

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



EL AGUA EN MÉXICO



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

EL AGUA EN MÉXICO



Cuadernos de divulgación ambiental
El agua en México

Primera edición 2015

Coordinación del proyecto: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU).

Investigación y texto: Oscar Luna Prado y Carla Grieger Escudero.

Diseño: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.

Fotografías: Comisión Nacional del Agua.

DR © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, 14210,
México D.F.
www.gob.mx/semarnat

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
Progreso 3, planta alta, Col. Del Carmen, Del. Coyoacán, 04100, México D.F.

Comisión Nacional del Agua
Av. Insurgentes Sur 2416, Col. Copilco el Bajo, Del. Coyoacán, 04340, México D.F.
www.conagua.gob.mx

Hecho e impreso en México, en papel sustentable, con recursos del CECADESU.

Distribución gratuita.

PRESENTACIÓN

El Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), desarrolla un proyecto editorial en apoyo a programas y acciones de educación, capacitación y comunicación ambientales.

En ese marco, el CECADESU diseñó la colección de los Cuadernos de Divulgación Ambiental, que constituyen un acercamiento inicial a tópicos ambientales de nuestro tiempo, abordados con una visión amplia y considerando diferentes ópticas. Con rigor académico, pretenden contribuir al conocimiento y la difusión de la situación ambiental, así como al entendimiento de sus dilemas, retos y oportunidades.

En coordinación con instituciones del Gobierno Federal, de educación superior y de la sociedad civil se ha puesto a disposición de un público amplio los siguientes títulos:

- *Huella ecológica: datos y rostros.* CECADESU.
- *Calidad del aire: una práctica de vida.* SEMARNAT.
- *Tráfico ilegal de vida silvestre.* Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- *Consumo sustentable: un enfoque integral.* Procuraduría Federal del Consumidor.

- *Consumo saludable: hacia nuevos hábitos de consumo.* Procuraduría Federal del Consumidor.
- *Riqueza lingüística y biológica de México.* Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- *Los humedales en México. Oportunidades para la sociedad.* Instituto de Ecología A.C.
- *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión.* Red Mexicana de Cuencas.
- *Ríos libres y vivos, introducción al caudal ecológico y las reservas de agua.* WWF-México/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P./Red Mexicana de Cuencas.

En esta edición la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) presenta un panorama sobre la situación del recurso hídrico en nuestro país, centrandó la atención en la cantidad, disponibilidad, extracción, calidad y usos del vital líquido.

Asimismo, aborda un tema capital de nuestros días: la huella hídrica, al tiempo que destaca el papel compartido pero diferenciado de los diversos actores en relación con el uso, aprovechamiento y manejo sustentable del agua.

Por último, cabe destacar que la importancia y variedad de los temas mencionados, así como el prestigio de las instancias participantes han nutrido y fortalecido esta colección editorial.

ÍNDICE

Introducción	7
1. Cantidad, disponibilidad y extracción del agua	9
2. Usos del agua	19
3. Calidad del agua	21
4. Camino del agua	27
5. Agua virtual y huella hídrica	31
Conclusiones	35
Fuentes	39



INTRODUCCIÓN

El agua es la mayor evidencia de vida. Por ello, cuando se estudia un planeta, una de las primeras cosas que se investigan es la presencia de ese recurso como indicador de probabilidad de vida.

El agua es, además, un elemento esencial para los seres vivos. Nosotros mismos estamos compuestos por agua, al igual que las plantas, los animales, los alimentos y la ropa. El cuerpo de una persona adulta está compuesto, en promedio, por 60 por ciento de agua y el de un bebé por 83 por ciento.

Además, las medusas de mar están compuestas por 95 por ciento de agua, los peces por entre 65 y 80 por ciento, los insectos por 40 por ciento, los troncos de los árboles por 50 por ciento, el melón y la uva por 98 por ciento y la papa por 80 por ciento. (SEMARNAT, 2007).

Asimismo, los organismos vivos requieren de agua para realizar sus funciones vitales, como la alimentación, la eliminación de desechos y la regulación de la temperatura corporal (por medio de la sudoración). Sin agua, las plantas, por ejemplo, no podrían realizar el proceso fundamental de la fotosíntesis. (SEMARNAT, 2007).

En nuestro caso la necesitamos para el mantenimiento y funcionamiento adecuado del cerebro. También el agua es indispensable para el aseo personal y la limpieza del hogar,

para la producción de bienes y servicios e incluso para la diversión y el transporte (parques acuáticos, museos, generación de combustible, acero, etc.). Todo lo que hay a nuestro alrededor, además de contener agua, fue elaborado con cierta cantidad de ésta.

En suma, el agua es el recurso natural más importante para nuestra existencia. Pero no es infinito, aunque se piense lo contrario porque abunda en la Tierra.

De hecho, se le ha llamado Planeta Agua por la enorme capa azul que cubre su superficie: aproximadamente mil 400 millones de km³ de agua. El 97.5 por ciento de esa agua es salada y se encuentra en los mares y 2.5 por ciento es dulce.

Sin embargo, no toda esa agua dulce está disponible para consumo: 68.9 por ciento se encuentra congelada en glaciares y capas de hielo, en lugares como Groenlandia y la Antártica; 30.8 por ciento está en el subsuelo, en depósitos subterráneos profundos y de difícil acceso (acuíferos); y sólo 0.3 por ciento se localiza en lugares considerados accesibles, como ríos y lagos.

En ese marco, para contar con agua en la calidad y cantidad suficiente para satisfacer nuestras necesidades, sin comprometer las de las generaciones futuras, se requieren acciones de gestión de los recursos que involucren a los gobiernos, iniciativa privada, sociedad civil, instituciones educativas y todos los usuarios en su conjunto.

Por ello, en el presente cuaderno de divulgación se pretende brindar información de interés general sobre el tema del agua, para sensibilizar a la población sobre la importancia de su participación en el mejoramiento de prácticas de uso del recurso hídrico en el día a día.

1. CANTIDAD, DISPONIBILIDAD Y EXTRACCIÓN DEL AGUA

Anualmente, México recibe una cantidad enorme de agua en forma de precipitación: cerca de 1,489 km³ (mil cuatrocientos ochenta y nueve kilómetros cúbicos). Con ella, se podría hacer una alberca del tamaño del Distrito Federal, de un 1 kilómetro de profundidad.

De esa agua, se estima que el 73.1 por ciento se evapotranspira¹ y regresa a la atmósfera, 22.1 por ciento escurre por ríos o arroyos y 4.8 por ciento se infiltra al subsuelo en forma natural y recarga los acuíferos. Con toda esa cantidad y considerando las exportaciones e importaciones de agua a los países vecinos (ríos Bravo y Grijalva), cada año nuestro país dispone de 460 mil millones de metros cúbicos de agua dulce, es decir, como una cuarta parte de la alberca mencionada.

A pesar de que se cuenta con esa cantidad de agua al año, existen diferencias en la disponibilidad por personas y región² debido a que la mayor parte del territorio nacional es árido y semiárido y, por tanto, recibe muy poca agua. Tan sólo en las zonas sur y centro, donde el clima es templado y tropical, se recibe cerca del 75 por ciento del total del agua.

¹ A diferencia de la evaporación, el concepto evapotranspiración engloba el agua que sube a la atmósfera, producto de la temperatura (evaporación), y aquella liberada en forma de vapor por los organismos vivos.

² Las cifras de disponibilidad por habitante son sólo un valor promedio, por lo que no aplican en todas las regiones del país.

EL CICLO HIDROLÓGICO EN MÉXICO



Fuente: CONAGUA, 2013.

Otro factor importante para determinar la disponibilidad de agua por persona es el número de habitantes. El panorama no es alentador, ya que del año 1950 al 2010 la población del país se cuadruplicó, además de que pasó de ser mayoritariamente rural a predominantemente urbana.

Lo anterior se ha traducido principalmente en:

- Baja disponibilidad de agua por habitante. En 1910 era de 30 mil litros cúbicos al año y ahora es de 3 mil 982. (CONAGUA, 2014).
- Mayor presión sobre el agua en zonas urbanas. La concentración poblacional y, en consecuencia, el acelerado cre-

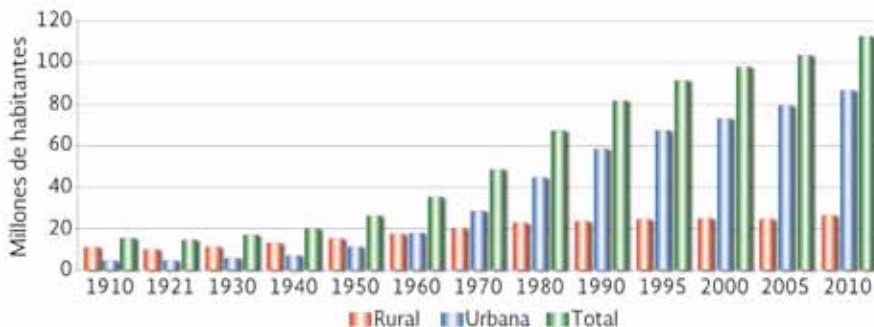
cimiento de las ciudades han implicado fuertes presiones sobre el ambiente, derivadas del incremento en la demanda de alimentos, productos, servicios y mayor uso y contaminación del agua.





























En México, la disponibilidad de agua por habitante, en promedio, es baja en comparación con otros países, debido a la sobrepoblación.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que menos de 5 mil metros cúbicos de agua por habitante al año representa una baja disponibilidad (CONAGUA, 2012). Asimismo, destaca que una persona requiere al día entre 20 y 100 litros de agua para realizar todas sus actividades cotidianas, sin embargo, en México cada habitante ocupa a diario, en promedio, 200 litros.



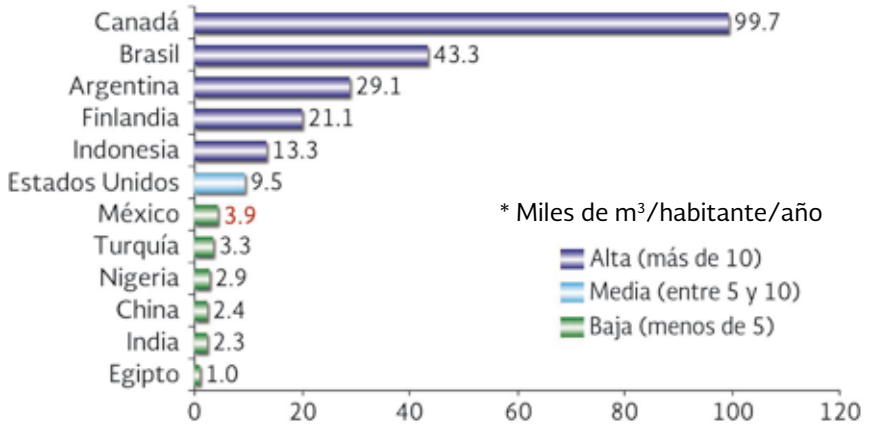
CRECIMIENTO POBLACIONAL EN MÉXICO, 1910-2010



1910 10.8 4.3   Total 15.1	1921 9.9 4.4   Total 14.3	1930 11 5.6   Total 16.7	1940 12.8 6.9   Total 19.7
1950 14.8 11.0   Total 25.8	1960 17.2 17.7   Total 34.9	1970 19.9 28.3   Total 48.2	1980 22.5 44.3   Total 66.8
1990 23.3 58.0   Total 81.3	1995 24.2 67.0   Total 91.2	2000 24.7 72.8   Total 97.5	2005 24.3 79.0   Total 103.3
2010 26.0 86.32   Total 112.32			
		 Rural	 Urbano

Fuente: INEGI, 2011.

DISPONIBILIDAD PROMEDIO DE AGUA POR HABITANTE, SEGÚN PAÍSES SELECCIONADOS*



A pesar del promedio de agua disponible por habitante en México, las cifras varían considerablemente en cada región, por lo que la CONAGUA divide al país en 13 Regiones Hidrológico Administrativas (RHA) con la finalidad de administrar las aguas nacionales.

REGIONES HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVAS



En las Regiones Hidrológico Administrativas donde se asientan las ciudades más grandes del país (por ejemplo: RHA Río Bravo en Monterrey; RHA Aguas del Valle de México en el Distrito Federal; RHA Lerma-Santiago en Guadalajara) se tiene la menor disponibilidad de agua, debido principalmente a la fuerte demanda (o grado de presión) sobre el recurso.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POR REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA			
Región Hidrológico Administrativa	Agua disponible 2011 (hm ³ /año)	Población en junio de 2013 (millones de habitantes)	Agua renovable per cápita 2013 (m ³ /hab/año)
Península de Baja California	4 999.2	4.29	1 165
Noroeste	8 324.9	2.76	3 011
Pacífico Norte	25 939.1	4.42	5 863
Balsas	22 898.7	11.56	1 980
Pacífico Sur	32 350.6	4.99	6 488
Río Bravo	12 757.2	12.00	1 063
Cuencas Centrales del Norte	8 064.7	4.47	1 806
Lerma - Santiago - Pacífico	35 754.0	23.60	1 515
Golfo Norte	28 114.6	5.19	5 421
Golfo Centro	95 124.5	10.40	9 149
Frontera Sur	163 845.5	7.48	21 906
Península de Yucatán	29 856.3	4.43	6 740
Aguas del Valle de México	3 468.4	22.82	152
Total nacional	471 497.6	118.40	3 982

Fuente: CONAGUA, 2014.

Si a lo anterior se suma el asunto del aprovechamiento inadecuado del vital líquido, hablamos entonces de un presente y un futuro preocupante para nuestra sobrevivencia.

De la mano con el crecimiento poblacional se ha incrementado la demanda de agua, lo que a su vez ha aumentado la cantidad de agua que se extrae de las fuentes superficiales y subterráneas. En los últimos 50 años, en México la cantidad de extracción de agua se ha sextuplicado, lo que nos ubica en los primeros 10 países en el mundo en ese rubro.

EXTRACCIÓN TOTAL DE AGUA POR PAÍSES SELECCIONADOS		
Núm.	País	Extracción total de agua (km ³ /año)
1	India	761.0
2	China	554.1
3	Estados Unidos de América	478.4
4	Pakistán	183.5
5	Irán	93.3
6	Japón	88.4
7	Indonesia	82.8
8	México	80.6
9	Filipinas	78.9
10	Vietnam	71.4
11	Egipto	68.3
12	Rusia	66.2
13	Iraq	66.0
14	Brasil	59.3

EXTRACCIÓN TOTAL DE AGUA POR PAÍSES SELECCIONADOS

Núm.	País	Extracción total de agua (km ³ /año)
15	Uzbekistán	58.3
16	Tailandia	57.3
17	Canadá	46.0
18	Italia	44.4
19	Turquía	40.1
20	Francia	40.0
21	Alemania	38.9
22	Ucrania	37.5
23	Sudán	37.3
42	Sudáfrica	12.5

Fuente: CONAGUA, 2012.





2. USOS DEL AGUA

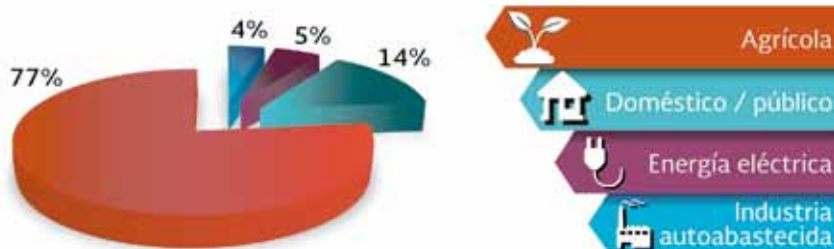
De acuerdo con sus usos, el agua se clasifica en:

- **Consuntivo.** Cuando existe consumo de agua, entendido como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen descargado. Esto es, el agua que se consume y, por tanto, se gasta.
- **No consuntivo.** Cuando se usa agua pero no se consume, como en la generación de energía eléctrica, que se utiliza el volumen almacenado en las presas. (CONAGUA, 2011).

El uso consuntivo se divide en:

- **Doméstico-público.** Utilizada en casas, industrias y servicios conectados a redes de agua potable, por ejemplo de limpieza (vías públicas), recreación (fuentes) y hasta protección (bomberos). La principal fuente de abastecimiento es la subterránea (62 por ciento). Los municipios son los responsables de proporcionar ese servicio, así como el de drenaje, alcantarillado y tratamiento.
- **Industria autoabastecida.** Incluye a aquellas que toman agua directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país (con un permiso llamado Título de concesión, otorgado por la CONAGUA), como las del sector minero, agua y suministro de gas, construcción y manufactureras.

USOS CONSUNTIVOS DEL AGUA EN MÉXICO



Fuente: CONAGUA, 2012.

- **Agrícola.** Se destina principalmente al cultivo, pero incluye además a la acuicultura, el sector pecuario y el aprovechamiento forestal.
- **Energía eléctrica.** Utilizada para la generación de energía eléctrica, que sí implica un gasto de agua para su producción, como por ejemplo las centrales de vapor duales, carboeléctricas, turbogas y combustión interna. El mayor porcentaje de uso recae en la planta carboeléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, cerca de la desembocadura del Río Balsas.

En el mundo, el principal uso del recurso hídrico se presenta también en el sector agrícola, con 72 por ciento de la extracción total. (FAO).

En el caso del uso no consuntivo destaca su empleo en las hidroeléctricas, donde se genera anualmente cerca del 20 por ciento de la energía eléctrica del país. Debido a que los ríos con mayor caudal en México son el Balsas y el Grijalva, ahí se asientan las centrales hidroeléctricas más grandes del país: la Adolfo López Mateos y Chicoasén, respectivamente.

3. CALIDAD DEL AGUA

La determinación de la calidad del agua radica principalmente en los materiales y las sustancias que lleva disueltos o en suspensión y los organismos que ahí se encuentran.

Cuando se habla de calidad del agua se alude a las propiedades o características que debe tener para usos específicos. Por ejemplo, el agua tratada que se utiliza para riego o en fuentes no es apta para consumo humano, o el agua que se empleó en el lavado de ropa no es apropiada para riego de plantas pero sí para la limpieza del hogar.

Existen tres fuentes de contaminación del agua:

- Biológica. Producida por microorganismos, como bacterias, virus y protozoarios provenientes de materia orgánica viva, generalmente de tipo fecal o de residuos alimenticios.
- Física. Generada a partir de desechos sólidos (basura) arrojados en los cuerpos de agua.
- Química. Originada en general por los procesos industriales y las fábricas, por ejemplo al teñir pieles para calzado o vestido.

Siempre ha existido agua contaminada, sin embargo a partir del año 1900 esa condición se ha intensificado por los procesos de industrialización.

La calidad del agua se evalúa con los siguientes indicadores:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5).
- Demanda Química de Oxígeno (DQO).
- Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Los dos primeros se usan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua, que generalmente provienen de las descargas de aguas residuales municipales y no municipales. El indicador DBO5 determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, mientras que el indicador DQO mide la cantidad total de materia orgánica. Cuando se incrementa la concentración de estos dos parámetros disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, lo que afecta a los ecosistemas acuáticos. El indicador SST tiene su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. Cuando los niveles de SST se incrementan, el cuerpo de agua pierde la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática.

Para revisar constantemente los cuerpos de agua (ríos, lagos, lagunas costeras y acuíferos) la Red Nacional de Monitoreo cuenta con 1,815 estaciones ubicadas en puntos clave de todo el país.



**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE SITIOS DE MONITOREO
EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES POR
REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA, 2010**

Región	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	33.3	9.5	33.3	23.9	0.0
II	51.2	23.1	20.5	2.6	2.6
III	70.7	12.2	17.1	0.0	0.0
IV	38.5	29.9	17.1	11.1	3.4
V	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI	29.1	45.3	24.4	1.2	0.0
VII	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0
VIII	44.9	12.1	24.8	14.8	3.4
IX	83.7	9.3	2.3	4.7	0.0
X	0.0	79.2	17.0	1.9	1.9
XI	27.7	55.6	16.7	0.0	0.0
XII	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
XIII	3.7	3.7	25.9	14.8	51.9
Total nacional	42.3	27.5	18.9	7.5	3.8

Región Hidrológico Administrativa: I Península de Baja California; II Noroeste; III Pacífico Norte; IV Balsas; V Pacífico Sur; VI Río Bravo; VII Cuencas Centrales del Norte; VIII Lerma - Santiago - Pacífico; IX Golfo Norte; X Golfo Centro; XI Frontera Sur; XII Península de Yucatán; XIII Aguas del Valle de México.

Fuente: CONAGUA, 2013.



Para más información sobre la calidad del agua en México visitar www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo24.html

El problema de la contaminación del agua se puede atender de las siguientes formas:

- Disminuyendo la cantidad de agua residual y su concentración de contaminantes. El agua residual proviene de descargas de cualquier uso público y privado, tienen composición variada (es decir, pueden contener diferentes tipos de materias o contaminantes) y se clasifican en municipales e industriales: las primeras corresponden a las que se conducen en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales y las segundas son las que descargan directamente las industrias llamadas autoabastecidas por contar con sistemas de drenaje propios.

Es posible disminuir la cantidad de agua residual y la concentración de contaminantes, por ejemplo, con la sustitución de las cajas tradicionales de los escusados por unas más pequeñas y la reducción del número de descarga del wc, así como no vertiendo materiales pesados como aceites o detergentes, ya que son muy difíciles de tratar.



- Reduciendo los contaminantes que llevan las aguas antes de ser vertidas a los ríos, lagos y mares con un tratamiento que los retenga o elimine. Actualmente, en todo el país se trata el 31.7 por ciento de las aguas residuales.
- Mediante el tratamiento de agua residual, que es un proceso de limpieza y restauración del agua. Dependiendo de los contaminantes que contenga será el tipo de tratamiento que reciba; por ejemplo, si fue usada para la limpieza del hogar se tratará de manera diferente si se utilizó en procesos mineros.

El tratamiento de las aguas residuales consta de tres etapas:

- Físico (primario). Se filtra la materia sólida no disuelta en el agua, como plásticos, aluminio, unicel y algunos aceites y jabones.
- Biológico (secundario). Con la ayuda de bacterias se elimina la materia orgánica, formando un lodo que separa los contaminantes del agua.
- Desinfección (terciario). Usando cloro o luz ultravioleta se eliminan microorganismos patógenos y el color y olor indeseado del agua.

En el país hay 2,029 plantas de tratamiento en operación, las cuales en 2009 dieron tratamiento a sólo 31.7 por ciento de las aguas residuales. Sin embargo, el problema radica principalmente en la gran cantidad de aguas residuales que generamos.

Una vez tratada, el agua puede ser aprovechada en la agricultura y la industria, como en la termoeléctrica, tal es el caso de la central termoeléctrica de Villa de Reyes, en San Luis Potosí.



4. CAMINO DEL AGUA

El agua que llega a nuestras casas no se genera en los sistemas hidráulicos (canales, presas, ductos). Proviene, primero, de la posibilidad de almacenamiento en ríos, lagos y lagunas y en su infiltración a través de los suelos para que en algunos casos pueda percolarse hacia mayores profundidades, formando mantos freáticos. La posibilidad de tener agua en suficiente cantidad, calidad y regulada a lo largo del tiempo depende de las condiciones del territorio, en términos de conservación de suelos, de vegetación y biodiversidad. Por ello, la gestión del territorio y la gestión de recursos hídricos están estrechamente ligadas. Así que para contar con agua potable apta para consumo humano es necesario que ésta pase por un proceso bastante complejo.

Bombear el agua hasta las casas no es tarea sencilla, además de que representa un costo importante y un consumo significativo de electricidad. Por ejemplo, en el Valle de México el Sistema Cutzamala suministra 18 por ciento del agua necesaria para esa región, en lo que se invierten 1,844 millones de pesos anuales en electricidad. (CONAGUA, 2011).

Dependiendo de las características físicas, geográficas y meteorológicas, así como del lugar o de la población a donde se lleva el agua, se determina la fuente de abastecimiento sin perjudicar o comprometer el equilibrio ambiental.

Las fuentes de abastecimiento de agua se dividen en:

CICLO DEL AGUA

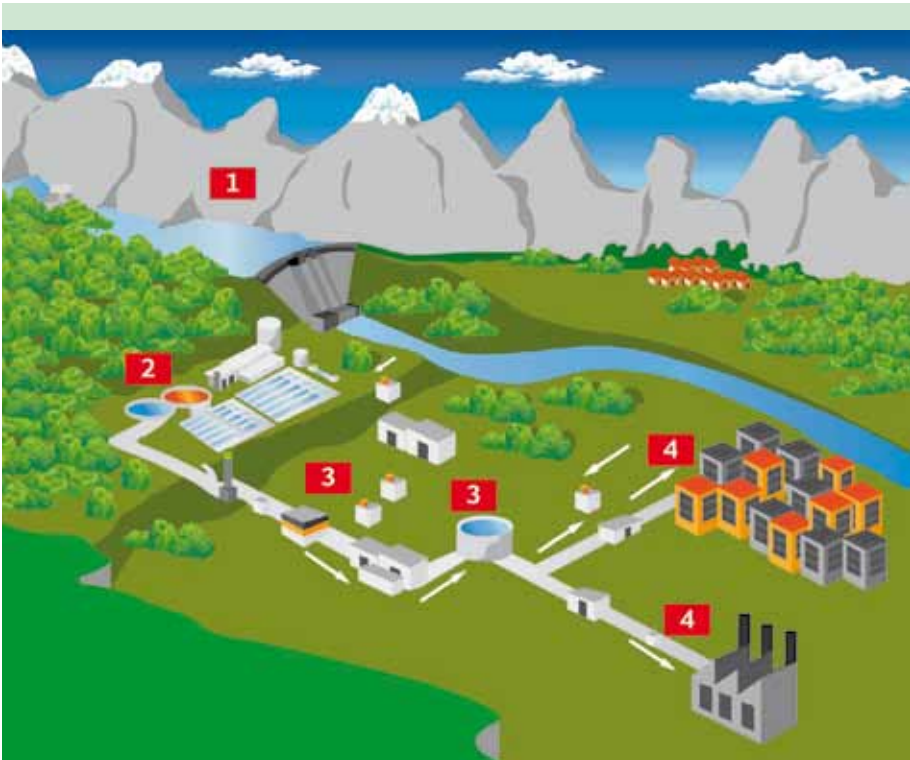


- Subterráneas. Se encuentran debajo del suelo entre grietas y espacios que hay en la tierra, acumulada en acuíferos.
- Superficiales. Están sobre la tierra, circulando o en reposo. Los ríos, arroyos, lagos y lagunas son algunos ejemplos.

Una vez identificada la fuente de donde se obtendrá el agua, ésta pasa por un proceso que generalmente implica la extracción, la potabilización, la conducción y el suministro:

1. Captación-extracción. El agua se obtiene de un río, lago o acuífero y se conduce a una planta potabilizadora. Si la fuente es subterránea, se realizan excavaciones muy profundas y si la fuente es superficial, se construyen presas.

2. Potabilización. El agua es tratada para mejorar su calidad y hacerla apta para uso y consumo humano.
3. Conducción. El agua se bombea a una zona alta para posteriormente dejarla fluir con ayuda de la gravedad a través de tubos (acueductos) desde donde se potabiliza hasta un punto de entrega cerca de la ciudad.
4. Suministro. El agua se entrega a la comunidad por medio de una tubería conocida como red de distribución.





5. AGUA VIRTUAL Y HUELLA HÍDRICA

El porcentaje de agua que utilizamos cotidianamente para beber, asearnos, limpiar la casa y la ropa o preparar alimentos representa sólo el 4 por ciento del total. El 96 por ciento restante corresponde al uso indirecto que hacemos del recurso hídrico.

Todos usamos agua de manera indirecta cada vez que consumimos un alimento o producto, o cada vez que utilizamos algún servicio, ya que en sus procesos de elaboración se empleó ésta.

La suma del agua que cada persona, país o región utiliza en sus diferentes actividades y la necesaria para producir los bienes y servicios que consumen se le denomina huella hídrica. Para realizar ese cálculo se debe saber la cantidad de agua virtual de cada producto y servicio, es decir, la que se ocupó en su elaboración, desde la extracción de la materia prima hasta el procesamiento y su distribución.

La huella hídrica comprende la cantidad de agua verde, azul y gris empleada y generada durante la elaboración de un producto o para la prestación de un servicio:

- Agua verde. Es el agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad.
- Agua azul. Es la que se obtiene de una fuente superficial (río, lago, arroyo) o subterránea (acuífero).

- Agua gris. La que se contamina durante los procesos de producción.

Existen cuatro factores principales que determinan la huella hídrica de un país:

- El tipo de consumo. ¿Qué es lo que se consume?
- El nivel de consumo. Alto, bajo y regular, e intensidad o frecuencia con que se consumen los productos.
- El clima.
- La eficiencia con la que se utiliza el agua. Procesos, tecnologías y métodos empleados durante la producción.

AGUA VIRTUAL EN ALGUNOS PRODUCTOS Y ALIMENTOS³



Hoja de papel (A4), 80 gr./m²
Litros: 10



Jitomate, 70 gr.
Litros: 13

Microchip, 2 gr.
Litros: 32



Tarro de cerveza, 250 ml.
Litros: 75



Copa de vino, 125 ml.
Litros: 120



Taza de café, 125 ml.
Litros: 140

Vaso de leche, 200 ml.
Litros: 200



Playera de algodón, 250 gr.
Litros: 2 000



Hamburguesa, 150 gr.
Litros: 2 400



Par de zapatos
Piel de bovino
Litros: 8 000

³ Para más información sobre el agua virtual contenida en diversos productos, consultar www.huellahidrica.org

HUELLA HÍDRICA (METROS CÚBICOS, POR AÑO, POR PERSONA)



Fuente: Water Footprint Network.

Las cifras anteriores muestran, por un lado, la cantidad promedio de agua usada por cada persona, la cual está determinada entre otros factores por los socioculturales y socioeconómicos; y por otro, que la huella hídrica de los mexicanos es relativamente baja en comparación con la de los habitantes de otros países.



Para más información sobre huella hídrica visitar www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Elaguavirtualhuellah%C3%ADdrica.pdf



CONCLUSIONES

Los desafíos son grandes y complejos. Tenemos que sumar voluntades, capacidades y recursos. También debemos cambiar nuestro modo tradicional de relacionarnos con el agua; no podemos seguir usándola como si fuera un recurso inagotable, sino como un bien escaso y costoso, que es necesario manejar responsablemente para nuestro beneficio y el de las futuras generaciones.

A cada quien nos toca hacer algo:

Gobiernos:

- Instrumentar políticas para la gestión sustentable de los recursos hídricos.
- Coordinar acciones que permitan la participación de todos los sectores y usuarios del agua.

Empresas:

- Adoptar procesos de producción compatibles con el ambiente.
- Prestar servicios que respeten a los ecosistemas.

Sector social:

- Participar en procesos de educación ambiental.
- Participar para incidir en políticas públicas.

- Cambiar patrones de consumo.
- Adoptar tecnologías que permitan reducir el consumo de agua.

Academia:

- Desarrollar investigaciones que aporten soluciones tecnológicas sustentables a la problemática del agua.
- Difundir oportunamente los resultados de sus investigaciones para facilitar la transferencia de tecnologías.

Escuelas:

- Adoptar esquemas educativos que fomenten la modificación de hábitos de consumo de agua y de bienes en general.
- Adoptar herramientas que faciliten la comprensión del funcionamiento del agua, desde una perspectiva de cuenca.⁴

Tú y todos nosotros:

- Modificar nuestros hábitos de consumo.
- Adoptar tecnologías para reducir el consumo de agua.
- Participar informadamente en las decisiones colectivas.

El panorama del agua en México, en términos de disponibilidad, calidad, contaminación y acceso no es del todo alentador, ni hoy ni en el futuro inmediato. Si bien su situación ha estado determinada principalmente por cuestiones naturales, en los últimos años diversas actividades humanas, como la agricultura y los procesos industriales, la han agudizado.

⁴ Para más información sobre el tema de cuencas, consultar de esta misma colección *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*, disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros/2013/CD001596.pdf>

Por ello, es de suma importancia la participación y el compromiso social, así como la coordinación eficaz entre los diferentes actores para lograr un manejo eficiente de los recursos hídricos. Sin duda, tú puedes contribuir en el plano individual y en el colectivo: infórmate, comprométete y actúa.





FUENTES

- Comisión Nacional del Agua (2011). *Estadísticas del agua en México. Edición 2010*. México: CONAGUA.
----- (2012). *Estadísticas del agua en México. Edición 2011*. México: CONAGUA.
----- (2013). *Estadísticas del agua en México. Edición 2012*. México: CONAGUA.
----- (2014). *Estadísticas del agua en México. Edición 2013*. México: CONAGUA.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. *Informe mundial sobre desastres 2010*. En: www.ifrc.org/Docs/pubs/disasters/wdr2010/WDR2010-full.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010*. México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. En: www.fao.org/home/es/
- Organización Mundial de la Salud (2011). *El derecho al agua*. En: www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (2007). *Cambio climático 2007. Informe de síntesis*. Ginebra, Suiza.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). *¿Y el medio ambiente?, Problemas en México y el mundo*. México: SEMARNAT.
- Water Footprint Network. En: www.waterfootprint.org/?page=files/home



El agua en México

se imprimió en 2015, en los talleres gráficos de Litoprocess, S.A. de C.V., ubicados en Calz. San Francisco Cuautlalpan 102-A, Col. San Francisco Cuautlalpan, 53569, Naucalpan de Juárez, estado de México.

El tiro consta de 20 mil ejemplares

