

LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA EN MÉXICO Y EL MUNDO

Agua, agua, agua por todos lados... ni una sola gota para beber.
Samuel T. Coleridge La Rima del Viejo Marinero

Presentación

Vivimos en un planeta cubierto en un 70% por agua y, sin embargo, cada día se habla con mayor frecuencia de una gran crisis hídrica mundial.

- ¿Qué es el agua y que funciones cumple en la naturaleza?
- ¿Cuáles son los problemas más graves en relación con los recursos de agua en el mundo?
- ¿Cuál es la situación de este recurso en nuestro país y más concretamente en la ciudad de México?

Este folleto tratará de dar respuesta a estas interrogantes, esperando que el lector se interese más por este compuesto esencial para la vida y ponga manos a la obra para conservarlo para las futuras generaciones.

I. El agua un elemento poco ordinario

El agua es un compuesto formado por 3 átomos, 2 de hidrógeno y uno de oxígeno, los cuales se encuentran formando un ángulo de 105° con el oxígeno en el vértice. El enlace entre el hidrógeno y el oxígeno le da al agua propiedades únicas que le permiten cumplir con funciones esenciales en la naturaleza.

Analicemos algunas de estas propiedades:

1. A diferencia de otros compuestos similares, el agua es líquida a temperatura ambiente, posee un elevado punto de ebullición y un bajo punto de congelación.
2. El agua líquida tiene una alta capacidad calorífica, es decir puede absorber gran cantidad de calor sin elevar mucho su temperatura. Esta propiedad impide que las masas de agua se calienten o enfríen con rapidez, ayuda a los organismos a protegerse de las variaciones de temperatura del ambiente y permite mantener el clima de la Tierra.
3. Cuando se congela el agua adquiere una estructura cristalina muy ordenada, en consecuencia, el hielo tiene una densidad menor que el agua líquida, por esto flota y en los mares y lagos se congelan de arriba hacia abajo.
4. Con la capacidad de disolver una gran variedad de sustancias sin reaccionar químicamente con ellas, el agua líquida es un solvente sin igual. Esta propiedad hace posible que el agua transporte nutrientes disueltos a través de los tejidos de los seres vivos y elimine productos de desecho. Sin embargo, esta capacidad del agua para actuar como disolvente también hace que se contamine con gran facilidad.
5. En el agua líquida las moléculas se encuentran unidas por fuerzas de atracción que hace que ésta tenga una tensión superficial muy elevada y una capacidad humectante, es decir que el agua se adhiera a los sólidos. Esta propiedad juega un papel muy importante en la absorción del agua y los nutrientes por las plantas.

EN EL AGUA SE ORIGINÓ LA VIDA Y ES UN ELEMENTO ESENCIAL PARA ELLA.

II. El ciclo sin fin

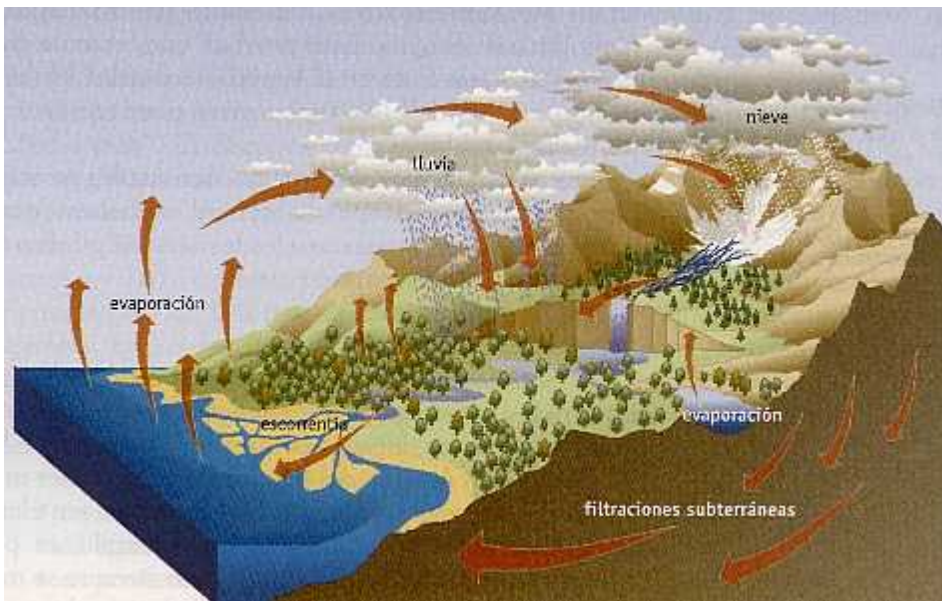
La cantidad de agua en el planeta ha permanecido estable desde la formación de la Tierra. El agua de lluvia que vemos caer se ha precipitado millones de veces antes y seguirá haciéndolo, corriendo de la tierra al mar, evaporándose para formar nubes y volver a caer en un ciclo sin fin conocido como **ciclo del agua**.

El agua se evapora de la tierra y los océanos; el vapor de agua flota por su baja densidad y es arrastrado por las corrientes de aire hasta que finalmente se precipita como lluvia, granizo o nieve. Al llegar a la superficie puede seguir varios caminos:

1. Ser absorbida por las plantas y de ellas ser transpirada y devuelta a la atmósfera,
2. Fluir por la superficie de la tierra hacia corrientes o ríos,
3. Filtrarse a depósitos subterráneos recargando los mantos acuíferos, o bien
4. Llenar las depresiones formando lagos, de donde más tarde se evaporará nuevamente.

Debido a este proceso el ciclo del agua juega un papel muy importante en su autopurificación.

EL CICLO DEL AGUA

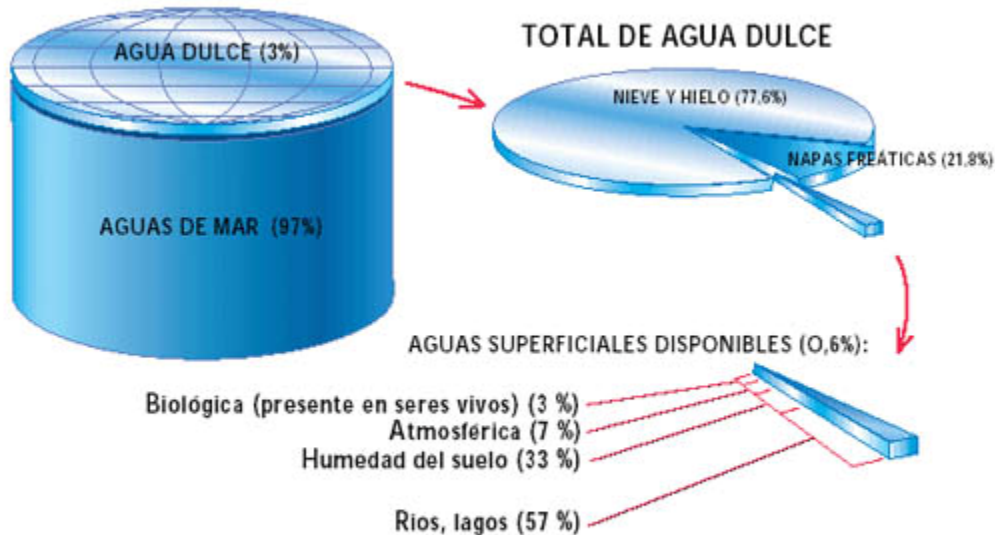


Fuente: libro electrónico *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*.

III. El agua en el planeta

Aunque con frecuencia pensamos en el agua como un recurso natural abundante e infinito esto no es así, de toda el agua existente en el planeta sólo una fracción mínima es agua directamente utilizable y ésta se encuentra distribuida de manera muy poco uniforme. El 97% del agua de nuestro planeta es salada y se encuentra en mares u océanos y el 3% restante es agua dulce. De esta cantidad, el 77.6% está concentrada en los casquetes polares y los glaciares, es agua profunda inaccesible o se halla en la atmósfera, por lo que sólo está disponible para el consumo humano el 0.6% del total.

TOTAL DE AGUA EN EL PLANETA



Nota : Los porcentajes señalados son aproximados.

En los últimos 30 años, la actividad humana ha tenido efectos negativos sobre el ciclo del agua, debido principalmente a tres causas:

- la modificación de la superficie terrestre,
- la contaminación y
- la sobreexplotación del recurso.

EN EL PASADO, EL AGUA FUE TRATADA COMO UN RECURSO INAGOTABLE. ESTA POSTURA HA LLEVADO A USOS EXTRAVAGANTES Y DISPENDIOSOS DEL AGUA.

Algunas de las formas en las que el hombre ha modificado la superficie terrestre afectando el movimiento natural del agua es a través de los asentamientos humanos, la sustitución de suelo por asfalto, la interrupción y el desvío de los cauces de los ríos.

La deforestación también tiene efectos directos sobre el ciclo del agua ya que al perder la cubierta vegetal aumentan los escurrimientos pluviales y disminuye la infiltración del agua a las capas freáticas. Esto puede dar por resultado que el agua escurra de las vertientes deforestadas aumentando la frecuencia y gravedad de las inundaciones en temporadas de lluvias, así como también se relaciona con el azolve de ríos y presas. Otro problema asociado a la deforestación es que el agua pierde su proceso de purificación natural.

El hombre siempre ha recurrido al agua para deshacerse de sus residuos, pero la creciente descarga de residuos urbanos, industriales y agrícolas en ríos y lagos ha sobrepasado la capacidad del sistema para asimilar los contaminantes.

Otra de las fuentes importantes de contaminación del agua son los tiraderos de basura ya que al contacto con estos residuos el agua disuelve diversas sustancias contaminantes y

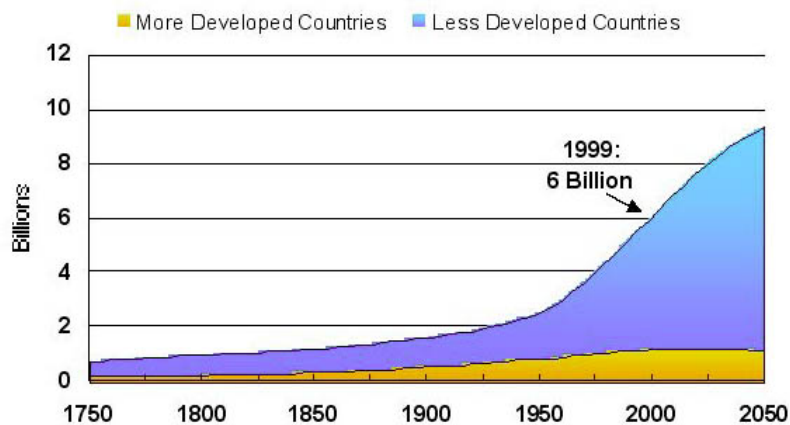
la filtra hacia los mantos acuíferos. Así mismo, el agua de lluvia se mezcla con gases contaminantes presentes en la atmósfera provocando la lluvia ácida.

La población humana ha ido en constante aumento, por lo que cada año se requiere más agua con calidad suficiente para abastecer a todos los individuos. Esta situación, aunada a una creciente industrialización, urbanización y a la intensificación de cultivos agrícolas, así como la adopción de nuevos estilos de vida que requieren mayores consumos de agua, está dando por resultado la actual crisis hídrica mundial.

GRAFICA DE POBLACIÓN MUNDIAL

World Population Growth

Population growth, 1750-2050



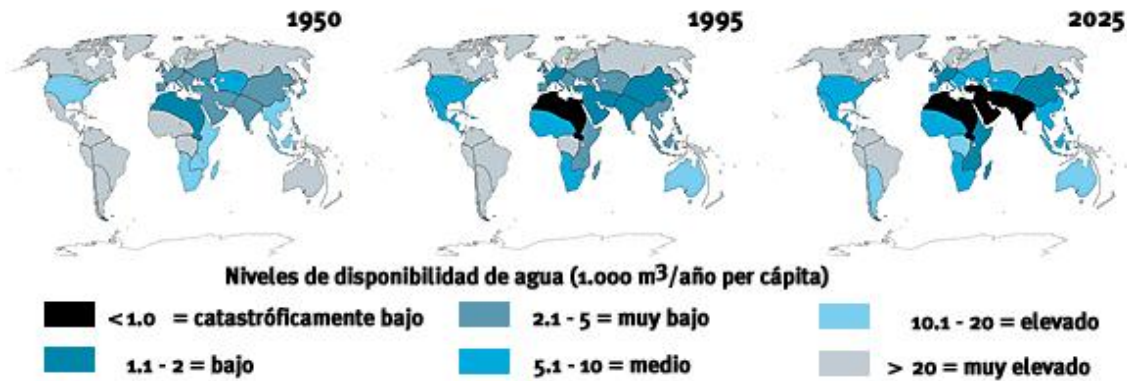
Sources: Before 1950: PRB estimates; 1950-2050: UN, *World Population Projections to 2150*, 1998 (medium scenario).

PRB

IV. El panorama mundial

Uno de los problemas en relación con el agua es que su distribución en el planeta es muy desigual. Además de las condiciones climáticas, la distribución y abundancia del agua en el mundo dependen de la geología, la orografía, el tipo de suelo y la cubierta vegetal. Estos factores, por sí mismos imponen variaciones espaciales y temporales en la abundancia del recurso, a tal grado que siete países (Canadá, Noruega, Brasil, Venezuela, Suecia, Australia y Estados Unidos) concentran prácticamente el 90% del agua, mientras que otros como Egipto, Sudáfrica y Suazilandia requieren importar este recurso de otros países.

El mundo de la sed



Fuente: UNESCO

El consumo de agua por persona en el mundo también es muy dispar, mientras que 3,400 millones de personas cuentan con una dotación de apenas 50 litros por día, en países desarrollados este valor fácilmente sobrepasa los 400 litros por habitante por día.

LA ESCASEZ DE AGUA PODRÍA TENER UN IMPACTO PROFUNDO EN LAS PERSONAS MÁS POBRES DEL MUNDO Y LLEVAR A CONFLICTOS MUNDIALES.

En todo el mundo la agricultura representa más del 70% del consumo de agua dulce, principalmente para la irrigación de los cultivos agrícolas, además la mayoría de los sistemas de riego alrededor del mundo son muy ineficientes, en promedio 55% del agua de riego nunca llega al cultivo.

La sobreirrigación sumada a un drenaje inadecuado está causando la acumulación de sales en los suelos lo que ocasiona la reducción de las cosechas en muchas zonas bajo irrigación. Se espera que la demanda de agua aumente en los próximos años pues gran parte de los alimentos adicionales que se requerirán, provendrán del aumento de tierras irrigadas.

Por otro lado, para aumentar el suministro de agua potable, cada vez más países se han visto obligados a utilizar sus reservas de agua subterráneas mediante la perforación y el bombeo. Esta fuente de agua abastece a aproximadamente la tercera parte de la población mundial, y es la única fuente de agua para los habitantes rurales de muchas partes del mundo. La sostenibilidad de este recurso depende de lograr un equilibrio entre el ritmo de extracción con el de recarga. La sobreexplotación de los acuíferos trae consecuencias a corto plazo, el agotamiento de manantiales, la desaparición de lagos y humedales, la reducción de los caudales base de los ríos, la eliminación de vegetación nativa y la pérdida de ecosistemas. La sobreexplotación también ha ocasionado que la calidad del agua de numerosos acuíferos se haya deteriorado, principalmente por la intrusión salina en los acuíferos costeros y la migración de agua fósil de mala calidad inducida por los efectos del bombeo.

Otros efectos asociados a la sobreexplotación de los acuíferos son el asentamiento de los suelos y el agrietamiento de los terrenos, lo que causa daños a la infraestructura urbana. Varios países han sobreexplotado sus acuíferos más allá de la capacidad natural de recarga, este es el caso de China, E.U., India, México, Libia y la antigua Unión Soviética.

La calidad y cantidad del agua disponible están directamente relacionadas con la salud humana. Existen más de 35 enfermedades relacionadas con el aprovisionamiento del agua o con sistemas sanitarios defectuosos. Hoy en día, aproximadamente el 20% de la población mundial carece de acceso a agua de calidad, mientras que el 50% no cuenta con un buen sistema de saneamiento.

HOY EN DÍA APROXIMADAMENTE EL 20% DE LA POBLACIÓN MUNDIAL CARECE DE ACCESO A AGUA DE CALIDAD, MIENTRAS QUE EL 50% NO CUENTA CON UN BUEN SISTEMA DE SANEAMIENTO.

En la mayoría de los países el agua ha sido tradicionalmente, responsabilidad del estado. Debido a que el agua es considerada un recurso estratégico y un bien público, suele ser objeto de planeación centralizada y de protección frente a las fuerzas del mercado.

Políticamente los grandes proyectos para aumentar el abastecimiento son más atractivos que las medidas para conservar el agua y aumentar la eficiencia en su uso. Todos los gobiernos del mundo han subsidiado el costo del abastecimiento del agua para proteger a los usuarios. El Banco Mundial estima que en promedio, en los países en desarrollo los usuarios municipales pagan el 35% del costo del suministro.

Varias regiones del mundo ya tienen problemas crónicos de escasez por el aumento de la población y de las actividades humanas. En muchas regiones del mundo crecen las tensiones porque varios países comparten ríos y por lo tanto compiten por la misma agua, este es el caso de Egipto, Sudán y Etiopía quienes se enfrentan por el control del Nilo.

El Banco Mundial ha advertido que el agua dulce se convertirá en uno de los principales factores limitantes del desarrollo económico.

Otro factor que cada vez se asocia más con el problema del agua es el calentamiento global debido a la creciente acumulación de gases de efecto invernadero (principalmente CO₂) en la atmósfera. Aunque los pronósticos sobre el cambio del clima mundial son inciertos, el abastecimiento de agua podría reducirse aún más al elevarse la temperatura, lo que provocaría cambios en los patrones de lluvias y vientos, sequías extremas y lluvias torrenciales.

LA UNESCO PREDICE PARA LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XXI CONFLICTOS INTERNACIONALES COMO CONSECUENCIA DE LA ESCASEZ DE RECURSOS HÍDRICOS EN DIFERENTES LUGARES DEL MUNDO.

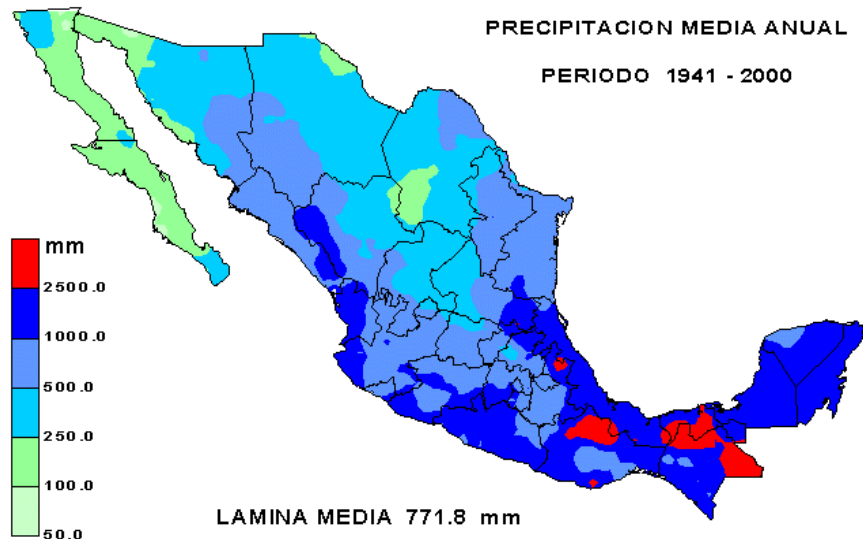
V. El panorama nacional

Como en otros muchos países del mundo el problema del agua en México se debe a una desigual distribución del recurso, un creciente deterioro de la calidad debido a la contaminación y la sobreexplotación.

La disponibilidad natural del agua en el país presenta marcados contrastes ocasionados por la intensidad variable con la que se dan las lluvias y su ocurrencia durante el año, por ejemplo en las zonas del norte y centro, el clima y la vegetación son desérticos y llueve muy poco, mientras que en el sureste las lluvias son abundantes, en Tabasco la precipitación anual es de 2,430 mm en tanto que en Baja California Sur es de 178 mm.

Además, de los 772 mm de lluvia que en promedio se precipitan anualmente en el territorio nacional, el 67% ocurren de junio a septiembre, lo que dificulta su aprovechamiento.

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL



Fuente: Comisión Nacional del Agua

A estas condiciones naturales se suma el hecho de que la mayor parte de la población y de la actividad económica de nuestro país se concentra en las regiones centro y norte, en donde el agua es más escasa.

Hoy día cerca de 12 millones de habitantes carecen todavía de agua potable y 23 millones de alcantarillado.

Como se dijo anteriormente los factores humanos forman parte del problema del agua y en México no es la excepción. Cada año se deforestan en nuestro país alrededor de 500 millones de hectáreas de bosques, lo cual provoca que se reduzca la capacidad de infiltración y se acelere la pérdida de suelos.

En México anualmente se utilizan 72 millones de m³ de agua de los cuales el 45% proviene de aguas superficiales y 27% de aguas subterráneas.

El 70% del volumen de agua que se suministra a las ciudades proviene del subsuelo con lo que se abastecen aproximadamente 75 millones de personas. En el país se han identificado cerca de 600 acuíferos de los cuales alrededor de 100 se encuentran sobreexplotados. Muchas de las grandes ciudades como San Luis Potosí, Aguascalientes y la Ciudad de México se abastecen de agua que proviene de acuíferos sobreexplotados, lo que pone en riesgo su desarrollo.

ALREDEDOR DE 100 ACUÍFEROS DEL PAÍS ESTÁN SOBREEXPLORADOS. EL 50% DEL AGUA QUE SE UTILIZA PROVIENE DE ACUÍFEROS SOBREEXPLORADOS.

La mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, ya sea de tipo doméstico, industrial, agrícola o pecuario lo que

ha ocasionado grados variables de contaminación. Se considera que de 24 a 49% de los cuerpos de agua superficiales se encuentran en el rango de poco a muy contaminados mientras que sólo el 7% presenta una calidad excelente.

El uso que predomina en el país es el agrícola ya que representa el 72% de la extracción. La superficie con infraestructura de riego ha aumentado considerablemente en los últimos años, actualmente es de 6.3 millones de hectáreas lo que coloca al país en el 7° lugar mundial en superficie con infraestructura de riego. Sin embargo, la baja eficiencia en los sistemas de conducción, distribución y aplicación del agua genera grandes pérdidas, lo que incrementa los costos de producción.

A pesar de que el volumen de agua destinado a la industria es proporcionalmente menor (6 Km³ al año) su importancia se debe a la cantidad y diversidad de contaminantes que descargan ciertas industrias.

EL 86% DE LAS EXTRACCIONES DE AGUA LA REALIZAN 7 RAMAS QUE INCLUYEN LAS INDUSTRIAS AZUCARERA, QUÍMICA, PETRÓLEO, PETROQUÍMICA, CELULOSA Y PAPEL, HIERRO Y ACERO, TEXTIL Y ALIMENTOS Y BEBIDAS, Y DE ÉSTAS LA INDUSTRIA AZUCARERA ES LA QUE MAYORES VOLÚMENES DE AGUAS RESIDUALES DESCARGA.

VI. La Situación del Agua en la Ciudad de México

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, uno de los centros urbanos más grandes y de mayor crecimiento del mundo, que abarca menos del 1% del territorio nacional concentra cerca de la quinta parte de la población del país.

El rápido crecimiento de la ciudad en los últimos años se ha caracterizado tanto por la expansión de áreas urbanas y residenciales planeadas como por las invasiones ilegales de tierra y los asentamientos no planificados en las áreas periféricas, que al paso del tiempo reciben servicios urbanos que incluyen el abastecimiento de agua.

Garantizar el abasto de agua para una población de más de 18 millones de habitantes en continuo crecimiento y una industria en expansión resulta cada día más difícil.

El caudal de agua que se suministra a la zona metropolitana es de 62 m³ por segundo. El 71% de éste se obtiene de los mantos acuíferos del Valle sobre los que está asentada la ciudad. El 26.5% llega a nosotros a través de grandes acueductos desde el acuífero del Valle del Lerma a 60 Km. de la ciudad y del sistema Cutzamala a 127 Km. de distancia, y el 2.5 % restante proviene de las pocas fuentes superficiales que aún quedan en la cuenca de México.

El Sistema Lerma-Cutzamala ubicado en el Estado de México, en el Valle de Toluca, es una de las infraestructuras hidráulicas más grandes, complejas y costosas del mundo. El agua es captada por 267 pozos profundos que alimentan a acueductos que conducen el líquido hacia un túnel que cruza la Sierra de las Cruces para introducir el agua al Valle de México. Para poder dotar de agua a las partes altas de la Ciudad el agua tiene que ser bombeada por 102 plantas que incrementan la presión en la red. Importar agua de regiones tan alejadas y elevarla hasta la altura de la ciudad tiene altos costos tanto económicos como sociales, políticos y ambientales.

Actualmente, el volumen de agua que se extrae de los acuíferos es mucho mayor que la que se recupera naturalmente. La expansión de la mancha urbana ha provocado la reducción de las áreas naturales de infiltración que alimentan el acuífero. Cada segundo

se extraen del subsuelo 45 m³, mientras que se reponen naturalmente tan solo 25. Este desequilibrio ha ocasionado la deshidratación y compactación de las arcillas que cubren el Valle y el asentamiento o hundimiento del terreno el cual va de 6 hasta 30 cm al año en zonas como Xochimilco, Tláhuac, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Chalco. El hundimiento ha provocado debilitamiento de los cimientos de las construcciones, la inestabilidad de la red de drenaje y agua potable, la dislocación de tuberías, la modificación de las principales estructuras de desalojo y fugas en las redes de drenaje y agua potable.

La excavación cada vez más profunda de los pozos también ocasiona la alteración físico-química del agua la cual presenta un mayor contenido de hierro y manganeso, disminuyendo su calidad y representando un riesgo para la salud.

Aunque el consumo promedio de agua por persona en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es de 300 litros diarios, uno de los más elevados del mundo, existen diferencias considerables entre las distintas colonias de la ciudad: en las zonas de nivel económico alto el consumo puede ser de hasta 600 litros de agua por habitante al día, mientras que en otras zonas el consumo es de apenas 20 litros, mismos que son surtidos por medio de carros tanque con un costo muy alto para el consumidor.

EL CONSUMO DE AGUA POR HABITANTE EN LA CIUDAD DE MEXICO ES MUY DESIGUAL, MIENTRAS QUE EN ALGUNAS ZONAS ES TAN BAJO COMO 20 LITROS POR DIA EN OTRAS LOS CONSUMIDORES PUEDEN LLEGAR A USAR HASTA 600 LITROS POR DÍA

DISPONIBILIDAD, CONSUMO DE AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Delegación	CONSUMO						Población Total
	Doméstico		No doméstico: industrial, comercial y servicios		Total		
	(m ³ /seg)	Lts/hab/día	(m ³ /seg)	Lts/hab/día	(m ³ /seg)	Lts/hab/día	
Álvaro Obregón	1.61	204.98	0.261	33.31	1.867	238.29	676,930
Azcapotzalco	0.76	143.33	0.358	67.96	1.113	211.29	455,131
Benito Juárez	0.73	170.49	0.540	126.11	1.270	296.60	369,956
Coyoacán	1.36	179.94	0.230	30.41	1.591	210.35	653,489
Cuajimalpa	0.42	263.86	0.054	34.09	0.472	297.95	136,873
Cuauhtémoc	0.90	143.26	1.171	187.23	2.067	330.49	540,382
Gustavo A. Madero	2.22	152.74	0.722	49.63	2.944	202.37	1,256,913
Iztacalco	0.67	138.37	0.316	65.16	0.987	203.53	418,982
Iztapalapa	2.73	139.13	0.785	39.98	3.517	179.10	1,696,609
Magdalena Contreras	0.45	181.85	0.400	163.10	0.846	344.95	211,898
Miguel Hidalgo	1.30	308.95	0.048	11.38	1.351	320.33	364,398
Milpa Alta	0.14	149.15	0.035	37.29	0.175	186.43	81,102
Tláhuac	0.41	137.08	0.104	35.11	0.510	172.20	255,891

Tlalpan	1.12	174.98	0.143	22.36	1.262	197.35	552,516
Venustiano Carranza	0.75	135.04	0.496	88.25	1.255	223.28	485,623
Xochimilco	0.59	154.18	0.117	30.42	0.710	184.60	332,314
Distrito Federal	16.2	164.44	5.780	58.83	21.900	223.30	8,489,007

Fuente: datos de SEDECO, 199837, INEG1199538, 199939.

La delegación que tiene el consumo per cápita más elevado es la Magdalena Contreras y la de menor consumo Tláhuac.

El agua que llega a la ciudad se potabiliza y se almacena para distribuirse posteriormente a los hogares, comercios e industrias a través de la red de distribución. Se estima que 43% del agua de la ciudad se pierde debido a constantes fugas en el sistema hidráulico.

Una vez que hemos usado el agua es necesario sacarla hacia fuera de la cuenca, esto se logra a través del sistema general de drenaje. En el Valle de México se generan un promedio anual de 39.82 m³/seg de aguas residuales municipales. La mayor parte de ésta es eliminada del sistema sin recibir tratamiento alguno. Sólo una parte de ella (aproximadamente 9%) se procesa en plantas y se reusa, principalmente en el riego de jardines. El agua así desalojada pasa al río Moctezuma, después al río Pánuco y finalmente desemboca en el Golfo de México.

EL AGUA RESIDUAL NO TRATADA SE UTILIZA DESDE HACE MÁS DE 40 AÑOS PARA EL RIEGO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, EN DONDE LA UNICA MEDIDA SANTIARIA QUE SE TOMA ES RESTIRNGIR EL TIPO DE CULTIVOS A AQUELLOS NO RASTREROS DE MAS DE 30 CM.

El costo actual del agua está muy por debajo de su costo efectivo que es de entre 7 y 10 pesos por m³. Esto ha dado lugar a que los ciudadanos no valoremos el recurso y hagamos un uso irracional del mismo. Esto trae como consecuencia la falta de recursos para mantenimiento y nuevos proyectos.

Se estima que en los próximos años las necesidades de agua aumentarán y se requerirá de un mínimo de 19 m³/seg adicionales para abastecer a su nueva población, sin embargo, de continuar la sobreexplotación de los mantos acuíferos, se afectará aún más la calidad y cantidad del agua subterránea, se aumentarán los problemas de compactación del suelo y además de que se presentarán problemas de tipo económico y social para la población.

Para terminar...

De este breve análisis se desprende que existe una grave crisis de los recursos de agua tanto a nivel internacional como en nuestro país. Con el fin de garantizar la disponibilidad de agua para las futuras generaciones es fundamental comprender la naturaleza compleja del problema y reconocer la importancia de un enfoque integrado del manejo del recurso considerando tanto los aspectos sociales como los económicos, políticos, legales, ecológicos y culturales del problema e incorporando una visión de largo plazo.

¿Qué pueden hacer los gobiernos?

Es muy importante que los distintos niveles de gobierno realicen acciones entre las que se encuentran:

- Fomentar la participación del sector privado en el abasto, saneamiento y distribución del agua.
- Aplicar tarifas justas para que los organismos operadores sean económicamente autosuficientes.
- Incrementar los volúmenes de agua que reciben tratamiento secundario tanto para su uso en riego, actividades recreativas como antes de descargarla en cuerpos de agua.
- Incentivar la inversión en tecnología para el manejo sustentable del agua.
- Mantener un balance entre la extracción y la recarga de los acuíferos.
- Conservar los bosques y áreas verdes
- Reparar y mantener los sistemas de distribución con el fin de eliminar las fugas.

¿Qué puede hacer la Industria y Agricultura?

- Elevar la eficiencia de uso mediante tecnología de punta.
- Aprovechar al máximo los caudales de aguas residuales previo tratamiento.
- Desarrollar sistemas de captación de aguas pluviales que permita su separación de los volúmenes del drenaje.

¿Qué puede hacer la sociedad?

- Desarrollar una cultura de ahorro de agua entre la población que valore este recurso en lo social, medio ambiental y cultural.

Bibliografía recomendada:

Guerrero, M. (1999) **El Agua** en La Ciencia para Todos. N° 102. Fondo de Cultura Económica. México.

Cespedes (2000) **El Desafío del Agua en la Ciudad de México**. CESPEDES, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. México.

Academia de la Investigación Científica, Academia Nacional de Ingeniería, Academia Nacional de Medicina (1995) **El Agua y la Ciudad de México**. México.

Comisión Nacional del Agua (2001) **Compendio Básico del Agua en México**.

Comisión Nacional del Agua (2000) **El Agua en México: Retos y Avances**

Enlaces de interés:

Comisión Nacional del Agua	www.cna.gob.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	www.imta.gob.mx
Water Vision	www.watervision.org
The World's Water	www.worldwater.org
The Water Page	www.thewaterpage.com
World Water Forum	www.worldwaterforum.org
Programa Hidrológico Internacional	www.unesco.org.uw/phi
Universities Water Information Network	www.uwin.siu.edu

