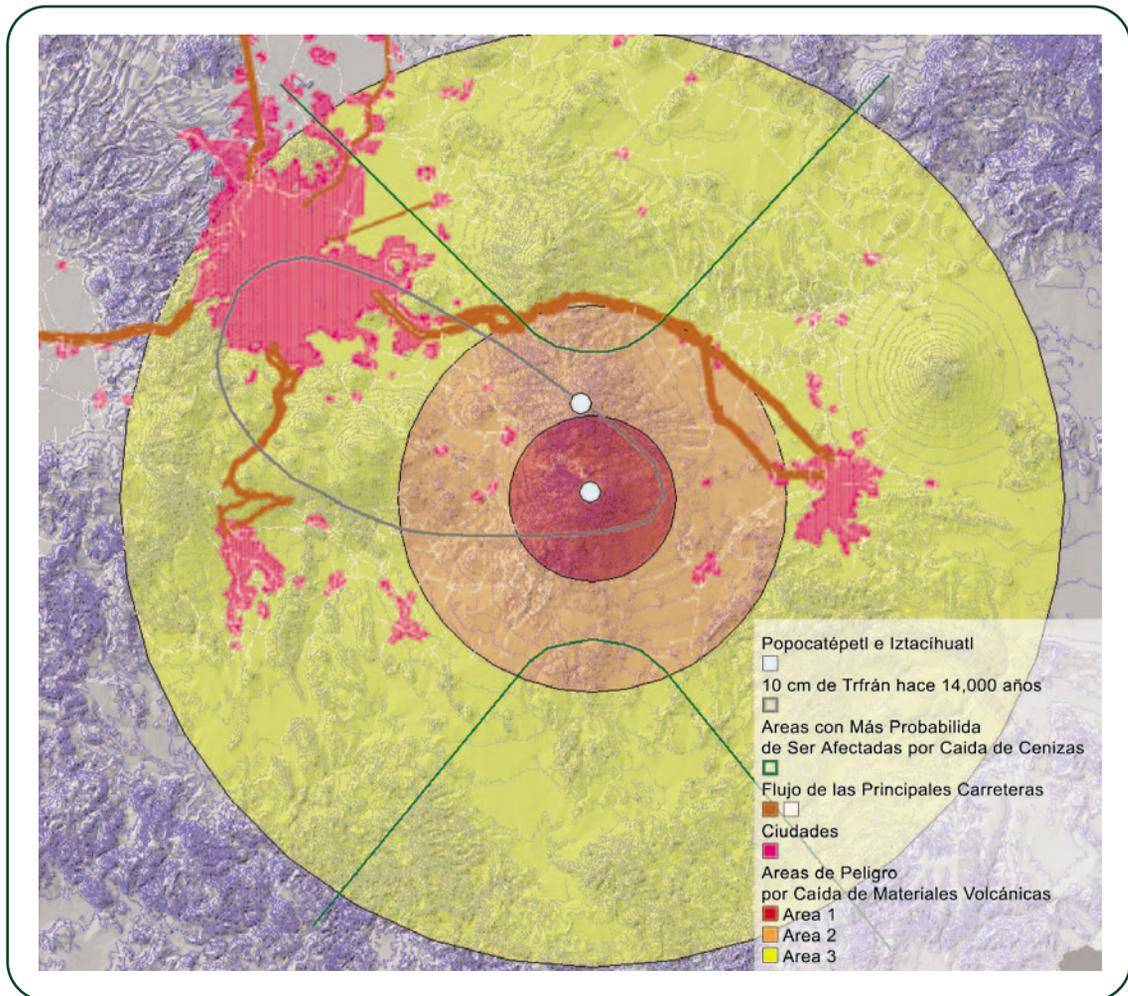
La cuenca se ubica en una de las zonas tectónicas más complejas del país, con una alta sismicidad. Durante el transcurso del siglo XX ocurrieron seis sismos de magnitud mayor a 8 grados Richter. El de mayores efectos destructivos en la zona urbana de la Ciudad de México, particularmente en la

delegación Cuauhtémoc, fue el sismo del 19 de septiembre de 1985 que tuvo una duración de más de 2 minutos y provocó miles de víctimas.

Las fuentes de los sismos que afectan a la ciudad son de dos tipos: sismos cuyo epicentro se encuentra fuera del Valle de México y sismos cuyo epicentro se encuentra dentro de éste. En ambos casos, pueden llegar a provocar grandes daños:

- Los sismos que ocurren en las zonas de subducción (principalmente en la denominada "trinchera de Acapulco", punto de fricción entre las placas tectónicas de Norteamérica y la del Pacífico o de "Cocos"), se encuentran a varios cientos de kilómetros de distancia de la ciudad, su magnitud así como

**Mapa 5.2 – Areas de peligro por caída de materiales volcánicos**



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Mapa de Peligros del Volcán Popocatepetl del Instituto de Geofísica de la UNAM, 1995.

la consecuente transmisión de energía sísmica a través de la corteza continental, pueden llegar a ser suficientemente grandes como para provocar daños considerables.

- Las magnitudes de los sismos con epicentro dentro del Valle de México no son de gran magnitud (menores a 4 grados), pero también pueden provocar fuertes daños a nivel local dado que ocurren a profundidades muy someras, y por lo tanto, muy próximas a las estructuras en la superficie.

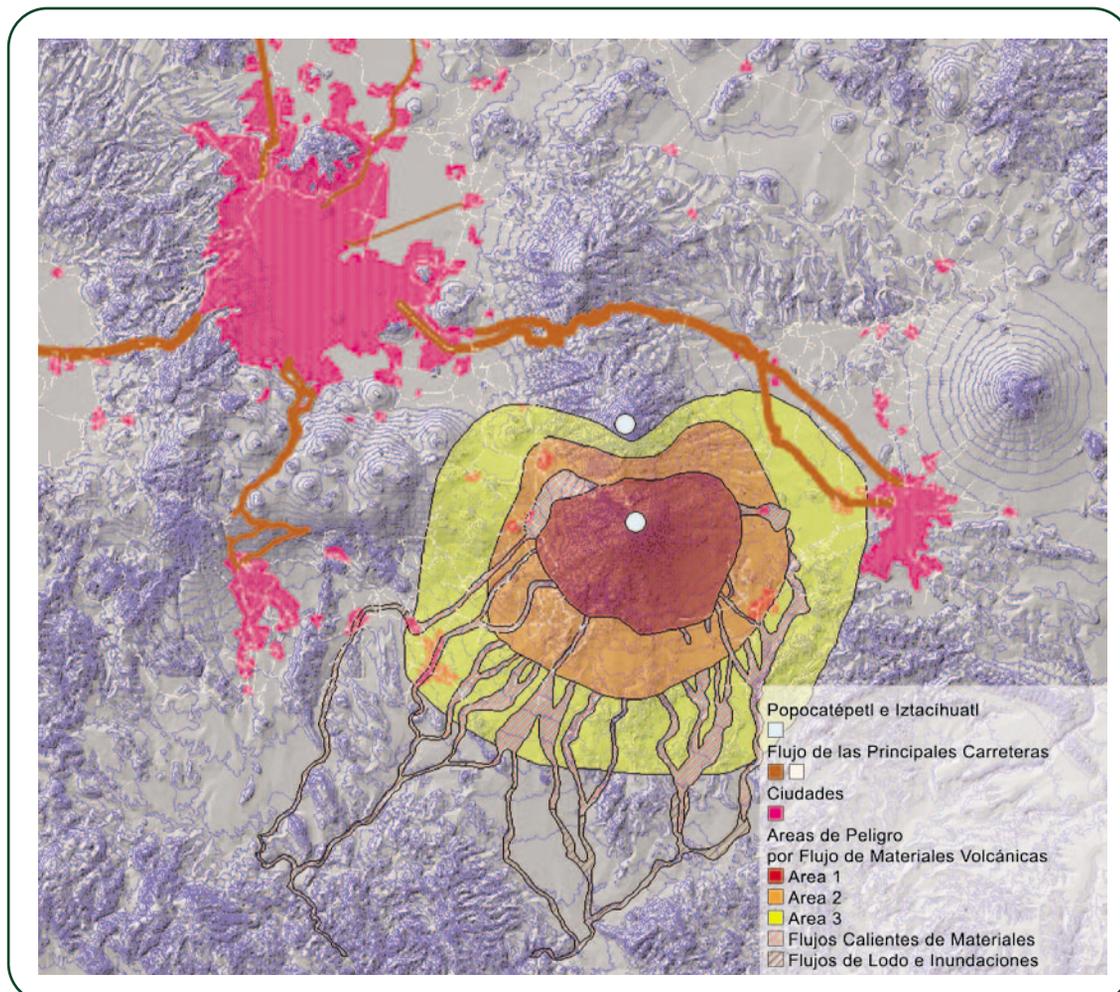
En lo que se refiere al riesgo por vulcanismo, el Distrito Federal y los Estados de México, Puebla y Tlaxcala son las entidades federativas más expuestas a este fenómeno. El riesgo mayor lo constituye

el Volcán Popocatepetl cuyas cenizas en caso de erupción afectarían a la población del Distrito Federal.

El mismo emplazamiento de la ciudad en el centro de una cuenca originariamente lacustre con una temporada de lluvias intensas, se traduce en riesgos importantes de inundaciones. Las inundaciones afectan, principalmente, a los asentamientos de la zona de depresión central o los lechos de antiguos ríos, y, se agravan por las características de las redes sanitarias y su poca capacidad ante las grandes avenidas durante la época de lluvias.

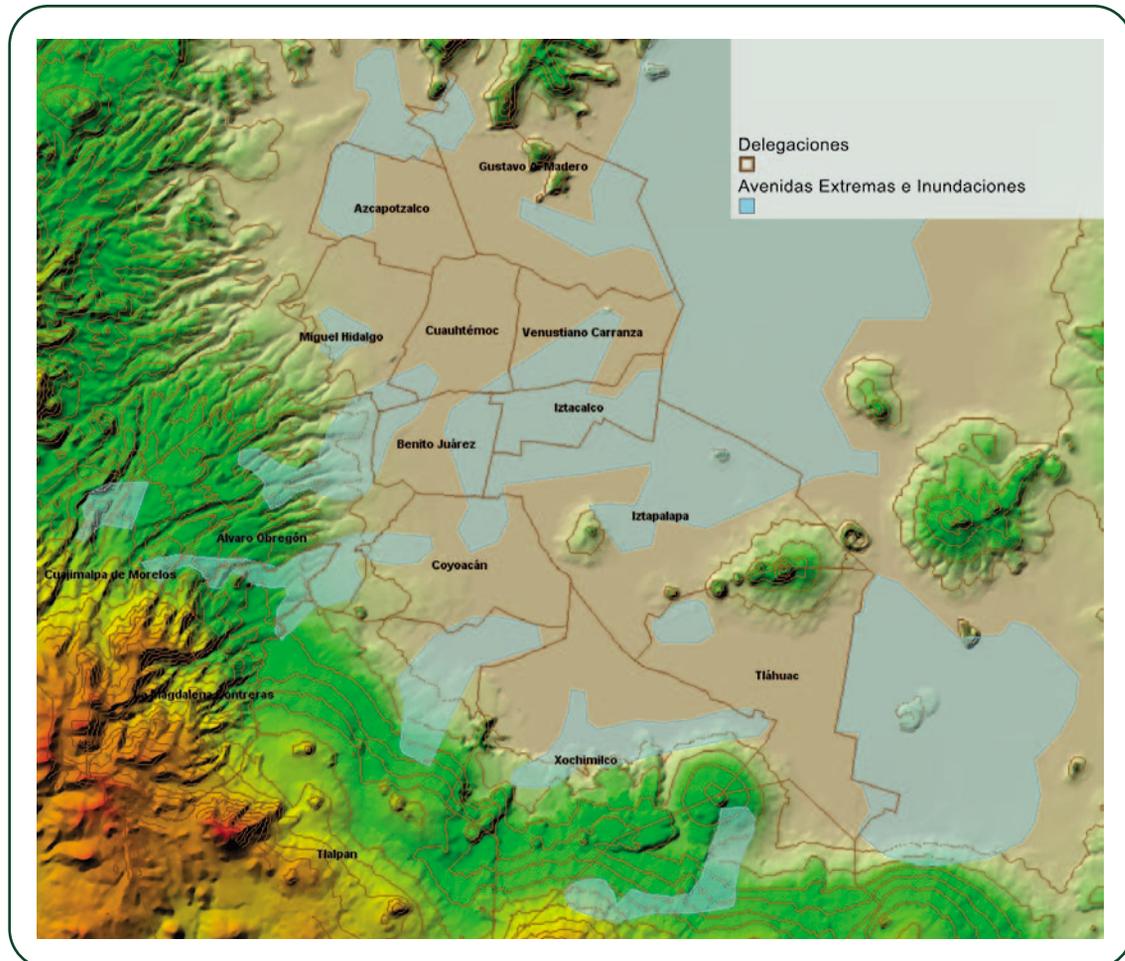
En el Distrito Federal, las delegaciones que muestran mayor vulnerabilidad en este rubro son Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero,

**Mapa 5.3 – Areas de peligro por flujos de materiales volcánicos**



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Mapa de Peligros del Volcán Popocatepetl del Instituto de Geofísica de la UNAM, 1995.

## Mapa 5.4 – Zonas de riesgo por avenidas e inundaciones



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México (Feecime) (1). "La Ciudad de México hoy. Bases para un diagnóstico". México, 2000. pag. 406

Iztapalapa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tlahuac y Xochimilco.

Los sitios de alto riesgo por inundaciones son 168, entre ellos destacan los casos de la Unidad Habitacional de la CTM en Aragón (G. A. Madero); y en Iztapalapa la Unidad Habitacional Ejército de Oriente y el Zocabón.(ver Tabla 5.1).

Los agrietamientos, deslaves y hundimientos asociados a fenómenos de la consolidación regional del suelo son cada vez más notables. En varias colonias de la ciudad los agrietamientos han destruido o puesto en obsolescencia edificios, casas habitación y redes viales, de drenaje y agua potable. También,

son particularmente frecuentes en la llamada zona de transición, localizada en los límites de suelos compresibles de la zona del ex-lago; y, los suelos compactos y poco deformables de la zona de lomeríos, que acusan una fuerte actividad en los últimos años, como es el caso en las Delegaciones Xochimilco y Tlahuac.

Los riesgos por hundimientos se derivan del relieve y de los suelos arcillosos compresibles en la zona lacustre, debido a abatimientos piezométricos. Al fenómeno de hundimiento (subsistencia) se suma el factor antrópico que se asocia principalmente a los procesos de extracción de agua. Este alto riesgo ha ocurrido a lo largo de la historia de la ciudad y



**Tabla 5.1 – DF: no de sitios de alto riesgo por inundaciones y viviendas afectadas, 2003**

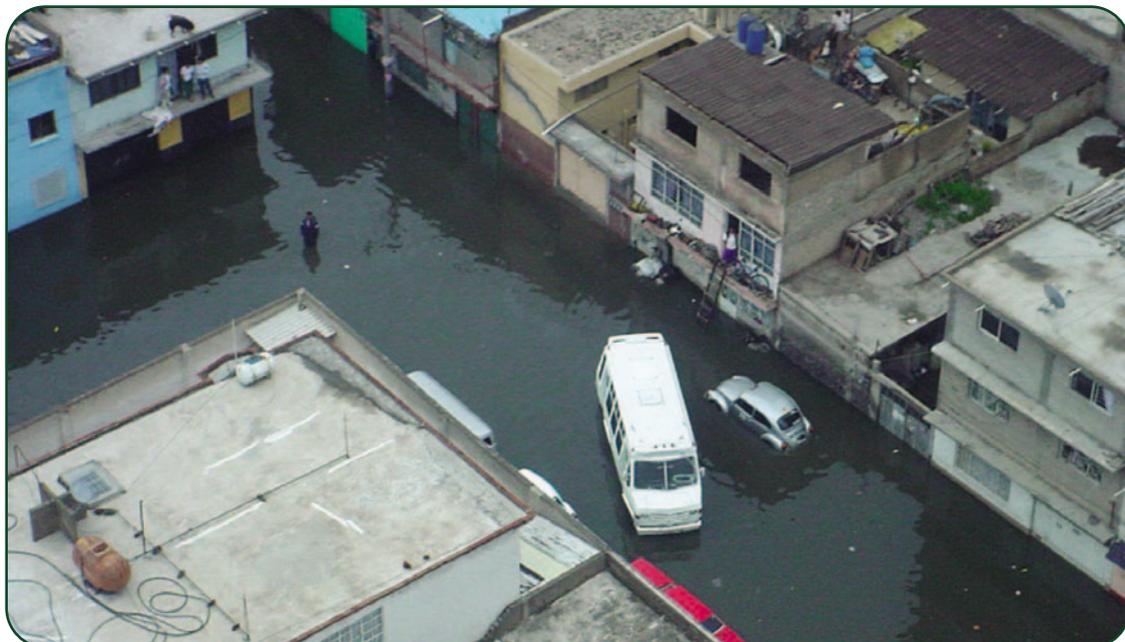
<i>Delegación</i>	<i>No. de sitios de riesgo</i>	<i>No. viviendas en riesgo</i>
Álvaro Obregón	23	502
Cuajimalpa	41	851
Gustavo A Madero	22	1,210
Iztapalapa	11	312
Magdalena Contreras	19	154
Milpa Alta.	18	141
Tlalpan	14	268
Xochimilco	20	484
Total	168	3,922

Fuente: GDF. Dirección General de Protección Civil, documento de trabajo

Metropolitana respecto al lago de Texcoco, punto bajo natural de la porción sur de la cuenca. En 1900, el fondo del lago de Texcoco estaba tres metros más profundo que el nivel medio del centro de la ciudad. Alrededor de 1974, ya se encontraba dos metros más arriba. Estos cambios han agravado

el problema de las inundaciones y han forzado cambios en el diseño, construcción y operación del complejo sistema de drenaje de la metrópoli.

Por esta situación el drenaje que por gravedad fluía al norte y noroeste se debe hacer por bombeo; lo cual



Carlos Oscar Ruiz Cardeña

plantea, si fallara, el riesgo de una gran inundación. El sistema de drenaje profundo se ha venido ampliando para evitar este riesgo.

Un caso muy especial es el incremento en el riesgo a exposiciones de contaminación atmosférica elevada, que genera el hecho de que la Cuenca de México sea una formación semi-cerrada con un entorno montañoso que impide la adecuada ventilación y la dispersión de contaminantes. Además, la altura del Valle México determina un contenido de oxígeno 23% menor al del nivel del mar, que afecta los procesos de combustión; y, la latitud en la que está ubicada la cuenca, la hace proclive a una intensa radiación solar, lo que favorece la formación del ozono y una mayor incidencia de otros contaminantes.

#### Una valoración general del deterioro ambiental de la Cuenca de México

La deteriorada Cuenca de México es ahora recinto de una de las concentraciones urbanas más grandes del mundo y aún no se vislumbran soluciones contundentes que puedan revertir algunos procesos, o por lo menos, salvaguardar los ecosistemas que todavía persisten. La cuenca parece estar tocando umbrales críticos; así lo confirma la convergencia que se observa en las valoraciones de varios especialistas:

Una de las valoraciones del estado de la Cuenca de México apunta una alteración profunda de su funcionamiento ecológico general; así vemos como la vegetación lacustre y ribereña ha desaparecido; muchos de sus lagos se transformaron primero en áreas agrícolas y posteriormente se urbanizaron; los bosques y matorrales característicos de los depósitos aluviales y de pie de monte han sido gravemente alterados e, incluso, han desaparecido bosques mesófilos (Pisanty 2000).

En los años ochenta del siglo XX, el deterioro del medio ambiente en la Cuenca de México llegó a una etapa crítica al sobrepasar los 15 millones de habitantes. A partir de ese momento histórico, se ha corrido el riesgo de que la región se transforme en un ecosistema insustentable, esto es, aquel que pierde su capacidad de recuperación natural porque el consumo de recursos naturales es mayor que su reproducción (Garza, 2000). El poblamiento de la cuenca ha dejado de ser autosuficiente y se ha vuelto dependiente del exterior para la provisión de

alimentos, agua, energía y combustibles; así como para desechar los productos que genera, por lo que es ahora una zona muy vulnerable (Aguilar, 1995).

Pocos ecosistemas en el mundo se encuentran tan lejos de la autosuficiencia como la Cuenca de México. Con muchos de sus bosques talados, la mayor parte de las tierras agrícolas sepultadas bajo el tejido urbano y prácticamente todos sus lagos secos y drenados, la producción interna de materias primas y de energía es muy baja y no alcanza para abastecer ni siquiera a una pequeña fracción de los casi veinte millones de habitantes existentes (Ezcurra, 2000).

También cabe anotar un estudio, donde se ubica a la cuenca en una categoría de empobrecimiento o agotamiento ambiental. Esto es, el recuento de su degradación ya se perfila como una amenaza tangible en el breve periodo que tocará vivir a la presente y la siguiente generación, si los usos y abusos de la cuenca continúan como hasta hoy. (Mazari, et al, 2001).

Desde una perspectiva social, estas valoraciones sobre la cuenca significan que la metrópoli de la Ciudad de México es un ambiente construido con crecientes y nuevos riesgos para sus pobladores, lo cual se traducen en severos problemas de vulnerabilidad. Estos riesgos son una componente fundamental de la calidad de vida ambiental y se suman a las afectaciones cotidianas que enfrentan los ciudadanos, especialmente en términos de calidad del aire y acceso al recurso agua que, en las zonas más sensibles y marginadas, se traduce en inadecuadas condiciones de salud pública.

#### 5.2.2 Los riesgos por degradación de los servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación del Distrito Federal

Dentro de la Cuenca de México, hacia la zona sur y poniente de la traza urbana, se encuentra un territorio que todavía no ha sido incorporado del todo al medio construido y cuya interacción más importante con las áreas urbanizadas está basada, principalmente, en los servicios ambientales que brinda. Esto la convierte en la zona estratégica para la ciudad; y como ya se documentó en los capítulos anteriores, se le ha asignado la figura jurídica de Suelo de Conservación (SC), se encuentra totalmente dentro de los límites del territorio del Distrito Federal y su extensión es cercana al 60% del territorio total del DF (ver mapa Suelo de Conservación).

### Cuadro 5.1 – Principales servicios ambientales que brinda el suelo de conservación del DF

Disponibilidad de agua (en cantidad y calidad) a través de la recarga de acuífero, y de escurrimientos poco aprovechados en varias zonas del SC.

Estabilización relativa del microclima (régimen de lluvias, temperatura, humedad) y de producción de oxígeno.

Contención de la emisión de partículas suspendidas y otros contaminantes a la atmósfera por la barrera contra vientos en las partes boscosas del SC.

Resguardo de suelos principalmente, a través de la cobertura vegetal; que se traduce en reducción de azolves en presas y red de desagüe, protección de la productividad, y menor emisión de partículas, entre otros beneficios.

Existencia de múltiples zonas del SC de alto valor para fines de recreación y escénicos (ambos beneficios de gran potencial poco reconocidos y aprovechados).

Y la visibilidad de otra serie de servicios ambientales estratégicos, que surge de la misma degradación del SC y de la sobre explotación de acuífero. Estos servicios están relacionados con la estabilidad del suelo en que se asienta la ciudad, la preservación de condiciones de seguridad y salud, entre otros. Su degradación se traduce en mayores y nuevos riesgos para la ciudad, como son:

- riesgos geológicos e hidrometeorológicos como son hundimientos, colapsos y agrietamientos de suelos, deslaves e inundaciones; y
- riesgos sanitarios por la contaminación del agua y del suelo por actividades antropogénicas en el SC (uso de agroquímicos, asentamientos irregulares sin infraestructura sanitaria, etc.)

La mayor proporción (93%) se ubica en las serranías que delimitan al Distrito Federal: hacia el sur, la Sierra Chichinautzin y la Sierra del Ajusco; hacia el suroeste, la Sierra de las Cruces; hacia el oriente, la Sierra Santa Catarina, y hacia el norte, la Sierra de Guadalupe. El resto se incluye dentro de la zona lacustre de Xochimilco y Tláhuac.

Los frágiles ecosistemas del SC generan servicios ambientales vitales para la ZMCM, que se encuentran fuertemente presionados por una invasión caótica de la urbe sobre el mismo SC; por una producción agropecuaria poco exitosa y frecuentemente basada en prácticas productivas degradantes del medio ambiente; y, por una gestión pública fragmentada, con incentivos contradictorios de sesgos anti-ambientales, y con persistentes prácticas clientelares, patrimonialistas y discrecionales.

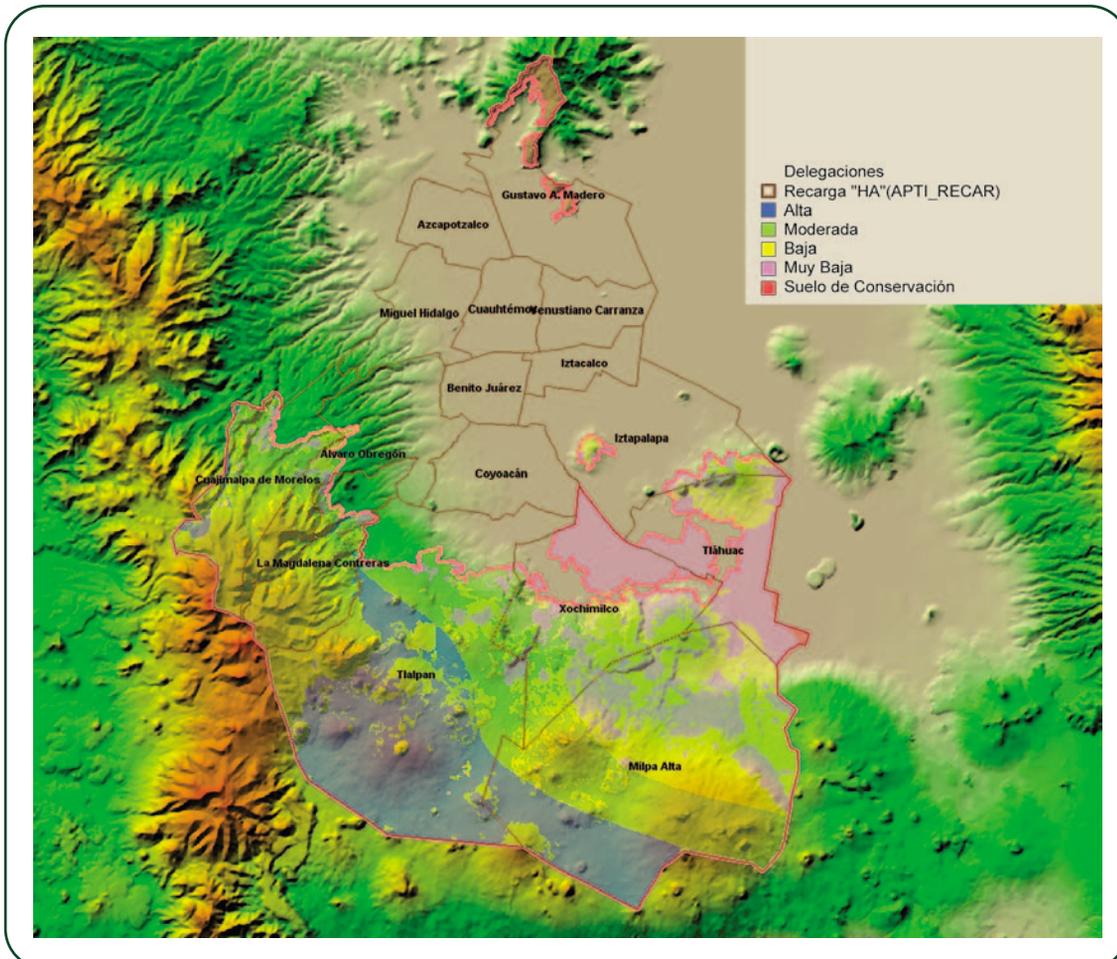
A continuación se describen someramente estos servicios ambientales y sus beneficios; así como su degradación y sus principales procesos causales.

#### Los servicios ambientales del SC

El servicio ambiental más reconocido que brinda el SC es la recarga del acuífero, del cual se obtiene el 71 % de la disponibilidad del agua potable para toda la Ciudad de México y partes de su zona metropolitana. Sin embargo, la dependencia de la Ciudad del SC también se expresa en toda una gama de servicios ambientales, como se muestra en la siguiente tabla:

En cuanto a la biodiversidad del SC y por su vinculación con valores éticos y escénicos, cabe anotar brevemente que es especialmente rico en especies endémicas. Algunas fuentes registran 1,800 especies de flora y fauna; 244 especies de plantas y animales endémicos en las zonas montañosas que rodean al Valle de México. Asimismo, los humedales de Tláhuac y Xochimilco, son refugio de una gran variedad de aves acuáticas; tanto de la zona como migratorias. Esto significa que cerca del 1.8% del germoplasma del mundo se restringe a esta zona (GDF/SMA,

Mapa 5.6 – Zonas de aptitud de recarga de acuífero



Fuente: Elaborado por CentroGeo con información basada en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal

1999); además, esta valiosa zona tiene un alto potencial ecoturístico, especialmente, en el corredor biológico Ajusco-Chichinautzin.

El aporte del SC como sumidero de carbono, no es excepcional por las mismas características de la vegetación, pero sí debe ser considerado en la política nacional y local de cambio climático, sobre todo, en un contexto donde la región centro del país es la que más pesa en las emisiones de gases de efecto invernadero del país.

La degradación de los servicios ambientales

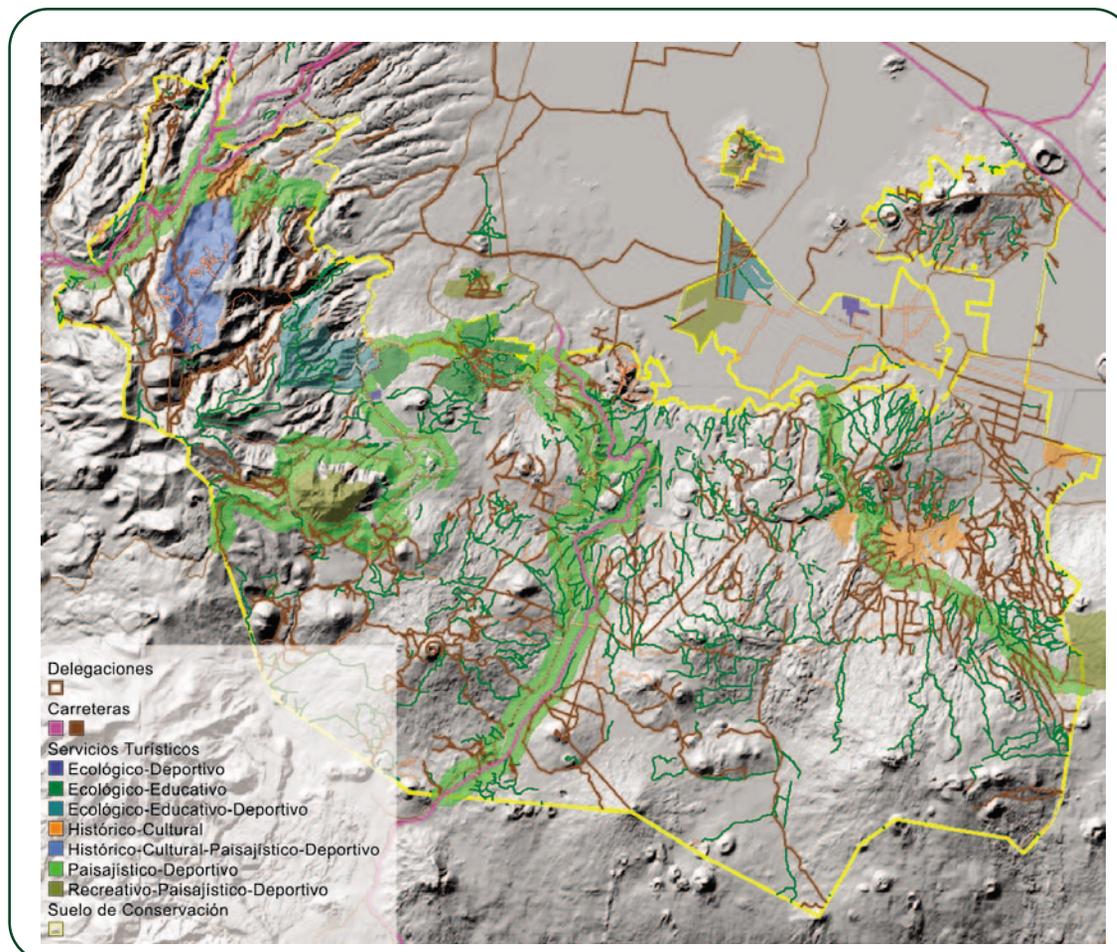
Los procesos de deterioro ambiental en el SC son crecientes y se refieren principalmente a:

i) *Los cambios en el uso del suelo* son de carácter irreversible en el caso de invasión de la mancha urbana; y de muy alto costo ambiental en el caso de cambios de zonas forestales a agropecuarias. La deforestación anual se estima en 239 ha. y tiende a crecer.

ii) *La degradación de las masas boscosas* se expresa en la multiplicación de zonas que pasan de bosques cerrados a masas aclaradas. En éstas se presentan con mayor frecuencia fenómenos naturales y prácticas antropogénicas que retroalimentan la degradación: como es el caso de las plagas y enfermedades; la tala clandestina por mayores facilidades de acceso; y, el pastoreo excesivo.

iii) *La erosión del suelo* se estima extrema en sólo el 4% del SC, sin embargo la erosión fuerte

## Mapa 5.7 – Zonas con potencial de Ecoturismo



Fuente: Elaborado por CentroGeo con información basada en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal

abarca a una tercera parte del SC; además, persiste y se multiplica la agricultura en pendientes elevadas sin prácticas productivas que contengan los procesos de erosión asociados. Los efectos de la erosión proveniente del SC significó en buena medida, que en 1998 se extrajeran 834,000 m<sup>3</sup> de azolve en drenaje, presas de regulación, lagunas, cauces y ríos.

iv) *La pérdida de suelo* también ocurre por extracción de tierra de monte que, frecuentemente, se realiza de forma inadecuada y representa un volumen importante. Se estima que en el período 1993-1997 las autorizaciones de extracción de tierra de monte son las más altas respecto al resto de los estados del país, sin contabilizar la extracción ilegal.

v) *La contaminación del agua y suelo* proviene principalmente de dos vías: las descargas de aguas

residuales provenientes de los poblados rurales, de asentamientos irregulares y “regularizados”; y el uso indiscriminado de agroquímicos sin criterios ambientales (se estima que el 67% de los agricultores usa agroquímicos sin asesoría ambiental).

vi) *La pérdida de estabilidad ecológica* de las barrancas ubicadas en el sur poniente del Distrito Federal, que cumplen con una función ecológica importante y de gran relevancia desde el punto de vista hidrológico, ya que también captan el agua de lluvia para la recarga del acuífero. Actualmente, se ha estimado que existen cerca de 2,290 km lineales de escurrimientos superficiales y, aunque no todos tienen el mismo grado de importancia, dentro del SC se encuentra el 85% de estos escurrimientos, mientras que 15% restante está ubicado dentro del suelo urbano.



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

En muchas de las barrancas se pierde su estabilidad ecológica por la combinación de pérdidas de cobertura vegetal, especialmente en la zona alta de la barranca; y de procesos de degradación acelerados por la ocupación inmobiliaria (tema abordado más adelante), que hacen de la parte baja de la barranca receptor de basura, aguas, tiraderos de materiales o cascajo de las construcciones. (Programa de Conservación y Manejo Sustentable de las Barrancas del Distrito Federal).

vii) La lluvia ácida significa un impacto por el cambio en el pH potencial de hidrógeno del agua de lluvia (la precipitación pluvial se considera ácida cuando su pH es inferior a 5.5-5.6); por ejemplo, en 1985 se estimó que la media ponderada de pH de las lluvias fue de 4.67. Algunos de los impactos relacionados con la lluvia ácida son: daño en los bosques, pues el follaje desigual y ralo, es incapaz de realizar la fotosíntesis con eficiencia; y, suelo acidificado, en donde los sistemas radiculares dañados son incapaces de asimilar nutrientes y de sustentar a los árboles de la zona.

La expresión más contundente de la degradación de los servicios ambientales se encuentra en el crónico

proceso de cambio de uso de suelo (documentado en el Cap. IV y especialmente en los Mapas de cambio de uso de suelo 1970-1997 y 1997-2000) que: elimina o degrada zonas críticas para los procesos que derivan en servicios ambientales. El ejemplo, más claro es el cambio a suelo urbano de zonas con alta aptitud de recarga del acuífero (tema abordado más adelante).

El cambio en la ocupación del territorio por parte de la agricultura, sin duda, también genera otros daños colaterales al “moverse” hacia zonas inadecuadas, lo que deriva en mayor incidencia de la erosión del suelo y de la degradación de las masas boscosas;

Además, la intensa deforestación y la degradación de las zonas de recarga natural de los mantos acuíferos han propiciado condiciones estructurales y climáticas cada vez más desfavorables para las actividades agropecuarias.

El principal obstáculo para transformar la política en el SC está en el hecho de que los servicios ambientales no son reconocidos ni valorados por la ciudadanía; mucho menos son asumidos en los procesos de política

### Cuadro 5.2 – La necesidad de una política agraria estable y de largo plazo para el SC

Esta necesidad está directamente relacionada con un ámbito poco reconocido que es la situación en el SC de derechos de propiedad no consolidados. Éstos sólo involucran a un pequeño segmento de los pobladores del SC del orden de 50 mil poseedores frente a más de 500 mil pobladores de este territorio.

En el SC no se practican los procedimientos ni las disposiciones de la escrituración pública que rige en el resto del D. F.; más bien, predominan los contratos privados de compraventa. Esto ha dado lugar, históricamente, a despojos, mercados negros, parcelación de áreas de uso común, prácticas de campesinos que derriban zonas arboladas, fundamentalmente, para ejecutar acciones de posesión y otras irregularidades.

El Programa de Certificación de Derechos Ejidales no se ha aplicado en el SC, a pesar de que cerca de 61,043 has, que significan el 69% de la superficie de este suelo, son propiedad social (ejidal y comunal). Esta superficie es predominantemente de bosques (56%) y de labor (23%), con un 14% de pastos naturales, agostadero o enmontado; el resto (7%) se encuentra dedicada a otros usos. Además, a la fecha, todavía está en litigio casi la mitad de dicha superficie (27,105ha), que corresponde a comunidades que aún demandan el reconocimiento jurídico de sus tierras.

La misma veda forestal en su modalidad actual limita los derechos de propiedad, alienta la “inacción” y es sumamente débil en un contexto de altos incentivos a la agricultura, ganadería y especulación inmobiliaria.

pública, en su papel vital en la interacción urbano-rural y en las tensiones entre valor de uso y valor de cambio de los predios.

La gestión gubernamental no ha logrado darle visibilidad a los servicios ambientales ante la ciudadanía, ni reformado a fondo su estrategia de fomento productivo en el SC. Estas fallas se suman a otras limitaciones de la gestión pública en el SC relacionadas con:

- La desarticulación entre la gestión ambiental y la urbana. Esta desarticulación facilita la densificación y desborde de los poblados, los asentamientos irregulares y su crecimiento hormiga. En esta misma dirección, el ordenamiento ecológico, y los esperados a nivel Delegacional, no se perciben como un eficaz instrumento normativo.
- La inexistencia de una política agraria para el SC (ver recuadro). Este vacío alienta los mercados negros de tierra, agrava el problema de los derechos de propiedad y cancela el potencial de alianzas económicas y otras formas contractuales para una activación económica y social del territorio del SC.
- En los últimos años, la política de infraestructura en

el SC se centra casi exclusivamente en acciones mitigantes (mayores recursos para el desazolve de presas y de todo el sistema de drenaje), y recurrentemente son marginados o dejados inconclusos los proyectos con visión de largo plazo.

- Las limitaciones y fallas en el fomento productivo, alientan el ya comentado papel de “bulldozer” de la agricultura, y las mencionadas fallas en las prácticas productivas. De hecho, por décadas se han canalizado enormes incentivos a las actividades agropecuarias, sin mediar actividades básicas de valoración de tierras y adopción de atenuantes de afectaciones ambientales. Sólo recientemente se sientan las bases y se aplican algunas medidas para un giro en la política de fomento productivo.

#### 5.2.3 Los riesgos originados por una inadecuada ocupación del territorio

Las prácticas de ocupación inadecuada e irregular del territorio, entre otras características, se presentan en zonas de alto valor ambiental y en suelos no aptos para vivienda, como es el caso de los suelos con altas pendientes, los lechos de ríos, las barrancas, y en

### Cuadro 5.3 – Impactos ambientales de los asentamientos irregulares en el SC

Afectaciones al suelo por compactación causada por la apertura de caminos de penetración y el constante tránsito vehicular; por la extracción de suelo que es removido para el trazo de calles y la nivelación de las pendientes.

Erosión del suelo por acciones de desmonte y despalme y la extracción de materiales pétreos que son utilizados para las construcciones y delimitación de calles.

Contaminación del agua que se filtra hacia los mantos acuíferos por el almacenamiento de cascajo y basura y por descargas superficiales de aguas negras.

Pérdida de vegetación y biodiversidad causada por la remoción de vegetación, en muchos casos de pastizales, matorral xerófito y bosque de encino; la introducción de fauna doméstica que desplaza a la nativa; la tala clandestina para el establecimiento de construcciones y calles, el daño de árboles que se utilizan como sostén de los cables de energía eléctrica y, la destrucción del hábitat de especies de fauna.

zonas con riesgos geológicos como agrietamientos y deslizamientos de tierras.

Respecto a la ocupación de zonas de alto valor ambiental y como ya mencionó, en el ámbito de las grandes fuerzas de cambio que determinan los procesos de urbanización está la persistencia del crecimiento demográfico en las Delegaciones con Suelo de Conservación en su territorio, que en buena medida se expresa en diferentes modalidades de ocupación del territorio de este suelo, como son: los desarrollos inmobiliarios (temporalmente congelados por el denominado Bando Dos decretado por el Jefe de Gobierno del DF en el 2001); los crecientes asentamientos irregulares de tipo marginal; la expansión de la traza urbana de los poblados rurales y la mayor densificación de los mismos (que viola reglamentos de máxima superficie de construcción por predio), (ver Mapa zonas críticas por expansión de poblados y asentamientos irregulares).

Cabe enfatizar que los asentamientos irregulares, además de afectar directamente la recarga por el cambio de uso de suelo, generan una gama de procesos de deterioro ambiental en el SC; mismos que han sido documentados a detalle en varios estudios de caso, como es el de dos asentamientos irregulares denominados LOS ZORROS I y II e IXTLE. En el recuadro se enlistan estas afectaciones que aunque

son puntuales, tienen enormes impactos si se considera que los asentamientos irregulares ya suman más de ochocientos en el SC.

Asentamientos en Barrancas. Las zonas de las barrancas que también son de alto valor ambiental, han sido pobladas de manera repentina, dispersa, gradual y prácticamente sin planificación alguna, inclusive en el caso de conjuntos habitacionales para familias de ingresos medios y altos. En los asentamientos irregulares de alta y media marginación predomina una situación de carencia de servicios básicos y de alta vulnerabilidad ante los riesgos que genera la urbanización inadecuada de predios en zonas de barrancas.

Las características biofísicas de esas zonas se distinguen por ser áreas frágiles que, al perder su vegetación por una ocupación indebida y sin obras atenuantes, generan una cantidad enorme de sedimentos que provocan la obstrucción de los sistemas de drenaje y de las alcantarillas; lo que favorece la ocurrencia de inundaciones. También los asentamientos descargan aguas residuales y basura, que terminan contaminando el agua que se infiltra y la que se desplaza superficialmente en la parte baja de las barrancas.

Estudios preliminares realizados recientemente por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDU-VI) calculan que existen cerca de 10,907 viviendas en riesgo por estar asentadas en las barrancas. De éstas, el

15% se encuentra en situación de riesgo que va de alto a muy alto, mientras que el 72% está en riesgo medio. La mayoría de las viviendas con riesgos altos y muy altos están ubicadas en las delegaciones de Álvaro Obregón y Cuajimalpa.

Este riesgo crece por la constante socavación de las vertientes, principalmente en los periodos de fuertes lluvias, activándose los procesos de inundación y derrumbe; lo cual se agrava en la medida en que las presas y embalses construidos se azolvan.

El caso de las barrancas es especial por marcar claramente una situación de afectaciones a la salud pública y de doble riesgo: el que sufren las familias de estos asentamientos, y el que generan a terceros y a recursos comunes de la ciudadanía (el acuífero y la infraestructura hidráulica).

Sin duda, estos riesgos aumentan o se abaten por la falta o presencia de obras de equipamiento e infraestructura urbana y por la eficiencia en su funcionamiento.

Asentamientos en zonas minadas. En la ZMCM existen zonas con horadaciones hechas para obtener materiales de construcción, como la piedra pómez, material de gran demanda en la industria cementera a principios del Siglo XX. Las laderas se explotaron, constituyendo las llamadas "minas de arena", hasta la década de los años sesenta, cuando se prohibió esta práctica, debido en gran parte al inicio de la urbanización del pie de monte. Sobre estas zonas se edificaron diversas construcciones, particularmente habitacionales. En el Distrito Federal presentan este riesgo las delegaciones de Álvaro Obregón, Cuajimalpa e Iztapalapa.

#### 5.2.4 Los riesgos asociados a factores tecnológico-ambientales

Los riesgos derivados del transporte y manejo de materiales, sustancias y residuos peligrosos, resultan de particular importancia por los volúmenes que se operan y las condiciones en que ello se realiza. Tanto en la Ciudad de México como en su zona metropolitana, existe la posibilidad de que ocurran diversos accidentes.

De los ocho millones de toneladas de residuos industriales que anualmente se producen en el país, el Distrito Federal genera dos millones 122 mil toneladas,

y el Estado de México, un millón 674 mil toneladas (Fernández, 2000). Esto es, el 47.4% del total que se genera en el país; sin embargo, no todos son peligrosos.

En la ZMVM se estima que se generan anualmente alrededor de 587 mil toneladas de residuos peligrosos que representan alrededor de 33 Kg. al año por habitante. Más de la mitad de estos residuos se generan en el DF y la otra mitad en los municipios conurbados del Estado de México. Se estima que sólo el 12% de estos se reciclan, reusan, tratan o confinan; el resto se dispone en forma inapropiada a través de descargas al drenaje, mezclados con residuos municipales y a través de la quema no controlada (Programa de Protección al Medio Ambiente del DF 2002-2006).

Los residuos peligrosos se generan principalmente en la industria y servicios, aunque en los hogares existe una contribución importante. Su composición es muy variada y su generación es muy dispersa, dificultando su control, logística de acopio, recolección y transporte.

La cuestión esencial es que un segmento importante de empresas, principalmente medianas y pequeñas, no respetan la normatividad y tampoco hacen uso de buenas prácticas y equipamiento adecuado; cuestiones básicas para evitar accidentes, o en caso de una eventual falla, reducir sus efectos negativos.

En un estudio realizado por INEGI/SMA (2000), Se seleccionaron cinco ramas contaminantes: conservas, celulosa y papel, plásticos, químicas básicas y hule; y su concentración espacial se resume en:

- Conservas alimenticias: el mayor número de establecimientos se localiza en las delegaciones Cuauhtémoc e Iztapalapa y en el municipio de Ecatepec;
- Producción de plásticos: se observa en casi toda la metrópoli (sólo seis municipios y una delegación no tienen) y se concentra en zonas norte, noroeste y noreste del DF;
- Química básica: se concentra en las Delegaciones Miguel Hidalgo e Iztapalapa en el DF, y el resto en siete municipios conurbados;
- Celulosa y papel: con alta presencia en Iztapalapa y Cuauhtémoc, y en el municipio de Ecatepec.

Desde una perspectiva exclusivamente de riesgos físico-químicos que están determinados por la posible



Carlos Oscar Ruíz Cardeña

reacción violenta de diferentes sustancias tóxicas y peligrosas; en el Distrito Federal se localiza un total de 3,060 empresas de transformación química (PROFEPA, 1996), que se distribuyen en todas las delegaciones, a excepción de Milpa Alta, de ellas, 757 son empresas que realizan actividades de alto riesgo.

En particular, destaca el riesgo de incendios y otros accidentes por el transporte y manejo de combustibles. Conforme a cifras proporcionadas por PEMEX Gas y Petroquímica Básica en 1996, en la ZMVM se contaban 42 plantas de distribución de gas LP, 304 autotanques, se estimaba la existencia de unos 800 mil tanques estacionarios y la circulación de alrededor de 5.8 millones de tanques portátiles de diferentes capacidades, una buena parte en condiciones de caducidad y, frecuentemente, transportados en vehículos que no cumplen con las normas establecidas.

Por otro lado, se estima que de las aproximadamente 308 mil fuentes fijas que vierten aguas residuales al sistema de alcantarillado de la Ciudad de México, una tercera parte son industrias, lo que representa un grave

problema por el potencial de carga de contaminantes que poseen. (Programa de Protección al Medio Ambiente del DF2002-2006).

### 5.3 Las afectaciones a la salud pública y al bienestar social

En cuanto a las afectaciones crónicas y cotidianas a la salud y al bienestar social, que conforman la segunda componente de factores que determinan la calidad de vida de los habitantes de la ZMCM, destacan cinco: las afectaciones relacionadas con la calidad y cantidad de agua; con las exposiciones al ozono y partículas suspendidas por encima de la norma; la ausencia o difícil acceso a áreas verdes; los tiempos y condiciones de transporte; y el deterioro de los espacios públicos.

#### 5.3.1 El agua: problema urbano ambiental

Resulta paradójico que el lugar en el que se estableció la Ciudad de México haya sido una zona rica en

agua, y que al paso de los años este recurso significó uno de los retos más complejos que enfrenta actualmente la ciudad y el mayor impedimento para el desarrollo urbano.

En efecto, el desempeño del sistema hidráulico urbano se encuentra gravemente amenazado: no sólo se explotan los mantos acuíferos más allá de su capacidad de recarga, sino además se tiene que importar el recurso de otras cuencas a costos ecológicos y económicos insostenibles. A pesar de los esfuerzos por aumentar la oferta de agua, muchos habitantes tienen que conformarse con recibir el agua en pipas o en forma intermitente, y en algunas zonas, contaminada.

En este contexto, se puede asegurar que en términos generales, el patrón de uso del agua ha sido poco eficiente, desigual y se enfrenta a futuros escenarios críticos: creciente presión sobre las fuentes de suministro de agua potable y sus repercusiones ambientales; inequidad en el suministro del recurso y deficiente calidad; y persistencia de problemas de fondo en la gestión pública del agua.

#### Creciente presión sobre las fuentes de suministro de agua potable

Desde mediados del Siglo XX se estimó que las fuentes de agua disponibles sin arriesgar el ecosistema

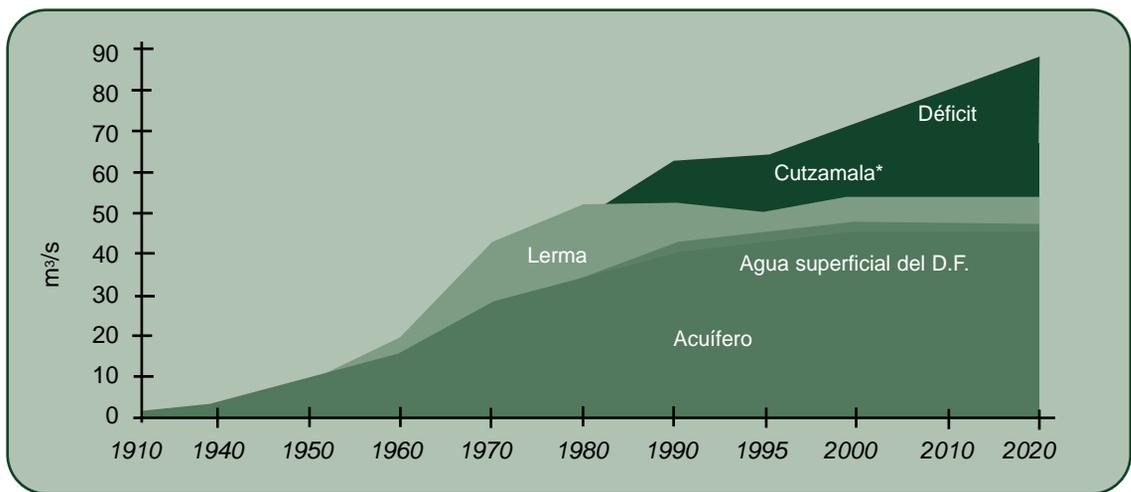
de la Cuenca de México alcanzaban para una población de ocho millones, dicho límite se rebasó hace más de cuarenta años (Garza, 2000); no obstante, tanto la demanda como la oferta sigue creciendo,<sup>3</sup> lo que ha implicado que a la fecha, se inyecten a la red de agua potable 60m<sup>3</sup>/s (POZMVM, 2003), y se estime un creciente déficit de 7m<sup>3</sup>/s, de los cuales 3.02 m<sup>3</sup>/s corresponde al DF (ver gráfica)<sup>4</sup>.

Sin duda, la principal explicación del déficit está en que se ha llegado a los límites de las fuentes de agua y la demanda sigue en aumento resultado del crecimiento poblacional.

Hasta el momento, en las políticas de agua prevalece la prioridad por satisfacer la creciente demanda de agua, aún a costa de una mayor explotación de los acuíferos e importación progresiva de volúmenes de agua; y sin privilegiar las opciones para un efectivo ahorro en el manejo y uso del recurso. Recientemente, la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Gobierno del Distrito Federal estimó que se requiere reducir la sobre explotación en 4m<sup>3</sup>/s.

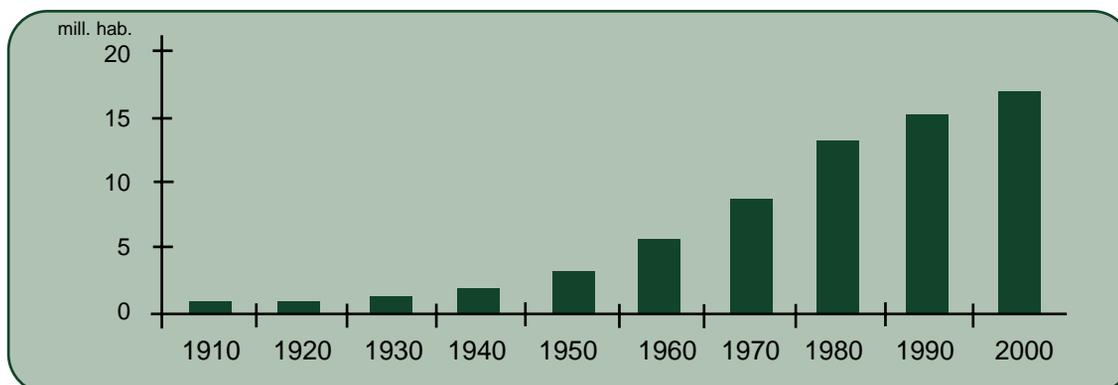
Según proyecciones demográficas (Porras 2000) y considerando al DF y los 17 municipios que comparten la misma red de agua potable, resulta que en el 2020 habrá 21.9 millones de habitantes; por lo que, asumiendo la satisfacción universal de la demanda, y si se

**Gráfica 5.1 – Suministro de agua potable**



3 Se considera sólo la población del DF y los 17 municipios que comparten la misma red: Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Tecámac, Tlalnepantla y Tultitlán.  
 4 Fuente: GDF, Secretaría del Medio Ambiente. Dirección General de Regulación, Gestión Ambiental, del Agua, Suelo y Residuos. "Uso eficiente del agua en el DF, su tratamiento y reutilización", en Foro de del Día Mundial del Agua, 22 de marzo, 2001.

**Gráfica 5.2 – Crecimiento poblacional del D.F. y los 17 municipios que comparten la misma red de agua potable (millones hab. por año)**



continuará con el mismo patrón de consumo, se necesitaría un total de 84.8 m<sup>3</sup>/s; es decir, un 26.5% más de lo que actualmente se dispone, si se pretendiera abatir el déficit y solventar los incrementos demográficos<sup>5</sup>.

#### Presiones sobre el Acuífero

El Acuífero se ve sometido a dos tipos de presiones: a) la reducción de la zona de recarga y b) su sobreexplotación.

El crecimiento del tejido urbano<sup>6</sup> sobre zonas naturales de recarga ha determinado una menor filtración. Considerando un promedio de precipitación anual en el Valle de México estimada en 700 mm anuales, se calcula que por cada 100 km<sup>2</sup> de avance de la mancha urbana, los acuíferos pierden, restando la evaporación y otros factores, unos 40 millones de metros cúbicos anuales que, como no se filtran y recargan el

acuífero, son evacuados en el sistema de drenaje fuera del Valle de México, lo que implica que se pierda un potencial ideal de recarga de aproximadamente 13 m<sup>3</sup>/s (POZMVM 2003).

Los subsistemas del acuífero de la ZMCM han estado sometidos a una crónica sobre-explotación, ésta expresa una presión sobre el ecosistema por encima de su capacidad de recarga, y aún así, y a pesar de todas las afectaciones (principalmente hundimientos y menor calidad del agua), siguen siendo la principal fuente de abastecimiento: proveen el 66% del consumo de la ciudad. La magnitud de sobre-explotación de los acuíferos, documentada en distintos estudios, reportan los siguientes datos:

Y la misma sobre-explotación afecta la calidad del recurso, más aún, cuando se trata de pozos de más de 400 metros de profundidad, ya que el agua que se

**Tabla 5.2 – Sobre-explotación de los subsistemas del Acuífero de la ZMCM**

	<i>Ciudad de México</i>	<i>Texcoco</i>	<i>Chalco</i>
	<i>Porcentaje de sobre-explotación</i>		
<i>Bolongard-Crevenna (1998)</i>	35	65	24
<i>Juan Manuel Lesser et.al (1998)</i>	29	52	20

<sup>5</sup> En estas proyecciones se considera la oferta para la población de todos los municipios conurbados, no sólo los 17 integrados a la misma red de agua potable.  
<sup>6</sup> Tan sólo en los últimos 20 años se urbanizaron 399 Km<sup>2</sup>.

obtiene puede contener altos contenidos de sales, como se explica en el apartado de contaminación del agua. Esta situación incrementa los costos de potabilización y el recurrir a pozos cada vez más profundos, aumenta los costos en consumo de energía.

Por otro lado, la sobre-explotación de los acuíferos ha dado lugar desde fines del Siglo XIX a hundimientos diferenciados de la ciudad, en donde se ha observado a lo largo del tiempo, como éstos obedecen a la cercanía de pozos; así por ejemplo, hasta mediados del Siglo XX, los principales hundimientos se detectaron en el Centro de la Ciudad; cuando se suspendió la perforación en esta zona y se compensó con la

apertura de pozos en el sur y sureste de la ciudad, los mayores hundimientos se registraron en zonas circundantes.

#### Presión ambiental sobre cuencas externas

A la fecha, subsiste el criterio de importar agua de otras cuencas (ver mapa), lo que se ha convertido en una presión política sobre las fuentes de agua. Incluso ya se visualiza una posible disputa por el agua entre el Distrito Federal y el Estado de México, que en un contexto de muy escasa institucionalidad metropolitana, puede llegar a significar un gradual reducción del aporte de agua de las fuentes externas.

**Tabla 5.3 – Distrito Federal: Dotación y pérdida de agua potable por delegación (2000)**

Delegación	Dotación total <i>Litros/hab/ día</i>	Pérdida por fugas %	Pérdida por fugas <i>Lts/hab/día</i>	Consumo real* <i>Lts/hab/día</i>
Alvaro Obregón	431	45.2	195	236
Azcapotzalco	323	34.8	113	211
Benito Juárez	463	38.0	176	287
Coyoacán	317	34.2	108	209
Cuajimalpa de Morelos	686	58.0	398	288
Cuauhtémoc	491	33.0	162	329
Gustavo A. Madero	347	41.7	145	202
Iztacalco	318	36.0	115	203
Iztapalapa	269	34.2	92	177
Magdalena Contreras	460	26.9	124	336
Miguel Hidalgo	491	35.2	173	318
Milpa Alta	343	47.1	162	181
Tláhuac	247	32.1	79	168
Tlalpan	286	32.2	92	194
Venustiano Carranza	329	32.4	107	222
Xochimilco	270	33.6	91	179
<i>Total</i>	351	37.0	130	221

\* incluye uso agrícola, comercial e industrial

Fuente: Elaboración propia, con base en información del INEGI 2000, XII Censo de Población y Vivienda, INEGI y GDF, Secretaría del Medio Ambiente. Estadísticas del Medio Ambiente 2000.

Durante los casi 50 años que ha operado el Sistema Lerma, se ha provocado la casi desaparición del sistema lagunar del Valle de Lerma y el caudal del río del mismo nombre ha disminuido en forma importante, impactando las condiciones ambientales de toda la región. Incluso, el Lago de Chapala (el cuerpo más grande de agua dulce del país) ha experimentado durante los últimos 20 años un decremento acumulado de alrededor de 5m; lo que en cierta medida se atribuye a que el río Lerma es uno de sus principales fuentes abastecedoras. Actualmente, el Acuífero Lerma, presenta una sobre-explotación de aproximadamente 65% (Consejo Consultivo del Agua del Estado de México, citado en Iracheta, 2003).

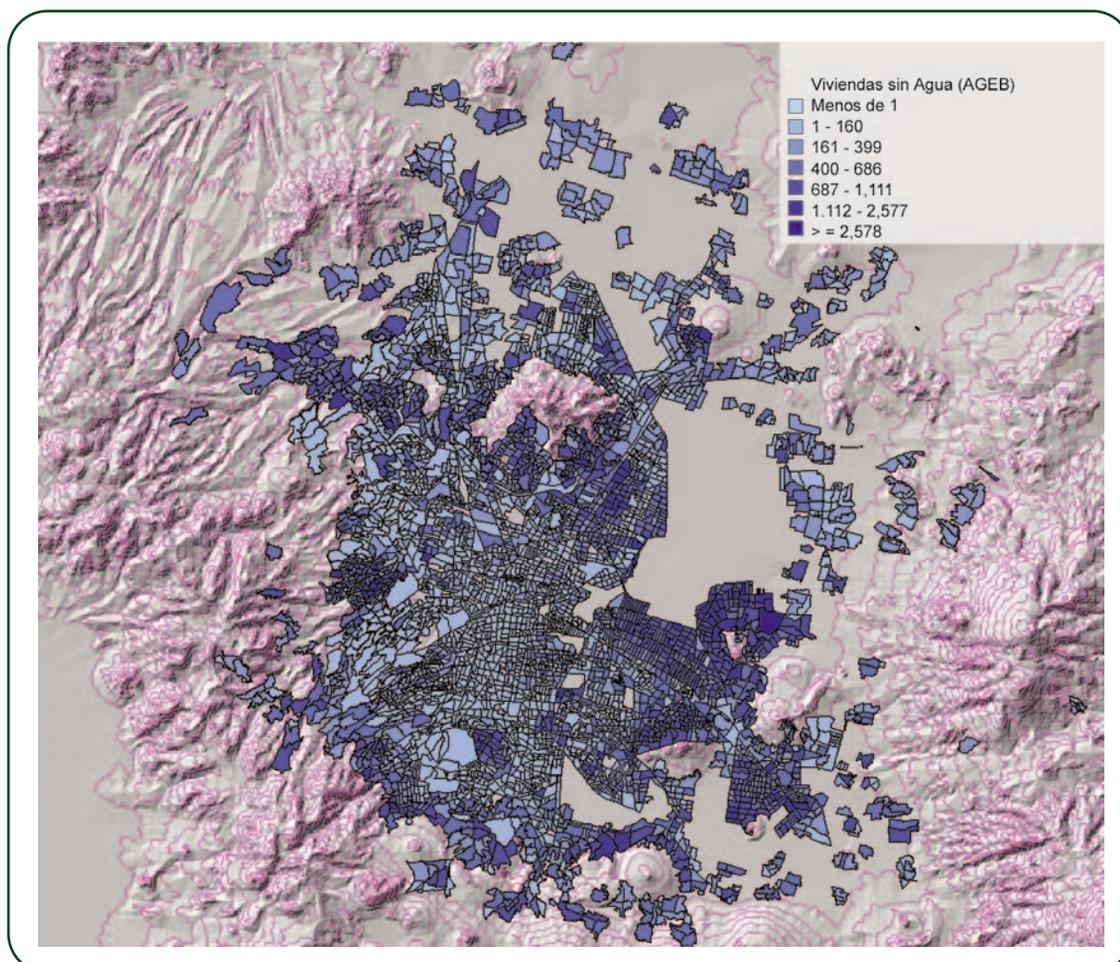
De hecho, una de las principales vulnerabilidades de la ZMCM tiene que ver con la pérdida del equilibrio geohidrológico en las cuencas de la Región

Centro de México -incluyendo la del Valle de México-, debido a una desaparición más acelerada de áreas de recarga, la inadecuada explotación de sus acuíferos y el consumo excesivo y el manejo y uso irracional del recurso agua.

Este panorama se agrava por los previsible impactos del fenómeno global de cambio climático, diversas investigaciones se han realizado sobre la vulnerabilidad de la ZMVM ante el cambio climático global, los resultados más importantes se presentan en el Estudio de la Vulnerabilidad del País, cuya coordinación estuvo a cargo del Instituto Nacional de Ecología, y se incorporaron al Plan Nacional de Acción Climática (INE, 2000).

En un escenario de continuidad de las tendencias actuales de concentraciones de gases de efecto

### Mapa 5.8 – Viviendas sin agua



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Censo de Población y Vivienda XII 2000.

**Tabla 5.4 – DF: Indicadores de acceso al recurso agua por vivienda (2000)**

<i>D.F.</i>	<i>Viviendas particulares habitadas</i>	<i>Cuentan Con agua entubada</i>	<i>Dentro de la vivienda</i>	<i>La reciben diario</i>	<i>La reciben diario todo el día</i>	<i>La reciben cada tercer día</i>	<i>Otra*</i>
	2,124,632	97.2 %	80.2 %	89.2 %	68.8 %	3.6 %	6.8 %

\* incluye dos veces por semana, una vez por semana, de vez en cuando

Fuente: INEGI, Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Tabulados de Muestra Censal, 2000.

Invernadero, las consecuencias más relevantes a nivel regional y desde la perspectiva de la ZMCM, son las siguientes:

“Una importante vulnerabilidad de la cuenca del sistema fluvial Lerma-Chapala-Santiago, a partir de un análisis de los recursos hidrológicos del Centro de México ante un cambio climático global, lo cual tiene implicaciones directas en la disponibilidad de agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México;..”

“Las condiciones actuales del ambiente cambiarán a una atmósfera más cálida, debido al proceso de urbanización y al efecto invernadero derivado del cambio climático, escenario derivado de las condiciones bioclimáticas en la Ciudad de México y la duplicación en la concentración de CO2;...”

“Cuando el bioclima de la ciudad probablemente pase de la neutralidad actual a la siguiente categoría de la escala de condiciones cálidas (temperatura efectiva 24-27°C) abarcando la mayor parte de la ciudad, el impacto en la población será más importante durante la estación cálida (marzo-mayo).”

**Problemas de salud pública: inequidad en el consumo y deficiente calidad del agua**

En el 2000, la dotación de agua potable para el DF fue de 351 litros diarios por persona; esta dotación es de las más elevadas del mundo. Lo paradójico y que apunta graves problemas de gestión, es la desigualdad en el acceso, la sobre explotación de acuíferos y que el 37% del agua potable se pierda en fugas (ver cuadro).

Desde 1998, se lleva a cabo un programa de detección y reparación de fugas y otro de rehabilitación de

tuberías de agua potable y tomas domiciliarias en la red secundaria, que ha logrado ciertos avances.

Un problema grave es que aún existen muchas viviendas (45,126) que no cuentan con servicio de agua potable y que afectan a más de 120,000 habitantes. Además, sólo el 68.8% de las viviendas recibe agua diariamente y durante todo el día, como se observa en el cuadro.

En Cuajimalpa, prácticamente todos los habitantes padecen faltas o intermitencia en el servicio, y si se valora por número de habitantes afectados, el mayor problema se encuentra en Tlalpan, le sigue Cuauhtémoc, Iztacalco, Coyoacán y Gustavo A Madero.

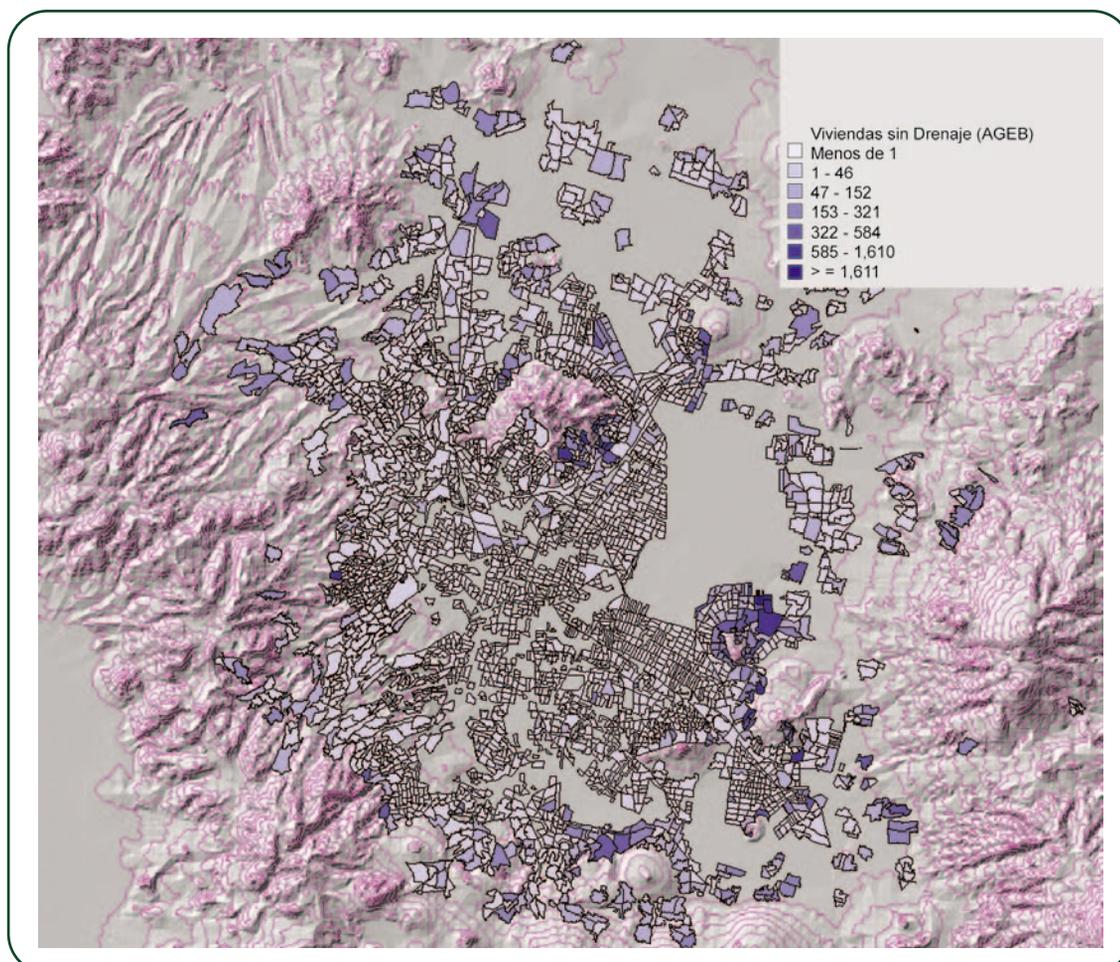
Asimismo, al interior de las delegaciones se presentan fenómenos de desigualdad, existen colonias del poniente de la ciudad que reciben 600 lts/hab/día; en tanto que vastas zonas dentro de las Delegaciones del norte y oriente se tienen que conformar con 20 lts/hab/día.

En los asentamientos irregulares la situación es todavía más difícil, y por lo general se les surte agua mediante pipas (Feecime,2000).

**Vías de contaminación del agua**

En el trayecto que recorre el agua, desde los acuíferos o fuentes superficiales hasta las llaves de los usuarios, está sujeta a sufrir cambios en sus componentes físicos, químicos y biológicos, producidos por sales, compuestos orgánicos, nutrientes, diversos tóxicos y otros elementos que la hacen no apta para su consumo directo.

## Mapa 5.8 – Viviendas sin drenaje



Fuente: Elaborado por CentroGeo en base a Censo de Población y Vivienda XII 2000.

Un contaminante de agua es cualquier sustancia que altera las cualidades físicas, químicas, biológicas o radiológicas del agua y se convierte en sustancia contaminante cuando excede una concentración o estándar aceptable, definido en el caso de México, por la norma 127-SSA.

Las causas que posiblemente están contaminando el acuífero de la ZMVM tienen básicamente dos orígenes: a) salinización de algunas zonas del acuífero, y b) la contaminación del subsuelo.

En cuanto al primer fenómeno, la extracción de agua de acuíferos tan sobreexplotados ha determinado que se tomen volúmenes con sales concentradas desde tiempos geológicos<sup>7</sup>. El fenómeno se ha hecho patente en Iztapalapa y Gustavo A. Madero,<sup>8</sup> donde eventualmente, los vecinos precolan agua amarillenta (Ortega, 2002).

Y en cuanto a la posibilidad de que los contaminantes del suelo se filtren al agua subterránea, depende de la composición de los suelos y el nivel freático, entre otros. Hasta hace algunos años, se pensaba que las

<sup>7</sup> Entre el suelo y el agua subterránea se encuentran las arcillas lacustres, que a lo largo de 300 mil años o más acumularon sales en concentraciones tres o cuatro veces mayores a las del agua de mar. Las arcillas lacustres liberan las sales que contienen y por gravedad, descienden y contaminan el acuífero.

<sup>8</sup> Recientemente se ha encontrado sarro en las tuberías, ese sarro es bicarbonato de sodio y es una manifestación de la salinidad en el acuífero, problema que si bien no es todavía un daño irreversible, pudiera ser el foco más crítico para el futuro de abastecimiento en la Ciudad de México.

<sup>9</sup> Existen estudios como el de Mazarí (2000) que opinan que el daño podría ocurrir en poco más de dos décadas, otros aseguran que el daño ya está en curso (Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México)

arcillas lacustres eran impermeables, actualmente se sabe que existe una gran densidad de microfracturas (ocasionadas por la desecación y consolidación), que se convierten o podrían convertirse<sup>9</sup> en ductos para la migración de contaminantes hacia el acuífero.

En la ciudad existen muchos sitios con riesgo potencial de contaminación al subsuelo, los más comunes son los sitios donde se manejan hidrocarburos, como es el caso de gasolineras, y las plantas de almacenamiento y distribución.

En el DF se generan alrededor de 3 millones de toneladas por año de desechos peligrosos, de los cuales más del 95% son efluentes procesados o efluentes tratados que se arrojan al sistema de drenaje, el cual presenta fugas que pueden afectar al acuífero.

La parte restante, alrededor de 150,000 toneladas, son desechos sólidos que en su gran mayoría son enviados a los basureros, o bien a sitios ilegales (Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México, 95). Los tres sitios de depósito más importantes del DF son: Santa Cruz Meyehualco y Santa Catarina en Iztapalapa y en Santa Fe. Estos sitios representan una fuente importante de contaminación del acuífero, ya que aun clausurados liberan lixiviados.

También existen varios pozos abandonados, algunos de ellos abiertos muy cerca de la superficie, otros mal sellados. Muchos están cerca de canales de drenaje no siempre bien protegidos que contienen aguas residuales domésticas e industriales. Estos pozos abandonados pueden representar una ruta alterna y más directa de contaminación hacia el acuífero.

Las tuberías del drenaje presentan algunas fisuras, además todavía muchas viviendas desalojan a barrancas o cauces o no tienen drenaje. Se trata, por lo general, de asentamientos irregulares que se localizan sobre Suelo de Conservación, con gran capacidad de infiltración.

#### Ponderaciones de los niveles de contaminación del agua

Si bien son pocos y dispersos los estudios sobre la calidad de agua de la ciudad, análisis locales registran la presencia de bacterias patógenas y materiales sólidos.

Con datos proporcionados por la Dirección General de Construcción y Dirección Hidráulica (DG-COH), del Gobierno del Distrito Federal, para 1988 y 1998, Mazari y Noyola (2000), identifican ciertas tendencias en la calidad del agua subterránea:

*“De los datos obtenidos se deduce que hay un incremento en el número y tipo de bacterias en el agua del acuífero; entre estas se encuentran bacterias patógenas y oportunicistas, las cuales se asocian con gastroenteritis o diarreas agudas...”*

*“Las delegaciones donde han sido detectados microorganismos son: Iztapalapa Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Miguel Hidalgo, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco. Otros indicadores de la contaminación, como los son la conductividad, indican un incremento en los sólidos presentes en el agua en zonas como Iztapalapa y Venustiano Carranza, mientras que se han detectado niveles considerables de hierro y manganeso en Iztapalapa y Venustiano Carranza; en estas mismas delegaciones, la presencia de nitrógeno amoniacal es otro indicio de que el acuífero ya está recibiendo contaminantes de las aguas residuales del sistema de drenaje o por lixiviados provenientes de tiraderos de basura, en el caso de Iztapalapa.”* (Mazari y Noyola, 2000)

Otros estudios de carácter más focalizado en zonas de la urbe, detectan diversos tipos y niveles de contaminación, como es el caso de:

a. El lago de Xochimilco, otrora natural, actualmente es llenado artificialmente con agua tratada, pero en él se vierten aguas residuales industriales y domésticas que anulan los beneficios de la planta de tratamiento. Por tales motivos, la sub-cuenca de Xochimilco ha sido señalada como altamente riesgosa a infiltraciones contaminantes a los pozos de la región, a través de fracturas y fisuras (Fecime, 2000).

b. Un muestreo de 40 pozos, situados en Xochimilco, Azcapotzalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Álvaro Obregón, concluye que el 40% del agua está contaminada con materia fecal (Instituto Nacional de Salud Pública).

c. Pozos contaminados con sulfatos se han localizado en la Sierra de Sta. Catarina en Iztapalapa (Mazari, 2000).

d. En Iztapalapa particularmente en el centro y sureste, tiende a deteriorarse la calidad del agua, debido a la infiltración de lixiviados de los basureros. (Izar, 1998)<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Se han encontrado altas concentraciones de carbono orgánico disuelto (más de 4mg/l), lo que indica la posibilidad de la formación de compuestos organoclorados que se producen como resultado de la cloración. El estudio concluye que estas aguas no deben ser cloradas para uso doméstico, sino tratadas con luz ultravioleta para prevenir consecuencias en la salud de los habitantes de la delegación.

## Afectaciones a la salud

La mencionada problemática de acceso desigual y deficiente al recurso agua, significa malas condiciones de salud pública en una diversidad de zonas de la ciudad, a esto se suma la baja calidad del agua.

Si bien no existen datos completos y contundentes sobre los efectos del agua contaminada en la salud, sí se puede señalar que constituye un problema de salud pública, ya que se asocia a enfermedades del aparato digestivo (diarrea, tifoidea y cólera) y a otras como meningitis, hepatitis y algunos padecimientos de tipo respiratorio. Un alto porcentaje de enfermedades infecciosas y parasitarias podrían tener un origen hídrico y ser causadas por virus, bacterias y protozoarios. Se sabe que 30% de las enfermedades entéricas y gastrointestinales en México están asociadas a la mala calidad del agua. En 1999 las enfermedades infecciosas intestinales ocuparon en el DF la cuarta causa de muerte en preescolares (niños de uno a cinco años).

Estudios específicos han señalado que en Xochimilco se ha observado una prevalencia de enfermedades diarreicas agudas de 14.5%, cifra superior al promedio nacional de 9%, así como un incremento en las infecciones por *Cryptosporidium parvum* en niños, y de enfermedades diarreicas, que se pueden asociar a la calidad microbiológica del agua subterránea de la Cuenca de Xochimilco y Chalco, (Cifuentes, 1998).

Y en Iztapalapa se detectó un incremento en el número de personas fallecidas por hepatitis viral tipo A, cuyo virus no es susceptible a la cloración a que se somete el agua para hacerla potable.

## Las limitaciones en la gestión pública del recurso agua

El problema del agua es el más representativo de los asuntos metropolitanos, con toda una gama de limitantes jurídico institucionales y de políticas públicas y sus instrumentos, para un eficiente y eficaz manejo del agua.

Para el DF y los 17 municipios conurbados que comparten las mismas fuentes y redes de agua potable y de

drenaje, participan distintas instituciones de diferentes niveles de gobierno y del sector privado, con atribuciones difusas y funciones traslapadas. La Comisión Nacional del Agua (CNA) es la dependencia federal responsable de la administración del recurso hidrológico; pero concesiona los derechos de explotación. De esta manera, la administración de los servicios de agua potable y recolección y disposición de aguas residuales en la ZMCM, competen tanto al Gobierno del DF como al del Estado de México<sup>11</sup>. Estas tres instancias responsables no comparten información en forma adecuada y oportuna, sobre los datos básicos de producción, transporte, distribución, consumo, fugas, reciclaje y desecho de agua (Iracheta, 2003), lo cual complica aún más la coordinación de acciones, traduciéndose en percepciones incompletas y aun divergentes, que derivan en políticas y decisiones sesgadas, parciales o incluso contradictorias.

Lo anterior explica en buena medida, que las soluciones que hasta el momento se han tomado, se centran casi exclusivamente en la atención a la demanda; sin adoptar medidas compensatorias que reduzcan las presiones sobre las fuentes de abastecimiento, ni medidas preventivas o correctivas para el sistema hidráulico.

A estos problemas se agrega un vacío legal que respalde una política preventiva, ya que no se cuenta con ninguna restricción jurídica que reoriente los actuales criterios de explotación de acuíferos.

Un ámbito especial y determinante para el manejo adecuado del recurso, es el del uso inadecuado de los escurrimientos y de las aguas residuales. El sistema de drenaje mixto determina que entre el 50% y el 75% del volumen total escurrido de lluvia, es decir, entre 70 y 105 millones de metros cúbicos al año<sup>12</sup>, se mezclen con las aguas residuales de la urbe, en lugar de enviarse a recargar el acuífero (Ménéndez, 2001).

Además, la captación en el drenaje de escorrentías provenientes del suelo rural del DF y otras zonas rurales del Estado de México, va acompañada de materiales derivados de fenómenos de erosión y de basura en el caso de las barrancas; lo cual da lugar a problemas severos de azolvamiento en el drenaje y las presas, y mayores riesgos de inundaciones.

11 La ZMCM se encuentra ubicada en el área de atención de la gerencia regional de la Comisión Nacional del Agua denominada Cuenca de México, de la cual forman parte el Distrito Federal, y parcialmente los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Morelos. En el DF, a partir del 2003, entró en funciones el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, sectorizado a la Secretaría del Medio Ambiente del GDF, y por primera vez, un solo organismo se encargará de la administración integral del recurso. No obstante, la recaudación está aún a cargo de la Tesorería del GDF y las redes secundarias están bajo el control de cada una de las delegaciones políticas. Y en el Estado de México, la responsabilidad compete a la Comisión de Aguas y a los organismos operadores municipales, aunque aún no todos los municipios conurbados cuentan con dichos organismos.

12 Obviamente, estos volúmenes se distribuyen desigualmente a lo largo del año.

Salvo un porcentaje menor de agua que se destina a plantas de tratamiento, el resto se desvían al exterior de la Cuenca de México y se utilizan para irrigar 90,000 has de sembradíos en el Valle del Mezquital, Hidalgo<sup>13</sup>, incumpliendo la normatividad ambiental en materia de descarga de aguas residuales (NOM-001-ECOL-1996). Además, la corriente que deriva de la irrigación se drena hacia tributarios del río Pánuco, mismo que desemboca en el Golfo de México sin que exista una evaluación del impacto ambiental.

Por otro lado, están las contradicciones en el destino del agua potable: el 25.2% se destina a la industria, los servicios y la agricultura, y sólo el 37.8% para consumo doméstico; volumen similar al que se pierde en fugas. (Iracheta, 2003).

Este desatino en la política está asociado a la deteriorada infraestructura de distribución, pero también con el subsidio excesivo al agua potable, que se traduce en que el agua tratada sea más costosa que el agua potable.

En todo el país, los altos subsidios otorgados al abastecimiento de agua han permitido el acceso a volúmenes mayúsculos a un costo artificialmente bajo, lo que se ha traducido en severas pérdidas financieras, e indirectamente, un aliento al dispendio y a una cultura que no valora el recurso agua.

Actualmente, se subsidian dos terceras partes del costo real del agua. El padrón de contribuyentes en la ZMCM contiene el 85% de los usuarios de agua. De éstos, sólo 70.5% cuentan con medidor (UNAM,2002).

**Tabla 5.5 – DF: Destino del agua, 2000**

Concepto	Porcentaje
Consumo doméstico	37.80
Fugas	37.00
Industria y servicios	18.90
Agricultura	6.30
Total	100.00

Fuente: Iracheta 2003

Del sector que paga por el servicio, cerca del 64% paga en promedio sólo un peso con 20 centavos diariamente. En comparación, el agua en bloque le cuesta al Gobierno del Distrito Federal, en promedio, 3.60 pesos el metro cúbico, y más de 5.50 pesos si se le agregan los costos de administración y distribución. Además, según la Comisión de Aguas del Distrito Federal, sólo se cobra el 53% del agua inyectada a la red de distribución; el resto se pierde en fugas o no se paga.

De esta forma, los ingresos no son suficientes para respaldar una reforma en las políticas de manejo del recurso agua, y en especial, se ven limitadas las posibilidades de invertir en las necesarias obras de infraestructura.

### Perspectivas para nuevas políticas públicas de manejo del recurso agua

En respuesta a esta problemática, a un escenario de crecientes presiones sobre las fuentes externas y considerando las conclusiones de una serie de estudios ya referenciados, a continuación se perfilan algunas recomendaciones generales y propuestas específicas a favor de una reforma a fondo en la estrategia actual de manejo del agua.

Primero y en congruencia con el carácter metropolitano de la problemática del agua, está la imperiosa necesidad de consolidar efectivos mecanismos de coordinación metropolitana, lo que podría operarse mediante: el fortalecimiento de los organismos responsables de cuencas, que involucre a todos los actores y les permita la toma de decisiones consensadas; así como, el diseño de normas claras y efectivas sobre los derechos del agua, en condiciones de escasez actuales y previsibles; y el acuerdo de una estrategia compartida para atenuar las tensiones ambientales y sociales sobre las fuentes de abastecimiento actuales y potenciales.

Asimismo, el restablecimiento del equilibrio geohidrológico requiere en forma imperativa: la contención de la sobre-explotación de los acuíferos; una serie de políticas públicas metropolitanas estables y con sólidos instrumentos normativos de ahorro y eficiencia; una estrategia de protección y restauración de las zonas de recarga (en especial sobre la Sierra Chichinautzin y las subcuencas de Chalco, Xochimilco y la del Río de los Remedios); y de grandes proyectos para la captación de escurrimientos y construcción de drenajes pluviales, la

<sup>13</sup> Si bien dicho caudal de agua determina que la zona sea muy productiva, la falta de tratamiento provoca contaminación de suelos e insalubridad, así como la falta de garantías en la inocuidad de los alimentos producidos en estos sembradíos.

inyección artificial de agua al acuífero y la reparación a fondo de la red de distribución.

Y el complemento indispensable, es una política a fondo para el tratamiento y reuso masivo del agua residual; ya que representa la fuente alternativa más importante para el abastecimiento futuro de la metrópoli. Esta política exige una variedad de instrumentos para su efectiva aplicación: recursos estables fiscales para la necesaria construcción de plantas y la ampliación de tuberías para su distribución; normas e incentivos para los sectores industriales, para su eficiente redistribución; y una reforma a fondo en la actual política de subsidios.

Esto último marca la necesidad de asumir plenamente en la gestión pública, una visión del agua como un bien público y con un valor económico; ambos aspectos derivan necesariamente en la evolución de las políticas tarifarias y en prácticas administrativas modernas y eficaces que garanticen una retribución o pago por parte de la ciudadanía, acorde con su valor real y con su carácter de bien público que debe preservarse.

Sin duda, en estas reformas al cobro del agua deben estar presentes criterios de equidad; mecanismos redistributivos; subsidios focalizados y transparentes para los más pobres; y una serie de instrumentos económicos (como los define y los concibe la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, replicada en buena medida en la Ley Ambiental del DF) destinados a contar con fondos especiales de recursos suficientes y etiquetados para:

- el desarrollo de obras y acciones para la protección y recuperación del acuífero;
- la reparación a fondo de la red de distribución y del drenaje;
- la introducción masiva de innovaciones tecnológicas para un uso eficiente del agua potable, y el despliegue de una campaña permanente a favor del ahorro;
- y la construcción de infraestructura para el tratamiento del agua.

Cabe apuntar que sin estos fondos, las posibilidades de reforma en las políticas son casi nulas, debido a que en la distribución del gasto público siempre tendrá mayor prioridad atender las presiones actuales de la demanda.

Esta serie de recomendaciones perfilan una plataforma básica para políticas efectivas que logren reducir la

cantidad de líquido que se inyecta a la red; lo que, además de beneficios ambientales, redundará en un ahorro económico, tanto por la suspensión de la permanente reparación de fugas, como por la menor importación del recurso y menor presión sobre el acuífero.

Esto significa plantearse una evolución hacia una política pública que invierta las prioridades, y en consecuencia, reasigne recursos en una perspectiva más sustentable en el manejo del recurso, es decir, mayor eficiencia y menor carga sobre los ecosistemas.

### 5.3.2 La contaminación del aire y la salud pública

Un elemento central de deterioro ambiental que deriva finalmente en afectaciones severas a la calidad de vida de los habitantes de la ZMCM, es la degradación de la calidad del aire en la cuenca atmosférica asociada a la Cuenca de México. Este deterioro generado esencialmente por la dinámica diaria de la metrópoli se agudiza por las características geográficas y climáticas de la Cuenca de México, antes comentadas.

#### Cuantificación de las emisiones de contaminantes: los inventarios

El inventario de emisiones es un instrumento estratégico de gestión ambiental que permite identificar quiénes son los agentes productores de contaminación y evaluar su aporte de contaminantes a la atmósfera. El inventario está conformado por las estimaciones de todas las emisiones de contaminantes que se generan en un área determinada. Estas emisiones pueden provenir de las industrias, los comercios y servicios, los hogares, los vehículos automotores, las aeronaves, los suelos y la vegetación, entre otros.

Cabe anotar que al abordar los resultados de los inventarios, se parte de que existe una relación entre el volumen de emisión de contaminantes y la calidad del aire en una cuenca atmosférica; sin embargo, se debe tomar en cuenta que en las grandes ciudades pueden presentarse variaciones bruscas en los niveles de contaminación de un día a otro, debido principalmente a cambios en las condiciones meteorológicas más que a cambios significativos en la emisión diaria de contaminantes.

En la ZMVM como en las principales zonas metropolitanas y ciudades del país para las que se cuenta con



Carlos Oscar Ruiz Cardeña

**Tabla 5.6 – Contaminantes emitidos por cada fuente**

<i>Fuente de Contaminación</i>	<i>Tipo de Contaminante</i>
Transporte	Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) Hidrocarburos (HC) Partículas suspendidas (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> )
Industrias y servicios	Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) Hidrocarburos (HC) Partículas suspendidas (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> )
Suelos, vegetación, etc.	Partículas suspendidas (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> ) Hidrocarburos (HC)
Reacciones fotoquímicas	Ozono a partir de emisiones de HC y Nox

Fuente: Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE. 2000

un inventario de emisiones, las estimaciones indican consistentemente una contribución mayoritaria de contaminación por parte del sector transporte; y es en la ZMVM donde adquiere un mayor peso, con el 84%.

Asimismo, en los inventarios desagregados, se registra que dentro del sector transporte los vehículos particulares representan la fuente de emisión de contaminantes más importante en estos centros urbanos.

El inventario de emisiones 1998 de la ZMVM ha sido la base para la formulación de las estrategias y medidas de control propuestas en el actual Programa de Calidad del Aire, enfocadas hacia los sectores y actividades identificadas como las de mayor aportación de emisiones.

El inventario de emisiones cubre un área de 3,540 km<sup>2</sup> que incluye a las 16 delegaciones del Distrito Federal y 18 municipios conurbados del Estado de México. Los contaminantes considerados son: las partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>); el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>); el monóxido de carbono (CO); los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>); y los hidrocarburos totales (HC).

En 1998 se emitieron cerca de 2.5 millones de toneladas de contaminantes, de las cuales:

- el 84% fueron generadas por las fuentes móviles,
- el 12% por las fuentes de área,
- el 3% por las fuentes puntuales,
- y el 1% por la vegetación y los suelos.

En cuanto a la emisión total de contaminantes por fuente, se tienen los siguientes resultados del inventario 1998:

a) el suelo es la principal fuente generadora de PM<sub>10</sub>, contribuyendo con un 40%; y las fuentes móviles con el 36%;

b) con respecto al bióxido de azufre, las fuentes puntuales son el principal emisor (55% de las emisiones) seguido por las fuentes de área con el 24% y 21% por las fuentes móviles;

c) por lo que se refiere al monóxido de carbono, las fuentes móviles generan el 98% de las emisiones de este contaminante;

d) en el caso de los óxidos de nitrógeno las fuentes móviles generan el 80% de las emisiones y 13% las fuentes puntuales;

e) por último, los hidrocarburos totales son generados en un 52% por las fuentes de área y en un 40% por las fuentes móviles.

#### Situación actual del deterioro de la calidad del aire

Los aparatos de la Red de Monitoreo miden las concentraciones de los contaminantes en partes por millón o por billón (ppm y ppb) y en microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>); con el fin de traducir estas mediciones en un índice que sintetice la información y facilite la comunicación a la ciudadanía sobre la situación cotidiana de la calidad del aire en la ZMVM, se diseñó el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) máximo diario.

Con el IMECA se traducen las concentraciones a una medida adimensional que indica el nivel de contaminación de una manera sencilla. Un IMECA de 100 puntos equivale a la norma de calidad del aire para un contaminante determinado, y los valores superiores del

**Tabla 5.7 – Correspondencia entre concentración de contaminantes y valores IMECA**

IMECA	Calidad del aire	PST (24 hr) µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (24 hr) µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> (24 hr) µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> (24 hr) ppm	CO (8 hr) ppm	O <sub>3</sub> (1 hr) ppm
0 - 100	satisfactoria	260	150	0.13	0.21	11	0.11
100 - 200	no satisfactoria	546	350	0.35	0.66	22	0.23
200 - 300	mala	627	420	0.56	1.10	31	0.35
300 - 500	muy mala	1,000	600	1.00	2.00	50	0.60

Fuente: INE-CENICA (1997) Primer Informe sobre la calidad del aire en ciudades mexicanas-1996, México.



Mark Edwards. Still Pictures, Centro de Transporte Sustentable de la Ciudad de México.

IMECA se corresponden con cambios negativos en las condiciones atmosféricas en términos de salud pública.

En la última década ha mejorado relativamente la calidad del aire en la Ciudad de México en los niveles de algunos contaminantes altamente tóxicos. Esta mejora parcial se deriva principalmente de algunas acciones del Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica 1990-1994 y del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la ZMVM 1995-2000, relativas a mejoramiento y cambios en el uso de combustibles, innovaciones tecnológicas y verificación periódica de vehículos.

Por lo anterior, las concentraciones de bióxido de azufre y de plomo se mantienen permanentemente dentro de la norma, y las de monóxido de carbono sólo la rebasan de manera muy esporádica.

Sin embargo, para el resto de los contaminantes importantes –especialmente, ozono y partículas suspendidas– la situación sigue siendo crítica, a pesar de algunos avances relativos en lo que respecta a la disminución de los niveles máximos del IMECA. Las estadísticas del comportamiento de los IMECAS durante los últimos 14 años (ver tabla) dan cuenta de dos avances:

- el primero es contundente y se refiere al abatimiento de los días “pico” con altos valores IMECA que reducen drásticamente las situaciones de contingencia ambiental que significan un beneficio invaluable para los grupos más vulnerables, en términos de reducción drástica de eventos de morbilidad y mortalidad; y también beneficios económicos al evitar la suspensión de actividades industriales;
- y el segundo avance es relativo y apunta una tendencia decreciente gradual del número de días que se rebasa la norma.

**Tabla 5.8 – Estratificación de los valores IMECA registrados anualmente: 1988 - 2002**

IMECA	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<=100	37	36	37	12	34	41	21	41	39	43	45	65	43	69	65
>100	329	329	328	353	332	324	344	324	327	322	320	300	323	296	300
>110	318	310	310	346	320	314	334	315	318	312	305	282	307	272	270
>120	308	276	290	337	311	298	327	304	301	291	290	269	285	243	231
>130	281	224	269	327	296	283	317	293	282	268	264	245	265	211	202
>140	257	175	242	311	283	268	294	281	259	250	239	218	228	179	166
>150	228	129	220	296	266	241	262	262	235	214	215	188	183	143	121
>160	190	92	192	279	235	204	231	239	199	179	187	150	135	99	72
>170	155	66	166	256	211	168	201	211	166	144	154	117	92	61	55
>180	110	43	135	229	187	137	168	174	132	103	113	84	63	41	35
>190	88	25	104	197	159	100	130	128	106	80	89	58	38	25	21
>200	66	15	87	174	123	80	93	88	69	52	58	30	19	12	9
>210	47	9	67	144	106	64	63	67	48	36	39	16	8	6	3
>220	26	5	55	122	82	50	44	41	34	22	21	10	4	2	2
>230	16	3	37	104	67	36	26	30	21	10	13	6	2	1	1
>240	10	3	26	77	45	18	14	14	10	4	6	3	0	0	1
>250	8	2	20	61	37	14	4	6	5	2	3	2	0	0	0
>260	8	1	16	42	29	13	1	4	4	2	1	2	0	0	0
>270	3	1	8	30	23	10	0	3	1	0	0	1	0	0	0
>280	2	1	6	21	14	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0

Este segundo avance es relativo porque el número de días del año por encima de la norma se mantiene por arriba del 80 %, es decir, se mantiene a la población a una exposición crónica de contaminantes. Esto es una continuación en el tiempo de malas condiciones de salud pública, cuyos efectos de corto y mediano plazo, en la salud y esperanza de vida, para grupos vulnerables, para el resto de la población y ambos grupos poblacionales por zonas de la ciudad, todavía se desconoce.

### Contaminación del aire y efectos en la salud

#### *Aspectos básicos sobre las afectaciones a la salud*

La exposición a los contaminantes se puede clasificar en aguda y crónica, de acuerdo al período de exposición y a la concentración de contaminantes. La exposición aguda es una exposición a concentraciones elevadas de contaminantes y de corto tiempo, que puede ocasionar daños sistémicos al cuerpo humano. Por otra parte, la exposición crónica involucra exposiciones de largo plazo a concentraciones relativamente bajas de contaminantes. En estas circunstancias, los contaminantes van ocasionando daños a la salud humana como respuesta a factores acumulados, interactuantes y recurrentes.

Varias investigaciones describen un incremento en la mortalidad total asociada con la exposición aguda a partículas, ozono y sulfatos, lo cual ocurre principalmente en individuos con padecimientos cardiovasculares y/o respiratorios. El incremento de la mortalidad en estos grupos ocurre entre uno y cinco días después de una exposición peligrosa. Los incrementos en morbilidad también están asociados con la exposición aguda a los contaminantes. Las enfermedades del tracto respiratorio superior e inferior, bronquitis, neumonía y enfermedades pulmonares obstructivas, son un ejemplo de la morbilidad asociada a la exposición aguda.

Los efectos a la salud debidos a una exposición crónica a contaminantes atmosféricos se conocen menos, sin embargo son similares a los reportados para una exposición aguda. Existen reportes que indican un incremento en la mortalidad, principalmente en individuos de la tercera edad con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. El incremento de enfermedades respiratorias (como la bronquitis) se reporta como una consecuencia de la exposición crónica.

Cabe enfatizar que la mayor parte de los estudios realizados consiste en el análisis de casos y situaciones de

exposición aguda, por lo que existe un rezago referente a la evaluación de los efectos de la contaminación en exposiciones de largo plazo, de estudios generales de validez para la totalidad de la ZMVM y estudios para la medición de los costos asociados.

Además, la utilización del índice IMECA para valorar la situación del deterioro de la calidad del aire es sólo una aproximación que no considera una serie de factores clave que determinan las características de la exposición de la población a la contaminación atmosférica.

Al respecto, el informe La Gestión Ambiental en México (SEMARNAP, 2000) presenta una serie de consideraciones sobre la complejidad de evaluar los niveles reales de exposición a que se someten diversos grupos poblacionales. Lo cual marca que los valores del IMECA de afectaciones a la salud deben tomarse como promedios generales para fines de evaluación global y de diseño de políticas, y no como indicadores precisos sobre los riesgos a la salud pública de los diferentes segmentos de la población. Entre estas consideraciones cabe destacar que las concentraciones de contaminantes en la atmósfera pueden variar considerablemente en espacio y tiempo. Contaminantes como el ozono y las partículas PM 10 tienden a tener una distribución espacial (extramuros) más homogénea en áreas relativamente grandes, mientras que contaminantes como el monóxido de carbono y el bióxido de nitrógeno tienden a variar mucho en distancias más cortas.

Además, el patrón de exposición de una persona a un contaminante depende de tres factores principales: el tiempo que la persona pasa en diferentes microambientes (casa, oficina, escuela, automóvil, autobús o alguna calle congestionada); la concentración de contaminantes presente en cada uno de estos microambientes; y la tasa ventilatoria de la persona, determinada por el tipo de actividad que realiza (dormir, caminar, hacer ejercicio intenso, etcétera).

Un análisis completo del riesgo por exposición a los contaminantes atmosféricos debe combinar esta información microambiental con información sobre los patrones de actividad de diferentes grupos de personas. Sólo de esta forma se podrán estimar los porcentajes de la población que se encuentra expuesta a concentraciones por arriba de la norma de calidad del aire.

En particular, para el monóxido de carbono conforme a la información derivada de las redes de

monitoreo, este contaminante no pareciera imponer un riesgo significativo a la salud. Existen, sin embargo, evidencias de una exposición a niveles de contaminación superiores en la vía pública y en los diferentes medios de transporte, lo que seguramente se debe al hecho de que en el parque vehicular predominan los automóviles que emiten grandes cantidades de monóxido de carbono y de hidrocarburos por no contar con equipos de control.<sup>14</sup>

#### *Normatividad en materia de calidad del aire*

En 1994, la Secretaría de Salud de la Administración Pública Federal publicó las Normas Oficiales Mexicanas para evaluar la calidad del aire ambiente para ozono (O<sub>3</sub>), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas suspendidas totales (PST), partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y plomo (Pb). Dichas normas son las vigentes actualmente y fijan los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes en el aire, con el fin de proteger la salud de la población general y de los grupos

mas susceptibles, como son los niños, las personas de la tercera edad y aquellos que padecen alguna enfermedad respiratoria o cardiovascular.

Las normas no debieran sobrepasarse más de una vez por año, en términos de salud pública, especialmente, para los grupos más vulnerables: niños, ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias crónicas. El enorme valor de estas normas se ubica en que relacionan condiciones de salud pública con calidad ambiental.

El actual proceso de elaboración de normas de salud se orienta hacia los temas de ozono y partículas, con el respaldo de una gama de estudios sobre las afectaciones a la salud.

#### *Estimaciones de las afectaciones a la salud en la ZMVM.*

Como parte de los trabajos que se desarrollaron para la realización del Programa de Calidad del Aire, en el año 2000 se realizó el estudio "Contaminación

**Tabla 5.9 – Valores Normados Límite en Calidad del Aire**

<i>Valores Normados Límite</i>			
	<i>Exposición aguda</i>		<i>Exposición crónica</i>
<i>Contaminante</i>	<i>Concentración / tiempo promedio</i>	<i>Frecuencia máxima aceptable</i>	<i>Para proteger la salud de la población susceptible</i>
Ozono (O <sub>3</sub> )	0.11 ppm (1 hora)	1 vez en 3 años	-----
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	0.13 ppm (24 horas)	1 vez al año	0.03 ppm*
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.21 ppm (1 hora)	1 vez al año	-----
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 horas)	1 vez al año	-----
Partículas suspendidas totales (PST)	260 mg/m <sup>3</sup> (24 horas)	1 vez al año	75 mg/m <sup>3</sup> *
Partículas fracción respirable (M10)	150 mg/m <sup>3</sup> (24 horas)	1 vez al año	50 mg/m <sup>3</sup> *
Plomo (Pb)	-----	-----	1.5 µg/m <sup>3</sup>

Unidades: ppm= partes por millón; ppb=partes por billón; µg/m<sup>3</sup>=microgramos por metro cúbico.  
 \* Promedio aritmético anual.  
 \*\* Promedio aritmético en tres meses.

Fuente: NOM-020-SSA1-1993; NOM-021-SSA1-1993; NOM-022-SSA1-1993; NOM-023-SSA1-1993; NOM-024-SSA1-1993; NOM-025-SSA1-1993; NOM-026-SSA1-1993

<sup>14</sup> En forma conservadora, se estima que un vehículo carburado con cerca de 20 años de edad emite un volumen de contaminantes equivalente a por lo menos 100 automóviles con convertidor catalítico de tres vías (aquellos presentes en todos los autos a partir de 1993 y que controlan las emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos y bióxido de nitrógeno).

atmosférica en la ZMVM y salud humana” en colaboración con la Escuela de Salud Pública de Harvard, el Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo y la Universidad Autónoma Metropolitana. Los resultados del estudio muestran los efectos que tiene en la salud el aumento en los niveles de contaminación. Estos efectos pueden ir desde el aumento en molestias respiratorias, el aumento en la visita a las salas de emergencia, ausentismo escolar y días de actividad restringida, hasta el aumento en los casos de muertes.

De estos resultados se concluye que existe una relación entre el aumento de enfermedades respiratorias y el número de muertes asociadas con la exposición a ozono y a partículas; se cuenta con mayores evidencias sobre el efecto que tienen las partículas sobre el aumento de la mortalidad en relación con otros contaminantes y; se ha identificado que el ozono es un indicador importante para la mortalidad.

#### *Las afectaciones por exposición al ozono*

El ozono es un gas altamente reactivo y poco soluble, al inhalarse es abatido parcialmente en las vías respiratorias superiores, pero la mayor fracción alcanza las vías respiratorias bajas. El ozono compite con el oxígeno para unirse a la hemoglobina, y forma un compuesto conocido como carboxihemoglobina. Este compuesto evita el transporte de oxígeno al organismo.

Resultados de numerosos estudios indican que la exposición al ozono puede ocasionar inflamación pulmonar, depresión del sistema inmunológico frente a infecciones pulmonares, cambios agudos en la función, estructura y metabolismo pulmonar y efectos sistémicos en órganos blandos distantes al pulmón, como por ejemplo el hígado. Los efectos pulmonares observados en seres humanos saludables expuestos a concentraciones urbanas típicas de ozono consisten en un decremento de la capacidad inspiratoria, una broncoconstricción moderada y síntomas subjetivos de tos y dolor al inspirar prolongadamente.

En particular, el mencionado estudio “Contaminación atmosférica en la ZMVM y salud humana” concluye que por cada aumento de 10 ppb en los niveles de ozono se puede tener un incremento de 0.6% en los casos de mortalidad aguda y un incremento de 1% en los casos de mortalidad prematura.

Desde una perspectiva de análisis de riesgo, el hecho de que en la ZMVM se rebase la norma de

ozono en más de 80% de los días del año y que este exceso pueda ocurrir en toda la zona urbana, permite afirmar que la mayoría de la población se ve expuesta con frecuencia y por periodos de una o más horas a concentraciones de ozono superiores a los 0.11 ppm (norma actual).

Adicionalmente, un porcentaje importante de individuos (aquellos que trabajan o se ejercitan al aire libre, y quienes viven en la zona suroeste de la ciudad) se ve expuesto con frecuencia a concentraciones de por lo menos dos veces la norma actual. Con estos niveles de exposición, aún los individuos adultos sanos experimentan efectos como irritación severa de las mucosas, resequedad y cefaleas. En individuos asmáticos y con otros padecimientos respiratorios se puede presentar una disminución significativa de la capacidad pulmonar y otros padecimientos.

La mayoría de estos efectos se presentan casi inmediatamente después de la exposición al contaminante, pero generalmente son transitorios y reversibles, es decir permanecen mientras dura la exposición, pero desaparecen cuando ésta cesa. Sin embargo, dos incógnitas aún no tienen una clara respuesta: cuáles son los efectos de la exposición de largo plazo o crónica y los efectos sinérgicos con otros contaminantes.

El primero es particularmente importante para la población de la ZMCM, porque como ya se mencionó muchos niños han estado expuestos durante prácticamente toda su vida a concentraciones muy altas de ozono y aún se ignora cuáles van a ser las consecuencias sobre su salud.

#### *Las afectaciones por exposición a partículas suspendidas (PM 10)*

Las partículas suspendidas son una mezcla compleja de partículas de diferente tamaño y con distinta composición química; pueden ser de origen natural o formarse como resultado de reacciones atmosféricas. Las partículas más pequeñas son las que pueden penetrar profundamente en el árbol respiratorio, por ello inicialmente el interés se centró en aquellas menores a 10 micras de diámetro aerodinámico (PM1.0), actualmente se presta más atención a las menores de 2.5mm de diámetro (PM2.5) y a las ultra finas, menores a 1 mm de diámetro (PM1.0).

Las partículas provenientes de suelos erosionados y caminos sin pavimentar son menos tóxicas que las

partículas generadas por procesos de combustión y se encuentran en su mayoría en la fracción gruesa; estas partículas difícilmente penetran hasta los alvéolos pulmonares pues en su mayoría son retenidas por las mucosas y cilios de la parte superior del aparato respiratorio. En contraste, partículas provenientes de las quemas agrícolas y forestales, así como las generadas por la combustión de vehículos a gasolina y diesel son en su mayoría partículas finas y ultra finas, las cuales sí penetran hasta los alvéolos pulmonares.

La exposición a las partículas suspendidas puede causar reducción en las funciones pulmonares, lo cual contribuye a aumentar la frecuencia de las enfermedades respiratorias. En concentraciones elevadas, ciertas partículas (como las de asbesto o las derivadas de la combustión del diesel) pueden provocar cáncer de pulmón y muerte prematura. En particular, las partículas pueden tener consecuencias tóxicas debido a sus inherentes características físicas, químicas o ambas; interferir con uno o más mecanismos del aparato respiratorio, o actuar como vehículo de una sustancia tóxica absorbida o adherida a su superficie.

La exposición a PM10 ha generado una creciente preocupación en los últimos años, pues día con día aparecen estudios que demuestran la existencia de una asociación significativa entre la concentración ambiental de partículas de la fracción respirable y la mortalidad y morbilidad de las poblaciones.

A manera de ejemplificación de la gravedad del tema de las partículas suspendidas en la agenda de salud pública, el mencionado estudio "Contaminación atmosférica en la ZMVM y salud humana" destaca el resultado de que: por cada aumento de 10 mg/m<sup>3</sup> en los niveles de PM10 se puede tener un incremento de entre 0.6% y 3.5% en los casos de mortalidad aguda y de 3% a 3.8% en los casos de mortalidad crónica. Asimismo, se indica que por un aumento de 10 mg/m<sup>3</sup> en los niveles de PM2.5 se puede tener un incremento de 1.7% en la mortalidad total.

En el informe<sup>15</sup> de Mario Molina se reafirma y completa una síntesis de impactos a la salud en los siguientes términos:

*"Los hallazgos más claros y consistentes de estos estudios se relacionan con los incrementos en*

*mortalidad debidos a partículas PM10. Se estima que por cada incremento de 10 ug/m<sup>3</sup> en los niveles de PM10, se puede esperar un aumento de 1% en la mortalidad diaria. La mayor parte de estas muertes adicionales se debe a causas cardiovasculares, y ocurre probablemente en gente relativamente mayor que sufre de enfermedades coronarias. Existe, sin embargo, alguna evidencia reciente (aunque sin confirmar) que indica que algunas de estas muertes prematuras pueden registrarse en infantes. Con una población del tamaño de la que tiene la Ciudad de México, cercana alas 20 millones, y con una tasa anual de muertes de aproximadamente 511,000, hay estudios que muestran que una reducción de 10% en las concentraciones de PM10 podrá reducir el número de muertes prematuras en la ZMVM en hasta 1,000 muertes anuales. ....*

*"Tal vez lo más preocupante es la posibilidad de que la exposición de largo plazo a PM10 pueda incrementar la mortalidad crónica debida a causas respiratorias y cardiovasculares (esto es, la mortalidad no relacionada día a día con la contaminación). Dos grandes estudios desarrollados en los Estados Unidos (ACS, Seis ciudades) sugieren que tales efectivos existen. Estos resultados no han sido confirmados en México, pero de ser reales, provocarían impactos en la salud (en términos de disminución en la esperanza de vida) que podrían ser varias veces mayores que los impactos de la mortalidad aguda (esto es, la relacionada con las fluctuaciones diarias en la contaminación)."*

Una visión espacial de las afectaciones a la salud

La evaluación de tendencia de los contaminantes criterio en diferentes regiones de la ZMVM permite identificar de manera general a las que representan mayor riesgo para la salud. Para estos fines se emplea la información de las estaciones Merced (MER), Xalostoc (XAL), Tlalnepantla (TLA), Cerro de la Estrella (CES) y Pedregal (PED), por ser estaciones de monitoreo que históricamente han representado a las zonas en que se divide la ZMVM y cuentan con un desempeño histórico adecuado en la red de monitoreo.

A manera de indicador en el caso del ozono se utiliza el tiempo promedio anual de excedencia a la norma de salud en cada sitio de monitoreo<sup>16</sup>; y para las PM10 se utiliza el promedio anual de las

15 Mario J. Molina y Luisa T. Molina (october 2000), "Integrated Strategy for Air Quality Management in the México City Metropolitan Area"; MIT, Integrated Program on Urban, Regional and Global Air Pollution: Mexico City Case Study, Report 7.

16 Por medio de una metodología de extrapolaciones espaciales para cubrir las zonas circundantes.

concentraciones máximas diarias en cada sitio de monitoreo.

La principal tendencia en exposición al ozono a lo largo de la década de los noventa, desde una perspectiva espacial se sintetizan en:

- en general, tasas de decremento bajas, con porcentajes -acumulados para la década- con decrementos que fluctúan entre un 26 y 29% en la mayoría de las estaciones;
- sin embargo, en la estación PED al suroeste de la ZMVM las concentraciones máximas diarias sólo decrecieron en la segunda mitad de la década un 12% al pasar de 0.258 ppm a 0.226 ppm (en términos del IMECA significa pasar de 220 puntos a 195 en los máximos diarios);
- también en la estación XAL al noreste presenta un decremento de sólo el 14% en la década.

Esta tendencia decreciente se confirma con los resultados presentados en el "Informe del Estado de la Calidad del Aire y Tendencias 2001 para la ZMVM" de la Secretaría del Medio Ambiente, a partir de un análisis de la distribución espacial del ozono para los años 1990, 1995, 2000 y 2001 (ver serie histórica de mapas por contaminación de ozono), que marca claramente una disminución significativa en los valores altos de este indicador en toda la ZMVM y que en la actualidad tiene una distribución menos heterogénea.

En este comparativo histórico espacial se aprecian varios resultados interesantes:

- en 1990 la exposición más alta por encima del límite permisible, fue de 0.053 ppm en el suroeste de la ZMVM, mientras que en 2001 fue de 0.032 ppm.; respecto de las regiones de mayor riesgo para la población, destaca la región que comprende a las delegaciones Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Coyoacán, Tlalpan y Cuajimalpa;
- en 2001 la homogeneidad de los valores de este indicador, dificultó la conformación de regiones de mayor riesgo; sin embargo, las delegaciones Benito Juárez, Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Coyoacán, Tlalpan y Magdalena Contreras, destacaron por tener los valores más altos.

La situación del ozono en diferentes épocas del año y el despliegue espacial del tiempo promedio de excedencias a la norma, indica que durante la época seca-caliente (marzo a mayo) la población

que permanece más tiempo en el suroeste de la ciudad (delegaciones Álvaro Obregón, Tlalpan y Coyoacán) está expuesta a un mayor riesgo ante concentraciones elevadas de este contaminante. En tanto que la población de la región que comprende municipios como Texcoco, Ecatepec y Netzahualcóyotl, en el Estado de México tiene menor riesgo. En el caso de las épocas de lluvias y seca-fría, el comportamiento del ozono presenta una disminución gradual en toda la ZMVM.

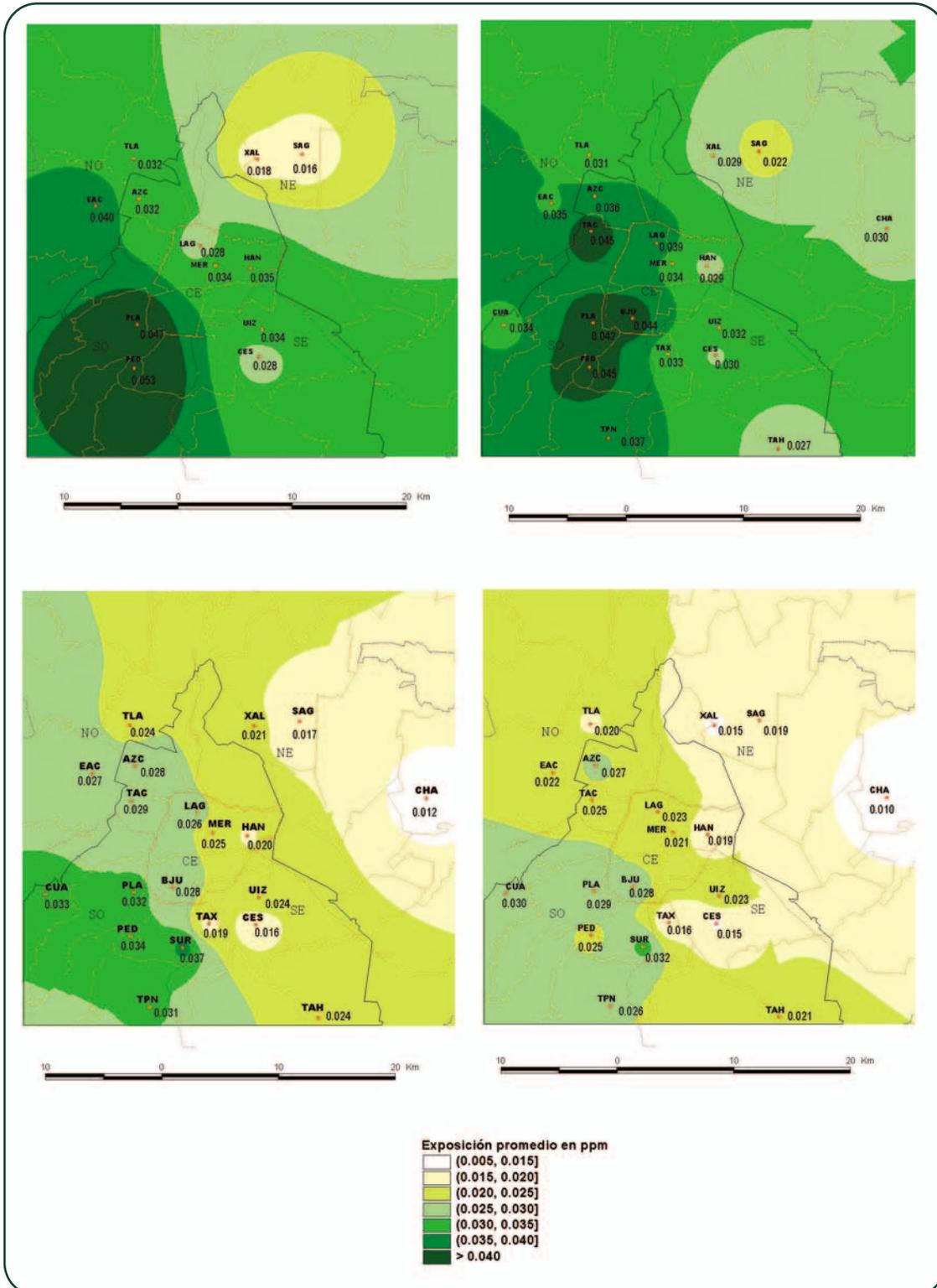
#### *Partículas suspendidas*

Para contar con un indicador espacial de partículas suspendidas se utiliza la Red Manual de Monitoreo Atmosférico (REDMA), que incluye las estaciones Tlalnepantla (TLA), Xalostoc (XAL), Merced (MER), Pedregal (PED) y Cerro de la Estrella (CES). Estas estaciones cuentan con el mejor desempeño histórico, ya que cuentan con más años de operación y más del 75% de muestreos al año. Cada una de estas estaciones representa a la zona donde se localiza, lo que permite evaluar la tendencia de las Partículas Suspendidas. El análisis de tendencia de las PM10 de los muestreadores manuales indica:

- decrementos leves y paulatinos en la mayoría de las zonas de la ZMVM desde 1996 cuando se instrumentó el PROAIRE y hasta el año 2000, con excepción de la estación CES (Cerro De la Estrella) que representa a la zona noreste;
- una apreciación más general, indica que las PM10 están presentando niveles estables en las zonas centro y sur, en tanto que en las zonas del norte, donde representan un mayor problema, han tenido una disminución paulatina en los 6 años de monitoreo;
- en el caso de la estación PED de la zona suroeste, es notable que desde 1996 no rebasa la norma anual de 50 µg/m<sup>3</sup> como media aritmética anual;
- las PM10 que se registran en la estación XAL de la zona noreste, tienen históricamente los niveles más altos; sin embargo, el valor en el año 2000 es de los más bajos de la década.

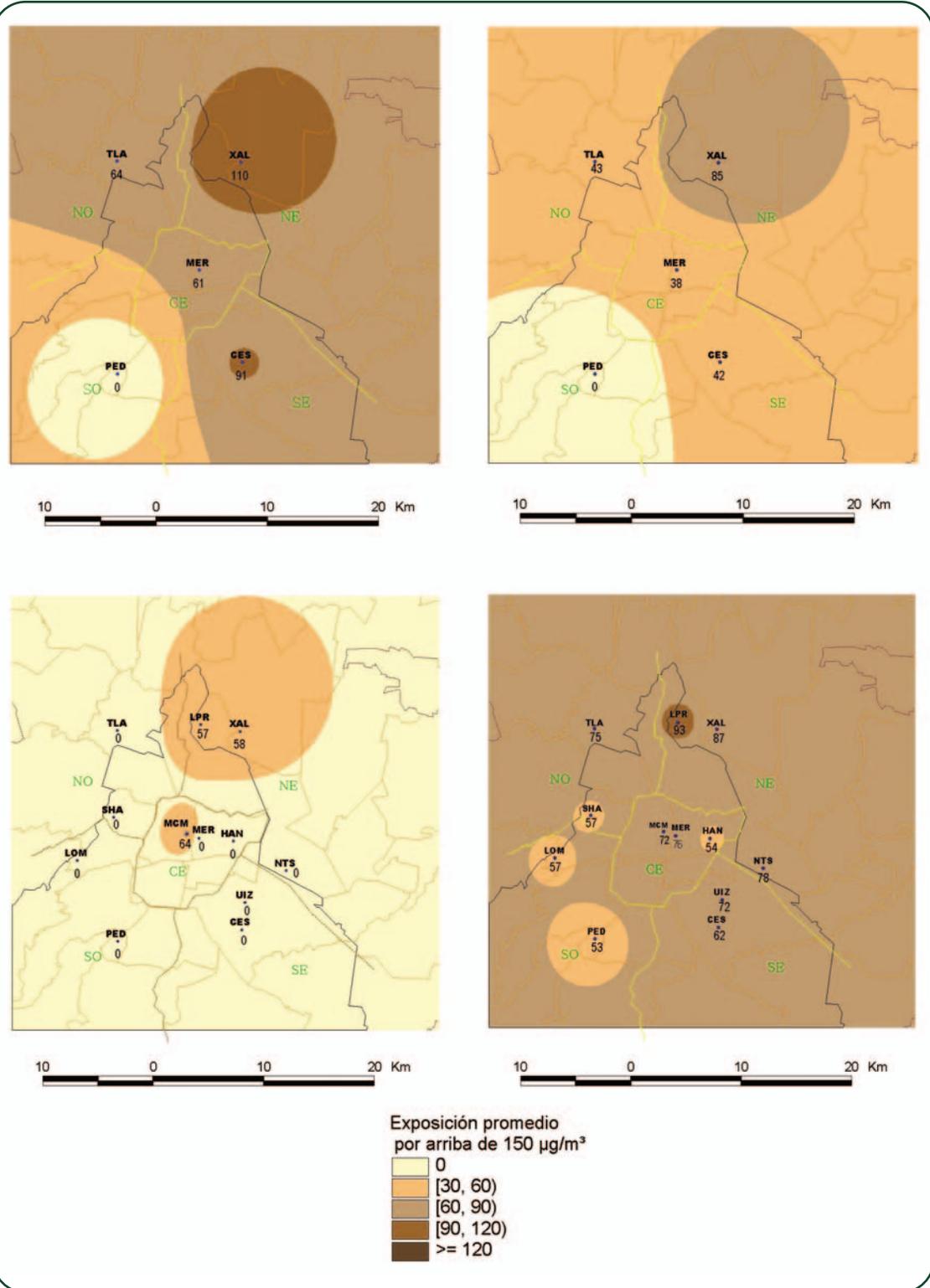
Como en el caso del ozono, esta tendencia decreciente se confirma con los resultados presentados en el "Informe del Estado de la Calidad del Aire y Tendencias 2001 para la ZMVM" de la Secretaría del Medio Ambiente, a partir de un análisis de la distribución espacial de las PM10 con el indicador de exposición promedio para 1990, 1995, 2000 y 2001 ( ver serie histórica de mapas de contaminación por partículas

Mapa 5.10 – Distribución espacial histórica de la exposición promedio de O3 en la ZMVM



Fuente: SMA, Gobierno del DF

Mapa 5.11 – Distribución espacial histórica de la exposición promedio de PM10 en la ZMVM



Fuente: SMA, Gobierno del DF

suspendidas), se observa una sustancial mejora al comparar la máxima exposición promedio, que pasó de 110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 1990 a 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2001.

Estas tendencias positivas, como en el caso del ozono, tienen que tomarse con las debidas reservas en cuanto al factor crónico de la exposición: en el análisis con el indicador de exposición crónica (promedio anual) mostró la importancia de los niveles altos de PM10 en ciertas localidades donde se rebasa la norma de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , particularmente, en la región que comprende los municipios de Ecatepec y Nezahualcóyotl es donde la población está expuesta a concentraciones más altas.

Por su parte, la región que comprende las delegaciones Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan y Coyoacán, se destaca por presentar los niveles más bajos de PM10 a exposiciones crónicas.

#### Perspectivas de evolución de las políticas de calidad del aire

Por un lado, resulta alentadora la renovación de la estrategia metropolitana con el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la ZMVM 2002-2010; el programa se plantea la reducción de emisiones a través de:

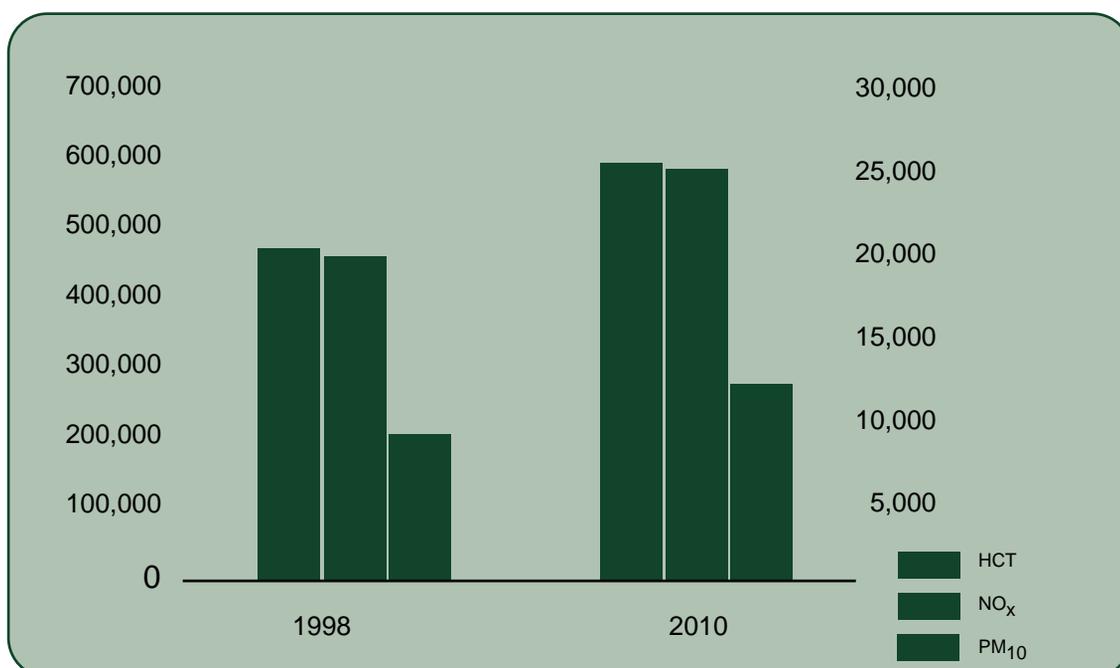
- i. Modernización y mejoramiento del transporte
- ii. Regulación ambiental del crecimiento urbano
- iii. Producción más limpia de bienes y servicios
- iv. Modernización tecnológica y control de emisiones en termoeléctricas
- v. Preservación, restauración y conservación de recursos naturales

Sin embargo, el logro de estas metas se ve severamente obstaculizado por las enormes limitaciones en la gestión pública, en términos presupuestales, de escasa coordinación metropolitana, de sectorización de políticas, y de tensiones entre prioridades, entre otros.

En particular y en relación al futuro de la política de calidad del aire, el ya comentado Informe del Dr. Mario Molina plantea claramente que la cuestión fundamental es cómo reducir los impactos ambientales del transporte sin sacrificar los beneficios económicos y sociales que otorga la movilidad. La solución a este dilema se vuelve más apremiante bajo las tendencias a:

- una acelerada extensión urbana de la ZMCM acompañada de un persistente incremento poblacional a pesar de su relativa estabilización en el DF, lo que provoca incrementos significativos en la demanda de

Gráfica 5.3 – Escenarios al 2010 de emisiones



transporte público y aumentos en el parque vehicular;

- y cambios sustanciales en los patrones de elección modal de transporte que siguen los pasajeros en la ZMCM, derivados del mismo crecimiento de la población y de la descentralización espacial de las áreas habitacionales.

Esto último se revela en tendencias más específicas en materia de transporte, sobre todo, en lo que respecta a que:

- el número de automóviles privados ha crecido a una tasa de 6% anual en los años recientes, y se esperan ritmos similares en los próximos años;
- del total de viajes en transporte público, el porcentaje que se realiza en autobuses de ruta fija ha caído drásticamente;
- en contraste el servicio de colectivos (principalmente, microbuses) se ha convertido en el modo dominante de transporte masiva;
- y el porcentaje de viajes que se realiza en el sistema Metro también ha declinado.

Con base en las tendencias incrementales en población, parque vehicular, y consumo de energía, la SMA elaboró un escenario al 2010 de emisiones bajo el supuesto de no tomarse nuevas medidas de política (ver gráfica 5.3).

Por los resultados expuestos se confirma la importancia de cuatro grandes recomendaciones del mencionado estudio que coinciden y enriquecen los planteamientos del programa de Calidad del Aire 2000-2010:

- i. el diseño y la adopción de una política integral de transporte, uso del suelo y calidad del aire, en el ámbito metropolitano;
- ii. el fortalecimiento de la coordinación entre las instituciones locales y federales responsables de la gestión del transporte en la ZMVM, incluyendo el fortalecimiento y rediseño de la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad para dotarla de mayor capacidad ejecutiva y facultades legales para la efectiva realización de sus responsabilidades de coordinación;
- iii. la reestructuración de las instituciones a cargo de diseñar los reglamentos, normas y políticas sobre contaminación del aire;
- iv. y la Comisión ambiental Metropolitana (CAM) requiere una estructura que le otorgue mayor capacidad para desarrollar políticas integradas, y que le permita proponer formas de llevarlas a la práctica.

Y con una orientación directa a favor de la salud pública, el estudio del Dr Mario Molina apunta recomendaciones puntuales de la mayor relevancia: un mayor énfasis a los programas que busquen la reducción de los niveles de exposición crónica de toda la población, en lugar de enfocarse demasiado en la reducción de episodios con niveles de exposición pico (conocidos como niveles de contingencia); y en vista de que las investigaciones recientes sobre la salud sugieren que las partículas de la fracción fina (PM2.5) son las que en mayor medida propician los efectos adversos a la salud, se recomienda privilegiar:

- la medición de la composición química de las PM2.5;
- el desarrollo de un inventario de emisiones de estas partículas;
- y la creación de normas ambientales más estrictas.

### 5.3.3 La desigualdad y escasez en el acceso a áreas verdes

#### Un nuevo marco legal y sus instrumentos normativos

La reciente reforma legal a la Ley Ambiental del Distrito Federal presenta una importante evolución en materia de regulación y fomento de áreas verdes; de hecho, las disposiciones legales al respecto conforman el sustento legal para el diseño y conformación de una política pública de áreas verdes urbanas. Estas disposiciones legales contemplan:

- a) La creación, aplicación y actualización de dos instrumentos básicos para una política de áreas verdes:
  - el Inventario General de las Áreas Verdes del Distrito Federal y los respectivos inventarios Delegaciones correspondientes al territorio bajo su jurisdicción;
  - y los programas de manejo de áreas verdes.
- b) La creación de una nueva figura jurídica de carácter territorial, denominada área de valor ambiental, destinada a un mejor manejo de bosques urbanos y barrancas perturbadas. También contempla la categoría especial de zona de protección hidrológica y ecológica.
- c) En el caso de las áreas naturales protegidas, la nueva ley enfatiza la valoración de servicios ambientales

como elemento central para su declaratoria y mejor manejo.

d) Y contempla una vinculación más entre suelo urbano y Suelo de Conservación al incluir las áreas verdes ubicadas en la zona urbana de los centros de población y poblados rurales.

Este primer conjunto de instrumentos son fundamentales para consolidar la plataforma jurídica de una política de áreas verdes estable, que genere certidumbre y tenga alcances de mediano y largo plazo; es decir, más allá de programas gubernamentales de fomento de duración restringida por tensiones presupuestales y por ciclos de gobierno a nivel Delegacional y del Distrito Federal.

### Los resultados del Inventario General de Areas Verdes del DF

La Ley Ambiental del DF dispone la creación y actualización del Inventario General de las Áreas Verdes del Distrito Federal y su expresión a nivel Delegacional, y le reconoce una doble finalidad al Inventario (ver art. 88 Bis 2), bajo responsabilidad de la Secretaría del Medio Ambiente:

- i. conocer, proteger y preservar dichas áreas;
- ii. y proponer a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y a las delegaciones, según su competencia, el incremento de dichas áreas en zonas donde se requiera

El primer propósito apunta a la obligación institucional de proteger el patrimonio natural que representan las áreas verdes, para lo cual es necesario comenzar por inventariar todos los elementos que componen este patrimonio; identificando su ubicación espacial, dimensiones y estructura de cobertura vegetal (arbórea, arbustiva y pastos).

Este es el primer paso para contar con un diagnóstico global de las áreas verdes, que en sí ya es de un valor enorme en términos de diseño de políticas y de evaluación de uno de los principales factores de calidad ambiental para la ciudadanía. Este conocer las áreas verdes que dispone la Ley, adquiere mayor significado si consideramos que hasta mediados del año 2003, la ciudad sólo contaba con valoraciones cualitativas generales y estimaciones

cuantitativas gruesas y poco confiables de su patrimonio en áreas verdes.

Los resultados del Inventario General de Areas Verdes<sup>17</sup> permiten incorporar todos los espacios cuya superficie tiene vegetación arbórea, arbustiva o pastos (la unidad mínima es de 160 m<sup>2</sup>) que aportan a los servicios ambientales, y por ende mejoran el medio ambiente de los ciudadanos; ya sea en forma directa como es el acceso público a parques, plazas, camellones y bosques urbanos, o en forma indirecta y casi siempre de escasa accesibilidad, como son las zonas de barrancas<sup>18</sup>, la reserva ecológica de la Universidad Nacional Autónoma de México, los predios de habitantes de bajos ingresos con mínima construcción y amplios espacios con cierta vegetación (se presentan con frecuencia en Tláhuac y Xochimilco), los jardines privados, entre otros.

Cabe anotar que el Inventario también proporciona información y valoraciones de las áreas verdes públicas bajo algún tipo de programa de manejo.

En total la traza urbana del Distrito Federal suma del orden de 630 km<sup>2</sup> (no se incluye el Suelo de Conservación), con base en la información del Inventario de General de Areas Verdes, se obtienen las siguientes estadísticas que brindan información de la distribución espacial por Delegación.

Estos resultados del Inventario permiten mostrar la desigual distribución espacial de las áreas verdes, y cómo resulta ser más marcada si consideramos la distinción que permite hacer el Inventario de las zonas con arbolado de aquellas cubiertas sólo por pastos y arbustos. Obviamente, las primeras significan mayores aportes en servicios ambientales y a los tradicionales beneficios de recreación y paisaje urbano.

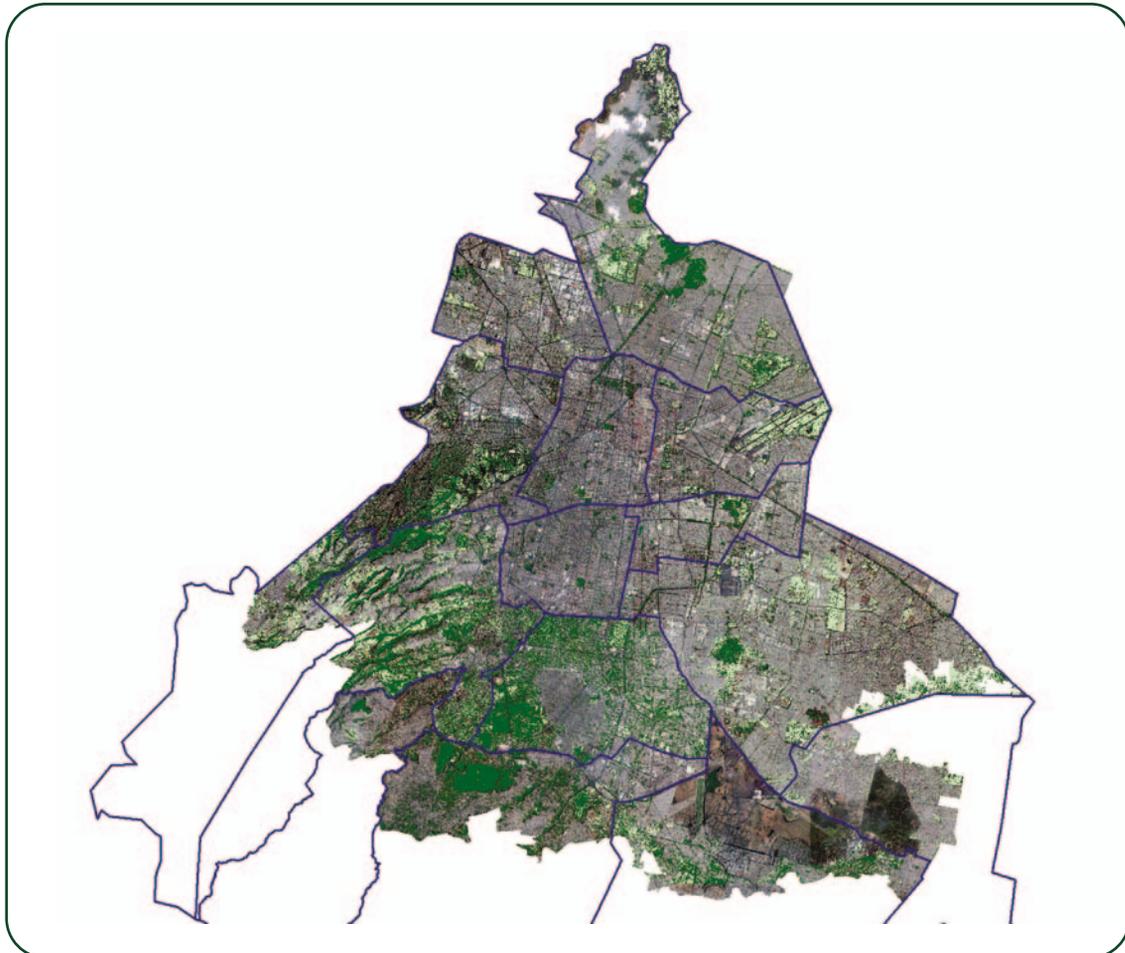
A continuación se sintetizan los resultados más relevantes del Inventario:

1. El 20.4 % del suelo urbano está cubierto por áreas verdes públicas y privadas, de esta superficie el 55.9 % son zonas arboladas, el resto son zonas de pastos y/o arbustos. En estadísticas previas al Inventario, la estimación de la superficie de áreas verdes era del 7.3 % del suelo urbano; la diferencia se explica por varios factores: no incluye las áreas privadas, el universo de pequeñas áreas verdes que no cuentan

<sup>17</sup> Elaborado por el Centro de Investigación en Geografía y Geomática del Sistema CONACYT, [www.centrogeo.org.mx](http://www.centrogeo.org.mx)

<sup>18</sup> Los informes oficiales estiman en un 15 % la porción de las barrancas que se encuentran en el suelo urbano, el resto corresponde al territorio definido por el Suelo de Conservación.

## Mapa 5.12 – Inventario de áreas verdes



Fuente: "Inventario general de áreas verdes urbanas del DF", elaborado por el Centro Geo (en convenio con la SMA).

con ningún tipo de manejo y las zonas de barrancas en suelo urbano, entre otros.

2. Este porcentaje global para el DF (ver tercera columna), varía de un 4.5 % en Benito Juárez que es una Delegación pequeña en superficie y de alta densidad urbana; hasta un 40.2 % de áreas verdes en Alvaro Obregón donde se ubican la mayor parte de las zonas de barranca en suelo urbano. Otras delegaciones con bajos porcentajes de superficie de áreas verdes son: Cuauhtémoc, Iztacalco, Tlahuac, Azcapotzalco, Contreras, Venustiano Carranza e Iztapalapa, todas por debajo del promedio para el DF; y muy por encima, están Coyoacán, Cuajimalpa, Tlalpan y Xochimilco.

3. Las cifras apuntadas deben ponderarse con el peso de las zonas arboladas, que a nivel del DF son casi 56 % de superficies arboladas y 44 % de zonas de

pastos y arbustos; de aquí que el número promedio metros cuadrados por habitante baje de 15.1 a 8.4. A nivel Delegacional se muestran fuertes contrastes: por ejemplo en la Delegación Benito Juárez, Tlalpan, Coyoacán y Cuauhtémoc están por encima del 74 % de zonas arboladas; en cambio, Tlahuac sólo tiene un 4.4 % arbolado e Iztapalapa, y Venustiano Carranza están por debajo del 28 % de superficies arboladas.

4. El indicador de metros cuadrados promedio por habitante, ya sea que se considere toda la superficie de áreas verdes o sólo la arbolada, debe usarse sólo como un referente de aportes a un mejor medio ambiente, debido a la comentada nula o escasa accesibilidad de la mayor parte de estas áreas verdes por tratarse de zonas de barrancas, predios, jardines privados y reservas ecológicas.

5. Sin embargo, la cercanía relativa de estas zonas verdes a segmentos de población, si resulta importante y por ende, el porcentaje de población beneficiada o perjudicada por la distribución espacial de estas áreas verdes se puede tomar como un indicador aproximado de calidad ambiental espacialmente diferenciada. Las valoraciones se pueden derivar directamente de la tabla al considerar las superficies arboladas a nivel delegación.

6. Por ejemplo, las Delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc tienen superficies muy pequeñas, pero casi totalmente arboladas y en zonas de alta densidad urbana; en cambio, Tlahuac su superficie es el doble, pero sólo un 4.4 % es arbolado, y es una delegación de

baja densidad urbana. Por otro lado, las Delegaciones con mayor superficie de áreas verdes son en orden de importancia: Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Tlalpan, que suman casi el 70 % del total, y representan en conjunto el 58 % de la población. Y casi todas presentan muy altos o altos porcentajes de zonas arboladas, salvo el caso de Iztapalapa con sólo el 27 % de sus áreas verdes arboladas. En este caso, se percibe una situación negativa que afecta a un segmento muy importante de la población; debido a que Iztapalapa es una delegación de moderada densidad urbana (comprende al 20 % de la población del DF y al 18 % del total del suelo urbano) y sólo incorpora al 7 % de las zonas arboladas.

**Tabla 5.9 – Inventario general de áreas verdes en el suelo urbano del D.F.**

DELEGACIÓN	ÁREA km2(*)	Total áreas verdes km2	Áreas verdes % sup. Delegación	% Zonas arboladas	% Zonas de pastos y arbustos	Áreas verdes por habitante M2	Zonas arboladas por habitante M2	Población 2000 %
Álvaro Obregón	61.12	24.59	40.2	64.5	35.5	35.8	23.1	8.1
Azcapotzalco	33.51	4.28	12.8	54.7	45.3	9.7	5.3	5.2
Benito Juárez	26.51	1.19	4.5	99.0	1.0	3.3	3.3	4.2
Coyoacán	54.01	20.13	37.3	76.7	23.3	31.4	24.1	7.5
Cuajimalpa	15.08	5.55	36.8	46.4	53.6	36.7	17.0	1.8
Cuauhtémoc	32.67	1.81	5.5	74.0	26.0	3.5	2.6	6.1
Gustavo A. Madero	87.29	14.26	16.3	47.3	52.7	11.5	5.4	14.5
Iztacalco	23.12	2.25	9.7	54.7	45.3	5.5	3.0	4.8
Iztapalapa	113.37	18.32	16.2	27.1	72.9	10.3	2.8	20.8
Magdalena Contreras	14.08	1.82	12.9	69.2	30.8	8.3	5.7	2.6
Miguel Hidalgo	47.69	8.89	18.6	57.3	42.7	25.2	14.4	4.1
Tláhuac	19.17	2.27	11.8	4.4	95.6	7.5	0.3	3.6
Tlalpan	48.29	11.80	24.4	88.9	11.1	20.3	18.0	6.8
Venustiano Carranza	33.87	5.23	15.4	23.5	76.5	11.3	2.7	5.4
Xochimilco	22.90	5.89	25.7	60.8	39.2	15.9	9.7	4.3
DF	632.66	128.28	20.4	55.9	44.1	15.1	8.4	100.0

\* En las Delegaciones con Suelo de Conservación en su territorio, estas cifras de ÁREA no lo incluyen; salvo los casos de Gustavo A. Madero e Iztapalapa cuyo porcentaje de SC es poco significativo.

nota: Las estadísticas se basan en la unidad mínima de 60 metros cuadrados de área verde que se utiliza en el inventario, es decir, se incluyen desde pequeños camellones hasta jardines privados.. Y no se incluye Milpa alta por encontrarse totalmente dentro del Suelo de Conservación.

Fuente: Inventario General de Áreas Verdes.

Cabe insistir que el Inventario General de Áreas Verdes del DF es el instrumento básico para dimensionar, evaluar y definir estrategias de protección y restauración de este capital natural de la ciudad.

### Áreas verdes con programas de manejo y calidad de vida ambiental

La Ley Ambiental establece que las delegaciones deberán contar con programas o planes de manejo de sus áreas verdes para el cumplimiento de las funciones relativas a la construcción, rehabilitación, administración, preservación, protección, restauración, fomento y vigilancia de las áreas verdes.

Sin duda, este es el otro instrumento fundamental para la aplicación de la política de áreas verdes, y permite un esquema de concurrencia efectiva entre instancias de gobierno.

Los programas de manejo que aplica cada Delegación, ahora cuentan con un mejor sustento de información y conocimiento en el Inventario y con disposiciones legales que les brindan una mayor proyección para responder tanto a la desigual distribución de las áreas verdes acompañada de acendrados fenómenos de concentración/fragmentación de superficies con áreas verdes en el espacio urbano; como a los procesos de deterioro y reducción gradual a que están sometidas las áreas verdes de la Ciudad de México. Entre estos procesos cabe apuntar los siguientes:

- Persistente pérdida de áreas verdes en varias escalas, frecuencias y modalidades: un árbol en una banqueta o en jardines privados; pequeñas áreas verdes por obras públicas; abandono crónico de camellones, glorietas y pequeños parques; y de la mayor relevancia es la acelerada densificación de zonas residenciales (por ej., los condominios horizontales en El Pedregal o en Tepepan, que eliminan amplios jardines); entre otros.
- Diversos procesos de deterioro de la diversidad biológica, agravados por problemas fitosanitarios;
- Graves deficiencias en disponibilidad de agua para riego y de infraestructura para actividades de recreación;
- Prácticas ciudadanas que deterioran gradualmente las áreas verdes: basura, afectaciones puntuales a la vegetación y a los pastos; entre otros.

Sin duda, entre los factores causales de este deterioro está la casi nula información y conocimiento sobre los aportes de las áreas verdes en términos de servicios ambientales; y en general, la escasa valoración en la gestión pública, en los medios de comunicación y en la ciudadanía en general, del papel de las áreas verdes en la dimensión urbanística de la ciudad.

En la elaboración del Inventario se ubicaron con información de las Delegaciones, las áreas verdes que están bajo algún programa de manejo y que en su gran mayoría, se trata de parques, bosques urbanos (no se incluye el Bosque de Chapultepec por contar con un programa centralizado especial de manejo), plazas, camellones en vías importantes, glorietas y unidades deportivas. O sea, son las áreas verdes de mayor acceso o disfrute por parte de la ciudadanía, y por ende, de mayor visibilidad en cuanto a sus condiciones.

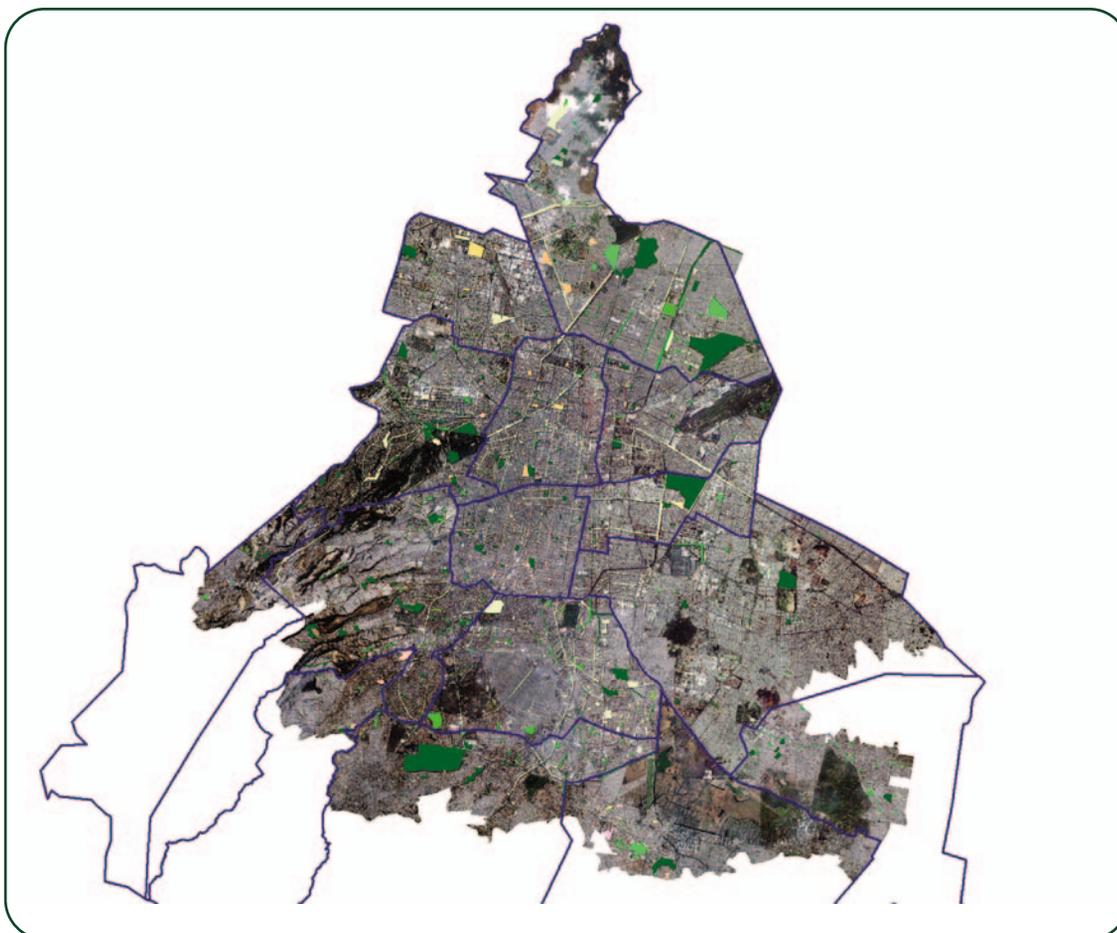
La ubicación de estas áreas verdes bajo algún tipo de programa de manejo, permitió elaborar las siguientes estimaciones en cuanto a sus dimensiones y distribución espacial. Se trata de estimaciones porque la información de las Delegaciones sobre las áreas verdes que cuentan con algún tipo de manejo, no distingue los espacios con pavimentación, que se presentan frecuentemente en los cortes de camellones, en los parques, plazoletas, y especialmente en las unidades deportivas. El ejemplo más ilustrativo es la unidad deportiva Magdalena Mixhuca en la Delegación Iztacalco, que presenta un porcentaje importante de pavimentación por la pista de carreras, el foro para espectáculos, entre otras instalaciones.

Por esta imprecisión en la información de las áreas verdes con programas de manejo, o más bien, por la práctica de las Delegaciones de contabilizar espacios pavimentados como parte de la superficie con vegetación del área verde, se explica que las delegaciones de Benito Juárez, Cuauhtémoc e Iztacalco presenten superficies de áreas verdes con programas de manejo superiores a las que identifica el Inventario.

Las grandes cifras de las áreas verdes con programas de manejo coinciden con las estadísticas que se han manejado en algunos estudios y en los informes oficiales, por ejemplo, el porcentaje de la superficie de áreas verdes respecto al total del suelo urbano es 7.1 %, con anterioridad se utilizaba un 7.3 %; y la superficie total estimada antes del Inventario era de 45.23 km<sup>2</sup>, muy cercana a las zonas bajo programa de manejo con 44.69 km<sup>2</sup> marcadas en el Inventario por las Delegaciones<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Las cifras previas al inventario se derivan de documentos y publicaciones de INEGI, Programa de Ordenamiento Ecológico del DF; y Secretaría de Medio Ambiente.

### Mapa 5.13 – Áreas verdes bajo programa de manejo



Fuente: "Inventario general de áreas verdes urbanas del DF", elaborado por el Centro Geo (en convenio con la SMA).

Estas estimaciones si permiten compararse con el parámetro normativo internacional recomendado por la Organización Mundial de la Salud de 9 a 11 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. Como puede observarse en la tabla (penúltima columna), en promedio el DF alcanza sólo 5.3 metros cuadrados por habitante, la mitad de la norma internacional.

La revisión de este indicador por Delegación marca una enorme diferenciación espacial en el acceso a áreas verdes; lo cual deriva en una importante desigualdad entre segmentos de población, para esta componente importante de la calidad de vida ambiental. Cabe apuntar las situaciones extremas:

1. La Delegación Iztapalapa con la población más alta del DF, cerca de 1.8 millones de habitantes, el

indicador promedio es de sólo un metro cuadrado por habitante. Una situación menos grave en términos del indicador y de la población afectada es el caso de Tláhuac.

2. Para las Delegaciones de Cuajimalpa y Contreras también presentan un valor muy bajo (1.5 m<sup>2</sup> por habitante, y 2.3 m<sup>2</sup>, respectivamente); sin embargo se trata de Delegaciones con población escasa y parte de su territorio es Suelo de Conservación.

3. En contraste, las Delegaciones Miguel Hidalgo, Gustavo A Madero, Iztacalco, Tlalpan y Coyoacán se encuentran cerca de la norma internacional de m<sup>2</sup> por habitante (salvo la Delegación Miguel Hidalgo que la rebasa) con ; y en conjunto representan cerca del 40 % de la población.

4. El resto de las Delegaciones se encuentran en rangos cercanos a la mitad de la norma, similar al promedio del DF.

Como ya se apuntó para las Delegaciones de Cuajimalpa y Contreras, este comportamiento diferencia-do mejora para las delegaciones ubicadas en la zona sur-poniente al considerar el Suelo de Conservación; sin embargo, esta relativa mejora debe tomarse con reservas ya que el acceso y disfrute de las zonas del Suelo de Conservación, es muy variado para cada Delegación y aún por zonas dentro de cada una.

Perspectivas para una nueva política de áreas verdes.

La reciente reforma legal sustenta y proyecta la política de áreas verdes en cuatro vertientes, que en forma incipiente se han incorporado a los programas gubernamentales y ya se tiene programada una

serie de reglamentaciones y normas específicas complementarias. Las cuatro vertientes de esta política de áreas verdes, se pueden esquematizar en los siguientes términos:

i. Valorar y proteger los servicios ambientales derivados de las áreas verdes, que en el caso de la Ciudad de México son muy importantes y variadas. Tradicionalmente las áreas verdes han sido consideradas como zonas recreativas y de esparcimiento, dejando de lado los servicios ambientales que ofrecen a la ciudad, restringiendo de esta forma su uso y su función. Sin embargo este punto de vista ha cambiado en los últimos años, ya existe un incipiente reconocimiento entre la ciudadanía y el gobierno, de que las áreas verdes en la ciudad proporcionan múltiples

Tabla 5.10 – Áreas verdes con programa de manejo en el D.F.

DELEGACIÓN	ÁREA km2(*)	Áreas verdes con programa de manejo Km²	Áreas verdes bajo manejo (%)	Con arbolado (%)	Áreas verdes bajo manejo por habitante (m²)	Población 2000 %
Álvaro Obregón	61.12	2.97	4.9	68.1	4.3	8.1
Azcapotzalco	33.51	2.45	7.3	68.6	5.6	5.2
Benito Juárez	26.51	2.14	8.1	100.0	5.9	4.2
Coyoacán	54.01	4.76	8.8	74.8	7.4	7.5
Cuajimalpa	15.08	0.22	1.5	46.8	1.5	1.8
Cuauhtémoc	32.67	2.65	8.1	82.0	5.1	6.1
Gustavo A. Madero	87.29	10.89	12.5	56.5	8.8	14.5
Iztacalco	23.12	3.54	15.3	51.0	8.6	4.8
Iztapalapa	113.37	1.74	1.5	31.0	1.0	20.8
Magdalena Contreras	14.08	0.51	3.6	64.3	2.3	2.6
Miguel Hidalgo	47.69	4.43	9.3	57.6	12.6	4.1
Tláhuac	19.17	0.74	3.9	21.6	2.4	3.6
Tlalpan	48.29	4.82	10.0	98.5	8.3	6.8
Venustiano Carranza	33.87	1.43	4.2	61.7	3.1	5.4
Xochimilco	22.90	1.40	6.1	82.4	3.8	4.3
DF	632.66	44.69	7.1	68.5	5.3	100.0

\* Áreas estimadas sin suelo de conservación, con excepción de Gustavo A. Madero e Iztapalapa



Carlos Oscar Ruiz Cardeña



Carlos Oscar Ruiz Cardeña

beneficios, más allá de los meramente estéticos y recreativos, mejorando la calidad de vida de sus habitantes a través de los servicios ambientales que prestan. Dentro de los principales servicios ambientales que otorgan las áreas verdes urbanas cabe destacar los siguientes:

- recarga de los mantos acuíferos en ciertas zonas de la ciudad;
- reducción de la contaminación del aire y ruido;
- paisaje urbano (valor escénico);
- recreación;
- aportes favorables a los microclimas de la ciudad;
- contención relativa de inundaciones en ciertas zonas;
- y en especial, reducción del efecto de isla calor;

ii. Vincular la política de mejoramiento y extensión de las áreas verdes con la selección y declaración de áreas de valor ambiental; especialmente, para el caso de barrancas perturbadas por representar mayores riesgos para los asentamientos en barrancas, y sobre todo, para amplias zonas de la ciudad por contaminación del agua y por aumentar los riesgos de inundaciones. Cabe apuntar que las principales barrancas cruzan la frontera del suelo de conservación, se estima que un 15 % de su área se encuentra dentro del suelo urbano.

iii. Incluir en el manejo y ampliación de las áreas verdes –actuales y futuras- ubicadas en los centros de población y poblados rurales en el Suelo de Conservación;

iv. Y diseñar mecanismos normativos y de gestión para garantizar una efectiva compensación y/o retribución por daño a una área verde o un árbol. Los mecanismos actuales son totalmente ineficaces y no alientan en lo más mínimo a la ciudadanía a proteger el patrimonio natural de la ciudad.

Esta última vertiente de una nueva política de áreas verdes tiene un beneficio colateral: genera una fuente de recursos para sustentar acciones de la misma política de áreas verdes.

La Ley Ambiental obliga a la SMA a incrementar el patrimonio de áreas verdes de la ciudad, lo cual debe priorizar los incrementos en términos de mejoras cualitativas<sup>20</sup> al patrimonio y extensiones de su superficie en zonas de mayor necesidad.

Para estos fines, una valoración de la información básica del Inventario y con los aportes de los expertos, se pueden establecer una serie de criterios de política a seguir para decidir cuándo procede priorizar la asignación de recursos para promover y actuar para la mejora sustancial de una área verde; la ampliación de su superficie; o la creación de una nueva área verde.

Asimismo, la realización de ejercicios de análisis espacial con la información del Inventario sustenta la evolución de la política de áreas verdes a un esquema de políticas territoriales diferenciadas. En forma ilustrativa, y desde una perspectiva de calidad ambiental por zonas de la ciudad, la política de áreas verdes en las Delegaciones con Suelo de Conservación y en especial, en la zona de transición de suelo urbano a Suelo de Conservación tiene que contener directrices cualitativamente diferentes, a la política de áreas verdes de las delegaciones del norte de la ciudad colindantes con municipios conurbados del Estado de México, la mayoría de ellos presentan una severa escasez de áreas verdes en su zona urbana.

Esto presupone un análisis espacial que considera aspectos sociales y económicos como son; densidades de población, accesibilidad, niveles de ingreso, entre otros. Y donde juega un criterio rector el imperativo de contribuir a la reducción de la enorme desigualdad en calidad ambiental que existe en la ciudad, de acuerdo a las zonas de habitación, trabajo, estudio y de traslado.

Lo anterior está enmarcado por varios elementos de posible evolución de la política ambiental, como son:

- Alcanzar una mayor articulación de las políticas urbanas y ambientales, y en especial, de sus instrumentos territoriales;
- Vincular estrechamente la gestión territorial del Suelo de Conservación con la dinámica de la ciudad y con los imperativos de una mejor calidad ambiental;
- Valorar todos los aportes de las áreas verdes urbanas en cuanto a mejorar: las opciones de esparcimiento; los servicios ambientales; el paisaje urbano y en general, la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México;
- Esto es, mejorar en términos sociales y ordenar en términos ambientales, el tejido urbano ubicado en el Suelo de Conservación, conformado por los poblados rurales y por asentamientos humanos regularizados;

<sup>20</sup> Mejoras cualitativas que van más allá del manejo de un área verde orientado a su preservación y protección.

- Hacer de la gestión ambiental una responsabilidad concurrente con las Delegaciones; especialmente, en el ámbito del tejido urbano –centros de población y poblados rural es ubicado en el Suelo de Conservación, donde la Delegación adquiere un papel protagónico en la conducción de la gestión ambiental;

- Asimismo, hacer de la gestión ambiental una tarea compartida con organismos de la sociedad y con entidades académicas.

Respecto a estas vertientes, cabe ejemplificar unos beneficios potenciales recordando que varios poblados rurales y centros de población en el Suelo de Conservación, se extienden sobre zonas de media y alta recarga para el acuífero; para contener este grave e irreversible deterioro ambiental, por un lado se cuenta con un marco legal favorable a una nueva política de áreas verdes que abarque estos asentamientos; y por otro lado, en el Programa General de Desarrollo Urbano (en revisión por la Asamblea Legislativa) se enfatizan las tareas de control del crecimiento de estos poblamientos y la creación de un cinturón verde a lo largo de todo su perímetro.

Este cinturón en algunos casos puede adquirir la forma jurídica de un área verde urbana; y con ello, garantías de largo plazo de protección del acuífero y mejoramiento de la calidad ambiental para los pobladores de estos asentamientos.

### 5.3.4 Otros impactos a la calidad de vida ambiental

#### Los tiempos y condiciones del transporte

En cuanto a los tiempos y condiciones del transporte, es necesario enfatizar su problemática desde una perspectiva de calidad en los siguientes términos.

Como consecuencia del transporte ineficiente y el crecimiento desmedido de la planta vehicular privada, así como el desorden vial que impera en toda la metrópoli, los ciudadanos tienen que destinar un porcentaje importante de su tiempo a trasladarse. El tiempo que consumen en sus recorridos diarios ha crecido de manera importante a lo largo de los últimos años. En 1972, el recorrido promedio era de alrededor de 40 minutos, incrementándose a 52 minutos en 1983. En 1994 el INEGI calculó que el tiempo promedio era de alrededor de 62 minutos, lo que seguramente después de 8 años se ha incrementado.

Además, la mayoría de la población debe trasladarse a sus centros de trabajo y escuelas en condiciones cada vez más incómodas, con mayores tiempos de desplazamiento y teniendo que realizar con frecuencia dos o tres transbordos, ya sea en un mismo tipo de transporte o en varios.

En el caso de usuarios de microbuses y combis, que representan la mayor proporción de viajes en transporte colectivo, enfrenta severos problemas en su traslado diario: el congestionamiento en paraderos o largas filas para abordar las unidades; espacios reducidos; la mayoría tiene que viajar de pie; y en las horas pico, circulan rebasando su capacidad de pasaje y con prácticas inseguras para la integridad de pasajeros y peatones. Además, en los microbuses se presenta numerosos robos y vejaciones a las mujeres, frecuentemente en complicidad con los mismos choferes.

Y los usuarios del metro, que en un alto porcentaje combinan sus viajes con el uso de combis y microbuses, enfrentan en las horas pico problemas de sobresaturación de trenes, y frecuentes actos delictivos.

Finalmente, el tiempo de traslado es una ineficiencia de la gestión pública y la dinámica urbana, que cada ciudadano asume a costa del tiempo de descanso, de consumo o de trabajo remunerado.

#### El deterioro del espacio público

El espacio urbano es en general altamente valioso para el bienestar social, y finalmente, para la calidad de vida ambiental. Este patrimonio urbano está sometido a una serie de presiones y deterioros; de hecho, la invasión de los espacios públicos es un fenómeno creciente en la zona metropolitana. En su mayor parte responde a un patrón de apropiación de espacios públicos con fines de obtener ganancia privada en connivencia con las policías y autoridades intermedias de los gobiernos delegacionales y municipales. El comercio informal es la expresión más importante y visible de este fenómeno.

El fenómeno ha rebasado con mucho las prácticas de los grupos sociales más pobres, como fue la venta callejera en el pasado, para convertirse en un circuito comercial de enormes proporciones, aprovechado incluso por empresas formalmente establecidas.

La invasión del espacio público y su consiguiente reducción es producto, en parte de la privatización

de la función pública de regular el uso del suelo y de vigilar y garantizar la integridad del espacio público.

Recientemente en Argentina se debaten reflexiones y propuestas de revitalización del espacio público del Área Central de Buenos Aires, entre las que destacan las planteadas por Cira Szklowin<sup>21</sup> (principalmente en un ensayo denominado “Sustentabilidad de los Espacios Públicos”<sup>22</sup>); y que resultan alentadoras para el análisis de la gestión de los espacios públicos en la Ciudad de México; sobre todo, en lo que respecta a las siguientes conceptualizaciones:

1. Comúnmente las acciones de conservación de los espacios públicos no son suficientes porque, por un lado, los actores privados no asumen en sus actividades el costo de las externalidades que producen con su operar en los demás actores y en los mismos espacios públicos; y por el otro, el gobierno se responsabiliza de sólo una ínfima parte de los mismos. Nadie se hace cargo de una gestión integral para evitar las alteraciones que derivadas de la circulación y de las actividades económicas actuales.

2. La esencia de los espacios públicos es que sean usables, seguros, reconocibles, atractivos; y que sus usuarios y gestores coparticipen en forma responsable en su protección y en su aporte a un ambiente económico competitivo, diversificado y apto para el desenvolvimiento de los intereses de empresas, residentes, trabajadores, comercios, visitantes y turistas; así como de ámbitos que faciliten la socialidad, las expresiones culturales y de ocio que responden a las necesidades del estilo de vida local. En esta dirección de coparticipación, las innovaciones asociativas en la gestión de los espacios públicos, implican un compromiso de objetivos públicos-privados que, con los debidos recaudos participativos, permitirían balancear el bien público con las necesidades de los sectores sociales y económicos, así como resguardar la integridad ambiental de este recurso público.

3. Lo anterior presupone visualizar en la agenda pública y en la gestión a los estos espacios como un recurso público urbano, y no solo un espacio de dominio

público de acceso y uso libre y generalizado. También presupone un conocimiento cualitativo y cuantitativo e integral de las dimensiones que lo conforman, sus modalidades espacio-temporales de funcionamiento, las técnicas para su manejo integral, las racionalidades de los distintos actores involucrados, los procesos participativos y de control, y los incentivos económicos para lograr implementar acciones integradas.

4. En general, los recursos públicos fuera del alcance de los mercados, permanece sin dueño (no se valora su condición de patrimonio común) y no tiene precio. Incluso algunas políticas públicas fomentan su uso excesivo no obstante su creciente deterioro y costo de mantenimiento. Ello induce a la gente a maximizar sus beneficios, no mediante una mayor eficiencia e innovación, sino apropiándose de los recursos públicos y trasladándoles sus externalidades. Esta apropiación de recursos de propiedad común se realiza sin compensación suficiente ni equitativa, diluyéndose los costos entre los contribuyentes actuales y futuros.

También resulta muy interesante la propuesta de Cira Szklowin de establecer un Código del Espacio Público que conforme una normativa integrada, flexible y articulada en todos sus niveles y áreas de gestión, especialmente para las avenidas principales, peatonales, espacios verdes, edificios públicos y otros entornos patrimoniales<sup>23</sup>.

## 5.4 Densidad urbana, diferenciación socioespacial y calidad ambiental

Como ya se comentó, la ubicación del lugar de trabajo, residencia, estudio de los habitantes de la ciudad y las características espaciales de las trayectorias (en términos de rutas, tiempos, distancias y opciones de transporte), determinan el conjunto específico de riesgos que enfrenta cada ciudadano, y por ende, determinan una componente fundamental de su calidad de vida ambiental.

21 Arquitecta y Planificadora Urbano-regional. FADU-UBA.

22 Elaborado en el contexto del proyecto Convenio FADU-UBA/Gobierno de la C.A. de Bs.As., 2000

23 También se especifica que este Código del Espacio Público podría incluir los siguientes instrumentos:

- Tipología de cuadras y trayectos a proteger;
- Catálogo de zonas de Protección del Espacio Público y delimitación de sus respectivas áreas de influencia.
- Métodos de asignación de valor patrimonial, paisajístico y de protección
- Cuadro de usos particulares para las envolventes construidas, veredas y áreas de influencia.
- Los mecanismos de gestión a aplicar en cada caso, incluyendo la evaluación de impactos combinados, el monitoreo de calidad, la gestión de la diversidad y el control paisajístico.
- El acuerdo o indicación de los actores públicos y privados involucrados en su gestión y protección.

Sin embargo, la componente más visible, urgente y de mayor preocupación para la ciudadanía, está dada por las afectaciones permanentes y cotidianas relacionadas con la calidad y cantidad de agua, la calidad del aire, el acceso a áreas verdes, la situación de los espacios públicos y las opciones de transporte adecuado, entre otros. Cabe anotar que estos factores también presentan vinculaciones con el concepto de riesgo. Baste ejemplificar con los casos de riesgos de adquirir enfermedades asociados a mala calidad en el aire o el agua.

Con la cartografía digital y las opciones para su manejo, que forman parte de este Informe GEO Ciudad de México y se presentan por separado en un disco compacto CD, se pueden realizar una serie de ejercicios espaciales que ayudan a ponderar las características básicas de la distribución espacial de la densidad urbana y de los estratos socio económicos de la población, y compararlas con la distribución espacial de los niveles que presentan diferentes tipos de riesgos, y con la distribución espacial de las intensidades en contaminación del aire, los problemas de acceso a agua potable, y la falta de áreas verdes.

Un primer ejercicio espacial comparativo entre la densidad urbana y los riesgos, brinda una imagen en torno a qué tipo de riesgos están sometidas las zonas más densamente pobladas.

Asimismo, se puede comparar la densidad urbana con las zonas de niveles de exposición a ozono, partículas suspendidas, tandeo de agua y otras afectaciones permanentes y cotidianas.

Estas operaciones espaciales de los niveles de calidad de vida ambiental están mediados por los diferentes niveles de vulnerabilidad que enfrenta la población metropolitana y que resultan ser, en gran medida, una expresión de las muy diferentes condiciones socio económicas que diferencian en segmentos a la población de la metrópoli. En otras palabras, estas condiciones determinan la capacidad de los ciudadanos –en lo individual o en unidades familiares– de enfrentar la ocurrencia de un riesgo, ya sea con medidas que cancelen las afectaciones del riesgo o las mitiguen, para finalmente recuperar su situación previa al evento.

Obviamente, las mismas condiciones socio económicas abren o no opciones para que los ciudadanos se reubiquen territorialmente en la ZMCM, sea en términos de trabajo, residencia o estudio, y cambien sus

trayectorias cotidianas, con fines de eliminar o reducir su exposición a ciertos riesgos.

Son también las condiciones socio económicas de cada segmento poblacional las que determinan, en lo esencial, sus opciones reales o inexistentes para resolver estas afectaciones permanentes y cotidianas en su calidad ambiental.

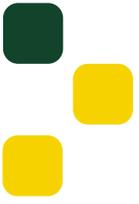
En este caso como en el de riesgos, algunas opciones significan una reubicación territorial en la ZMCM, en términos de habitación, trabajo y estudio; así como cambios en las vías y medios de transporte.

Esta apretada argumentación en torno a la calidad ambiental, sus componentes por riesgos y por factores cotidianos de afectación, y su estrecha vinculación con las condiciones socio económicas, apunta la importancia de hacer uso del ejercicio de diferenciación socio espacial de Rubalcava y Schteingart (2002), para realizar comparativos similares a los aplicados con la densidad urbana.<sup>24</sup>

Estos ejercicios espaciales permiten una mejor aproximación a las dimensiones y características de las desigualdades en calidad de vida ambiental, por zonas de la metrópoli y por segmentos y estratos sociales de su población. Esta información sobre porcentajes de población mayormente afectada, zonas de concentración de estratos sociales similares, niveles de desigualdad, segmentos de población en condiciones críticas, resulta ser de la mayor utilidad para diseñar y aplicar una política orientada a reducir estas desigualdades.

De hecho, la reducción de las desigualdades sociales y económicas entre zonas de la ciudad, y especialmente el atemperamiento de las desigualdades en materia de calidad de vida ambiental, son un criterio rector para una estrategia de sustentabilidad de la ciudad.

24 Cabe recordar que este ejercicio se puede realizar con la cartografía y opciones presente en el CD de este Informe GEO Ciudad de México.



6

## PERSPECTIVAS DE POLITICAS URBANO AMBIENTALES



## 6. PERSPECTIVAS DE POLÍTICAS URBANO AMBIENTALES

### 6.1 Contexto

Los enormes problemas que se han identificado en este Informe Geo de la Ciudad de México se relacionan con la conformación de la agenda pública urbano ambiental y, en forma muy esquemática, se resumen en:

- los procesos de irreversibilidad por la pérdida de capital natural y la degradación de sus servicios ambientales; así como por los impactos de estos procesos en nuevos y más altos riesgos que aumentan las situaciones de vulnerabilidad de diversos segmentos de la población;
- los riesgos derivados de ocupaciones inadecuadas del territorio y de factores técnico ambientales;
- las afectaciones cotidianas a la salud y a al bienestar social por contaminación del aire, problemas de acceso y disponibilidad del agua, falta de áreas verdes, excesivos tiempos en los traslados y malas condiciones en el transporte, e invasión y deterioro de los espacios públicos;
- y las mayores presiones a futuro derivadas de las tendencias en la dinámica poblacional; en la ocupación desordenada del territorio; en la demanda de agua; y en el consumo de energía.

En el contexto de estas problemáticas, en este Informe se documentó la existencia de una serie de posibilidades, condicionantes e impedimentos para el despliegue de políticas públicas urbano ambientales más efectivas, y para una mayor evolución en temas, prioridades y enfoques de la agenda urbano ambiental.

Al respecto, cabe señalar que más que una revisión de programas o proyectos gubernamentales, más bien, se busca una ponderación de las políticas públicas urbano ambientales en el DF; bajo el entendido que el nivel de políticas y su carácter de públicas, exige abordar:

- la plataforma jurídica que las sustenta y la aplicación de la legislación;

- el diseño institucional y los instrumentos que definen las capacidades de gestión y los alcances de las políticas;

- la conformación de la agenda pública urbano ambiental que implica una constante revisión de prioridades y ampliación de temas;

- la generación de información y conocimiento para un adecuado diseño de normas, instrumentos y de las mismas políticas;

- y la base social que respalda activamente las políticas y que es finalmente, el principal calificador de su carácter público.

Estos dos últimos aspectos remiten a cuestiones de información y conocimiento al interior del gobierno y hacia la ciudadanía; de *visibilidad* pública de los riesgos y afectaciones a la calidad de vida ambiental; y de formas de participación social.

Sin duda, la capacidad de respuesta a los problemas ambientales ha mejorado en forma relativa, con avances importantes en el marco jurídico y en algunas políticas ambientales. Estas últimas caracterizadas por mejoras graduales y fragmentadas en la gestión pública y por la renovación incipiente de algunos enfoques que guían su diseño de éstas y la conformación de la agenda pública urbano ambiental.

De esta forma, la capacidad de respuesta se visualiza como un proceso dinámico que tiende a elaborar mejores políticas ambientales, y una agenda pública ambiental más completa, que exprese cabalmente los principales problemas urbano ambientales de la Ciudad de México.

Las perspectivas de la capacidad de respuesta ubican como principal destinatario al Gobierno del Distrito Federal; ya que es en este ámbito donde las recomendaciones que se perfilan pueden tener una recepción adecuada para su canalización a las instancias

correspondientes de responsabilidad pública. Esto no significa limitarse solamente a las acciones del Gobierno del Distrito Federal, pero sí acotar este Informe *GEO Ciudad de México* al ámbito de sus responsabilidades públicas y de sus posibilidades de desplegar relaciones intergubernamentales, principalmente con el Gobierno del Estado de México y con el Gobierno Federal.

Cabe enfatizar que a lo largo de este Informe ya se han presentado algunas perspectivas de políticas públicas para temas específicos, con énfasis en los referidos directamente a la calidad de vida ambiental, como es el caso de la contención de la degradación de los servicios ambientales, del manejo del recurso agua, de la evolución de las políticas de calidad del aire, y de una nueva política de áreas verdes urbanas, entre otros.

Considerando todo lo anterior a continuación se presenta una perspectiva global de las políticas urbano ambientales del DF, centrada en algunas recomendaciones básicas y reflexiones sobre la necesidad de cambios de fondo en el enfoque, diseño y aplicación de políticas públicas.

## 6.2 Aplicar como un criterio rector de las políticas: eficacia para mejorar la calidad de vida ambiental

Las perspectivas de las políticas públicas que son responsabilidad del Gobierno del DF y que se relacionan con los problemas urbano ambientales, necesariamente tienen que abordarse con un criterio básico: *su eficacia para mejorar la calidad de vida ambiental de la ciudadanía*.

En otras palabras, los avances, limitaciones e imperativos para una mayor evolución de las políticas en el DF, deben ponderarse desde la óptica de que la finalidad última de la respuesta pública a la problemática urbano ambiental, debe ser congruente con el legítimo derecho que tienen todos los mexicanos –garantía constitucional– de gozar de condiciones ambientales adecuadas y de exigir el respeto a este derecho.<sup>1</sup>

Este criterio tiene que aplicarse a las dos componentes de la calidad de vida ambiental, es decir, al conjunto de riesgos a que está sometida la ciudadanía, y al

conjunto de afectaciones crónicas y cotidianas a su salud y bienestar social.

Además, este criterio de eficacia, en el caso de México, y desde una perspectiva ambiental, está enmarcado por un propósito de equidad aplicable a toda estrategia de desarrollo urbano, a saber:

*Lograr una reducción gradual de las desigualdades en la calidad de vida ambiental existentes entre diferentes segmentos de la población del DF, derivadas de su lugar de residencia, trabajo y trayectorias y tiempos de traslado; y de sus condiciones socio económicas.*

Como ya se analizó con anterioridad, tanto los estratos sociales de la población, como los tipos de riesgos y las intensidades en afectaciones, presentan distribuciones espaciales diferentes en el territorio del Distrito Federal. De forma tal que, el propósito central de la estrategia de desarrollo urbano también debe expresarse en una reducción gradual de las desigualdades en las condiciones ambientales imperantes entre las delegaciones y colonias que conforman el DF.

## 6.3 Asumir una visión territorial y de interdependencia y corresponsabilidad en la gestión ambiental de la ZMCM<sup>2</sup>

Los principales problemas referidos a la calidad de vida ambiental presentan claramente un carácter metropolitano, no siempre reconocido, que expresa la funcionalidad y pautas de ocupación territorial de la metrópoli; así como las responsabilidades, jurisdicciones e intereses involucrados.

Durante décadas los esfuerzos por planear la metrópoli con la coordinación de las entidades involucradas han resultado poco fructíferos. Iniciativas recientes muestran que tanto las autoridades del DF como del Estado de México, han comenzado a incorporar una visión territorial de la problemática ambiental que contribuye a ubicar y dimensionar el carácter metropolitano y aún regional de muchas de las problemáticas urbano-ambientales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y brinda apreciaciones transectoriales que ayudan a resolver las inercias y limitantes de los enfoques y

<sup>1</sup> Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>2</sup> Entre los estudios e informes revisados, destaca el ensayo de Alfonso Tracheta Cenecorta: "Estado de México: La otra cara de la megaciudad, Un posfacio al libro de Peter Ward, México megaciudad: Desarrollo y política, 1970-2000" (en prensa).

políticas inherentes a una gestión pública tradicionalmente sectorizada.

Actualmente el Gobierno del DF es el de mayor responsabilidad en asumir plenamente esta visión metropolitana en su gestión, con la finalidad de: lograr acuerdos precisos en enfoques y responsabilidades compartidas; introducir eficaces mecanismos de coordinación metropolitana; e, inducir mayor coherencia en las políticas públicas ambientales conducidas por el Gobierno del DF.

Esta mayor responsabilidad por parte del DF, se desprende de que:

i) sus entidades gubernamentales (con vinculaciones con varios centros públicos de investigación) presentan una mejor capacidad institucional y técnica para diseñar reformas en la gestión pública;

ii) del hecho de que todo su territorio de gestión está inmerso en la ZMCM, a diferencia del Estado de México.

iii) y de su ampliadas capacidades y posibilidades para interactuar con el Gobierno Federal, entre otras razones porque el DF todavía es el núcleo central de la economía nacional y sede de los poderes federales.

En este contexto se ubica la necesidad de reactivar la planeación regional en la gestión gubernamental, para poder analizar y responder al carácter metropolitano y aún regional de los procesos que ocurren en la Ciudad de México y su entorno; en particular, la previsible mayor expansión espacial del fenómeno metropolitano y su desborde hacia la región centro del país, que en un futuro cercano llegara a consolidar la etapa de gestación de una megalópolis que involucraría a seis entidades federativas: Distrito Federal y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala con sus propias conurbaciones.

La activación de una planeación regional innovadora que concrete políticas territoriales específicas, acentúa la necesidad de activar formas institucionales de cooperación, acuerdo y gestión de políticas y

proyectos conjuntos entre los distintos ámbitos de gobierno involucrados. La evolución hacia formas efectivas de cooperación tiene que, por supuesto, madurar primero en el ámbito de la ZMCM, para poder pasar a diseñar y sustentar mecanismos institucionales regionales a escala de la megalópolis.

En pocas palabras, después de varias décadas de abandono gubernamental, es primordial *reactivar* las prácticas y nuevos enfoques de la planeación territorial<sup>3</sup>, como instrumento de atención a la problemática tan compleja de la metrópoli y la incipiente megalópolis del centro de México. Precisamente, y como ya se mencionó, en esta reactivación el Gobierno del DF tiene un papel protagónico que desempeñar.

### Remontar las tradicionales y poco efectivas formas de coordinación entre gobiernos

El punto de partida para coordinar y orientar los esfuerzos de las partes involucradas, es contar con acuerdos fundamentales, respaldados en fórmulas legales y mecanismos institucionales que garanticen eficacia y continuidad. Aunque parezca paradójico, es que existen valiosos y abundantes fundamentos jurídicos para alcanzar acuerdos con estas características, que enfatizan una ordenación urbana equilibrada y efectiva, y una protección ambiental de alcances metropolitanos.

Un denominador común en la concurrencia intergubernamental ha sido la falta de articulación territorial en la ejecución de programas e instrumentos, especialmente los programas de planeación urbana y ordenamiento, y también los instrumentos de impacto ambiental y permisos de uso del suelo y construcción. Esta falla recurrente expresa las profundas limitaciones de las actuales fórmulas de coordinación metropolitana; e, inclusive la ausencia de políticas claras en los municipios conurbados y en el mismo DF.

Esta apreciación coincide con el diagnóstico del Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito

3 El enfoque territorial ha evolucionado fuertemente en los últimos años, en particular en las siguientes vertientes que están vinculadas con la revisión de los procesos de política pública:

i) El énfasis en el capital social y el tejido institucional, en su sentido amplio de reglas formales e informales; lo cual permite abordar la complejidad de la planeación y regulación de un territorio en el que se mezclan diferentes órdenes de gobierno, diversas problemáticas en los derechos de propiedad y usos del suelo y una compleja diferenciación socio espacial de la población.

ii) La gestión local y los problemas de insustentabilidad ambiental, es decir, aquellos que presentan rasgos de irreversibilidad en la degradación de servicios ambientales básicos para la ciudad, combinados con crecientes y nuevos riesgos y situaciones de vulnerabilidad, y con una alta diferenciación espacial en calidad de vida ambiental entre la población.

III) Y la convergencia entre el enfoque territorial y los asociados en ecología del paisaje, ecosistema urbano y servicios ambientales; en todos ellos están presentes los procesos de urbanización y su vinculación con el medio rural.

Federal 2001-2004 (en revisión desde hace más de dos años en la Asamblea Legislativa), donde se afirma:

*“Uno de los problemas fundamentales de la política urbana...ha sido la ausencia de un proyecto urbano, con líneas estratégicas claras que integren lo económico, lo social, lo ambiental y lo territorial, con una visión de mediano y largo plazos, que sirva de sustento a las políticas y acciones de corto plazo. El reto es construir una gestión ambiental bajo un enfoque de desarrollo sustentable congruente con el marco normativo-programático; una gestión descentralizada con perspectiva regional con un creciente y estable respaldo financiero, basada en la corresponsabilidad y con capacidad institucional de respuesta a los asuntos públicos en materia de medio ambiente y recursos naturales. Es decir, construir una gestión con sentido estratégico que logre combinaciones sinérgicas entre el uso de instrumentos económicos, la aplicación de los instrumentos tradicionales de tipo normativo y regulatorio, la planeación del desarrollo urbano y el fomento a una cultura ambiental sustentado en el fortalecimiento de las capacidades de los agentes sociales y privados”.*

Por todo lo anterior y por la misma persistencia -y previsible incremento- en riesgos y afectaciones a la calidad de vida ambiental de los pobladores de la metrópoli, es imperativo incursionar en innovaciones profundas en el diseño de políticas compartidas y con fórmulas estables de coordinación política-administrativa, más allá de los tradicionales intentos de coordinación<sup>4</sup>.

Asimismo, se requiere de nuevas figuras jurídicas y mecanismos institucionales específicos, como es el caso del asociacionismo entre municipios y delegaciones, para lograr una efectiva coordinación y ejecución a nivel local.

Al respecto, la última reforma al artículo 115 Constitucional establece, entre otras disposiciones legales, que:

*“los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de municipios de dos o más estados deberán contar con la aprobación de las legislaturas locales de los Estados respectivos. Asimismo,*

*cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo de la forma temporal de algunos de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado o el propio municipio”.*

Entre otros especialistas, Nazzif y Ziccardi<sup>5</sup> visualizan para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, posibilidades importantes derivadas de la última reforma al Artículo 115 de la Constitución de relación intermunicipal y entre gobiernos.

Este activo jurídico debiera contemplarse en esperadas reformas al Gobierno del Distrito Federal, para crear nuevas figuras jurídicas orientadas a alentar y normar las asociaciones y otras formas de concurrencia compartida entre las Delegaciones, y entre éstas y los municipios conurbados.

### Alentar una mayor corresponsabilidad de los poderes legislativos en consolidar una gestión urbano ambiental para la ZMCM

La finalidad de una mayor corresponsabilidad de los poderes legislativos de la Federación, del Estado de México y del Distrito Federal, consiste en trabajar sobre el disperso, fragmentado y aún contradictorio universo de disposiciones legales existentes en los tres ámbitos de gobierno. Lo cual presupone, entre otras cosas, definir legalmente y con precisión las responsabilidades y atribuciones: qué corresponde a cada ámbito de gobierno. Y así, sentar la plataforma jurídica para una gestión urbano ambiental de alcances metropolitanos y más descentralizada.

La homologación y creación de leyes y normas diversas y de definición de responsabilidades y atribuciones, es una tarea cuya promoción y orientación es una responsabilidad que recae, en primer lugar, en el Poder Legislativo Federal; ya que el problema rebasa jurisdicciones de los otros órdenes de gobierno y es relativamente común en otras regiones del país en donde se asientan las principales metrópolis; además de que muchos de los temas ambientales involucrados son también de competencia del orden federal. El Congreso Legislativo del Estado de México y la Asamblea Legislativa

4 En esta sentido, es claro que pensar en un gobierno metropolitano único es no solo impráctico, y ajeno al actual contexto político; también es contrario a los nuevos enfoques e innovaciones institucionales en la gestión metropolitana, que se están debatiendo y adoptando en varios países.

5 En su ponencia “Gobierno de la Ciudad Capital” presentada en el segundo Congreso de la Red de Investigadores en Gobiernos locales de México (IGLOM).

del DF siguen en el orden de responsabilidad, esta última con especial énfasis por el hecho de que todo el territorio del Distrito Federal está inmerso en la metrópoli.

#### 6.4 Adoptar en la gestión urbano ambiental una visión integral de todo el territorio bajo jurisdicción del Distrito Federal

Los relativos avances en el ámbito jurídico contrastan con la persistente fragmentación y sectorización<sup>6</sup> en el *arreglo* institucional a nivel central y de delegacional, en la distribución de atribuciones y en la misma gestión pública de instrumentos y programas.

En este ambiente institucional prevalecen las ausencias en políticas, y sus rezagos e inconsistencias respecto a la variedad de instrumentos normativos. Asimismo, surge en la gestión pública un exagerado énfasis en la multiplicación de programas y proyectos para todo tipo y tamaño de problemas; y una atención dispersa a problemáticas puntuales urbano ambientales.

De esta forma, aparentemente la gestión pública abarca todo, mantiene una agenda casi exhaustiva; pero en términos de políticas públicas, éstas resultan ser escasas y poco eficaces para mejorar la calidad de vida ambiental.

Un punto de partida clave es acabar con la crónica segmentación de estrategias de desarrollo para el territorio del DF: una de desarrollo rural para el *Suelo de Conservación*; y una de desarrollo urbano para el resto del territorio del DF. Ambas estrategias se expresan en el manejo diferenciado en los derechos de propiedad y los instrumentos de ordenamiento, en el estilo de gestión e interacción con la ciudadanía y en la distribución de responsabilidades entre instancias gubernamentales.

Esta segmentación de estrategias ha sido fallida en sus dos vertientes: primera, la importante derrama de recursos públicos en el *Suelo de Conservación* no ha generado una dinámica de desarrollo rural; más aún, los resultados productivos, salvo en algunos cultivos, son crecientemente negativos y la

tensión de las actividades primarias sobre los ecosistemas sigue avanzando hacia una situación de irreversibilidad. Y en la vertiente urbana, continúa y en forma más acelerada la inadecuada ocupación territorial de zonas ambientalmente sensibles y de alto riesgo para la ciudad, como es el caso de sitios privilegiados de recarga del acuífero y barrancas; lo cual marca severas ineficacias en los programas e instrumentos de planeación urbana.

Un cambio de fondo que termine con la segmentación de estrategias de desarrollo para el DF, y encamine a una gestión pública integral para todo el territorio del DF, exige necesariamente: *diseñar y aplicar políticas territoriales diferenciadas para el Suelo de Conservación, en función de la dinámica de la ciudad.*

El énfasis total en que la gestión del *Suelo de Conservación* se subordine y sea consistente con la regulación y dinámica de la ciudad, es totalmente congruente con las disposiciones constitucionales del artículo 27 que estipula que los asentamientos urbanos deben contar con reservas territoriales, apartar zonas de bosques y abastecimiento de agua necesarias para el sustento y expansión de cada asentamiento; y resguardar el equilibrio ecológico<sup>7</sup>.

Un nuevo modelo de gestión pública basado en políticas territoriales diferenciadas, significa una real valoración de los servicios ambientales; y una gestión efectiva en las zonas de mayor tensión entre valor de uso y valor de cambio de la tierra. *Esta diferenciación de políticas no significa una gestión territorial fragmentada; por el contrario, se sustenta en una visión global de la interacción territorial urbano-rural.*

La conformación de este nuevo tipo de gestión pública permitirá abordar el tema de la política agraria en la zona, en especial en lo que se refiere a la consolidación de los derechos de propiedad: la finalidad es una aplicación focalizada y con garantías de una estrategia activa y transparente de reconocimiento y consolidación de derechos de propiedad, que sea plataforma para alentar la multiplicación de formas asociativas y contractuales entre diversos agentes económicos, no gubernamentales y, especialmente, con entidades

6 Por ejemplo, en el territorio del *Suelo de Conservación* tienen injerencia nueve instituciones federales, 14 locales incluidas la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial y las delegaciones. Además intervienen la Asamblea Legislativa, la Cámara de Diputados y los tribunales de justicia.

7 "...se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad." (Art. 27 Constitucional)

académicas ya involucradas en la preservación, restauración y manejo sustentable de los recursos naturales.

Este tema recurrentemente marginado de la agenda, es condición prácticamente indispensable para una activación económica y social del territorio del Suelo de Conservación en sinergia con los ordenamientos urbanos.

En este proceso de reforma de la gestión resultan indispensables los fondos generados vía instrumentos económicos como los que apunta la legislación ambiental federal y local, para proteger y restaurar servicios ambientales; y cuyo fundamento esencial, como ya se mencionó, está en la Constitución.

Considerando la deteriorada interacción gobierno-sociedad que prevalece en el *Suelo de Conservación*, es importante incorporar en esta reforma de la gestión pública la formación de un *organismo público no gubernamental* (OPNG) encargado de dar credibilidad y garantías de que por un lado, los aportes de la ciudadanía se traduzcan en efectiva protección de los servicios ambientales; y por otro lado que los recursos para la reactivación del territorio del *Suelo de Conservación* signifiquen opciones económicas, ingreso estable y bienestar social para poseedores y pobladores rurales.

En la instrumentación de esta reforma, cabe marcar que el principal problema no se ubica en los instrumentos normativos urbano ambiental, está en la falta o falla de políticas que enmarquen y orienten estos instrumentos y sus interacciones. Baste mencionar

tres ejemplos de políticas difusas estrechamente ligadas y dependientes de estos instrumentos: las erráticas políticas en torno a poblados rurales y asentamientos irregulares; la débil política agraria en el Suelo de Conservación; y la casi inexistente política de protección y restauración de los servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación, desde una perspectiva de desarrollo urbano.

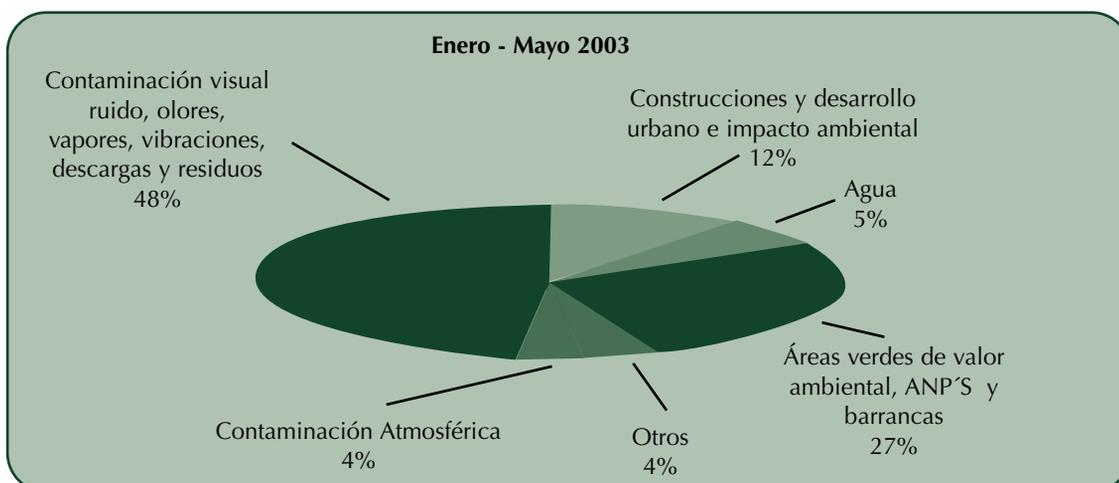
De aquí la imperiosa necesidad de que la aplicación de un efectivo ordenamiento territorial en las nueve delegaciones con *Suelo de Conservación* no se visualice como el simple ensamble jurídico o programático de los dos instrumentos: Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico. Resulta indispensable identificar y consolidar las políticas (existentes y por definir) que están vinculadas y dependen de estos instrumentos, para poder lograr congruencia y eficacia en las políticas públicas.

En síntesis, se trata de construir y aplicar un modelo de gestión pública integral de todo el territorio bajo jurisdicción del DF.

## 6.5 Mejorar sustancialmente el cumplimiento de la legislación ambiental en el DF

El interés por una correcta aplicación de la legislación ambiental debe ser igualmente compartido por la sociedad en general ya que es la única forma

**Gráfica 6.1 – Principales motivos de denuncia ciudadana en materia ambiental**



Fuente: PAOT, Sistema de registro de atención de denuncias

de hacer valer su derecho a un medio ambiente adecuado. Para que la ciudadanía cumpla con esta responsabilidad es necesario que existan los canales adecuados para su participación en la tarea de cumplir y hacer cumplir la ley; así como el acceso a la información para que los ciudadanos estén conscientes de la situación imperante.

Un medio de gran valor para lograr la efectividad de los derechos ambientales ante la ineficiencia e ineficacia de esta joven legislación ambiental y de ordenamiento urbano, es la denuncia ciudadana. El nivel de conformación de una cultura ambiental y el grado de interés y disposición de los ciudadanos para involucrarse en los asuntos públicos, se puede ver reflejado en los contenidos e intensidad de la denuncia.

Ante el peligro de que las denuncias ambientales tiendan a multiplicarse y dispersarse en las ventanillas de las cuatro autoridades con atribuciones para recibir denuncias, la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (que está pasando por un complejo proceso de construcción institucional que definirá los alcances de su gestión pública), debe consolidarse como la autoridad ambiental receptora y canalizadora de este tipo de denuncias; y, darles una mayor proyección por la vía de sus atribuciones para emitir sugerencias a la Asamblea Legislativa y recomendaciones de política al gobierno del DF, de forma tal que el análisis de las denuncias, y las investigaciones de oficio sobre problemas ambientales y de ordenamiento se conviertan en un insumo importante para los procesos legislativos y de política.

Además, la actual ineficiencia e ineficacia de la legislación ambiental exige el desarrollo de nuevas normas que complementen las existentes y faciliten el despliegue y articulación de políticas.

### Alentar la generación de conocimiento e información y hacer efectivo el derecho ciudadano a su acceso

El cumplimiento de la legislación está vinculado a una mejor generación de información y conocimiento científico ya que el conocimiento parcial y fragmentario de los problemas ambientales impiden el adecuado diseño de normas e instrumentos, acordes con las políticas y con su criterio básico: eficacia para mejorar la calidad de vida ambiental.

En no pocos temas ambientales, la ausencia de conocimiento o la insuficiente o equivocada consideración de los datos científicos y sociales que están involucrados en el problema ambiental impiden tanto la evolución de políticas como el despliegue de acciones efectivas para mejorar la situación ambiental de los ciudadanos, contener una determinada situación o proteger determinado recurso.

Asimismo, la generación de conocimiento y el acceso a información permite identificar vacíos en la legislación, promover nuevas leyes, mejorar las existentes e incluir o excluir leyes, normas o reglamentos; promover la producción industrial limpia; generar cambios en las prácticas sociales: como transitar del consumismo al consumo responsable, e investigar sobre problemas de salud pública generados por exposición a sustancias tóxicas, entre otros.

Los esfuerzos compartidos entre gobierno y entidades públicas de investigación, son los puentes para poder producir las pruebas necesarias y demostrar los nexos entre las acciones realizadas y los efectos indeseables provocados.

De hecho y en contraste con otros ámbitos de la vida urbana donde han madurado visiones y políticas, en materia urbano ambiental la información y el conocimiento resultan ser absolutamente indispensables para el cumplimiento de la ley y para el proceso de políticas públicas en todas sus fases: de diagnóstico, adopción de enfoque, diseño de instrumentos, deliberación pública, asignación de prioridades en la agenda ambiental, distribución transversal de responsabilidades y conformación de la base social que respalde y comparta la misma política.

El derecho a la información<sup>8</sup>, en materia ambiental y de salud y las especificidades sobre el alcance y contenido de este derecho y sus titulares se encuentran en la Ley General de Salud (Título Sexto) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (capítulo IV del Título V). En el caso del Distrito Federal esta garantía se plasma en el artículo 18 de la Ley Ambiental.<sup>9</sup> Actualmente el reto en esta materia debe ser vincular la información ambiental con la información de salud, a fin de mostrar la situación e interdependencia de los fenómenos ambientales y de salud humana.

<sup>8</sup> Artículos 6 y 8.

<sup>9</sup> Fracción IV: Es deber de las autoridades ambientales del Distrito Federal garantizar el acceso de los ciudadanos a la información sobre el medio ambiente y la participación corresponsable de la sociedad en general, en las materias que regula la presente Ley

Hacer accesible la información ambiental a la ciudadanía significa activar la misma participación ciudadana; abrir opciones para mejorar las condiciones de su salud y la prevención y respuesta ante emergencias ambientales; y, capacitar a la sociedad en las áreas más críticas.

Debe ser una prioridad de gobierno trabajar en esta área no sólo por ser un derecho de los ciudadanos sino porque además facilita la toma de conciencia y la participación activa de la ciudadanía en temas ambientales que afectan su salud. El estado de la información ambiental en México, en su sentido más amplio ha avanzado, sin embargo los temas pendientes en este campo son muchos y no menores; por ejemplo,

i) Ante la ciudadanía e inclusive ante varias instancias gubernamentales locales y federales, no son *visibles* los ya comentados servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación, su carácter estratégico y su acelerado proceso de degradación. Sin esta *visibilidad* no hay política pública y no hay respaldo ciudadano a las medidas más básicas relacionadas con detener la invasión de la mancha urbana, el desborde los poblados rurales y el crecimiento *hormiga* de los asentamientos humanos.

ii) La nueva Ley de Aguas no contempla brindar a los ciudadanos información sobre la situación de sobreexplotación de los acuíferos, y de la calidad del agua; sin esta información actualizada y complementada con datos sobre la desigualdad en el consumo, es casi imposible el despliegue de una campaña efectiva de divulgación y educación ambiental que fomente las prácticas de ahorro en el uso del agua, y sobre todo, convenza a la ciudadanía para que respalde medidas de fondo y proyectos costosos.

iii) El abatimiento de los “picos” en los niveles de contaminación y en consecuencia, la muy esporádica declaratoria de contingencia ambiental por contaminación atmosférica, ha generado una percepción sesgada en la ciudadanía y en el mismo gobierno, que no hace *visible* en todas sus dimensiones la persistencia del problema de salud pública que significa la exposición crónica y casi cotidiana –más del 80 % de los días por año- a niveles de contaminación que duplican la norma.

En esta misma dirección, resulta indispensable conocer las ineficiencias de la economía pública local, para lo cual es necesario estudiar los fenómenos de contaminación del aire, congestión vehicular, crecientes tiempos de traslado, subsidios al consumo del agua y al transporte público, deterioro de zonas de la ciudad, entre otros, desde el punto de vista de las externalidades económicas y de las inequidades que expresan<sup>10</sup>.

La información y conocimiento que se genere será un insumo para reformular criterios y prioridades en las políticas, especialmente, en la orientación de las inversiones públicas; con miras a la reducción de las externalidades y el costo de la mitigación y de la compensación de los efectos de la contaminación y la congestión que deberían atender el principio del que contamina paga.

Más aún y a manera de ejemplo, los inventarios de emisiones y la congestión vial revelan la responsabilidad diferenciada de ciertos grupos sociales, pero el diseño de las políticas públicas de control las asumen como si fueran responsabilidades indiferenciadas.

## 6.6 Construir una estrategia de financiamiento para las políticas y proyectos urbano ambientales

La gestión pública en el Distrito Federal presenta severas limitaciones de recursos públicos en el corto y mediano plazo; y también presenta un proceso de ampliación y activación creciente de la demanda ciudadana para resolver los problemas y carencias más apremiantes.

En este contexto, se reduce enormemente la posibilidad de emprender cambios de fondo, como son: la instrumentación de grandes y costosos proyectos orientados a contener y restaurar la degradación de los servicios ambientales, y en particular, la sobreexplotación del acuífero; la renovación del parque vehicular y la rápida recuperación de la modalidad de autobuses en el transporte público; entre otros.

De aquí la relevancia de enfatizar y replicar la propuesta de creación de fondos especiales para

10 Una externalidad es un perjuicio o costo, o bien un beneficio o servicio no pedido, no ofrecido y no reconocido económicamente ni por parte del que lo produce ni por el que lo sufre (o disfruta). Una externalidad, por tanto, conduce a una discrepancia entre los costos que asumen los actores económicos y los costos sociales, esto es el costo real de una actividad cuando se reconocen todos los costos. Las externalidades pueden ser internalizadas mediante la mitigación, la reparación o la compensación.

la protección y restauración de los servicios ambientales; la modernización del transporte; la acelerada inversión en plantas de tratamiento; la masiva expansión de programas de ampliación, restauración o protección para áreas verdes y espacios públicos; el diagnóstico de suelos contaminados y los consecuentes proyectos para su remediación; y en particular, para la generación de información y conocimiento, que frecuentemente implica importantes costos.

### A manera de corolario

Las reflexiones y recomendaciones apuntadas en este *Informe GEO Ciudad de México*, conforman una plataforma básica de reformas para una evolución en las políticas urbano ambientales y en la agenda pública, en un claro sentido social, de mejora efectiva en la calidad de vida ambiental y de aporte a la construcción de ciudadanía. Al respecto, cabe recordar que son muy pocos los años de gobierno local y derechos ciudadanos completos.

En temas centrales como es la calidad del aire, el acceso al agua, los tiempos y la calidad del transporte, entre otros; en el Informe se concretaron recomendaciones de mejora para las actuales respuestas; y se perfilaron ampliaciones de la agenda urbano ambiental fundamentales, como son los temas de planeación urbana y riesgos; mayor integración de los aspectos ambientales con los de salud pública; y el resguardo del espacio público.

Las posibilidades de que estas mejoras se traduzcan en políticas públicas consolidadas dependen de que se emprendan las reformas mencionadas y cristalicen sus propósitos: una gestión con visión metropolitana; una estrategia integral de desarrollo para todo el territorio del DF; un mejor cumplimiento de la ley; una estrategia específica de financiamiento; y sobre todo, la aplicación de un criterio rector de las políticas: eficacia para mejorar la calidad de vida ambiental.

En los últimos años, se observa que en la Ciudad de México están presentes las condiciones para organizar cambios sociales e institucionales y enfrentar así el desafío de los problemas ambientales de la ciudad. La dimensión de protección del medio ambiente, de la calidad de vida, se integra cada día más con la necesidad de un desarrollo socialmente incluyente y de responsabilidad compartida entre los diferentes actores.

La Ciudad de México se presenta como un lugar privilegiado para buscar nuevas formas de inclusión social, y nuevas vías de acción democrática y participativa, basadas en una ciudadanía conciente de su derecho a un medio ambiente adecuado y de su corresponsabilidad en la gestión pública.



# BIBLIOGRAFÍA



## Bibliografía

Aguilar Adrián Guillermo, et al, (1995) "The Basin of México", en Jeanne X. Kasperson, Roger E. Kasper y Bill L. Tuner (eds), *Regions at Risk. Comparisons of Threatened Environments*, New York, The United Nations University Press, 1995.

Aguilar, Adrián Guillermo, (2000) "Localización Geográfica de la Cuenca de México" en Garza, Gustavo, coordinador, *La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio*. Colegio de México, México, 2000.

Aguilar, Adrián Guillermo y Sánchez, María de Lourdes, (1993) "Vulnerabilidad y Riesgo en la Ciudad de México", *Ciudades* num.17, enero-marzo 1993, RNIU, México.

Asamblea Legislativa del Gobierno del Distrito Federal y Secretaría de Desarrollo Urbano (1996). *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1997-2000*, México, DF, 1996.

Bologard-Crevenna Recasens, Andrea, (1998) "Recarga del acuífero por presas de infiltración", en *Conserva* Vol. 1, México, 1998.

Brañes, Raúl, (2000) *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. Fondo de Cultura Económica y Fundación Mexicana para Educación Ambiental, segunda edición, México, 2000.

Canabal, Beatriz, (1995) "Los Pueblos Viejos del Distrito Federal, el Área Rural y su Producción", en: revista *Comercio Exterior* No 10. México, octubre, 1995.

Cano, Andrea y Rodríguez Elizarrarás, Gustavo, (2000) *El Agua: Los grandes retos de la Ciudad de México*. México 2000.

Castillo Berthier, Héctor, "Basura", en Garza, Gustavo (coordinador), (2000) *La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio*. Colegio de México, México 2000.

Cervantes B. Jorge y Recéndez López, Rubén "Geomorfología", en: Garza Gustavo coordinador, (2000). *La ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio*, Colegio de México. México, 2000.

Cifuentes, Enrique et al, (1998) "Indicadores de Calidad de Agua en la Cuenca Sur (Xochimilco – Tláhuac) Riesgos para la Salud y Perspectivas de Control". Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental, México, 1998.

Código Civil Federal

Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, (1996). *Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México* 1996.

Comité de Academias para el estudio de suministro de agua de la Ciudad de México, National Research Council, Academia de la Investigación Científica A.C., Academia Nacional de Ingeniería, A.C. 1995, National Academy Press, Washington D.C.

Connoly, P. (1996) "El desarrollo metropolitano y la división mundial del trabajo" en Rodríguez, S., Camarena y Serrano, J. (comps). *El desarrollo regional en México: antecedentes y perspectivas*. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (Amecider), Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Investigaciones económicas, UNAM, Colección La región hoy, México.

Consejo Nacional de Población (Conapo), (2000). Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1900-2010. Conapo, México, 2000

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Delgado, Javier y Sobrino L. (1999) "Grandes Tendencias de la Expansión Urbana de la Ciudad de México", en OECD. Memoria de la Conferencia Internacional Sobre Control de la Expansión Urbana. México, DF, 1999.

Departamento del Distrito Federal, Gaceta Oficial. México, DF, 5 de octubre, 1992

Departamento del Distrito Federal, Gaceta Oficial, México, DF, 1º de agosto de 2000.

Domínguez Mora Ernesto, (2001): "Agua: Escasez y Vulnerabilidad en la ZMVM". En: Foro del Día Mundial del Agua. México, 2001.

Eibenschutz Hartman, Roberto, (coord), (1997). Bases para la Planeación del Desarrollo Urbano en la Ciudad de México. Porrúa, México, Tomo 2, col. Las Ciencias Sociales. México, 1997.

Eibenschutz Hartman, Roberto, (1999). "Política de Control de la Expansión Urbana en el Distrito Federal", en OECD. Memoria de la Conferencia Internacional Sobre Control de la Expansión Urbana en Seminario Control del Crecimiento Urbano. México, DF, 1999.

Ezcurra, Exequiel, (2000) "El Ecosistema Urbano", en Garza Gustavo, Coordinador. La Ciudad de México en el fin del Segundo Milenio, Colegio de México. México, 2000.

Ezcurra, Exequiel y Mazari-Hiriart, Marisa, (1996) "¿Son viables las Megaciudades? Las Enseñanzas de la Ciudad de México", en Instituto de Ecología. México, 1996.

Fernández, Georgina, (2000) Boletín UNAM-2000/426, Facultad de Ingeniería. UNAM, julio, 2000.

Fideicomiso Ambiental (1996). Temas Ambientales: Zona Metropolitana de la Ciudad de México, México, DF, 1996.

Friedmann, John, (1986) "The World City Hipótesis" Developmen and Cahnge", Regional Studies, 31, 1986.

Garza, Gustavo, (2002) "Reestructuración Macroeconómica de la Megalópolis de la Ciudad de México", en Seminario: Ciudad de México, Metrópoli y Región Centro. Perspectivas de Gobernabilidad y el Desarrollo. México, 2002

Garza, Gustavo y Sobrino, Jaime, (2000) "Distribución Metropolitana de la Industria, el Comercio y los Servicios", en Garza, coordinador, La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México. México 2000.

Garza, Gustavo, "Introducción", en Garza, Gustavo (coordinador), (2000) La ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México, México 2000.

Garza, Gustavo, "La megaciudad de México", en Garza, Gustavo (coordinador), (2000) La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio. Colegio de México, México 2000.

Gobierno del Distrito Federal, I Informe de Gobierno en Página Web del GDF, México, 2001.

Gobierno del Distrito Federal II, Informe de Gobierno. Anexo estadístico, México (2002).

- Gobierno del Distrito Federal, Breviario Distrito Federal, 2000, México, 2002.
- Gobierno del Distrito Federal. Agenda XXI, (mimeo). México, 2002.
- Gobierno del Distrito Federal. Indicadores económicos, en Página Internet: [www.df.gob.mx](http://www.df.gob.mx)
- Gobierno del Distrito Federal. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 1997.
- Gobierno del Distrito Federal. Programa de Población del Distrito Federal, en: Gaceta Oficial, no. 105, 2 de agosto, de 2002.
- Gobierno del Distrito Federal. Programa de Ordenamiento de la zona del Valle de México. México, 2003.
- Gobierno de Distrito Federal. Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México, La Ciudad de México hoy. Bases para un Diagnóstico. México, México, 2000.
- Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la ciudad de México (Feecime) (3) Estrategia para el Desarrollo Territorial del Suelo de Conservación del DF. Mimeo. México, 2000.
- Gobierno del Distrito Federal, Fideicomiso de Estudios Estratégicos sobre la Ciudad de México (Feecime) (2). La Ciudad de México en el Siglo XXI, (2010-2020). Políticas para construir el futuro, mimeo, México, 2000.
- Gobierno del Distrito DF, Secretaría del Medio Ambiente, Estudio para la Recarga del Acuífero en el Suelo de Conservación del DF. México, 1999
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Económico. "ZMCM: Economía, Sociedad y Ambiente", en: Seminario Reformas Económicas: Medio Ambiente y Urbanismo, organizado por PNUMA, Marzo 2002.
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Económico, Gobierno del Distrito Federal, Primer Informe de Trabajo, La Ciudad de México en Cifras, México, Septiembre de 2001.
- Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Desarrollo Urbano, Programa General de Desarrollo Urbano del DF, proyecto en revisión por parte de la Asamblea Legislativa del DF, México, 2001.
- Gobierno Federal, Secretaría de Desarrollo Social. México 2020: Un enfoque territorial del Desarrollo; Vertiente Urbana. Síntesis Ejecutiva. México, DF. 2002
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Medio Ambiente. Programa para mejorar la calidad del aire en la ZMVM 2002-2010
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales (Corena). Programa de Conservación y Restauración de los Recursos Naturales 1999-2000.
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Informe ante la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, II Legislatura en Página WEB del GDF, Octubre del 2000.
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente. Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal, 2002.
- Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Transportes y Vialidad. Dirección General de Regulación al Transporte, Programa de trabajo, 2001

Gobierno del Distrito Federal y Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Jica) (1999). Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México. Informe final volumen 1. Resumen Ejecutivo.

Gobierno Federal, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos (SAGAR), [www.sagar.gob.mx](http://www.sagar.gob.mx)

Gobierno Federal, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 1999. México, 2000.

Gobierno Federal, Secretaría de Economía (2002) Indicadores sectoriales. [www.secretariadeeconomia.gob.mx](http://www.secretariadeeconomia.gob.mx)

Gobierno Federal, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), "Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos". México, 1999.

Graizbord, Boris, et al, (1998) "Estructura Urbana, Energía y Calidad Ambiental en la ZMVM: Indicadores de Sustentabilidad", en: Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental (Conserva). México, 1998.

Guerra, Luis Manuel y J Mora Rodríguez, (2000) "Agua e hidrología en la Cuenca del Valle de México", citado en INEGI/SMA, Estadísticas Ambientales. México, 2000.

Hall, Peter, The World Cities, Londres, Weindelfeldand Nicholson, 1977 Ilce.  
Página Internet: [lectura.ilce.edu.mx3000/sites/3milenio/temblo/htm/sec\\_27.htm](http://lectura.ilce.edu.mx3000/sites/3milenio/temblo/htm/sec_27.htm)

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI) 1999, Censos económicos, México, 2000.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Estadísticas del Medio Ambiente del DF y de la ZMCM, México, 2001.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI), Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000,

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Distrito Federal y Gobierno del Estado de México, Encuesta de Origen-destino de viajes de residentes en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, México, 1994.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 1997 (INEGI)

Iracheta Alfonso (coord.), La Situación del Transporte Urbano en las Áreas Metropolitanas del Estado de México, Facultad de Arquitectura y Arte, UAEM, Toluca, México, 1981.

Iracheta, Alfonso, (2003) "La Otra Cara de la Megaciudad", Un posfacio al libro de Peter Ward, México Megaciudad: Desarrollo y Política, 1970-2000 (en prensa). México, Estado de México, 2003.

Islas Rivera, Víctor, (2000) "Red Vial", en Garza, Gustavo (coordinador), La Ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México, México 2000.

Izar Alvare, Rafael (1998) "Definición del Control de la Calidad del Agua Subterránea de la Subcuenca de México (Delegación Iztapalapa)". Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental", México (Conserva), México, 1998.

Jáuregui, Ernesto (2000) "Clima", en Garza Gustavo (Coordinador), La Ciudad de México en el fin del Segundo Milenio, México, Colegio de México, 2000.

Legorreta, Jorge (1987) "Agua de lluvia, la llave del futuro en el Valle de México", en La Jornada Ecológica, Año 5, no. 58, julio 1987.

Lesser Lilades, Juan Manuel (2001) "El agua en la Ciudad de México". Foro del día mundial del agua, México, DF. Marzo, 2001.

Ley Agraria

Ley de Desarrollo Urbano -1996, modificada en 1999.

Ley de Planeación del Desarrollo, 1999.

Ley del Medio Ambiente del Distrito Federal

Ley General de Asentamientos Humanos.

Ley General de Vida Silvestre.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.

Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Lezama, José Luis (2000). Degradación del Medio Ambiente, en Garza, Gustavo (coordinador), (2000) La ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México, México 2000.

Lugo Hubp, José, (2000) "Riesgos y Desastres Naturales" en: La ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México. México 2000.

Mazari-Hiriart, Marisa, (1998) "Estudio de Calidad del Agua en la Ciudad de México usando como Indicadores Microorganismos y Compuestos Orgánicos". Consejo de Estudios para la Restauración y Valoración Ambiental (Conserval, México, 1998.

Mazari-Hiriart, Marisa y Noyola Robles Adalberto, (2000) "Contaminación del Agua", en Garza, Gustavo (coordinador), La ciudad de México en el fin del Segundo Milenio., Colegio de México, México 2000.

Menéndez Garza, Fernando, (2001) "Los retos del agua en el DF", en página web del Gobierno del DF, 2001

Merino, Héctor, (2000) "Sistema Hidráulico", en: Garza, Gustavo, coordinador, La ciudad de México en el fin del Segundo Milenio, Colegio de México. México 2000.

Negrete Salas, María Eugenia, (2000) "Migración", en: Garza, Gustavo La Ciudad de México en el Fin del Milenio. Colmex. México, 2000, p 265.

Negrete, María Eugenia, et al. Población, Espacio y Medio Ambiente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. El Colegio de México. 1a. Edición, México, DF.

Pisanty Baruch, Irene, (2000) "Ecosistemas y Áreas Verdes" (2000), en Gustavo Garza (coordinador). La Ciudad de México en el fin del Segundo Milenio, Colegio de México. México, 2000.

- Poder Ejecutivo, Diario Oficial de la Federación, del 28 de marzo de 1990
- Porras, Agustín (2000). Proyección de la Población al año 2020, en Garza, Gustavo (coordinador), (2000) La ciudad de México en el Fin del Segundo Milenio, Colegio de México, México 2000.
- Pradilla Cobos, Emilio, (1999) "La regularización del crecimiento territorial de la Zona Metropolitana del Valle de México" en OECD. Memoria de la Conferencia Internacional Sobre Control de la Expansión Urbana en Seminario Control del Crecimiento Urbano. México, DF, 1999.
- Pradilla Cobos, Emilio, (2002) "Megalópolis, Crecimiento Económico y Desigualdad Urbana", en: Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Seminario Ciudad de México, Metròpoli y Región Centro. Perspectivas de la Gobernabilidad y el Desarrollo, México DF. Agosto 2002.
- Preciat Lambarri, Eduardo, (1999) "Equipamiento y desequilibrio territorial, Bases para la Planeación del Desarrollo Urbano en la Ciudad de México", en: Eibenschutz, Roberto Hartman, Coordinador, "Estructura de la Ciudad y su Región". Tomo II. Editorial Miguel Ángel Porrúa, Universidad Autónoma Metropolitana, México 1999.
- Riojas Rodríguez, Horacio, (2000) "Medio Ambiente y Salud", en Garza Gustavo, coordinador, La Ciudad de México al final del Milenio. México, Colegio de México, 2000.
- Rodríguez Elizarrarás, Gustavo, (2003) "Actualización del Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México. Eje Temático: Agua. Mimeo, 2003.
- Ruvalcaba, Rosa María y Schteingart, Martha (2000) "La División Social del Espacio en las grandes metrópolis mexicanas. Un estudio comparativo". Revista El Mercado de Valores, abril del 2000.
- Sarmiento Franco, José Francisco, (1998) "Situación y Perspectivas de la Industria Productora de Maquinaria y Equipo para el Suministro y Tratamiento del Agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", en Conserva, México, DF, 1998.
- Schteingart, Martha, (1999) "Apuntes sobre la gobernabilidad y el desarrollo sustentable", en: OECD. Memoria de la Conferencia Internacional: Control de la Expansión Urbana en Seminario Control del Crecimiento Urbano. México, DF, 1999.
- Secretaría de Medio Ambiente (SMA), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), y Gobierno del Distrito Federal (2001). Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana 2000. México, D.F.
- Suarez Pereyón, Alejandro (2000) "La situación habitacional" en Garza coord. La Ciudad de México en el fin del segundo milenio. Colegio de México. México, 2000.
- Torres Lima, P. (1999) "Desarrollo Agrícola y Regional e Indicadores de Sustentabilidad en la Ciudad de México", en CONSERVA. GDF. México, 1999.
- Torres Rodríguez, Vicente, (1998) "Acuíferos profundos en el Valle de México: Estudio de prefactibilidad técnica para su explotación", en: Conserva, Vol.1 México, 1998.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Agenda de Política Hídrica de la Asamblea Legislativa del DF, México DF, 2002 (mimeo).
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Coordinación de humanidades, Programa universitario de estudios sobre la Ciudad de México (2003). Actualización del programa de ordenamiento del Valle de México, 2003.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), [www.unam.mx/SSN/Doc/Sismo85/sismo85-6.htm](http://www.unam.mx/SSN/Doc/Sismo85/sismo85-6.htm)

Unikel, Luis, (1976) *El Desarrollo Urbano de México*, El Colegio de México, México, 1976.

Valek Valdez, Gloria, (2000) *Reflejo de un Valle en el Tiempo*. UNAM. México, 2000.

Valverde, Carmen. "Localización geográfica de la ciudad de México", en: Garza, Gustavo (copilador), *Atlas de la Ciudad de México*, México, Colegio de México y DDF.



