



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA
Y VINCULACIÓN**

**SEMINARIO DE TITULACIÓN
EN ECONOMÍA PÚBLICA**

**PANORAMA GENERAL DEL AGUA EN MÉXICO Y
EL SUMINISTRO EN LA DELEGACIÓN IZTAPALAPA
2000 - 2006**

**ENSAYO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ECONOMÍA
PRESENTA**

KENYA CISNEROS VERA

**DIRECTOR DEL ENSAYO
MTRO. JOSÉ MANUEL GUZMÁN GONZÁLEZ**



MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE DE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano".

Isaac Newton

Agradecimientos

A Dios por guiarme, acompañarme en todo momento, darme la fuerza de voluntad para concluir este trabajo y la dicha de que mis padres vean concluido este sueño en vida.

A mi madre por escucharme y acompañarme en los momentos más difíciles de mi vida. Yolanda, gracias por tu apoyo, guía, aliento y amor.

A mi padre por estar siempre pendiente de mi educación y por sus consejos.

A mi hermana por ser mi amiga y compañera de una feliz infancia y traer al mundo a mi sobrino y ahijado: Yael Mokarzel.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por aceptarme desde la Preparatoria, abrirme las puertas al conocimiento y propiciar que el enfoque de mi criterio sea teórico, científico pero sobretodo social.

A mis Sinodales, por sus críticas y sugerencias para enriquecer este trabajo, especialmente al Mtro. José Manuel Guzmán González, por el tiempo e interés brindado durante el Seminario y el desarrollo de este ensayo.

A todos mis profesores por sus enseñanzas durante mi preparación profesional.

A mis amigas y amigos que estuvieron presentes en los buenos y malos momentos, gracias por su apoyo.

Finalmente, gracias a mi esposo el Lic. Federico Calderón Alvarado, por ser mi confidente, compañero, amigo, por confiar en mí y estimularme para terminar esta meta. ¡Te amo bebé!

Índice

Justificación.....	4
Objetivo General	6
Objetivos Particulares.....	6
Introducción.....	7
Marco Teórico	10

Capítulo 1. El agua y sus usos

1.1. Cambio climático y efecto invernadero.....	13
1.2. El agua	14
1.3. El ciclo del agua	15
1.4. Disponibilidad del agua en el mundo.....	16
1.5. Disponibilidad del agua en México	20
1.6. Usos consuntivos del agua.....	22
1.6.1. Uso agropecuario.....	24
1.6.2. Uso público y urbano	25
1.6.3. Uso industrial	26

Capítulo 2. Panorama general del agua en México y su normatividad

2.1. Contaminación y calidad del agua	28
2.2. Acuerdos internacionales.....	30
2.3. El derecho al agua	31
2.4. La privatización del agua.....	32
2.5. La gestión del agua en México.....	34
2.5.1. Marco legal.....	34
2.5.2. Marco institucional.....	36
2.5.3. Regiones hidrológicas.....	40
2.5.4. Región XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	41

Capítulo 3. El agua en Iztapalapa

3.1. La Delegación	43
3.2. Aspectos geográficos, demográficos, económicos y políticos.....	45
3.3. Oferta de agua	46
3.4. Demanda de agua.....	48
3.5. Suministro y calidad del agua	50
3.5.1. Infraestructura hidráulica.....	52
3.5.2. Cobertura de agua potable y alcantarillado	55
3.5.3. Sistemas de captación pluvial	57
3.5.4. Contaminación.....	57
3.6. Tarifas por suministro de agua.....	58
3.7. Presupuesto	61

Conclusiones.....	66
Bibliografía	71

Justificación

El medio ambiente, es sustento de la vida y, al mismo tiempo, es fuente de recursos naturales que permiten el desarrollo económico de la sociedad.

Los problemas del medio ambiente son consecuencia del desarrollo inequitativo del modelo económico basado en el consumo abundante de carbón, petróleo y gas natural que son indispensables para los procesos industriales de la agricultura, el comercio, los servicios y el transporte principalmente; recursos de origen fósil y en consecuencia agotables que a largo plazo han aumentado la temperatura de la atmósfera, el conocido “efecto invernadero”, mismo que trae graves consecuencias, como el cambio climático y generando contaminación con efectos en la salud. Aunado a lo anterior, el mundo contemporáneo enfrenta un problema aun más importante: la escasez de agua.

En México, lograr el uso sustentable del agua constituye un reto fundamental, su disponibilidad en cantidad y calidad es un requisito indispensable para combatir la pobreza y las desigualdades sociales. Los recursos hidráulicos en

nuestro país no son escasos; sin embargo, su distribución heterogénea, los patrones de uso y la contaminación generada a través de varias generaciones, reclaman estrategias sustentables de consumo, por parte de los organismos gubernamentales, los no gubernamentales y la participación ciudadana.

El desarrollo sustentable busca superar la pobreza y desigualdad sin acelerar el deterioro del ambiente y recuperando en la medida de lo posible, los ecosistemas degradados. Lamentablemente en México se le ha delegado únicamente ese papel al Estado por la ignorancia e indiferencia de la sociedad sobre el tema ambiental, sin embargo; es también labor de la participación ciudadana y de las organizaciones la recuperación y conservación del ambiente. Por lo que es muy importante concientizar a los usuarios en general para aprovechar de manera eficiente el uso del vital líquido.

Objetivo General

El principal objetivo de este ensayo es el de investigar sobre el uso, aprovechamiento y conservación del agua, las políticas públicas empleadas en México, en el Distrito Federal y particularmente en la Delegación Iztapalapa, y a partir de ello elaborar propuestas para una mejor utilización de los recursos hídricos con el fin de combatir las desigualdades en educación, salud y alimentación y la pobreza a través del desarrollo sustentable, que ofrezca a los habitantes de la Delegación Iztapalapa mejoras en su calidad de vida.

Objetivos Particulares

- Elaboración de un diagnóstico de la situación actual de la Delegación Iztapalapa, para conocer las repercusiones en el desarrollo económico de esa demarcación.
- Comparar la eficiencia del uso del agua a nivel mundial, nacional del distrito federal y de la delegación Iztapalapa, para conocer las políticas públicas empleadas en el sector.
- Promover la participación ciudadana en el uso, aprovechamiento y conservación del agua para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Iztapalapa.
- Proponer alternativas para efficientar el consumo y tratamiento de aguas que permita el desarrollo sustentable y combatir la degradación del medio ambiente.

Introducción

Actualmente México cuenta con una población de 103 millones 263 mil 388 habitantes; con una tasa de crecimiento poblacional del 1%¹ con grandes rezagos económicos y de bienestar social, por lo que las políticas de desarrollo y sociales deben contemplar el uso y conservación del agua, para evitar conflictos sociales entre los diversos usuarios.

La disponibilidad natural media del agua en el país es alarmante, existen regiones en donde las existencias son ya muy bajas, tal es el caso de; la península de Baja California, el Río Bravo; las cuencas centrales del Norte; y el Valle de México entre otros. Asimismo, las precipitaciones extraordinarias o sequías, han causado pérdidas humanas y económicas muy grandes.

¹ INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda INEGI (2005).

La Ciudad de México y su Zona Metropolitana es la región que presenta situaciones paradójicas, por un lado en épocas de lluvia padece frecuentemente de inundaciones y encharcamientos y, al mismo tiempo, sufre de una severa escasez debido a las deficiencias de la red de suministro y drenaje de aguas, adicionalmente en las colonias con mayor poder adquisitivo el consumo llega a ser exorbitante y en otras colonias, como es el caso de las que se encuentran en la Delegación Iztapalapa, es mínima la distribución y sus habitantes deben sobrevivir con menos de cien litros al día.

La distribución y el costo del agua en el Distrito Federal es desigual entre zonas de alto nivel y zonas populares, donde se tiene un mayor impacto en los usuarios de menor capacidad económica, aunado a que las dependencias gubernamentales de los tres niveles no pagan su consumo. Esta situación se agrava al no contar con un padrón de usuarios actualizado y centralizado y a la existencia de tomas clandestinas que no pueden ser contabilizadas. Asimismo, existe un subsidio generalizado que contribuye al mal uso del recurso y una cuota que no cubre el costo del traslado, servicios de drenaje, agua potable y alcantarillado.

La demanda creciente de abastecimiento de agua potable como resultado del crecimiento demográfico del Distrito Federal ha conducido a la sobreexplotación del acuífero del Valle de México, provocando graves hundimientos del terreno (hasta de 35 cm. anuales en la zona oriente) y una alteración en la calidad del recurso (particularmente en la zona de Iztapalapa), lo

que ha provocado que una sección importante del sistema del Gran Canal haya perdido su pendiente original y consecuentemente su capacidad de flujo.

En este ensayo, se compara la eficiencia del uso del agua a nivel mundial, nacional, del distrito federal y de la delegación Iztapalapa a partir de las políticas públicas empleadas, y se proponen acciones que podrían implementarse por los poderes Ejecutivo y Legislativo pero sobretodo por la sociedad para combatir la crisis de abasto de agua que sufre en lo particular la Delegación Iztapalapa, lo que paulatinamente lograría cambios en la calidad de vida de sus habitantes. Se pretende que este trabajo, contribuya en la motivación de la conciencia social sobre la gravedad del uso irracional del agua, el bajo volumen de agua residual tratada, la deficiente red de abastecimiento y drenaje que presenta pérdidas por fugas del 40%, mismas que deben corregirse cambiando los hábitos de consumo y principalmente en el pago puntual de los derechos por suministro de agua.

Marco Teórico

La necesidad de lograr un crecimiento económico sólido que favorezca al medio ambiente, proporcione mayor eficiencia en el uso de los recursos y desarrollo tecnológico son características para la sustentabilidad.

La intervención del Estado tiene fundamentalmente el propósito de regular el comportamiento de los sujetos económicos a través de multas, impuestos y subsidios, así como prohibir o limitar sus acciones. Los servicios o bienes públicos al ser escasamente proporcionados por la iniciativa privada, el Estado se ve en la necesidad de intervenir para proporcionarle a la población estos servicios.

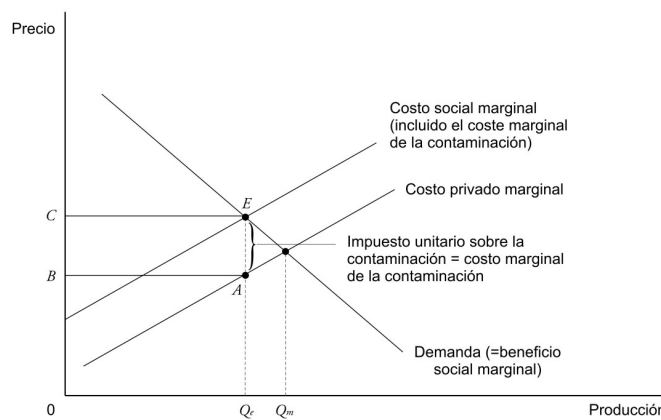
En *“La economía del sector público”* Joseph E. Stiglitz², nos menciona que dentro de las soluciones del sector público para resolver las externalidades negativas, se encuentra el cobro de impuestos proporcionales a la cantidad de contaminación emitida, conocidos también como impuestos correctores o pigouvianos. El problema del mercado no es la generación de la contaminación en sí ya que existe un nivel de contaminación socialmente eficiente y la tarea del Estado es justamente ayudar al sector privado a alcanzar ese nivel eficiente, induciendo a las personas y empresas para que se concienticen sobre las repercusiones de sus actos ante los demás.

En la Figura 1, se pueden observar las curvas de demanda y oferta, Q_m representa el equilibrio del mercado y Q_e el nivel eficiente de producción;

² Stiglitz, J. (2000). *La economía del sector público*. (3ra. ed.). Barcelona, España: Antoni Bosh, editor. pp. 247-276.

considerando las externalidades, la curva de oferta del productor puede no reflejar los costos sociales marginales y únicamente los que recaen directamente en las empresas, por lo que si aumenta la producción del bien, incrementa la contaminación, misma que tiene un costo real adicional al costo de los insumos para la producción. Como el empresario no considera el costo de la contaminación, la curva del costo social marginal que incluye los costos adicionales totales tanto privados y sociales por una unidad adicional del bien, se encuentra por encima de la curva de oferta del productor y por tanto, el nivel eficiente de la producción Q_e es menor que el punto de equilibrio del mercado Q_m . Si la empresa solo se preocupa por los costos marginales privados y omite los costos marginales sociales, la producción del bien sería excesiva; si se igualaran ambos costos, se induciría a la empresa a producir una cantidad socialmente eficiente porque habría una multa fija por unidad producida, lo que propiciaría cambios en los métodos de producción.

Figura 1
Equilibrio del mercado con o sin multas por contaminar



El agua es la sustancia necesaria para la vida. En *“La Riqueza de las Naciones”*,³ Adam Smith percibió que esa *“necesidad”* implica que el agua tuviera un alto valor económico como lo expresó en la paradoja del valor o paradoja de los diamantes y el agua, donde argumentó que aunque el agua es más útil que los diamantes, estos últimos tienen un precio más alto en el mercado: *“Nada es más útil que el agua, pero difícilmente servirá para comprar algo; poco puede ser intercambiado por ella. Un diamante, al contrario, tiene escaso valor de uso; pero una gran cantidad de otros bienes pueden ser intercambiados por este”*.

En la paradoja de los diamantes y el agua, Smith pone como ejemplo la situación de un hombre perdido en un desierto con un saco de diamantes y sugiere que la escasez sea la clave para valorar, por lo que el agua tiene menos valor que los diamantes porque es más disponible; sin embargo, si el hombre estuviera al borde de la muerte y encontrará a otro hombre con una jarra de agua, sin duda cambiaría cualquier cantidad de diamantes por el agua, por lo que el valor económico de un bien depende de las circunstancias y no de las propiedades del artículo.

Sin embargo, el deterioro ambiental y la disponibilidad del recurso para el consumo humano de agua, es la situación que enfrenta en la actualidad la población mundial, por lo que se considera que el agua es un bien escaso y por tanto su uso tiene un alto valor económico y social.

³ Smith, A. (1999). *La Riqueza de las Naciones*. (1ª. reimpresión de la ed. de bolsillo de Carlos Rodríguez Baun) Madrid, España: Alianza editorial. pp. 55-62.

Capítulo 1. El agua y sus usos

1.1. Cambio climático y efecto invernadero

El cambio climático es el aumento de la temperatura del ambiente, atribuible durante las últimas décadas al incremento de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera, consecuencia del consumo de combustibles fósiles que a su vez está en relación con el aumento de la población, el modelo de desarrollo, la tasa de deforestación y las fuentes de energía.

De 1960 a 2000 la población mundial se duplicó, superando los 6,000 millones de personas, el PIB mundial se multiplicó por 6, modificando los ecosistemas del mundo de manera exorbitante, principalmente por la ampliación de tierras dedicadas a la agricultura y ganadería que han propiciado la deforestación, principalmente en los países subdesarrollados, actividades que solo general el 3% del PIB mundial ocupando al 22% de la población. El 70% de los bosques, 55% de las selvas y 25% de los desiertos naturales padecen de

deforestación acelerada e incluso se pierden 3 millones anuales de selva en la Amazonia brasileña. Se estima que para 2050 habrá desaparecido el 20% de los bosques subdesarrollados y en contraste los países desarrollados incrementaran en un 5% de la superficie de sus bosques por sus políticas de recuperación del medio ambiente⁴.

La contaminación del agua por descargas residuales urbanas, industriales y de fertilizantes agrícolas al mar, ríos y lagunas, la construcción de infraestructura costera, marina y hotelera, y la producción pesquera mundial depredadora, han traído la reducción de más del 40% de los manglares y la extinción de especies terrestres y marinas por la destrucción de su hábitat y captura excesiva.

Actualmente la temperatura se ha incrementado en un 0.5° C y se estima⁵ que en 2060 se incremente entre 3 y 5.5° C, trayendo variaciones en las precipitaciones, que a su vez modificarán los ecosistemas, el nivel del mar, las zonas áridas y las extensiones de cultivos. Los efectos climáticos más notorios se presentan en forma de ciclones, lluvias torrenciales, huracanes y sequías.

1.2. El agua

Es la sustancia básica para la vida, de hecho casi un tercio de nuestro peso está constituido por agua en forma de líquidos corporales (sangre, saliva, jugos

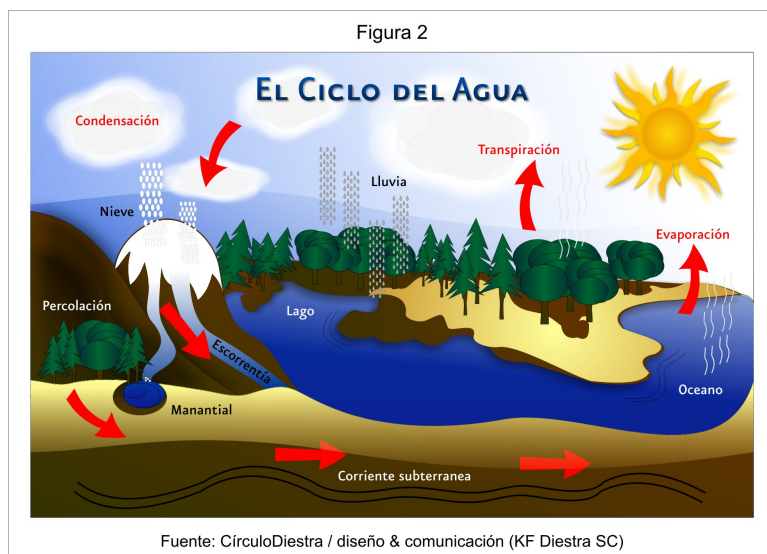
⁴ Quadri de la Torre, G. (2006). *Políticas Públicas. Sustentabilidad y medio ambiente*. (1ª. ed.). D. F., México: Cámara de Diputados/Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México. p.p. 9-31.

⁵ Rojas, C. (2003). *El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública*. (1ª. ed.). D. F., México: Senado de la República/INAP. p. 85.

gástricos, etc.), en los órganos e inclusive en el esqueleto, para el mantenimiento de las funciones de los organismos y los ecosistemas; se requiere para la producción de alimentos, cubre las necesidades de consumo humano e higiene de la población y es indispensable en la industria y la pesca⁶.

1.3. El ciclo del agua

El ciclo hidrológico es el conjunto de fenómenos físicos en los cuales participa el agua, por el constante movimiento del sol y la fuerza de gravedad. El ciclo inicia con la evaporación y



transpiración que se produce cuando el sol calienta el agua y la atmósfera, el aire humedecido se enfría y se transforma en agua (condensación). El agua condensada da lugar a la formación de nieblas y nieves, cuando las gotas del agua caen por su propio peso, se presenta la precipitación en forma de lluvia, nieve o granizo. El escurrimiento de agua que genera la precipitación alimenta los cursos del agua que desembocan en lagos, ríos y océanos y el agua infiltrada llega a la profundidad de las capas freáticas que salen a la superficie a través de los manantiales (percolación).

⁶ Mans, C. (1984). *El agua, cultura y vida*. (1ª. ed.). Barcelona, España: Salvat Editores. pp. 14-32.

1.4. Disponibilidad de agua en el mundo

La superficie del planeta está compuesta por agua y tierra; el 70% es agua y abarca una superficie de 1,430 millones de km³. De ese porcentaje, el 97.5% es decir, 1,395 millones de km³, es agua salada y el 2.5% restante es agua dulce, pero de estos 35 millones de km³, alrededor de 24 millones se encuentran congelados en los glaciares, 10.78 millones de km³ se encuentran en los mantos freáticos, los pantanos, la humedad del suelo y las aguas subterráneas congeladas; sólo 105 mil km³ lo ocupan las aguas superficiales compuestas por ríos y lagos.

Para el abastecimiento de los ecosistemas y de la humanidad sólo se cuenta con 200 mil km³, es decir tan sólo el 1% del agua dulce y representa el 0.1% del agua existente en el planeta que en ocasiones se encuentra en lugares inaccesibles o esta contaminada, situación que dificulta su aprovechamiento⁷.

En las regiones polares se encuentran dos terceras partes del agua dulce del planeta, el 68.6% está congelada. La región ártica y Groenlandia concentran 10% del agua dulce del mundo en una extensión de 9.7 millones de km², extensión similar al continente europeo. El 90% restante se localiza en la Antártica (Polo Sur).

Los parámetros internacionales para medir la disponibilidad de agua natural media per cápita (m³/hab/año), muestran que la disponibilidad es extremadamente baja cuando es menor a 1000; de 1000 a 2 mil es muy baja; de 2 mil a 5 mil es

⁷ Luna, L. y Davis, K. (1977). *El agua*. (1ª. ed.). Estados Unidos: Colección Científica de Libros Time-Life. pp. 8-15.

baja; 5 mil a 10 mil es media; de 10 mil a 20 mil es alta y mayor a 20 mil es muy alta.⁸

El Cuadro 1 presenta cifras sobre la disponibilidad de agua de algunos países, a continuación se describirá de manera general y con algunos ejemplos la situación que presenta cada Continente conforme a las cifras del Cuadro.

Asia es la región del mundo que posee la mayor cantidad de recursos hídricos, su demografía presenta dos aspectos: la región oriental y la occidental. En la región occidental se localizan los países árabes con su clima árido donde se localizan seis de los diez países que más carecen de agua en el mundo como Emiratos Árabes Unidos, que dependen de aguas subterráneas y plantas desalinizadoras aunado a su creciente explosión demográfica⁹. Por otra parte, la región oriental, pese a contar con el mayor volumen de agua en todo el mundo, el incremento poblacional y la contaminación hacen que exista escasez, como en Corea del Sur con una disponibilidad anual por habitante de 1,386 m³ y 2,201m³ en China¹⁰.

Oceanía cuenta con uno de los niveles más elevados de disponibilidad de agua per cápita; por su cantidad de habitantes, en Australia cuentan con una disponibilidad anual por habitante de 26,032 m³. La agricultura es la actividad que consume más líquido en la región aproximadamente un 75%, a principios del siglo XX las tierras destinadas al cultivo eran de 50 mil hectáreas, y en 1995 se

⁸La Jornada. (2005). *Agua*. (ed. especial). D. F., México: La Jornada. p. 21.

⁹*Ibid.*, p. 18.

¹⁰ Ver Cuadro No. 1 "El Agua en México y el Mundo".

incrementó a 2.31 millones de hectáreas; comportamiento muy similar al de México, pero con una disponibilidad superior en un 82.53%¹¹.

En América del Norte, se encuentra el país con mayor disponibilidad de agua en el mundo: Canadá, que cuenta con 91,640 m³ per cápita anual, superando a México en un 95%. De acuerdo a cifras sobre la calidad del agua del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de una lista de 122 países, Canadá ocupa el segundo lugar, Estados Unidos el doceavo y México ocupa el lugar 106, con un indicador de calidad del agua de -0.69, cifra muy similar a la de países como Indonesia con -0.77, donde la cantidad de población es poco más del doble que la mexicana.

América Latina y el Caribe es la segunda región más rica en disponibilidad del agua en el mundo, como es el caso de Brasil y Costa Rica. Sin embargo, presenta conflictos por la irregular distribución –donde hay escasez se concentra la mayoría de la población-, los problemas de contaminación por el escaso tratamiento de aguas residuales y la creciente deforestación.

En Europa, se presentan los más altos índices de desarrollo en el mundo y la menor densidad de población, como España, con sólo 29 habitantes por km²; sin embargo, estos países enfrentan el problema de la escasez, como Alemania, con una disponibilidad de 1,302 m³ anuales por habitante o como Los Países Bajos con sólo 696m³. Lo anterior, ha propiciado la sobreexplotación de las

¹¹ *Ibid.*, p. 19.

aguas subterráneas con una importante reducción de la capa freática y trayendo como consecuencia la penetración salina en los acuíferos de las costeras.

Cuadro 1
El Agua en México y el Mundo

País	POBLACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL			PRECIPITACIÓN Y DISPONIBILIDAD NATURAL MEDIAL DEL AGUA			USOS CONSUNTIVOS			COBERTURA		CALIDAD DEL AGUA DEL PNUMA, 2002	
	Extensión territorial (miles de km ²)	Población (millones de hab)	Densidad de población (hab/km ²)	Precipitación media anual (mm)	Disponibilidad natural media (km ³ /año)	Disponibilidad natural media per cápita (m ³ /hab/año)	Agropecuario	Abastecimiento público	Industria autoabastecida	Agua Potable (%)	Alcantarillado (%)	Indicador de calidad del agua	Lugar que ocupa de 122 países
Alemania	357	82.2	230	700	107	1,302	20	12	68	nd	100	-0.06	57
Argentina	2,767	37.0	13	591	276	7,459	74	16	9	94	82	1.03	13
Australia	7,687	18.9	2	534	492	26,032	75	15	10	100	100	0.73	20
Brasil	8,512	170.1	20	1,783	5,418	31,852	62	20	18	87	76	0.64	23
Canadá	9,976	31.1	3	537	2,85	91,64	12	20	69	100	100	1.45	2
China	9,597	1,277.6	133	648	2,812	2,201	68	7	26	75	38	-0.33	84
Corea del Sur	98	46.8	478	1,274	65	1,386	48	36	16	92	63	1.27	8
Costa Rica	51	4.0	78	2,926	112	28,1	53	29	17	95	93	0.23	38
Egipto	1,001	68.5	68	51	2	26	78	8	14	97	98	-0.15	63
España	505	39.6	78	636	111	2,808	68	13	19	99	100	0.58	28
Estados Unidos	9,629	278.4	29	715	2,000	7,184	41	13	46	100	100	1.04	12
Francia	547	59.1	108	867	179	3,02	10	16	74	100	96	1.13	10
Guatemala	109	11.4	105	1,996	109	9,579	80	6	13	92	81	-0.30	81
Indonesia	1,919	212.1	111	2,702	2,838	13,38	91	8	1	78	55	-0.77	110
Japón	378	126.7	335	1,668	430	3,394	62	20	18	96	100	1.32	5
Marruecos	447	28.4	64	346	29	1,021	90	8	2	80	68	-1.36	121
México	1,959	104.8	53	771	476	4,547	77	13	10	88	76	-0.69	106
Países Bajos	42	15.8	376	778	11	696	34	6	60	100	100	0.70	21
Sudáfrica	1,22	40.4	33	495	45	1,109	73	17	10	86	87	0.09	47
Turquía	781	66.6	85	593	227	3,408	74	15	11	82	90	0.10	45

FUENTE: Elaboración propia con información de la CONAGUA, Estadísticas del Agua en México 2004.

La región más afectada por la escasez del agua es África, 13 de los 53 países de este continente carecen del recurso y se estima que para 2025 la sobreexplotación de acuíferos afectará a más del 50% de estos países. Los altos índices de pobreza y marginación y el desabasto de agua potable y saneamiento en las zonas rurales, propician enfermedades e infecciones intestinales transmitidas por el consumo de agua contaminada¹². Un claro ejemplo de escasez se encuentra en Egipto donde sólo se cuenta con 26 m³ anuales por habitante (sin considerar el flujo turístico de ese país), equivalente a 71 litros diarios, que sirven para aproximadamente 12 descargas sanitarias de 6 litros, cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades básicas.

1.5. Disponibilidad del agua en México

La disponibilidad del agua en México ha descendido 60% en los últimos cincuenta años y se estima que la tendencia continúe. Hace poco más de 100 años la disponibilidad per cápita era de 11 mil m³ del líquido, que en la actualidad significa una disponibilidad “alta”. Actualmente se cuenta con 4,547 m³ per cápita, categoría “intermedia” de acuerdo a los parámetros internacionales y se estima que para el año 2025 la disponibilidad sea “baja” con tan solo 3,778 m³ al año, aunque en algunas regiones esta cantidad podría ser menor a 1,000 m³.¹³

¹² *Ibid.*, p. 18.

¹³ *Ibid.*, p. 21.

Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)¹⁴, en el norte, centro y noreste del país se presenta una escasez, son regiones áridas y semiáridas donde se desarrolla la mayor actividad económica e industrial del país, la disponibilidad es de 32% y se concentra el 77% de la población que contribuye con aproximadamente el 85% del PIB, existe una disponibilidad de 300 m³ per cápita, lo cual representa que es una categoría “*extremadamente baja*”. En 38 ciudades del país, existen serios problemas para proveer el recurso entre las que destacan; el Distrito Federal, Monterrey, Guadalajara, Toluca y Puebla; los centros turísticos como Cancún, Los Cabos, Ixtapa y Acapulco.

Por otra parte, el 68% del recurso se localiza en el sureste del país, donde habita el 23% de los mexicanos y se genera el 15% del PIB, lamentablemente esta región es la de mayor rezago en servicio de agua potable.

Por las aguas superficiales escurren alrededor de 400 km³ de agua al año, el 87% del agua se encuentra en los 39 principales ríos equivalentes al 58% de la extensión territorial del país; para el aprovechamiento de estas aguas existen cuatro mil presas con una capacidad de almacenamiento de 101.2 50 km³. El 65% del escurrimiento superficial se concentra en siete ríos: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá, superficie que representa 22% del país. El lago más grande es el de Chapala con una capacidad de almacenamiento de 8,126 de hm³.

¹⁴ Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible ILAC. (2005). *Indicadores de seguimiento. México 2005*. D. F., México: PNUMA /SEMARNAT/INEGI/PNUD. p. 26.

Existen 653 acuíferos, de los cuales 104 están sobreexplotados, entre ellos los de la cuenca del centro del país, Lerma-Chapala-Santiago, que tiene una extracción mayor a su recarga, debido a que se extrae el 57% del agua subterránea, sobreexplotación que mina la reserva de agua subterránea en 6 km³ por año.

Debido a la extracción excesiva, la cantidad de agua infiltrada reduce por la pérdida de zonas de recarga provocada por el cambio climático, la deforestación y cambios en el uso de suelo; asimismo existe intrusión salina en 17 acuíferos ubicados en Baja California, Baja California Sur, Colima, Sonora y Veracruz.

1.6. Usos consuntivos del agua

El agua es la sustancia básica de consumo humano, la empleamos para beber, preparar alimentos y para la higiene, en las industrias como materia prima, para enfriamiento y lavado; en la producción agropecuaria para riego y limpieza, entre otros usos. De acuerdo al Registro Público de los Derechos del Agua (REPGA), las aguas se contabilizan en volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales, mismos que se distinguen en dos tipos: *a) Usos fuera del cuerpo de agua (consuntivos)*, en los cuales el agua es transportada para su uso y la totalidad o gran parte de ella no regresa al cuerpo de agua de origen; y *b) Usos en el cuerpo de agua (no consuntivos)*, en los cuales el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua, como es el caso de las hidroeléctricas que durante 2005 emplearon 115.37 km³ de agua para generar 27,498 GWh, representando el 12% de la generación de energía total del país.

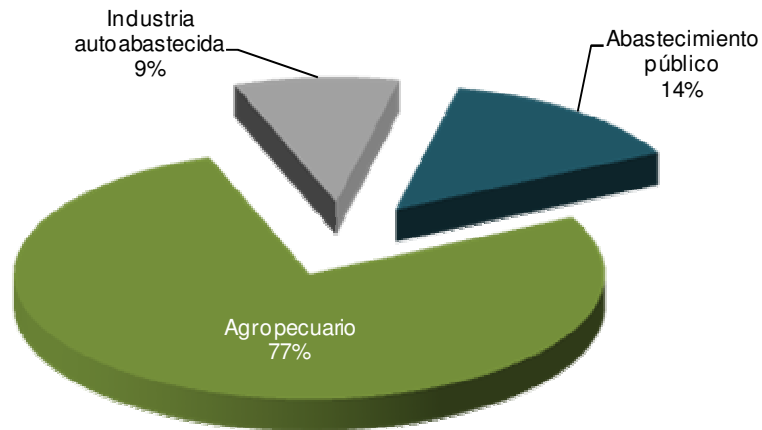
En México se emplean 75.07 km³ de agua para los diversos usos, de los cuales el 64% son de origen superficial y el 34% subterráneo. Esta cantidad representa el 17% de la disponibilidad media nacional (escurrimientos y recarga de acuíferos). De acuerdo al informe “*Agua para la gente, agua para la vida*”, publicado por la ONU en 2003, de una lista de 180 países, México ocupa el lugar 94 con una disponibilidad de agua per cápita de 4,547 m³ ubicándolo como un país de baja disponibilidad, mientras que países como Canadá cuentan con 91,640 m³ y en Europa con 8,576 m³. La precipitación promedio anual sobre el territorio es de 773 mm, de ésta entre el 20 y 28% del escurrimiento por precipitación se capta donde se concentra el 77% de la población. En las zonas del norte, como Sonora y Baja California, prácticamente no se captan escurrimientos; sin embargo, en el Golfo y el Pacífico la captación de escurrimientos es tan abundante que con frecuencia hay inundaciones.

El uso del agua que predomina en México es el agrícola, que representa el 77%¹⁵ del total de la extracción, seguido por el uso público urbano y doméstico (14%), y la industria autoabastecida (9%).¹⁶

¹⁵ Incluye los usos agrícola, pecuario, acuicultura, múltiples y otros.

¹⁶ Incluye los usos industria autoabastecida, agroindustria, servicios, comercio y termoeléctricas.

Figura 3
Usos Consuntivos del agua en México



FUENTE: SEMARNAT. Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México, 2004.

1.6.1. Uso agropecuario

La agricultura es el rubro donde se utiliza principalmente el agua en nuestro planeta. En México la superficie total destinada a la agricultura varía entre los 20 y 25 millones de hectáreas con una superficie cosechada de 18 a 22 hectáreas anualmente. La producción agrícola a precios constantes de 1993 durante el periodo 2000-2006 en promedio fue de 85 mil millones de pesos anuales, representando el 5.12% del PIB. La población ocupada en promedio en el sector es aproximadamente de 6.8 millones de personas, en su mayoría rural y con grandes rezagos económicos.

Cuadro 2
PIB Nacional y del Sector Agropecuario
(Millones de pesos a precios de 1993)

Año	Total Nacional	Agricultura, silvicultura y pesca	PIB (%)
2000	1,604,835	80,642	5.02%
2001	1,602,315	83,457	5.21%
2002	1,615,562	83,507	5.17%
2003	1,637,396	86,124	5.26%
2004	1,705,798	89,153	5.23%
2005	1,753,595	87,325	4.98%
2006	1,837,261	91,536	4.98%

FUENTE: Elaboración propia con cifras del INEGI.

La productividad de la agricultura de riego es 3.6 veces mayor a la agricultura de temporal y representa el 50% de la producción agrícola nacional¹⁷. La superficie con infraestructura de riego es de 6.3 millones de hectáreas, 54% de esta corresponde a 82 Distritos de Riego y el 46% restante es operado por aproximadamente 40 mil unidades de riego.¹⁸

1.6.2. Uso público y urbano

A nivel mundial, las tierras cercanas al mar registran mayor concentración poblacional en relación con las tierras que se encuentran en el interior. La necesidad de abastecimiento de agua en los centros urbanos, llevo a las antiguas civilizaciones a su establecimiento en lugares cercanos del mar, lagos o ríos. De hecho las grandes ciudades del mundo están bajo esta característica a excepción de algunas como la Ciudad de México que ha extinto las aguas superficiales por la enorme concentración poblacional, generando un proceso de sobreexplotación de

¹⁷ Comisión Nacional del Agua. (2000). *El Agua en México: retos y avances*. D. F., México: SEMARNAP/CONAGUA. p. 25.

¹⁸ Las unidades de riego son pequeñas obras de irrigación operadas y mantenidas por los mismos productores sin la intervención de instituciones públicas.

los mantos acuíferos y extracción de agua subterránea que provoca hundimientos en toda la ciudad, produciendo inestabilidad en la red de distribución de agua y de drenaje.

En México existen 201,138 localidades, de las cuales el 98.6% son rurales y 1.4% son urbanas; sin embargo, a pesar de que hay un gran número de localidades rurales, el 72.8% de la población se ubica en las 169 mas grandes ciudades. De acuerdo a cifras que reporta el INEGI¹⁹, el número de habitantes con cobertura de agua potable de es del 83.3% y que disponen de agua entubada en la vivienda, el resto 4.5% reciben agua a través de hidrantes públicos o de otras viviendas. Y en cuanto a los habitantes que cuentan con alcantarillado, el 61.5% tiene drenaje conectado a la red pública, el 11.4% tiene fosa séptica y 3.3% tiene otro sistema para desalojar sus aguas residenciales.

1.6.3. Uso industrial

La utilización del agua en los procesos industriales es muy amplia y variada e inclusive el abastecimiento condiciona en ocasiones la ubicación de las industrias. El agua se emplea de forma masiva por su bajo costo, porque casi ninguna legislación a nivel mundial exige la depuración total del líquido usado. Por sus características físicas, el empleo del agua con fines industriales en ocasiones requiere de ciertas condicionantes, debido a que determinados procesos necesitan aguas con un determinado nivel de pureza.

¹⁹ Sistema Unificado de Información Básica del Agua, SUIBA. (2004). *Estadísticas del Agua en México*. (ed. 2004). D. F., México: SEMARNAP/CONAGUA. p. 25.

La industria ocupa el tercer lugar de los usos del agua en nuestro país. Cabe destacar que en los países desarrollados, la industria es la principal consumidora de agua como Alemania, Canadá y Francia²⁰. En México, con la apertura comercial, plasmada en los Tratados Internacionales, se han producido cambios en el consumo del recurso para este sector que actualmente es de 6.9 km³ anuales, de los cuales aproximadamente 70% corresponde a la industria que se autoabastece y 30% restante, a la que obtiene el recurso de las redes municipales.

A pesar de que la industria no consume los volúmenes de agua como otras actividades, en algunas regiones del país existe una gran competencia entre usuarios por el abastecimiento del recurso que ha ocasionado muchos conflictos, sobretodo por las descargas que generan daño ambiental. El 86% de las extracciones la realizan 7 ramas que incluyen a las industrias azucarera (30%), química (24%), petróleo y petroquímica (12%), celulosa y papel (5%), siderúrgica (5%), textil y alimentos y bebidas (9%), donde el 35% del agua se emplea como materia prima y el resto se sirve para enfriar y lavar.²¹

²⁰ Ver Cuadro No. 1. "El Agua en México y el Mundo".

²¹ Sistema Unificado de Información Básica del Agua, SUIBA. (2004). *Estadísticas del Agua en México*. (ed. 2004). D. F., México: SEMARNAP/CONAGUA. p. 25.

Capítulo 2. Panorama general del agua en México y su normatividad

2.1. Contaminación y calidad del agua

Los principales tipos de contaminantes en el agua son sustancias químicas inorgánicas solubles en agua como ácidos, sales y compuestos de metales tóxicos; sustancias químicas orgánicas como el petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, detergentes, etc.; sustancias radiactivas; agua caliente proveniente de sistemas de refrigeración de plantas generadoras de energía eléctrica que disminuyen el oxígeno y hacen a los organismos acuáticos más vulnerables a enfermedades, parásitos y sustancias tóxicas; sedimentos o materia suspendida (partículas insolubles del suelo y otros materiales sólidos orgánicos e inorgánicos que en términos de volumen total son la mayor fuente de contaminación). En países desarrollados las descargas industriales están controladas, mientras que en los países subdesarrollados como es el caso de México, estas carecen de regulación y nula aplicación de las sanciones contempladas en la legislación.

Los ríos y lagos de las corrientes fluviales por su constante movimiento, se recuperan con más facilidad de la contaminación que las aguas estancadas, pero la regeneración solo sucede mientras estas aguas no estén sobrecargadas de contaminantes y su flujo no se reduzca por la sequía o desvíos para cualquiera de los usos del agua. En el caso de las aguas subterráneas la contaminación no se puede auto depurar porque el flujo es lento y los contaminantes no se disuelven y la baja temperatura no permite las reacciones de descomposición.

Entre el 40 y 50% del agua en México se desperdicia en fugas por la deficiente red hidráulica, a lo cual se suma la que se desperdicia en las casas, que es alrededor del 60%. El desabasto del recurso es más marcado en las grandes ciudades, centros turísticos y zonas metropolitanas. Actualmente 11 millones de mexicanos no cuentan con acceso al agua potable y 24 millones carecen del sistema de alcantarillado²².

En 2001, de acuerdo al Índice de Calidad del Agua empleado por la CONAGUA, el 6% de los cuerpos de agua se encontraban en categoría excelente, 20% aceptable, 51% en poco contaminado, 16% contaminado, 6% altamente contaminado y 1% con presencia de tóxicos²³. Las Regiones Hidrológicas más contaminadas son Valle de México y la Península de Baja California, lo que nos muestra que pese a la importancia que tienen como fuentes de abasto se encuentran en crisis por la falta de inversión.

²² La Jornada, Op. cit., p. 69.

²³ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *El Medio Ambiente en México 2002*. (1ª. ed.). D. F., México: SEMARNAT. p. 67.

Según la CONAGUA para hacer eficiente el uso del agua, reducir la contaminación, tratar el líquido y reutilizarlo se requiere de una inversión anual durante los próximos 25 años de aproximadamente 60 mil 540 millones de pesos, cifra que equivale al doble de lo que cada año se vende en México de agua embotellada (29 mil millones de pesos).²⁴

2.2. Acuerdos internacionales

Como resultado de diversos foros y conferencias internacionales se ha reconocido la necesidad de un enfoque integral y humano de la gestión de los recursos hídricos; desde el Plan de Acción del Mar de Plata, adoptado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua de 1977, la Conferencia de Dublín sobre agua y medio ambiente, la Cumbre de la Tierra de Río y la generación del documento “*Agenda 21*” en 1992.

Por recomendación de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible y con el respaldo de la Conferencia Ministerial de La Haya de marzo de 2000²⁵, la ONU creó el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (*WWAP*), para realizar una evaluación continua del recurso a través de la elaboración de un conjunto de indicadores para el sector hídrico que puedan ser empleados en la toma de decisiones de los expertos en el sector, de los políticos y del público en general y así se de seguimiento a los compromisos internacionales de hacer llegar el recurso a más población.

²⁴ La Jornada, Op. cit., p. 21.

²⁵ Rojas, C. (2003). *El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública*. (1ª. ed.). D. F., México: Senado de la República/INAP. p. 124.

Se han realizado cinco foros mundiales del agua; el primero en Marruecos, en 1997; el segundo en La Haya, en 2000; el tercero en Kyoto; el cuarto celebrado en México, en 2006; y finalmente el quinto foro mundial del agua en 2009 en Estambul. Durante el Foro celebrado en México se tenía por slogan *“Local Actions for a Global Challenge”* (Pensar localmente y actuar globalmente), con el propósito de que las acciones locales inspiren más acciones locales por todo el mundo, para abordar en el futuro los retos mundiales en materia de agua. Uno de los compromisos establecidos por el gobierno mexicano ante la ONU, es que para 2015 se reducirá a la mitad el déficit de población sin agua. De esta cantidad de personas, 8.8 millones residen en las zonas rurales y una cuarta parte de la población nacional (24 millones), no tienen sistema de alcantarillado, e incluso el tratamiento de aguas residuales es apenas del 31% del total del volumen recolectado.

2.3. El derecho al agua

La desigualdad en la disponibilidad del agua entre los países, marca la diferencia en los niveles de pobreza, porque a causa de la carencia del vital líquido la población no puede incrementar su calidad de vida al vivir en condiciones insalubres y de dependencia agrícola, por lo que facilitar el acceso al agua puede contribuir en la erradicación la pobreza.

De acuerdo a la sesión en Ginebra (2002) donde se definió el derecho al agua como: *“el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre,*

aceptable, accesible y asequible para el uso del personal y doméstico". Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas por el agua contaminada y para satisfacer las necesidades del consumo e higiene personal y doméstica.

En México, el derecho al agua debería considerarse conjuntamente con otros derechos consagrados en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de entre los que ocupan un lugar primordial: el derecho a la vida, a la salud y al medio ambiente sano. No obstante lo anterior, el derecho al agua se encuentra vagamente regulado en el artículo 27 constitucional.

El *"derecho al agua"* forma parte de las garantías fundamentales para asegurar un nivel de vida satisfactorio, sobre todo porque se trata de uno de los elementos esenciales para la supervivencia. El agua no es un bien que pueda convertirse, en una mercancía. El abastecimiento de agua no es un servicio que deba gestionarse y distribuirse desde el sector privado en función de la capacidad adquisitiva del consumidor. El agua no se debe privatizar, y debe garantizarse su acceso a toda la población como un derecho fundamental.

2.4. La privatización del agua

De acuerdo con las Naciones Unidas, el costo estimado por modernizar el suministro de agua y de servicios sanitarios para cubrir las necesidades humanas es de 20 mil millones de dólares al año. Actualmente, en el mundo se gastan sólo

alrededor de 10 mil millones de dólares al año, en México la inversión anual en el sector conforme al Presupuesto 2009 es de 24 mil millones de pesos, considerando el tipo de cambio actual promedio (\$13.70 por USD) sólo se estaría utilizando aproximadamente el 0.01% de la inversión mundial actual.

Durante la celebración del IV Foro Mundial, el tema del agua en México ocupó las principales notas de los medios de comunicación. También en la mayoría de las revistas especializadas de medio ambiente, o de carácter político-social publicaron investigaciones sobre la comercialización del agua embotellada por empresas nacionales y transnacionales, difundiendo además información acerca de resultados de análisis de laboratorio de agua embotellada donde presuntamente se demuestra la baja calidad del producto con el riesgo que esto representa para la salud del consumidor.

La calidad del agua para consumo humano tiene gran trascendencia en la salud pública de la población, y representa un impacto social en la economía doméstica por el alto costo que significa el consumo de agua embotellada.

La tarifa actual²⁶ que paga un consumidor de la Ciudad de México es de \$1.66 por m³ de agua potable, pero gasta aproximadamente mil 500 pesos por m³ de agua envasada en garrafón de 20 litros. En tiendas populares se llega a pagar hasta 10 pesos por un litro de agua dependiendo de la marca. ¿Cómo es posible que en México cueste más un litro de agua embotellada que un litro de leche o

²⁶ Conforme al recibo bimestral de Derechos por el Suministro de Agua emitido por Sistema de Aguas de la Ciudad de México 2009.

gasolina?, cuando la inversión y el trabajo que representa producir el alimento o el hidrocarburo no se compara con la de envasar agua.

2.5. La gestión del agua en México

La gestión del agua en nuestro país se desarrolla con base al marco jurídico vigente, donde se establecen las responsabilidades del Estado y los derechos y obligaciones de los diferentes usuarios, ya sean públicos o privados a través de la Comisión Nacional del Agua que es la Institución responsable de llevar a cabo la administración de las aguas nacionales.

2.5.1. Marco legal

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en la fracción V del artículo 27, establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde a la Nación y le otorga el carácter de inalienable e imprescriptible, por lo que en ningún caso el agua se sujetará al comercio como un bien de dominio privado, lo que le da el carácter de ser inembargable. En cuanto a la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se podrá realizar por particulares a través de concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal.

En su Artículo 115 inciso “a” fracción III establece que los municipios tendrán a su cargo los servicios de agua potable y alcantarillado y la disposición de las aguas residuales. En el segundo párrafo del inciso “c” fracción IV, menciona

que los ayuntamientos propondrán a las legislaturas estatales las cuotas y tarifas aplicables a impuestos, derechos y contribuciones de mejoras.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia de aguas nacionales; de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la LAN y su reglamento.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), define los criterios de preservación y aprovechamiento racional del agua protegiendo los sistemas acuáticos y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico (suelos, bosques, selvas, etc.).

La Ley de Planeación, involucra a diversos sectores sociales para incorporar sus propuestas y demandas en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales operados por el Ejecutivo y las entidades federativas, formulando el Plan Nacional Hidráulico.

Dentro de la Ley Federal de Derechos, en materia de agua se establecen las zonas de disponibilidad y sus respectivas tarifas según el uso que se le dé a las aguas. Asimismo, la Ley de Ingresos de la Federación, estipula los montos que se deben pagar por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público y

los ingresos que se recauden por este concepto previa autorización de la SHCP a cubrir gastos de operación, conservación, mantenimiento e inversión de la red hidráulica.

Existen Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de agua, elaboradas por la CONAGUA, donde se establecen las disposiciones, especificaciones y métodos de prueba que permitan garantizar que los servicios y productos ofertados a los organismos operadores de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento cumplan con la calidad, cantidad y aprovechamiento del manejo del agua.

Como ejemplo, se pueden mencionar las siguientes Normas: (NOM-001-CONAGUA-1995) hermeticidad del sistema de alcantarillado sanitario; (NOM-002-CONAGUA-1995) toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable; (NOM-006-CONAGUA-1997) fosas sépticas; (NOM-008-CONAGUA-1997) métodos de prueba en regaderas; (NOM-009-CONAGUA-2001) métodos de prueba en inodoros; (NOM-010-CONAGUA-2000) métodos de prueba en válvulas de descarga de tanque de inodoro; (NOM-013-CONAGUA-2000) métodos de prueba en redes de distribución de agua potable; (NOM-011-CONAGUA-2000) método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Asimismo, existen Normas en materia de descargas residuales elaboradas por la SEMARNAT, que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes para las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, para los sistemas de alcantarillado urbano o municipal y para las aguas tratadas que se

reusen en servicios al público como son las (NOM-001-SEMARNAT-1996; NOM-002- SEMARNAT -1996; y NOM-003- SEMARNAT-1997).

También existen Normas expedidas por de la Secretaria de Salud, cuyo objetivo es prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales, por lo que establecen los límites permisibles de calidad del agua como la (NOM-127-SSA1-1994).

En el caso del Distrito Federal, la Ley de Aguas del Distrito Federal y su Reglamento, establecen que el Sistema de Aguas es el responsable de promoción de la participación ciudadana en el uso eficiente del agua y conservación, de impulsar la cultura del agua mediante la educación ambiental; así como programar, estudiar y realizar acciones para el aprovechamiento racional del agua y la conservación de su calidad, así como de garantizar el abasto de agua para uso doméstico cuando se suspenda el servicio de suministro de agua. Asimismo, el Código Financiero del Distrito Federal, publicado anualmente regula la obtención, administración, custodia y aplicación de los ingresos de la entidad, que estipula las tarifas y periodos de pago de derechos de los usuarios para adquirir, extraer, conducir y distribuir el líquido, así como su descarga a la red de drenaje.

2.5.2. Marco institucional

La CONAGUA fue creada en 1989 y estaba adscrita a la entonces Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), con la entrada en vigor de la Ley de Aguas Nacionales en 1992, con la creación de la SEMARNAT en 1995 y con las

contantes modificaciones a la LAN, sus funciones y estructura se han cambiado constantemente. Dentro de sus principales funciones se encuentra la administración las aguas, en el ámbito nacional funge como autoridad en materia de calidad y cantidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional. La CONAGUA es un órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México, desempeña sus funciones a través de 13 Organismos de Cuenca²⁷ (antes conocidos como Gerencias Regionales), cuyo ámbito de competencia son las Regiones Hidrológico-Administrativas, encargados de mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico, la productividad del agua en el sector agrícola, incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos, consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso, prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos.

Existen mecanismos de participación que se establecen en la Ley de Aguas Nacionales, como los Consejos de Cuenca que son órganos colegiados de integración mixta, e instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la CONAGUA (incluyendo al Organismo de Cuenca que corresponda), y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de

²⁷ Unidades operativas, técnicas, administrativas y jurídicas especializadas, con carácter autónomo, adscritas al titular de la CONAGUA de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales.

la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica. Asimismo, existen 76 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas), que tienen como propósito lograr el uso sustentable del agua en los acuíferos del país; los Comités de Playas Limpias, órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca que tienen por objetivo promover el saneamiento de las playas, las cuencas y acuíferos asociados a las mismas, así como prevenir y corregir la contaminación para proteger y preservar las playas mexicanas, elevando la calidad y el nivel de vida de la población local y del turismo.

Asimismo, existe el Consejo Consultivo del Agua que es un organismo ciudadano, plural, independiente y sin fines de lucro, constituido como asociación civil en marzo de 2000, está integrado por personas e instituciones de vocación altruista, reconocidas por sus actividades en los sectores académico, social y económico, y sensibles a los problemas relacionados con el agua y la necesidad de resolverlos. Su objetivo es promover y apoyar el cambio estratégico necesario para el uso racional y manejo sustentable del agua. Por otra parte, los Consejos Ciudadanos del Agua Estatales son también organizaciones autónomas que trabajan a favor de la difusión de información del agua, tendiente a fomentar su cuidado y uso sustentable.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), organismo desconcentrado de la SEMARNAT, de acuerdo a la LAN, implementa acciones para vigilar la calidad del agua de los ríos y lagos de país y está facultada para imponer sanciones, emitir resolutivos de procedimientos y recursos administrativos

en materia ambiental para promover la reparación del daño ambiental a ecosistemas asociados al agua.

Conforme a la Ley de Aguas del Distrito Federal, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) es un Órgano Desconcentrado de la Administración Pública del Distrito Federal, adscrito a la Secretaría del Medio Ambiente, cuyo objeto principal es la operación de la infraestructura hidráulica y la prestación del servicio público de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso de aguas residuales. Entró en funcionamiento desde 2003 con la fusión de la Comisión Nacional de Aguas del Distrito Federal y la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH).

2.5.3. Regiones hidrológicas

Las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, el país está dividido en Regiones Hidrológico-Administrativas con el fin de organizar la administración y preservación de las aguas nacionales. La Región hidrológica es una área territorial conformada por sus características orográficas, integrada por una o varias cuencas hidrográficas (están formadas por un río principal y las corrientes de agua que recibe), por lo que los límites de la región hidrológica están integrados por una o varias cuencas hidrológicas que difiere de la división política de las entidades, pero se ajusta a los límites municipales para facilitar la integración de la información socioeconómica y la organización de la administración y preservación de las aguas nacionales.

Una o varias regiones hidrológicas integran una Región Hidrológico-Administrativa. El territorio nacional está dividido en 13 Organismos de Cuenca cuyo ámbito de competencia son las Regiones Hidrológico-Administrativas para el manejo y administración del agua.

Cuadro 3
Regiones Hidrológico-Administrativas

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA		Población 2005 (millones de habitantes)	PIB (millones de pesos constantes de 2004)	Superficie continental (miles de km ²)	Municipios y/o Delegaciones
I	Península de Baja California	3,36	249 998	145,49	10
II	Noroeste	2,49	173 593	205,29	79
III	Pacífico Norte	3,91	176 917	151,93	51
IV	Balsas	10,32	411 477	119,22	422
V	Pacífico Sur	4,04	126 511	77,09	362
VI	Río Bravo	10,30	890 549	379,60	141
VII	Cuencas Centrales del Norte	4,00	198 957	202,39	83
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	20,05	980 622	190,44	329
IX	Golfo Norte	4,85	225 671	127,14	154
X	Golfo Centro	9,38	335 190	104,63	445
XI	Frontera Sur	6,32	178 747	101,81	139
XII	Península de Yucatán	3,70	253 639	137,80	124
XIII	Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	20,54	1 908 748	16,42	116
TOTAL NACIONAL		103,26	6 110 619	1 959,25	2 455

Fuente: CONAGUA. Estadísticas del Agua en México 2004.

2.5.4. Región XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala

Esta región comprende una superficie de 16,424 km² y está formada por 116 municipios; 57 corresponden al Estado de México, 39 a Hidalgo, 4 a Tlaxcala y las 16 Delegaciones del D. F. Es la región con más habitantes, aproximadamente el 20% de la población total del país; y es la menor en extensión territorial (1% nacional) y genera alrededor del 32% del PIB.

De acuerdo a la Información del REPDA, el porcentaje del volumen concesionado al D. F. y la ZMCM por tipo de uso de agua a diciembre de 2004, el

53% se emplea para el abastecimiento público, 25% al agropecuario y 22% a la industria autoabastecida. En cuanto a la reutilización de agua residencial, en la zona se genera la mayor del país que es de 61.3m³/s, el 90% se emplea en el riego del Valle de Tula, el 7% en el riego de jardines y lavado de automóviles y el restante 3% para la industria autoabastecida.

El incremento poblacional y de la mancha urbana han incrementado las extracciones de los acuíferos y reducido la superficie de recarga, por lo que el abastecimiento de la ZMCM²⁸ se hace de fuentes distantes como el Sistema Cutzamala que beneficia a 4.2 millones de habitantes en once delegaciones del Distrito Federal²⁹ e igual número de municipios del Estado de México, transferencia que ha generado conflictos sociales y daños ambientales, como la toma simbólica de la planta potabilizadora de Los Berros por mujeres del Movimiento Mazahua que empuñaron armas de madera durante 2006, exigiendo al gobierno la aplicación de un plan sustentable para la región de Cutzamala³⁰.

Los ríos y arroyos de la subregión Valle de México están prácticamente contaminados y son utilizados como drenaje de aguas residuales, los cuerpos de agua con mejor calidad se localizan en la presa Madín y en el río Magdalena, pero representan el 2% de la oferta de agua regional.

²⁸ El INEGI define a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México como el área constituida por las 16 de delegaciones del D. F. y 35 municipios del Estado de México que son: Acolman, Atenco, Atizapán, Coacalco, Coyotepec, Cuautitlán, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chinconcuac, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, La Paz Melchor Ocampo, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nextlalpan, Nicolás Romero, Papalotla, Tecámac, Teoloyucán, Teotihuacan, Tepetlaoxtoc, Tepotzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tlanepantla, Tultepec, Tultitlán, Zumpango, Cuautitlán Izcalli y Valle de Chalco Solidaridad.

²⁹ Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacan, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Iztacalco, **Iztapalapa**, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo y Tlalpan.

³⁰ Barreda, A. y Ortiz, E. (2007). *Defensa y gestión comunitaria del agua en el campo y la ciudad. Testimonios y diálogos sobre el metabolismo irracional del agua en México*. Segundo Taller en Defensa del Agua. (1ª. ed.). D. F., México: Editorial Itaca, (179). pp. 30-32.

Las zonas populares de la Ciudad de México y el área metropolitana sufren de racionamiento, mala calidad y altos precios por el agua que reciben por parte de empresas que proveen de agua con pipas³¹.

³¹ Flores, E. (2004). La ciudad del bosque de agua. *Revista Día Siete*, (Año 6 Número 293). pp. 45.

Capítulo 3. El agua en Iztapalapa

3.1. La Delegación

La demarcación, como otras zonas contiguas, tiene su origen en los asentamientos sobre tierra firme y agua. El nombre *“Iztapalapa”*, proviene del náhuatl *“iztapalli”* losas o lajas y *“atl”* agua o pan que significa *“en el agua de las lajas”* por su asentamiento de origen lacustre en el antiguo Lago de Texcoco.

En la época prehispánica durante el gobierno de Moctezuma fue construido por Netzahualcóyotl un dique que partía del Cerro de la Estrella *“Huizachtépetl”* que llegaba al norte de la antigua Tenochtitlán, y servía para que las aguas saladas del Lago de Texcoco no se mezclaran con las dulces aguas del Lago de México. Las aguas del lago y los ríos cruzaban la demarcación, el Río Churubusco

atravesaba la zona para unirse con el Río Piedad, la Calzada de la Viga era el Canal Nacional que conducía las aguas de los canales de Chalco, Tezontle, del Moral y de Garay.

Posteriormente, Iztapalapa formó parte de los pueblos propiedad de Hernán Cortés, periodo en el que se construyeron templos religiosos y haciendas que le dieron un aspecto agrícola a la región. El camino que conducía a Puebla se desarrolló rápidamente y el auge comercial transformó el medio rural en urbano.³²

Durante el siglo XIX el Canal de la Viga cuyas aguas eran puras, tres kilómetros antes de entrar a la Ciudad, se convertían en un mezcla de desperdicios porque a sus orillas tenía establecimientos industriales, de productos químicos y tejidos, que le suministraban desechos orgánicos y otros materiales contaminantes, pasando después por las calles cercanas al Hospital Juárez, del Rastro, del Mercado de la Merced y por una fábrica de gas.³³

Adicionalmente, varias inundaciones afectaron a la población de la capital, por lo que las clases sociales más adineradas se segregaron al poniente y sur de la ciudad y se empeñaron en secar la cuenca de México; huyendo de las enfermedades y epidemias que atraía la contaminación del agua y así utilizaron al oriente para desplazar los desechos y lo negativo (como hospitales con enfermedades contagiosas y la gran penitenciaría), restringiendo además el agua potable y demás servicios urbanos en esa zona.

³² Gobierno del Distrito Federal. (2007). *Ciudad de México. Crónica de sus delegaciones*. D. F., México: Secretaría de Educación del Distrito Federal. pp. 159-169.

³³ Reséndiz, A. (2003). *Lo húmedo y lo seco. Fronteras y polarización social en la plástica mexicana del siglo XIX*. Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas. Universidad Nacional Autónoma de México, (83). pp. 77-96.

3.2. Aspectos geográficos, demográficos, económicos y políticos

Iztapalapa comprende una superficie de 117.5 kilómetros cuadrados que representa el 7.91% del territorio del Distrito Federal. Limita con las siguientes delegaciones: al norte con Iztacalco, al sur con Tláhuac y Xochimilco, al oeste con Benito Juárez y Coyoacan y al este con el municipio de Nezahualcóyotl, Edo. de México.

De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, Iztapalapa es la delegación más poblada con un total de un millón 820 mil 888 habitantes, representando el 20.88% de la población de la entidad. Su territorio básicamente es una zona habitacional con actividades económicas en el comercio, la industria química, de láminas de plástico, alimentos de animales y elaboración de vinos, su participación en las actividades agropecuarias es mínima.

A diferencia de los Estados que conforman la República Mexicana, el Distrito Federal no se le da estatus de una entidad soberana, al ser la sede de los Poderes Federales no contaba con poderes locales. En 1993, mediante una reforma constitucional, se otorgó mayor autonomía al gobierno del Distrito Federal a través de la creación de la figura Jefe de Gobierno del Distrito Federal, que se elige de manera directa por los ciudadanos.

A partir de 1997 se llevaron a cabo las primeras elecciones para Jefe de Gobierno del Distrito Federal que dieron el triunfo al Partido de la Revolución Democrática. Hasta la fecha y desde el año 2000 apareció la figura de Jefe

Delegacional y en el caso de Iztapalapa sigue siendo encabezada por ese Partido Político.

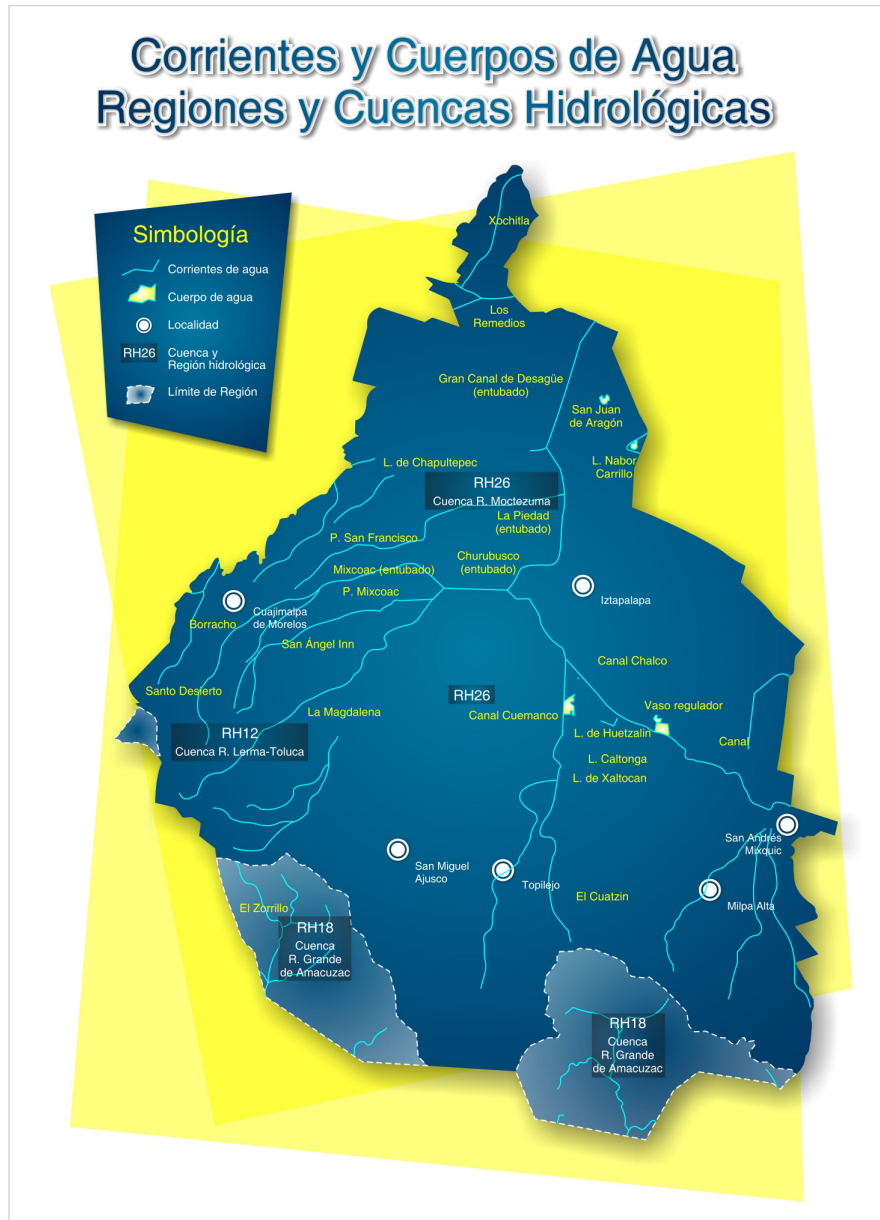
3.3. Oferta de agua

La gran concentración demográfica, industrial y de servicios, ha incrementado notoriamente la demanda de agua, al aumentar el número de población, se sobreexplotan los acuíferos, el 65% del agua se extrae de pozos distribuidos en la zona metropolitana y el resto proviene de fuentes externas del Valle de México como el Río Lerma y el Sistema Cutzamala. El agua destinada para el uso doméstico de la población que trabaja y vive en las colonias y barrios populares de Iztapalapa, presenta con mayor severidad la escasez y padece de racionamiento, mala calidad y altos precios por el agua que adquieren de empresas que proveen agua en carros tanque “pipas”.

De acuerdo al INEGI, la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales en el Distrito Federal constituye tres Regiones: *RH12 Lerma-Santiago*, que comprende la “*Cuenca Lerma-Toluca*” con un 0.30% de la superficie de la entidad; la *RH18 Balsas*, que comprende la “*Cuenca Grande Amacuzac*” y la corriente de agua “*El Zorrillo*”, con un 12.33% de la superficie; y finalmente la *RH26 Pánuco*, que comprende la “*Cuenca Moctezuma*”, las corrientes de agua “*Xochitla*”, “*Los Remedios*”, “*Gran Canal del Desagüe*”, “*La Piedad*”, “*Churubusco*”, “*Mixcoac*”, “*San Angel Inn*”, “*Canal Nacional*”, “*El Cuautzin*”, “*La Magdalena*”, “*Canal de Cuemanco*”, “*Santo Desierto*”, “*Borracho*” y “*Canal de Chalco*”, asimismo los cuerpos de agua “*Canal de Cuemanco*”, “*Lago de Chapultepec*”, “*Lago Huetzalin*”,

“Lago Nabor Carrillo”, “Lago San Juan de Aragón”, “Laguna Caltongo”, “Laguna Xaltocan”, “Presa Mixcoac” y “Presa San Francisco”. En la Figura 4 se puede apreciar la distribución del agua en la entidad y la ausencia de la misma en Iztapalapa.

Figura 4



Fuente: INEGI (información)
Diseño: CírculoDiestra / diseño & comunicación (KF Diestra SC)

El Gobierno del Distrito Federal para combatir el desabasto en las colonias más afectadas de Iztapalapa como San José Buenavista, Insurgentes, Mixcóatl, San Nicolás Tolentino, Carlos Hank González, Polvorilla y Quetzalcóatl emplea 114 pipas y 13 tráilers; a cada pipa le caben 10 m³ y a cada tráiler 40 m³, una pipa alcanza para cuatro u ocho familias dependiendo de si cuentan o no con cisterna y en ocasiones el suministro tarda hasta una semana, por lo que la población se ve en la necesidad de contratar pipas para abastecerse de agua. Cuando el agua potable se surte en pipas para su comercialización el precio por m³ es de \$73.00 pesos.³⁴

3.4 Demanda de agua

De los 103.3 millones de habitantes del país, 8.7 millones viven en el Distrito Federal y 1.8 millones habita en la Delegación Iztapalapa, representando el 20.9% de la entidad. De los 2,419 municipios y 16 delegaciones que comprende la República Mexicana, Iztapalapa es el que cuenta con la mayor población que en términos porcentuales representa solamente el 1.8% del total nacional, cifra superior incluso a ciudades como Monterrey, Guadalajara y Puebla donde la población es de 1.1, 1.6 y 1.5 millones de habitantes, respectivamente, por lo que una de las razones por la cual existe una gran problemática de abasto agua en Iztapalapa se debe al alto porcentaje de población concentrada en esa Delegación.³⁵

³⁴ Código Financiero del Distrito Federal 2009, Artículo 195, p. 92.

³⁵ Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (2009) "www.inegi.org.mx". Consultado en marzo de 2009.

Una persona que vive en una ciudad, demanda en promedio por día 150 litros, de los cuales emplea 50 en descargas del baño, 30 en lavado de ropa, 27 en lavado de trastes, 18 en riego de áreas verdes, 15 en lavar y cocinar alimentos y 10 en beber o lavarse las manos.³⁶ Actualmente en el D. F. podría vivir con el agua que abastece, pero el consumo es muy elevado e inequitativo, en promedio una persona consume 310 litros al día, pero en las zonas del suroeste como Iztapalapa, Iztacalco o Tlahuac, tiene menos de 100 al día y en otras del poniente como Miguel Hidalgo, Cuajimalpa y las zona de Polanco, Bosques o Pedregal, tienen mas de 400 al litros al día.³⁷

Para 2025 se estima³⁸ que la población ascienda a casi 125 millones de habitantes y más del 60% del incremento se concentrarán en las grandes ciudades como es el caso de la Ciudad de México, con una disponibilidad per cápita de 3 mil 788 m³, misma que de acuerdo a los parámetros internacionales sería una disponibilidad extremadamente baja. Actualmente, la demanda promedio de agua es de 72 km³ y se estima que en 2025 sea de 85 km³ lo que provoca competencia entre los usuarios y limitantes para el desarrollo regional o local³⁹, por eso es importante que nuestras autoridades implementen una estrategia en el manejo integral y sustentable del agua.

³⁶ González, J. I. (2006). Para reflexionar. *Revista Líderes Mexicanos*, (Año 15 Tomo 99), p. 56.

³⁷ Flores, E. (2004). La ciudad del bosque de agua. *Revista Día Siete*, (Año 6 Número 293), p. 41-47.

³⁸ Herrera, C. (2006). Una prospectiva de los recursos hídricos en México. *México 2006 IV Foro Mundial del Agua, Publicación oficial para los delegados*, p. 78-79.

³⁹ La Jornada. (2005). *Agua*. (ed. especial). D. F., México: La Jornada. p. 21..

3.5. Suministro y calidad del agua

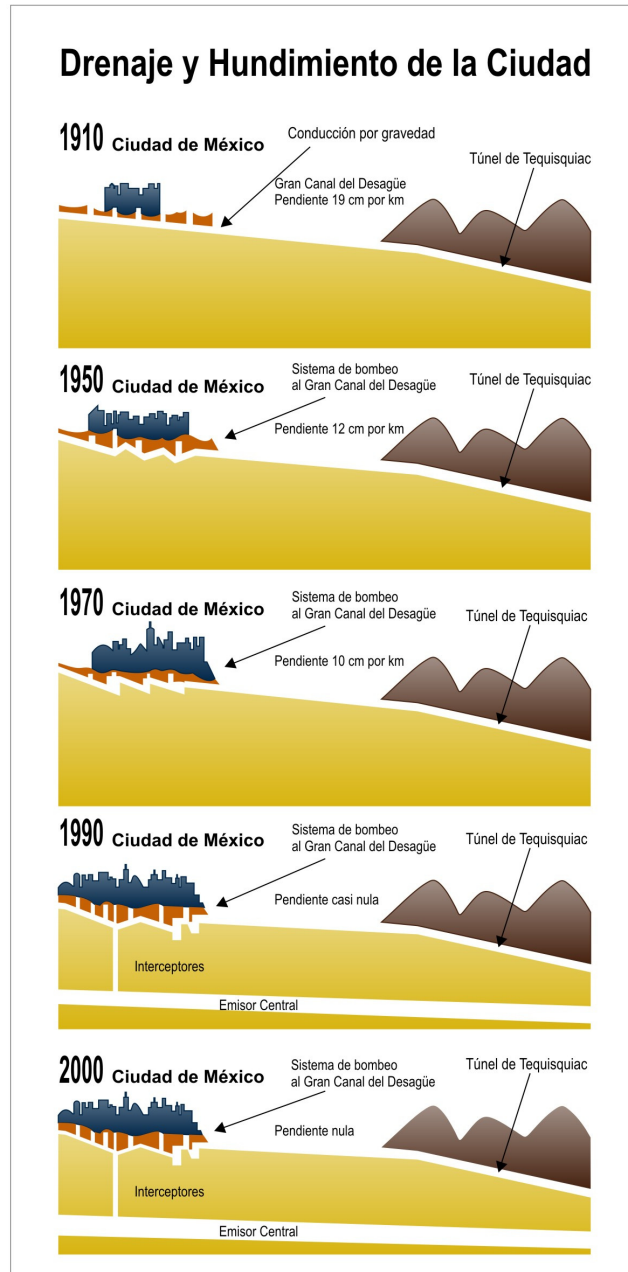
La deficiencia de la red que transporta por 120 kilómetros el agua y la sube a mil 200 metros, tiene una antigüedad de 50 años; hecha con materiales que requieren ser renovados con una inversión estimada en 10 mil millones de pesos equivalente al Proyecto de Presupuesto 2010 del Poder Legislativo que comprende Cámara de Diputados, Auditoría Superior de la Federación y Senado, que proyecta de los 10 mil millones de pesos destinar un 52 % a la partida “Servicios Personales” que incluye remuneraciones al personal, erogaciones por concepto de seguridad social y seguros, pagos por otras prestaciones sociales y económicas, pago de estímulos a servidores públicos y provisiones para servicios personales, o el Proyecto de Presupuesto 2010 del Instituto Federal Electoral de 9 mil millones de pesos, de los cuales destinará el 47% a la partida de Servicios Personales, por dar algunos ejemplos⁴⁰.

Dicha inversión (10 mil millones de pesos), serviría para abatir la contrapendiente de la red, provocada por la disminución de agua que ha ocasionado fracturas en las redes de agua y drenaje, el hundimiento de la Ciudad, y la pérdida del 37% del líquido por fugas (el 20% en las tomas domiciliarias) como se puede apreciar en la Figura 5. Ante esto, el SACM ha adoptado medidas de ahorro, dividiendo a la Ciudad en 150 sectores y controlando las presiones lo más bajo posible, es por eso que en la zona de Iztapalapa existe un bajo suministro con una calidad de agua dudosa con contenidos sólidos de más de 20 mil mg/l en

⁴⁰ Paquete Económico para el Ejercicio Fiscal 2010. Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2010. (2009). ["http://www.diputados.gob.mx/PEF2010/index.html"](http://www.diputados.gob.mx/PEF2010/index.html) Consultado en noviembre de 2009.

la zona del Cerro de la Estrella, sobretodo a las colonias San Miguel Teotongo, Santiago Acahualtepec, Emiliano Zapata, Ampliación los Reyes y Santa Martha Acatitla.⁴¹

Figura 5



Fuente: Revista La Ciudad de México vive y se desarrolla en la Democracia

⁴¹ Sistema de Aguas de la Ciudad de México (2008) "www.sacm.df.gob.mx". Consultado en agosto de 2008.

Desde 2007, por autorización de la ALDF, se creó el Centro de Monitoreo de Fracturamiento del Subsuelo que tiene por objetivo apoyar al Gobierno Delegacional a tomar las medidas necesarias que mitigue los efectos generados por los fenómenos del agrietamiento, como la construcción de pozos de absorción para promover la infiltración de agua al subsuelo y restringir la construcción en zonas de fracturas y el relleno de grietas con una mezcla de cemento.

3.5.1. Infraestructura hidráulica

El Gran Canal del Desagüe inició su construcción en el año de 1886, era canal abierto de 39.6 kilómetros, junto con el Túnel de Tequixquiac fueron inaugurados en 1900, con el crecimiento urbano el Gran Canal quedó envuelto por la ciudad, situación que incrementó los índices de contaminación de toda esta zona y representando un riesgo para la salud de la población.

En 2006 el Gobierno Federal, con la participación de los Gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal, inició los trabajos de entubamiento de 2.8 kilómetros en el Gran Canal con un costo total de 350 millones de pesos beneficiando a más de 170 mil habitantes del oriente del Distrito Federal. Otras dos obras de desagüe muy importantes son el Emisor Poniente construido en 1962 y el Emisor Central construido en 1975, que también se están afectando por problemas de saturación; por lo que desde 2007, la Comisión Nacional del Agua ha iniciado trabajos de ingeniería para la construcción de un nuevo emisor, el Emisor Oriente. Ubicado en la Delegación Gustavo A. Madero, en los límites del D. F. con el Estado de México, estará a 120 metros de profundidad con una

longitud de 62 kilómetros, tendrá un costo de 13 mil millones de pesos y beneficiará a 20 millones de habitantes de la Zona Metropolitana, y permitirá el desalojo de aguas negras y de precipitaciones pluviales hacia el Estado de Hidalgo, donde se construirá una planta de tratamiento de agua residual.⁴²

Para el suministro de agua en Iztapalapa se cuenta con una longitud de 222.84 kilómetros de red primaria, representando el 20.60% del total de la entidad; y 2,477.22 kilómetros de red secundaria que representa el 19.83%. En el caso de las redes de drenaje, la demarcación cuenta con 333.10 kilómetros de red primaria (15.80%) y 1,813.51 kilómetros de red secundaria (17.68%).⁴³

De las 35 plantas potabilizadoras en operación que existen en el D. F., 24 están ubicadas en la Delegación Iztapalapa, pero solo destacan por su operación cuatro de estas, mismas que benefician a un total de 299,980 habitantes, representando tan solo un 16.47% de la población total de la demarcación. (Ver cuadro 4).

⁴² Presidencia de la República (2009) "www.gobiernofederal.gob.mx". Consultado en marzo de 2009.

⁴³ Gerencia Regional XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala. (2006). Estadísticas del agua 2005. *Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala. Región XIII*. D. F., México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Comisión Nacional del Agua. p. 30.

Cuadro 4
Plantas potabilizadoras ubicadas en la Delegación Iztapalapa

Nombre de la planta	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)	Población beneficiada
La Caldera	750	520	179,712 habitantes de la Sierra Santa Catarina, San Miguel Teotongo, Santiago Acahuatepec
Panteón Civil	180	135	46,656 habitantes de la Sierra Santa Catarina, San Miguel Teotongo, Santiago Acahuatepec
Purísima No. 3 y 7	135	135	46,656 habitantes del barrio San Miguel Progresista y Purísima
Santa Cruz Meyehualco	120	78	26,956 habitantes de Reforma Política y Santa Cruz Meyehualco

FUENTE: Elaboración propia con base a la información de CONAGUA: Estadísticas del agua 2005. Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala Región XIII.

En lo que respecta a las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, el D. F. cuenta con un total de 28 plantas, de las cuales 24 están en operación, cuya capacidad instalada es de 6,760 (l/s) para tratar un caudal de 3,460 (l/s). De estas plantas, dos se encuentran en Iztapalapa “*Santa Martha Acatitla*” y la más importante de la entidad “*Cerro de la Estrella*”. Éstas plantas utilizan el proceso de lodos activados con una capacidad instalada de 4,000 (l/s) para un caudal de 2,100 (l/s), representando aproximadamente el 60% del total de la capacidad instalada en toda la entidad. Las aguas tratadas en “*Cerro de la Estrella*”, son destinadas principalmente a riego de áreas verdes, zona industrial y a la zona agrícola chinampera de Xochimilco y Tláhuac.

Las fuentes de abastecimiento que se disponen en la entidad constan de 502 pozos profundos y 18 manantiales, de los cuales Iztapalapa solo cuenta con 81 pozos, lo que representa que en Iztapalapa solo se cuenta con un porcentaje

de 15.57% de fuentes naturales de abastecimiento, por lo que la mayoría del suministro proviene de fuentes externas, principalmente del Sistema Cutzamala.

La CONAGUA argumenta que el tratamiento de aguas residuales es muy costoso por lo que se requiere de una gran inversión para su operación y mantenimiento. En México se emplea la tecnología de lodos activados que depura las aguas inyectándole oxígeno mediante bombas o sopladores que generan un gran consumo de energía eléctrica y al final del proceso resultan unos lodos altamente contaminados que requieren de otro proceso costoso: En otros países como Holanda se emplean tecnologías como el tratamiento anaeróbico que reduce la materia orgánica empleando bacterias que no requieren de oxígeno y que generan gas metano, el cual es recuperado y utilizado para ahorrar energía, también existe un tratamiento anaeróbico con un sistema de depuración que hace pasar al agua por vegetación selecta (muy similar a las filtraciones del subsuelo en el ciclo del agua) y que genera un valor agregado porque se obtiene como subproductos plantas de ornato y arboles frutales.⁴⁴

3.5.2. Cobertura de Agua Potable y Alcantarillado

De acuerdo a cifras del II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, del porcentaje de viviendas particulares habitadas por entidad, la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado a nivel nacional es de 88.5% y 85.8% respectivamente, siendo el Distrito Federal la entidad que presenta el

⁴⁴ Fundación Xochicalli. (2006) "www.xochicalli.org.mx". Consultado en agosto de 2007.

porcentaje mas elevado de estos servicios con 98.1% de agua potable y 98.9% de alcantarillado. Las delegaciones que presentan mayores rezagos son Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan en cuanto a agua potable con hasta el 87% y Magdalena Contreras, Milpa Alta y Cuajimalpa en servicio de drenaje y alcantarillado. En el caso de Iztapalapa, las viviendas cuentan con un porcentaje de 98% de agua potable y 98.8% de servicios de drenaje, ubicándola en el lugar 9º y 2º respectivamente de la entidad.

De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda 2005, el Distrito Federal cuenta con 2'215,451 viviendas particulares⁴⁵, 433,493 están ubicadas en Iztapalapa (19.57% de la entidad). De estas, 424,900 disponen de agua de la red pública dentro de la vivienda y fuera de ella, pero dentro del terreno; y 428,605 disponen de drenaje conectado a la red pública, a fosa séptica, con desagüe a barranca o grieta o río. Las viviendas que disponen de excusado o sanitario son 424,177 con 1'738,134 ocupantes.

Con base a lo anterior, se puede concluir que la población asentada en Iztapalapa en términos porcentuales en su mayoría, cuenta con los servicios de agua potable y drenaje, pero la problemática que enfrentan es la escasez por el suministro inequitativo y la falta de inversión destinada para mantenimiento.

⁴⁵ Comprende las viviendas particulares clasificados como: casa independientemente, departamento, vivienda o cuarto de vecindad, vivienda o cuarto en azotea y las no especificadas en clase de vivienda.

3.5.3. Sistemas de captación pluvial

El sistema de captación pluvial que recoge y almacena las aguas que caen sobre las azoteas, pasa por un sistema de filtración y purificación antes de ser inyectado a los tinacos o cisternas y logra una disminución hasta del 80% del consumo. Este sistema, ha sido implementado en edificios de la ciudad de México, este es el caso de las oficinas del PNUMA y de la SEMARNAT, que pudiera ser replicado en las escuelas, edificios públicos, centros comerciales y oficinas, se tendría suficiente agua para abastecer a una buena parte de la ciudad al menos durante los meses de temporada de lluvia. El suministro irregular de agua ha llevado a que en una gran parte de los hogares de esta ciudad se cuente con cisternas o tinacos de almacenamiento aun en hogares de escasos recursos. La ventaja de este tipo de sistemas es que el agua recolectada en las azoteas se traslada a un tinaco temporalmente para su filtración desinfección y entonces pasa a la cisterna existente y se cierra temporalmente la toma por donde entra el agua municipal a la red. En la Delegación Iztapalapa el sistema es empleado en algunas calles, avenidas, plazas y parques.⁴⁶

3.5.4. Contaminación

El agua es un recurso renovable, que por estar tan contaminada por actividades humanas puede ser inservible para muchos propósitos e incluso nociva para la salud. Los desechos de agua de uso doméstico, residuos industriales, la

⁴⁶ Adler, I. (2005). *El Agua y la Ciudad de México: Una Propuesta Ecológica*. p. 8.

escorrentía de las tierras cultivadas, la lluvia ácida y las filtraciones de los rellenos sanitarios son las mayores fuentes de contaminación del agua del D. F. y de la ZMCM, particularmente las sustancias químicas inorgánicas solubles en agua como ácidos, sales y compuestos de metales tóxicos, sustancias químicas y orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas y detergentes entre otros.

La contaminación doméstica e industrial y la sobreexplotación incrementa la salinidad por las altas concentraciones de hierro y magnesio, en la zona de Iztapalapa el agua tiene un sabor desagradable, mancha la ropa, se incrusta y corroe las tuberías y también existe la presencia de coniformes fecales, estreptococos fecales y otras bacterias patógenas presentes a lo largo del año.

3.6. Tarifas por Suministro de Agua

El monto de Derechos por el uso del agua que deben pagar los usuarios de la entidad se establece anualmente en el Código Financiero del Distrito Federal y comprende las erogaciones para adquirir, extraer, conducir, distribuir y descargar el agua a la red de drenaje; y mantener y operar la infraestructura necesaria.

El consumo de agua se determina a través de la lectura de los aparatos medidores con base al volumen de consumo bimestral y al tipo de toma del contribuyente, mismo que puede ser de uso doméstico o no doméstico. En los casos en los que no haya medidor instalado, esté descompuesto o exista la posibilidad de efectuar la lectura del consumo, los derechos se calculan de

acuerdo al consumo promedio que corresponda a la colonia catastral en que se encuentre el inmueble.

Tratándose de tomas de uso doméstico, son las tomas de agua que se encuentren instaladas en inmuebles de uso habitacional y que se utilizan para satisfacer las necesidades de los habitantes de las viviendas e incluyen el riego de sus jardines y de árboles de ornato, así como el abrevadero de animales domésticos, siempre y cuando no incluya actividades lucrativas. Las tomas de uso no doméstico son las que se encuentran en establecimientos comerciales, industriales y de servicios.

En el Distrito Federal existen 1'932,171 usuarios del servicio de agua potable, 375,532 se encuentran en Iztapalapa, de éstos 346,797 usuarios corresponden al uso doméstico; 16,375 al uso no doméstico y el resto, 12,360 comprende asentamientos irregulares, lotes con servicio temporal gratuito y otros.⁴⁷

En el Cuadro 5 se aprecia el comportamiento de las tarifas desde el año 2000 a 2006, tomando como referencia el consumo de 30 m³ que de acuerdo a la CONAGUA⁴⁸ es el volumen de agua suficiente para satisfacer las necesidades de una familia de cuatro integrantes.

⁴⁷ Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (2009) "www.inegi.org.mx". Consultado en marzo de 2009.

⁴⁸ Subdirección General de Infraestructura Hidráulica Urbana (2005). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2004*. D. F., México: SEMARNAT/CONAGUA. p. 42.

En el Cuadro 6, se observa que incremento en las cuotas del servicio ha sido superior a la inflación registrada y al incremento del salario mínimo, exceptuando el año 2004 en el que el incremento de la tarifa fue de 3.82 y la inflación de 4.68.

Cuadro 5
Tarifas por Derechos de Suministro de Agua 2000-2006

Uso Doméstico								
Consumo en m3		Cuota Mínima						
Límite Inferior	Límite Superior	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
00.0	10.0	\$11.50	\$11.50	\$12.12	\$12.73	\$13.23	\$13.95	\$14.52
10.1	20.0	11.50	11.50	12.12	12.73	13.23	13.95	14.52
20.1	30.0	25.06	25.06	26.41	27.73	28.83	30.40	31.66
30.1	50.0	46.60	50.73	53.46	56.13	58.36	61.53	64.08
50.1	70.0	101.80	110.80	116.77	122.61	127.48	134.40	139.96
70.1	90.0	172.27	187.65	197.76	207.85	216.10	227.83	237.26
90.1	120.0	262.37	285.71	301.11	339.52	353.00	372.17	387.58
120.1	180.0	531.33	578.53	609.71	657.52	683.62	720.75	750.59
180.1	240.0	1,211.70	1,319.09	1,390.19	1,514.92	1,575.06	1,660.60	1,729.35
240.1	420.0	2,189.15	2,383.01	2,511.45	2,749.12	2,858.24	3,013.45	3,138.21
420.1	660.0	5,565.41	6,059.46	6,390.19	7,009.12	7,287.26	7,682.96	8,001.03
660.1	960.0	10,811.97	11,770.98	12,405.44	13,628.92	14,169.99	14,939.45	15,557.94
960.1	1,500.0	17,897.34	19,485.25	20,535.50	22,575.52	23,471.77	24,746.30	25,770.80
1,500.1	En adelante	32,567.36	35,458.15	37,369.34	41,086.72	42,717.86	45,037.45	46,902.00

FUENTE: Elaboración propia con información de los Códigos Financieros del Distrito Federal de 2000 a 2006.

Uso No Doméstico								
Consumo en m3		Cuota Mínima						
Límite Inferior	Límite Superior	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
00.0	10.0	\$63.42	\$69.04	\$72.76	\$76.40	\$79.43	\$83.74	\$87.21
10.1	20.0	126.77	138.01	145.45	152.72	158.78	167.40	174.33
20.1	30.0	190.18	207.05	218.21	229.12	238.22	251.16	261.56
30.1	60.0	190.18	207.05	218.21	229.12	238.22	251.16	261.56
60.1	90.0	472.83	514.77	542.52	569.65	592.27	624.43	650.28
90.1	120.0	840.34	914.87	964.18	1,012.39	1,052.58	1,109.75	1,155.69
120.1	240.0	1,292.70	1,407.37	1,483.23	1,557.39	1,619.22	1,707.15	1,777.83
240.1	420.0	3,440.80	3,746.00	3,947.91	4,145.31	4,309.88	4,543.90	4,732.02
420.1	660.0	7,172.35	7,808.54	8,229.42	8,640.89	8,983.93	9,471.75	9,863.88
660.1	960.0	12,826.91	13,964.66	14,717.36	15,453.23	16,066.72	16,939.14	17,640.42
960.1	1,500.0	20,785.12	22,628.76	23,848.45	25,040.87	26,035.40	27,449.15	28,585.54
1,500.1	En adelante	36,829.11	40,095.85	42,257.02	44,369.87	46,130.48	48,635.40	50,648.91

FUENTE: Elaboración propia con información de los Códigos Financieros del Distrito Federal de 2000 a 2006.

Cuadro 6
Tarifas e Inflación

Año	Salario Mínimo General	Incremento salarial con relación al año anterior	Inflación Anual Promedio	Couta Mínima de 30 m ³	Incremento de la couta con relación al año anterior
2000	35.12	-	9.51	46.60	-
2001	37.57	6.52	6.39	50.73	8.14
2002	39.74	5.46	5.03	53.46	5.11
2003	41.53	4.31	4.56	56.13	4.76
2004	43.30	4.09	4.68	58.36	3.82
2005	45.24	4.29	4.00	61.53	5.15
2006	47.12	3.99	3.41	64.08	3.98

FUENTE: Elaboración propia con datos del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, CONAPO e INEGI.

Para la CONAGUA el valor económico del agua no se refleja realmente en las tarifas, donde el costo promedio nacional por 1 m³ es de \$1.70 pesos y el costo promedio real para operar la producción, conducción, distribución, recolección, tratamiento y disposición del agua potable, alcantarillado y saneamiento, es de \$5.00 pesos por 1 m³.

3.7. Presupuesto

Garantizar el suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la población e impulsar el desarrollo de las actividades económicas, requiere de una asignación de recursos financieros para el mantenimiento, traslado, administración, desalojo, tratamiento residual del agua y construcción de nuevas obras de infraestructura que permitan ampliar la cobertura.

El Gobierno Federal realiza transferencias y/o subsidios federales a los gobiernos estatales y municipales a través de acuerdos de coordinación y

programas con los Organismos Operadores con base a Reglas de Operación anuales, recursos que equivalen al 32 % del presupuesto de la CONAGUA. Para el caso del Distrito Federal, se inyectan recursos a los a través del: a) *Fondo de Aportación para el Fortalecimiento Municipal (FORTAMUN o FORTAMUNDF)*, que son aportaciones federales para el fortalecimiento de los municipios y de las demarcaciones territoriales del Distrito Federal, que tienen como destino la satisfacción de requerimientos municipales; b) *Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)*, son aportaciones federales para Estados y Municipios, cuyo destino es el financiamiento de obras para agua potable, alcantarillado, drenaje y letrinas, urbanización municipal, electrificación rural y de colonias pobres, infraestructura básica de salud, infraestructura básica educativa, mejoramiento de vivienda, caminos rurales e infraestructura productiva rural; c) *Programa de Apoyo a las Entidades Federativas (PAFEF)*, son recursos que se asignan a las Entidades Federativas que tienen como destino la inversión en infraestructura física, incluyendo la construcción, reconstrucción, ampliación, mantenimiento y conservación, adquisición de bienes para el equipamiento de las obras generadas o adquiridas, para gastos indirectos por concepto de realización de estudios, elaboración y evaluación de proyectos, supervisión y control de estas obras; y d) *Programa Hábitat de la SEDESOL*, dirigido a enfrentar la pobreza y el desarrollo urbano mediante acciones que combinan el mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento de las zonas urbanas marginadas, con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario para integrar estas zonas y a sus habitantes, a las oportunidades que las ciudades ofrecen.

De acuerdo a la Cuenta Pública de la Delegación Iztapalapa en el periodo 2001 a 2003, se ejecutaron tres programas: 1) *Suministro de agua potable*, que realizó actividades de reparto de agua potable en pipas en colonias que carecen de agua y/o que presentan irregularidad en el servicio; 2) *Construcción y adecuación para agua potable*, que constó en el mantenimiento y construcción de la red primaria y secundaria del sistema de agua potable y la reparación de fugas; y 3) *Infraestructura para el drenaje y tratamiento de aguas negras*, que incluía acciones de desazolve de la red secundaria de drenaje, construcción y mantenimiento de la red primaria y secundaria del drenaje.

Para el periodo 2004 a 2006 hubo modificaciones en la nomenclatura de los programas y se suprimieron de tres a dos: 1) *Agua potable*, comprende el suministro de agua en carros tanque pipas, mantenimiento a la red secundaria de agua potable con acciones de verificación de calidad del agua potable y atención a fugas; y 2) *Drenaje y tratamiento de aguas negras*, que incluye extracción de azolve de la infraestructura de drenaje principalmente en colonias de las zonas bajas del Cerro de la Estrella, El Peñón y la Sierra de Santa Catarina, construcción de pozos para captación de aguas pluviales, sustitución de coladeras e instalación de rejillas para captación de aguas pluviales, construcción de red secundaria de drenaje en colonias que no cuentan con el servicio.

En el Cuadro 7 se puede apreciar la distribución de los egresos ya sea por crédito, recursos federales y recursos propios y/o fiscales que ejerció la Delegación Iztapalapa en el periodo 2001-2006. Asimismo, se puede observar la variación existente en el ejercicio de los recursos, destaca el ejercicio 2001 en el

programa de infraestructura para el drenaje y tratamiento de aguas negras donde no se presentó subejercicio, sino por el contrario, hubo un incremento en los recursos ejercidos en un 30.34%, mismo que conforme a las explicaciones al comportamiento presupuestal del programa. La variación financiera se debe al incremento en el costo de los materiales y del arrendamiento de los vehículos y maquinaria oficial; sin embargo, se detectan incongruencias durante ese mismo ejercicio en el programa de suministro de agua donde hubo subejercicio porque el arrendamiento de los carros tanques pipas para efectuar el reparto de agua, fue inferior en virtud de que disminuyó la demanda del vital líquido⁴⁹, información que por sentido común presenta inconsistencias debido a que es de conocimiento público que la población que habita en Iztapalapa es la que más padece el suministro de agua.

Durante el periodo 2001-2003 no se ejercieron recursos del PAFEF, debido a que hasta 2003, los recursos de este Programa se desincorporaron del Ramo 23, Previsiones Salariales y Económicas, y para ese ejercicio se crea el Ramo 39. En lo que respecta a los otros programas federales específicamente FISE y FORTAMUNDF, fue a finales de 1997 que se reformó la Ley de Coordinación Fiscal como parte del proceso de descentralización del gasto público federal y se creó la figura de *aportaciones federales para entidades federativas y municipios*, dando origen a la creación del Ramo 33 en el PEF de 1998. El Ramo 33 actualmente comprende siete fondos, entre estos se encuentran el FAIS y el

⁴⁹ Gobierno del Distrito Federal Delegación Iztapalapa (2001). *Cuenta Pública 2001 Informe Programático Presupuestal*, p. 70.

FORTAMUNDF; en lo que respecta al ejercicio nulo de la Delegación recursos en estos programas no se encontró evidencia documental que explique el por qué no se ejercieron esos recursos, de conformidad con la Ley de Coordinación Fiscal que señala en los artículos 32 a 35 que *“la metodología y el calendario de recursos para los municipios, debe darse a conocer por los gobiernos de los estados, a más tardar el 31 de enero de cada año, en sus respectivos órganos de difusión oficial, asimismo como se determina anualmente el monto en el PEF conforme a la Recaudación Federal estimada en la Ley de Ingresos de la Federación”*, por lo que derivado de lo anterior, se especula que durante los primeros ejercicios de las administraciones perredistas no se conocía el mecanismo para planear y solicitar dichos recursos. Finalmente, esta el programa HABITAT que se instrumentó a partir de 2003 y por eso no cuenta con cifras en el periodo 2001-2003.

Cuadro 7
Distribución del Presupuesto de la Delegación Iztapalapa 2001-2006

Año	Programas	Egresos por Actividad Institucional						Presupuesto		
		Recursos Federales						Original	Ejercido	Variación Porcentual %
		Financiamiento (Crédito)	(FORTAMUN)	(PAFEF)	(FIES)	(HABITAT)	Recursos Propios y/o Fiscales			
2001	Suministro de agua potable	13,828.6	0	0	0	0	22,512.0	36,778.3	36,340.6	-1,19
	Construcción y adecuación para agua potable	10,567.1	0	0	0	0	66,659.3	71,712.8	77,225.4	-7,69
	Infraestructura para el drenaje y tratamiento de aguas negras	61,276.0	0	0	0	0	48,176.8	76,243.9	109,452.8	30,34
2002	Suministro de agua potable	0	0	0	0	0	39,899.8	49,057.3	39,899.8	-18,66
	Construcción y adecuación para agua potable	0	0	0	0	0	54,987.3	62,441.7	54,987.3	-11,94
	Infraestructura para el drenaje y tratamiento de aguas negras	92,872.2	0	0	0	0	50,928.0	149,710.9	143,800.2	-3,95
2003	Suministro de agua potable	0	3,546.8	0	0	0	34,536.7	38,620.3	38,083.5	-1,39
	Construcción y adecuación para agua potable	9,749.5	8,273.0	0	0	0	33,333.4	62,662.4	51,355.9	-18,04
	Infraestructura para el drenaje y tratamiento de aguas negras	87,939.4	13,715.8	0	0	0	24,877.8	157,738.9	126,533.0	-19,78
2004	Agua Potable	0	36,058.2	206.4	10,270.1	2,009.8	59,124.5	111,223.0	107,723.0	-3,15
	Drenaje y tratamiento de aguas negras	29,007.3	37,906.3	1,516.4	11,497.8	9,883.8	48,203.7	180,336.1	138,015.2	-23,47
2005	Agua Potable	5,434.7	31,513.5	3,438.9	11,249.6	2,882.1	59,851.5	116,987.6	114,370.3	-2,24
	Drenaje y tratamiento de aguas negras	24,770.6	12,441.5	0	5,531.4	14,544.2	34,549.5	156,314.6	153,788.2	-1,62
2006	Agua Potable	5,313.2	24,472.4	14,267.7	0	2,483.3	84,879.5	127,453.8	131,416.1	3,01
	Drenaje y tratamiento de aguas negras	25,067.6	12,587.3	70,678.7	0	5,766.7	63,070.1	222,459.0	217,654.1	-2,16

FUENTE: Elaboración propia con información de la Cuenta Pública de la Delegación Iztapalapa 2001 a 2006.

Conclusiones

Históricamente la Delegación Iztapalapa ha presentado problemas de rezago económico y hundimientos por las condiciones geográficas del suelo que con la extracción de agua del subsuelo favorece que se presenten los surcos que dañan la red de agua potable generando fugas y contaminando el agua que se suministra en colonias de la demarcación. Para poder abatir esta situación y ofrecer un abastecimiento de agua con calidad, es de vital importancia que las autoridades locales y federales den prioridad al tema que afecta a muchas colonias de la entidad y que genera conflictos con otros Estados a los que se les limita el suministro de agua para abastecer a la ciudad.

La disponibilidad y calidad del agua en la cuenca del Valle de México y sus cuencas vecinas requiere de una estrategia integral del gobierno y la sociedad civil, de una nueva *“Cultura del Agua”* que permita garantizar el abastecimiento con un manejo sustentable, democrático y equitativo del agua y sus ecosistemas. Los tres niveles de gobierno requieren de una legislación e instituciones más eficientes y por supuesto de mayores recursos que les permitan hacer llegar agua potable a más habitantes, extender las redes de operación hidráulica, ampliar el volumen de reuso y tratamiento del agua, proteger el suelo de conservación, reforestar y prevenir la invasión de asentamientos irregulares, generar una cultura de ahorro y ajustar las tarifas acorde a su costo real. Se considera importante destacar que mientras el gobierno no invierta en campañas para que ahorremos agua, no existirá una corresponsabilidad de la sociedad, porque la falta de información sobre su valor económico, subsidios y disponibilidad no es de dominio

de la sociedad y por tanto, tampoco es posible concientizarse de los efectos nocivos ocasionados al medio ambiente.

Dicha campaña de concientización a la población sobre el uso racional podría subsanar en gran parte el problema del gasto irracional y la importancia de pagar puntualmente por el servicio. Aunando a esto el uso de tecnologías empleadas en otros países que podrían ser adoptadas por el gobierno y la sociedad, siempre y cuando exista una voluntad política y social avalada por un marco legal adecuado. Podrían implementarse como en países europeos medidas como: la captación y reutilización de agua pluvial; la modificación en la normatividad para que en los establecimientos comerciales y casas habitación sean incluidos los dispositivos ahorradores de agua como los: mingitorios sin agua, dispositivos ahorradores en llaves y regaderas e inodoros con válvulas duales; tratamientos de aguas negras mediante procesos ecológicos de bajo impacto (tratamiento con bacterias y tratamiento de depuración con vegetación selecta); vegetación urbana que consuma menor agua; conservación de las áreas verdes para la recarga de los acuíferos; inversión en la reparación de la red que presenta cerca del 40% de pérdidas por fugas y el establecimiento de una nueva política de cobro.

La recolección del agua pluvial sería una aportación importante al abastecimiento, si estos sistemas se implementaran en edificaciones nuevas el costo sería mas bajo para colocar la cisterna de aguas pluviales y la otra para las aguas municipales, se podrían colocar medidores especiales para el agua pluvial y así restarle a la factura la cantidad de agua recolectada, generando un estímulo

económico para implementar este tipo de sistemas y un impacto positivo en el abasto de agua por una parte reduciendo la dependencia de afluentes externas, y por otra disminuyendo las inundaciones en épocas de lluvia porque las redes de descarga no se saturarían, y con una campaña de difusión se darían a conocer las ventajas de tirar la basura en su lugar para evitar tantos problemas de desazolve en las calles de la ciudad.

La reducción del consumo de agua es un gran reto que podría tomarse. Considerando que el 40% del consumo de un hogar promedio se utiliza en el WC, se podrían cambiar los tradicionales inodoros por unos con válvulas duales que descargan agua dependiendo si se trata de orina (3 litros) o desechos sólidos (6 litros) e inclusive se puede adaptar en inodoros viejos, e implementar los mingitorios sin agua con válvulas check, donde la orina se va al drenaje y hace que no regrese el olor; también es importante que los establecimientos comerciales que cuentan con la instalación de sensores de movimiento den mantenimiento constante para que estén calibrados y no se jalen con el simple hecho de que una persona pase por el frente, ahorrándose los 4 litros por descarga empleada y las activadas por los sensores. Asimismo, existen tomas ahorradoras que se adaptan a las llaves del lavamanos, ducha y cocinas que dan la sensación de un mayor caudal agregando aire, y pueden ahorrar hasta 40% del agua.

Cabe destacar que el Gobierno del Distrito Federal actualmente tiene implementada una campaña de dispositivos ahorradores de agua que consiste en otorgar a los contribuyentes que estén al corriente en el pago del servicio un

dispositivo ahorrador, sin embargo se insiste en que mientras no se invierta en la difusión de estos programas los usuarios no toman conciencia y mucho menos participan.

Si se optimizara del consumo de agua se reduciría la cantidad empleada y se ahorraría energía que se utiliza para bombear la salida de las aguas residuales, y disminuiría el afluente del drenaje. Al existir un menor caudal en las redes de aguas negras, las plantas de tratamiento podrían trabajar de manera más eficiente. Lamentablemente el porcentaje de aguas residuales que reciben tratamiento es menor porque en su mayoría se descarga hacia la cuenca del Río Tula y eventualmente hacia el Golfo de México sin tratamiento alguno, contaminando las especies que están de paso en el afluente. Adicionalmente, la adopción de otras tecnologías en las plantas de tratamiento pueden generar gastos menores en su inversión inicial y en gastos operativos, lo que lleva a preguntarse ¿por qué si existen tecnologías más económicas, se opta por las más caras y que además son poco sustentables en el largo plazo? ¿Acaso será que una gran construcción hidráulica luce más políticamente o que resuelve de la noche a la mañana los problemas de agua?

Las estrategias antes planteadas, aunadas a la reducción de pérdidas en la red de agua potable a través de la sustitución de tubería vieja o deficiente, la sectorización completa de la red y la regularización de tomas clandestinas, se traducirían en un ahorro de agua, que permitiría reducir el déficit de abastecimiento actual.

El Gobierno de la Ciudad ha publicado en la página del SACM el “*Plan Verde*” que contempla una campaña permanente de cultura del agua para su ahorro y uso eficiente, a fin de disminuir la demanda cuando menos en 1 m³/s en el 2010 a través de varias medidas. El proyecto dio inicio en 2008, pero continúa sin una difusión real, por lo que es las metas planteadas serán difíciles de alcanzar si no se toman las medidas correspondientes.

Finalmente, se insiste en que para que el aprovechamiento del agua sea más eficiente, se requiere de un cambio de las políticas públicas, en la legislación, en la implementación de multas y sanciones a quienes no paguen y hurten el agua e incluso establecer una cuota más acorde a su costo real, así como una intensa campaña informativa y educativa a los ciudadanos para que se concienticen en el uso racional del recurso y en el pago puntual por el servicio, porque los cambios individuales repetidos masivamente pueden lograr contribuir en un abasto del líquido mas equitativo y traer beneficios en la salud de la población para evitar enfermedades infecciosas intestinales como el cólera, tifoidea, disentería, gastroenteritis y la salmonelosis que muchas veces se causa por el consumo de alimentos regados con aguas intoxicadas. Por otra parte, mientras no se cuente con planeación y haya desconocimiento de la legislación por parte de las autoridades responsables de la administración de los municipios y en particular de Iztapalapa, no se ejercerán con eficiencia los recursos destinados para dar mantenimiento a la infraestructura y abastecer a la población que carece del servicio, razones por las cuales no se solicitan los recursos federales a los que pueden acceder porque no cuentan con la capacidad o voluntad de operarlos.

Bibliografía

- Barreda, A. y Ortiz, E. (2007). *Defensa y gestión comunitaria del agua en el campo y la ciudad. Testimonios y diálogos sobre el metabolismo irracional del agua en México*. Segundo Taller en Defensa del Agua. (1ª. ed.). D. F., México: Editorial Itaca.
- Camdessus, M.; Badré, B.; Chéret, I.; Ténière-Buchot, P. (2006). *Agua para Todos*. (1ª. ed.). (traducción de Hülsz, L). D. F., México: Fondo de Cultura Económica. (trabajo original publicado en 2004).
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2006). *Indicadores Económicos, 1990-2006*. Serie de Cuadernos de las Finanzas Públicas CEFP/038/2006.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2006). *Ramo 33, Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios*. Serie de Cuadernos de las Finanzas Públicas CEFP/036/2006. D. F., México: Cámara de Diputados.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2006). *Ramo 39, Programa de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas, (PAFEF)*. Serie de Cuadernos de las Finanzas Públicas CEFP/052/2006. D. F., México: Cámara de Diputados.
- Comisión de Derechos Humanos del Estado de México. (2003). *El Derecho Humano a un Medio Ambiente Sano*. Estado de México, México: LIV Legislatura del Estado de México/Comisión de Derechos Humanos del Estado de México.
- Comisión Nacional del Agua. (2000). *El Agua en México: retos y avances*. D. F., México: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/Comisión Nacional del Agua.
- Comisión Nacional del Agua. (2006). *La gestión del agua en México. Avances y retos*. D. F., México: Comisión Nacional del Agua.
- Consejo Mundial del Agua y Comisión Nacional del Agua. (2006). *Informe Final del IV Foro Mundial del Agua*. D. F., México: Comisión Nacional del Agua.
- Consejo Mundial del Agua y Comisión Nacional del Agua. (2006). *México 2006. IV Foro Mundial del Agua. Documentos Temáticos. Ejes temáticos y perspectivas transversales*. D. F., México: Comisión Nacional del Agua.
- Consejo Mundial del Agua y Comisión Nacional del Agua. (2006). *México 2006. IV Foro Mundial del Agua. Publicación oficial para los delegados*. D. F., México: Comisión Nacional del Agua.
- Consejo Mundial del Agua y Comisión Nacional del Agua. (2006). *México 2006. IV Foro Mundial del Agua. Síntesis*. D. F., México: Comisión Nacional del Agua.
- Constantino, R. (2006). *Agua. Seguridad Nacional e Instituciones. Conflictos y riesgos para el diseño de las políticas públicas*. (1ª. ed.). D. F., México: Senado de la República/Instituto de Investigaciones Legislativas/Universidad Autónoma Metropolitana. D. F., México: Cámara de Diputados.
- Dieterich, H. (1997). *Nueva guía para la investigación científica*. (1ª. ed.). D. F., México: Editorial Planeta Mexicana, S. A. de C. V.
- Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (2002). *Informe de la Situación del Medio*

- Ambiente. Compendio de Estadísticas Ambientales.* (2ª. ed.). D. F., México: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- Enríquez, E. (2003). *El Tratado entre México y Los Estados Unidos de América Sobre Ríos Internacionales. Una Lucha Nacional de Noventa Años.* (2da. ed. Tomo II de II). D. F., México: Universidad Nacional Autónoma de México/Comisión Nacional del Agua.
 - Gerencia Regional XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala. (2006). *Estadísticas del agua 2005. Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala. Región XIII.* D. F., México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Comisión Nacional del Agua.
 - Gobierno del Distrito Federal. (2000). *La Ciudad de México vive y se desarrolla en la Democracia.* (2da. ed.). D. F., México: Gobierno del Distrito Federal.
 - Gobierno del Distrito Federal. (2007). *Ciudad de México. Crónica de sus delegaciones.* D. F., México: Secretaria de Educación del Distrito Federal/Consejo de la Crónica de la Ciudad de México, A. C.
 - Gobierno del Distrito Federal. Secretaria de Finanzas. (2001 a 2006). *Cuenta Pública 2001 a 2006. Información Programático-Presupuestal.* D. F., México: Delegación Iztapalapa.
 - Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible ILAC. (2005). *Indicadores de seguimiento: México 2005.* D. F., México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
 - Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2008). *Anuario Estadístico del Distrito Federal edición 2008.* Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - Kemmer, F. y McCallion, J. (2001). *Manual del Agua: Su naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones.* (2da. ed. Tomo I de III). D. F., México: McGraw-Hill. (traducción Espinosa, M. y Medina F.).
 - La Jornada. (2005). *Agua.* (ed. especial). D. F., México: La Jornada.
 - Luna, L. y Davis, K. (1976). *El Agua.* (1ª. ed.). Estados Unidos: Colección Científica de Libros de Time-Life.
 - Mans, C. (1984). *El agua, cultura y vida.* (1ª. reimpresión). Barcelona, España: Salvat Editores, S. A.
 - National Geographic en Español. (2006). *Agua la crisis del siglo XXI.* (ejemplar de colección). D. F., México: Editorial Televisa, S. A. de C. V.
 - Oswald, U. y Hernández, M. (2005). *El Valor del Agua: Una Visión Socioeconómica de un Conflicto Ambiental.* (1ª. ed.). Tlaxcala, México: El Colegio de Tlaxcala, A. C./CONACYT/Gobierno del Estado de Tlaxcala/Secretaria de Fomento Agropecuario.

- Quadri, G. (2006). *Políticas públicas. Sustentabilidad y medio ambiente*. (1ª. ed.). D. F., México: Cámara de Diputados/Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México.
- Reséndiz, A. (2003). *Lo húmedo y lo seco. Fronteras y polarización social en la plástica mexicana del siglo XIX*. Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas No. 38. D. F., México: Instituto Nacional de Bellas Artes, CENIDIAP.
- Rojas, C. (2003). *El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública*. (1ª. ed.). D. F., México: Senado de la República/Instituto Nacional de la Administración Pública, A. C.
- Ruelas, C. (1991). *Investigación Científica. Teoría y Práctica*. (1ª. ed.). D. F., México: Editores Mexicanos Unidos, S. A.
- Saldívar, A. (2007). *Las aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad?*. D. F., México: Universidad Nacional Autónoma de México/Facultad de Economía.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *El Medio Ambiente en México 2002*. (1ª. ed.). D. F., México: SEMARNAT.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (2006). *La Gestión Ambiental en México*. D. F., México: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- Sistema Unificado de Información Básica del Agua, SUIBA. (2004). *Estadísticas del Agua en México*. (ed. 2004). D. F., México: Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/Comisión Nacional del Agua.
- Smith, A. (1999). *La Riqueza de las Naciones*. (1ª. reimpresión de la ed. de bolsillo de Carlos Rodríguez Baun) Madrid, España: Alianza editorial.
- Stiglitz, J. (2000). *La economía del sector público*. (3ra. ed.). Barcelona, España: Antoni Bosh, editor.
- Subdirección General de Infraestructura Hidráulica Urbana. (2005). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 2004*. D. F., México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Comisión Nacional del Agua.
- Subdirección General de Programación de la Comisión Nacional del Agua. (2006). *El Agua en México*. D. F., México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional del Agua.
- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (2001-2006). (2006). *Hacia el desarrollo sustentable. Avances, retos y oportunidades*. D. F., México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Revistas

- Adler, I. (2005). *El Agua y la Ciudad de México: Una Propuesta Ecológica*. *Revista Alternativa Ciudadana*, (Publicación trimestral julio-septiembre).
- Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, Gto. (2005). *Aqua Forum*. (Publicación trimestral). Guanajuato, México.

- Flores, E. (2004). La ciudad del bosque de agua. *Revista Día Siete*, (Año 6 Número 293).
- González, J. I. (2006). Para reflexionar. *Revista Líderes Mexicanos*, (Año 15 Tomo 99).
- Muñuzuri, S. (2006). *Derecho Ambiental y Ecología*, (Publicación Mensual).
- Sánchez, M. (2006). Panorama Mundial del Agua. *Revista Corrientes periodísticas*, (Número 9).
- Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México. (2004). *Agua y Desarrollo Sustentable*, (Publicación Bimestral. Año I No. 7, 14, 20, 21).
- Vértigo (2006). Edición Especial Cuarto Foro Mundial del Agua, (Año V, No. 260).

Legislación

- Código Fiscal de la Federación. (1981, 31 de Diciembre). Diario Oficial de la Federación, Abril 27 de 2006.
- Código Financiero del Distrito Federal (2001 a 2006). Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917, 05 de Febrero). Diario Oficial de la Federación, Junio 19 de 2007.
- Ley de Aguas del Distrito Federal. (2003, 27 de Mayo). Gaceta Oficial del Distrito Federal No. 72, Abril 30 de 2007.
- Ley de Aguas Nacionales. (1992, 01 de Diciembre). Diario Oficial de la Federación, Tomo DCVII No. 22, Abril 29 de 2004.
- Ley de Coordinación Fiscal. (1978, 27 de Diciembre). Diario Oficial de la Federación, Diciembre 31 de 2008.
- Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2007. (2006, 21 de Diciembre). Diario Oficial de la Federación, Diciembre 27 de 2006.
- Ley de Planeación. (1983, 05 de Enero). Diario Oficial de la Federación, Junio 13 de 2003.
- Ley Federal de Derechos. (1981, 31 de Diciembre). Diario Oficial de la Federación, Enero 01 de 2006.
- Ley General de Equilibrio y Protección al Medio Ambiente. (1988, 28 de Enero). Diario Oficial de la Federación, Mayo 16 de 2008.

Páginas de internet

www.agua.org.mx
www.aneas.com.mx
www.asambleadf.gob.mx
www.banxico.org.mx
www.cddhcu.gob.mx
www.congua.gob.mx
www.df.gob.mx

www.finanzas.df.gob.mx
www.gobiernofederal.gob.mx
www.imta.gob.mx
www.inegi.gob.mx
www.irrimexico.org
www.iztapalapa.gob.mx
www.pnuma.org

www.rotoplas.com
www.sacm.df.gob.mx
www.sedesol.gob.mx
www.semarnat.gob.mx
www.senado.gob.mx
www.xochicalli.org.mx