

---

---

## AGUA: RECURSO QUE DEBEMOS CUIDAR

Susana Alonso López, Elsa Ordoñez Casanova, Guillermina Martínez Moreno, Julieta Roybal Bustillos

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Las políticas de gobernabilidad y administración del agua en los países son cada vez menos efectivas, ya que se hace más difícil la concientización de los usuarios a todos los niveles (Industrial, agrícola, productivo, social, etc.) En el entorno nacional (México) la problemática no difiere mucho de la global, aunque es un país en el que la situación aún no es crítica. La preservación y administración del recurso es un trabajo conjunto de diversas dependencias federales, estatales, municipales y de la sociedad en general. En el entorno local (Ciudad Juárez), se dan a conocer la situación de las fuentes de abastecimiento, los recursos que se han invertido, las obras y estudios que se han realizado pretendiendo alcanzar, optimizar y asegurar el suministro del recurso. Se plantea también lo que podemos o lo que debemos hacer como sociedad, como usuarios dependientes en gran medida del agua, para cooperar en las acciones del gobierno en su incansable lucha por garantizar la disponibilidad del recurso a las generaciones presentes y futuras.

**Palabras Clave:** Agua, crisis, México, manejo sostenible, acuíferos, ahorro del agua.

### INTRODUCCIÓN

Menos del 1% del agua dulce del mundo (cerca de 200 000 km<sup>3</sup> entre superficial y subterránea) está disponible para el uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas naturales (PNUMA, 2004). Actualmente, los problemas relacionados con el agua son muy severos en todo el mundo. En muchas regiones la disponibilidad natural es crítica, la calidad es inapropiada, los servicios insuficientes, la inversión económica no es suficiente para cubrir los rezagos y mucho menos para atender la demanda creciente; las actividades productivas están en continua competencia por el agua, el cambio climático hace más vulnerables los ecosistemas y a las personas en un gran número de países (Carabias y Landa, 2005).

Otro indicador de ésta crisis del agua es el creciente número de conflictos que se originan por la competencia por el recurso entre habitantes de una misma ciudad, entre regiones de un país y entre países. Asimismo, la falta de capacidad en la aplicación de la ley, debido a que a las autoridades les resulta cada vez más difícil aplicar medidas de administración del agua sumando la falta de interés por parte de los usuarios en el cuidado del recurso, agrava cada vez más la crisis (Victoria, 2009).

Se estima que para el año 2025 se estará utilizando 40% del agua accesible global, que el consumo del agua aumentó seis veces durante el siglo XX, lo cual agudizó la competencia entre países y regiones, y entre diferentes actividades; que en los países en vías de desarrollo se estima que 90% de las aguas residuales se vierten a

los ríos y corrientes sin ningún tratamiento previo; que el cambio climático ha incrementado la vulnerabilidad ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tanto sequías como inundaciones y que en un futuro el cambio climático será responsable de 20% del incremento de la escases global de agua (Shiklomanov y Rodda, 2003; PNUMA, 2004; OMM, 1997; OMS, 2000).

En México, la administración y preservación del recurso hídrico es una tarea compleja que requiere el trabajo conjunto de diversas dependencias federales, estatales y municipales, y de la sociedad en general. Para lograrlo, es necesario que los actores cuenten con información confiable, actualizada y oportuna acerca de todos los aspectos relacionados con la gestión del agua, desde las variables relativas a los componentes del ciclo hidrológico, hasta los aspectos socioeconómicos que impactan en el uso del recurso (CONAGUA, 2009).

La *Declaración de Milenio de las Naciones Unidas (2000)* ha propuesto como una de sus metas "reducir a la mitad para el año 2015, la proporción de personas que viven en extrema pobreza y reducir a la mitad la proporción de personas que padecen de hambre y que no pueden alcanzar o pagar recursos de agua potable para consumo propio." Y El Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas (Observación General número 15, 2002 de la *Convención Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*) ha proclamado "El derecho humano al agua a todos a tener agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico." En el presente documento, se pretende despertar conciencias sobre la

situación crítica de la disponibilidad del agua en todo el mundo.



Fig. 1 Distribución global de agua en el mundo. Fuente: (Clark y King, 2004).

## PANORAMA MUNDIAL

En el mundo, el promedio anual de disponibilidad de agua es de aproximadamente 1 386 millones de kilómetros cúbicos, el 97.5% de los cuales es agua salada y únicamente el 2.5% (fig. 1) que equivalen a 35 millones de kilómetros cúbicos es agua dulce, de esto casi el 70% no está disponible para el consumo humano ya que se encuentra en los glaciares, en la nieve y en el hielo. Del agua que está disponible para consumo humano, solo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos,

humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración, esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva (CONAGUA, 2009).

## Usos del Agua e Infraestructura

La población mundial se ha triplicado en el último siglo, mientras que las extracciones de agua se han sextuplicado. Esta situación ha contribuido al aumento del grado de presión sobre los recursos hídricos del mundo, México se encuentra en el lugar 36 de los países del mundo con mayor extracción del agua per cápita (Tabla 1).

Tabla 1: Países con mayor extracción del agua per cápita, 2005. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Extracción total (km <sup>3</sup> /año)	Extracción per cápita (m <sup>3</sup> /hab/año)	Agrícola (%)	Abastecimiento Público (%)	Industrial <sup>a</sup> (%)
1	Turkmenistán	24.6	5 071	97.5	1.7	0.8
2	Uzbekistán	58.3	2 337	93.2	4.7	2.1
3	Kazajistán	35.0	2 311	81.8	1.7	16.5
4	Guyana	1.6	2 182	97.6	1.8	0.6
5	Azerbaiyán	17.3	2 077	67.5	4.8	27.7
6	Kirguistán	10.1	2 019	93.7	3.2	3.1
7	Tayikistán	12.0	1 746	91.6	3.7	4.7
8	Estados Unidos de América	479.3	1 617	41.3	12.7	46.0
9	Irak	42.7	1 482	92.2	3.2	4.6
10	Canadá	46.0	1 482	11.8	19.6	68.6
11	Surinam	0.7	1 376	92.5	4.5	3.0
12	Bulgaria	10.5	1 357	18.8	3.0	78.2
13	Tailandia	87.1	1 333	95.0	2.5	2.5
14	Ecuador	17.0	1 303	82.2	12.5	5.3
15	Australia	23.9	1 156	75.3	14.7	10.0
16	Siria	20.0	1 110	94.9	3.3	1.8
17	Pakistán	169.4	1 090	96.0	1.9	2.1
18	Rumania	23.2	1 072	57.0	8.6	34.4
19	Portugal	11.3	1 067	78.2	9.6	12.2
20	Irán	72.9	1 064	90.9	6.8	2.3
36	México	78.9	743	76.8	14.1	9.1
45	Francia	40.0	669	9.8	15.7	74.5
59	Turquía	37.5	534	74.2	14.8	11.0
85	Brasil	59.3	331	61.8	20.3	18.0
92	Sudáfrica	12.5	268	62.7	31.2	6.0

NOTA: Los datos son del último año disponible en el periodo de 2000 a 2007.

1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.

<sup>a</sup> Incluye uso del agua en centrales termoeléctricas.

### Uso Industrial

El motor de crecimiento y desarrollo en muchos países desarrollados es la industria. En la región del Pacífico y de Asia del Este, actualmente la industria genera un 48% del total del PIB (Producto Interno Bruto), y esta proporción sigue aumentando. Por otra parte los países en vías

de desarrollo, la proporción del PIB ha crecido del 22 al 26% entre 2002 y 2008.

La industria emplea alrededor del 20% de agua, que equivale a un consumo de 130 m<sup>3</sup>/persona/año, más de la mitad de esta cantidad es utilizada en centrales termoeléctricas para los procesos de enfriamiento. Las plantas petroleras, la

industria metálica, fábricas de papel, madereras, procesadoras de alimentos y la industria manufacturera, se encuentran entre los mayores consumidores de agua (CONGUA, 2009).

*Uso agrícola*

Siendo el riego fundamental para la alimentación mundial, aunque produce más

de una tercera parte de los alimentos del mundo, solo el 17% de la superficie de riego es regada. Por otra parte, la agricultura ha utilizado mayor cantidad de fertilizantes, por lo tanto los químicos empleados en el riego han contaminado los suelos. México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego (fig. 2) (CONAGUA, 2009).

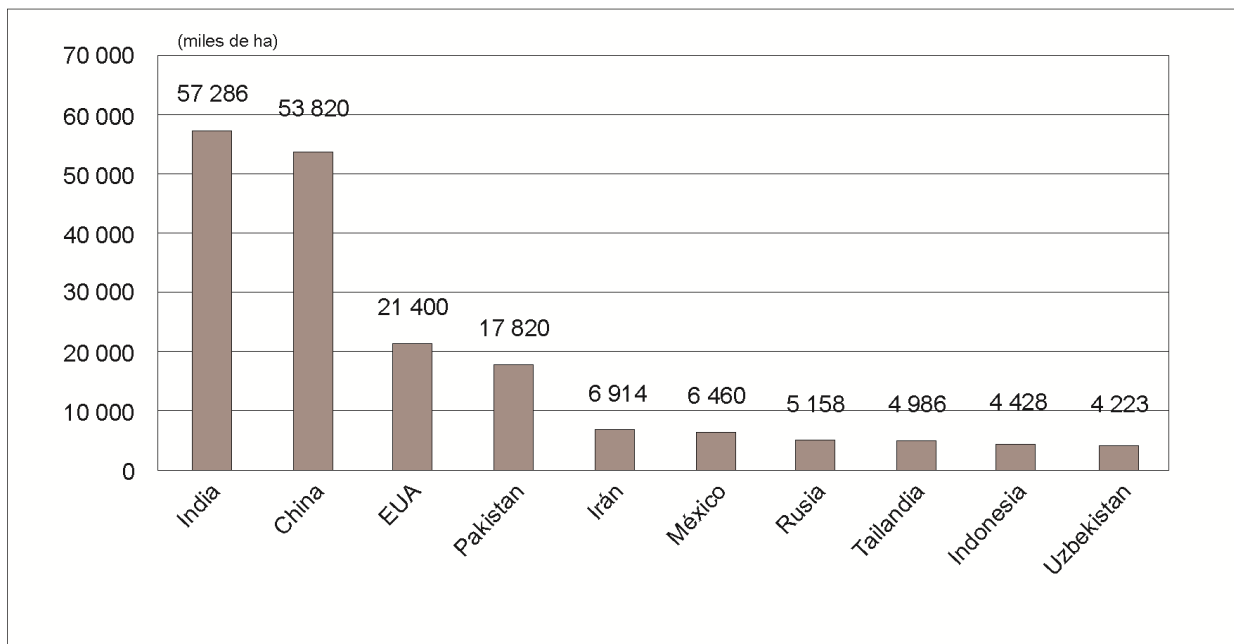


Fig. 2. Diez países con mayor superficie con infraestructura de riego, año 2005. Fuente: (CONAGUA, 2009).

*Presas de almacenamiento en el mundo*

La capacidad de almacenamiento de agua en diversos usos y el control de avenidas para evitar inundaciones, son directamente proporcionales al grado de

desarrollo hidráulico de los países. La capacidad de almacenamiento per cápita es un indicador que permite su valoración. México cuenta con la capacidad a nivel mundial de almacenamiento número 19 (Tabla 2).

Tabla2: Presas por país seleccionado, según capacidad de almacenamiento per cápita. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Capacidad de almacenamiento (km <sup>3</sup> )	Capacidad de almacenamiento per cápita (m <sup>3</sup> /hab)	Número de grandes presas
1	Canadá	857	26778	793
2	Noruega	49	9889	335
3	Ghana	150	7152	5
4	Venezuela	155	5975	74
5	Uruguay	18	5948	6
6	Australia	93	4663	486
7	Suecia	38	4243	190
8	Nueva Zelanda	17	4131	86
9	Finlandia	19	3806	55
10	Argentina	130	3515	101
11	Brasil	550	3110	594
12	Egipto	167	2456	6
13	Estados Unidos de América	553	1899	6575
14	Honduras	13	1841	9
15	Turquía	109	1538	625
16	España	56	1377	1196
17	Rep. Dem. del Congo	5	1319	14
18	Tailandia	79	1267	204
19	México	150	1189	667

### Huella hídrica

La huella hídrica es determinada por la suma de la cantidad de agua que utiliza cada persona en sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume, esta es determinada por cuatro factores, que son el nivel de consumo, el tipo de consumo, el clima y la eficiencia con que se utiliza el agua. De

acuerdo a esto, cada ser humano utiliza en promedio 1 240 metros cúbicos de agua por año, habiendo diferencias muy notorias entre los países. Por ejemplo, la huella hídrica en México es de 1 441 m<sup>3</sup> de agua por año (fig. 3), tanto que en Estados Unidos de América es de 2 483 m<sup>3</sup> de agua por año (la más grande) y en China es de solo 702 m<sup>3</sup> (la más pequeña) (CONAGUA, 2009).

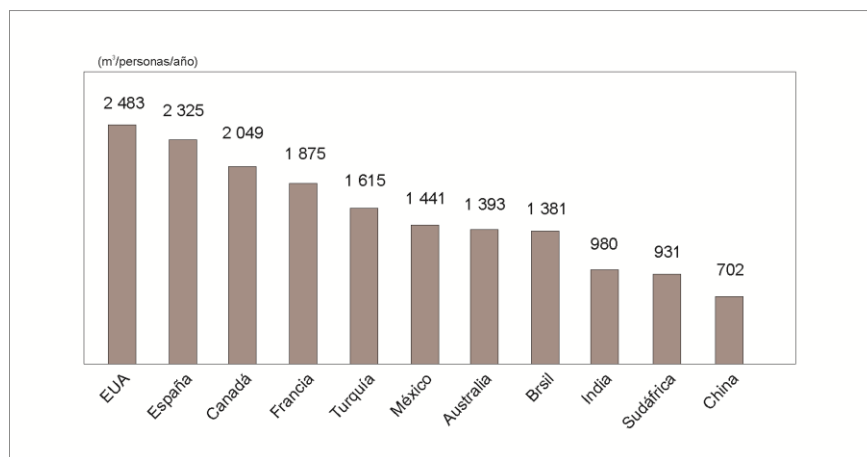


Fig. 3. Huella hídrica de países seleccionados, 1997-2001. Fuente (CONADE, 2009).

### Agua virtual

El contenido de agua virtual de un producto es la cantidad de agua que fue en su proceso productivo para ser importado o exportado según sea el caso, el volumen total de agua virtual intercambiado entre los países es de 1 625 kilómetros cúbicos por año por año, del cual el 80% aproximadamente corresponde a productos agrícolas y el resto a productos industriales (CONADE, 2009).

### Grado de presión sobre los recursos hídricos

El grado de presión sobre los recursos hídricos, representa la disponibilidad que tiene un país de los mismos, este resulta de dividir la extracción de los recursos entre su disponibilidad. México se encuentra en el lugar 55 sobre 155 países evaluados (Tabla 3).

Tabla 3: Países con mayor grado de presión sobre los recursos hídricos. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Disponibilidad (km <sup>3</sup> )	Extracción total (km <sup>3</sup> )	Grado de presión sobre los recursos hídricos (%)
1	Kuwait	0.02	0.45	2 250
2	Emiratos Árabes Unidos	0.15	2.31	1 540
3	Arabia Saudita	2.40	17.32	722
4	Libia	0.60	4.27	711
5	Qatar	0.05	0.29	547
6	Bahréin	0.12	0.30	259
7	Yemen	4.10	6.63	162
8	Omán	0.99	1.35	137
9	Israel	1.67	2.04	122
10	Malta	0.05	0.06	120
11	Egipto	58.30	68.30	117
12	Jordania	0.88	1.02	116
13	Uzbekistán	50.41	58.33	116
14	Barbados	0.08	0.08	100
41	Sudáfrica	50.00	12.50	25
52	Francia	203.70	39.96	20
54	Turquía	229.30	37.52	18
55	México	458.10	78.95	17
58	Estados Unidos de América	2071.00	479.29	16

Nota: 1km<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>

### Agua potable

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 2004, el 17%, lo que equivale a 1 100 millones de personas en el mundo van a carecer de acceso a los servicios de agua potable. México se encuentra en el lugar 90 de 184 en términos de agua potable, en el lugar 67 de 172 en alcantarillado y en el 39 sobre 56 para tratamiento de aguas residuales (CONADE, 2009).

### PANORAMA NACIONAL

Uno de los mayores retos que enfrenta México para el siglo XXI es el del manejo sostenible de sus recursos hídricos. Nuestro país se enfrenta a la posibilidad de una crisis del agua que comprometería el futuro inmediato de su proceso de desarrollo. En función de esta crisis potencial, el gobierno de la República Mexicana ha declarado que el agua es asunto de seguridad nacional. Los esquemas

de utilización del agua que han prevalecido durante décadas han determinado desajustes y conflictos crecientes: escasez, agotamiento de acuíferos, sequías, inundaciones, deslaves, erosión hídrica, azolvamiento, salinización, hundimientos diferenciales, contaminación de suelos y cuerpos de agua, degradación de hábitats acuáticos, entre otros procesos que amenazan la salud humana y la de los ecosistemas y comprometen la continuidad de la mayor parte de los procesos productivos (*Carabias y Landa, 2005*).

"La crisis de agua no es en México una amenaza futura sino un proceso que ya se hace sentir y que podría alcanzar niveles críticos en el primer cuarto de este siglo. Si el manejo del agua no experimenta un cambio radical en nuestro país, en 25 años México verá frenado su desarrollo por falta del recurso en varias ciudades, insuficiencia agro-productiva, colapso de varios ecosistemas y agravamiento de los problemas de salud pública" (*Carabias y Landa, 2005*).

La crisis de agua se interpone en la transición de nuestro país hacia el desarrollo sustentable. Solucionarla requiere mucho más que un esfuerzo tecnológico o de inversión. La dimensión del problema rebasa con mucho la capacidad gubernamental. Se requiere una progresiva implantación de una cultura de utilización racional del agua que permee a la población en su conjunto que sustituya a la actual cultura del desperdicio, la no valoración y el no pago justo del recurso (*Carabias y Landa, 2005*).

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Aguas Nacionales (superficiales y subterráneas) pertenecen a la Nación, y es la

Ley de Aguas Nacionales (LAN) el instrumento legal para regular la explotación, uso o aprovechamiento, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo sostenible. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes al ejercer el Ejecutivo Federal directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA). La CNA es el órgano desconcentrado del Gobierno Federal al cual le corresponde ejercer la autoridad en materia hídrica y ser el órgano superior con carácter técnico normativo y consultivo de la Federación en materia de la gestión de los recursos hídricos, incluyendo la administración, la regulación, el control, la protección del dominio público hídrico (*Diario Oficial de la Federación, 1992*).

### **Regiones hidrológico-administrativas**

El manejo del agua en México se realiza tomando como base 13 regiones hidrológico-administrativas. Las regiones se forman por la agrupación de regiones hidrológicas conservando municipios completos. Para el desempeño de sus funciones la CNA cuenta con una Gerencia Regional en cada una de dichas regiones (fig. 4) (*Chávez et al., 2006*).

En materia hidráulica, el Gobierno Federal realiza mediante el Plan Nacional Hidráulico, una programación de líneas prioritarias que se elabora cada seis años (*Chávez et al., 2006*). Para el periodo 2000-2006 esas líneas eran las siguientes:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios

del agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero de cada sector hidráulico.
- Consolidar la participación de los usuarios a la sociedad organizada en

el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

- Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.
- Lograr el manejo integrado y sostenible del agua en cuencas y acuíferos.

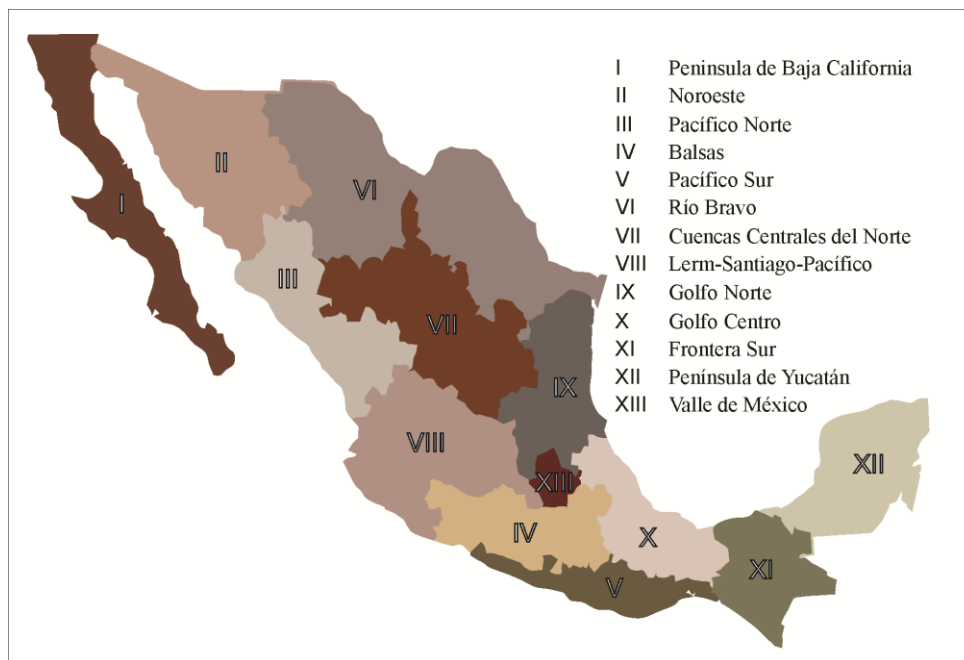


Fig. 4. Delimitación de regiones hidrológico-administrativas (RHA). Fuente: (CONAGUA, 2001)

## PANORAMA NACIONAL

El bolsón del hueco es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la ciudad, la cual es compartida entre tres estados: Nuevo México, Texas y Chihuahua (fig. 5).

En el volumen IV de la investigación titulada “Nuevos Estudios sobre Agua y Medio Ambiente en Ciudad Juárez”, los investigadores Carlos Martínez-Piña,

Alfredo Granados Olivas, Oscar Dena Ornelas y Rubén Alvarado Venegas dedican parte de su trabajo a la posible presencia de agua en la Sierra de Juárez.

Citan que una serie de estudios técnicos estableció la existencia de “una serie de acuíferos colgados en el flanco oriental de la sierra, constituidos por conglomerados terciarios” y que “una serie de manantiales localizados en la parte baja manifiestan un nivel freático perenne”,



agregan que “la aplicación de la geoinformática permitió efectuar una pre-evaluación de los acuíferos, cuyos resultados considerados en dos escenarios pueden abastecer entre un 2 por ciento y 12 por ciento de la población”.

El estudio cita que existen seis sub-cuencas en la Sierra de Juárez que en un escenario mínimo podrían favorecer a unas

6,500 familias y en uno máximo a unas 40 mil. Con un promedio de cuatro personas por familia se puede estimar entre 26 mil y 160 mil la cantidad de personas beneficiadas. Estas cantidades representan entre el 2 y 12 por ciento del total de la población de Ciudad Juárez, por lo tanto, se debe continuar la serie de estudios para conocer completamente la susceptibilidad de uso y explotación de estos acuíferos.

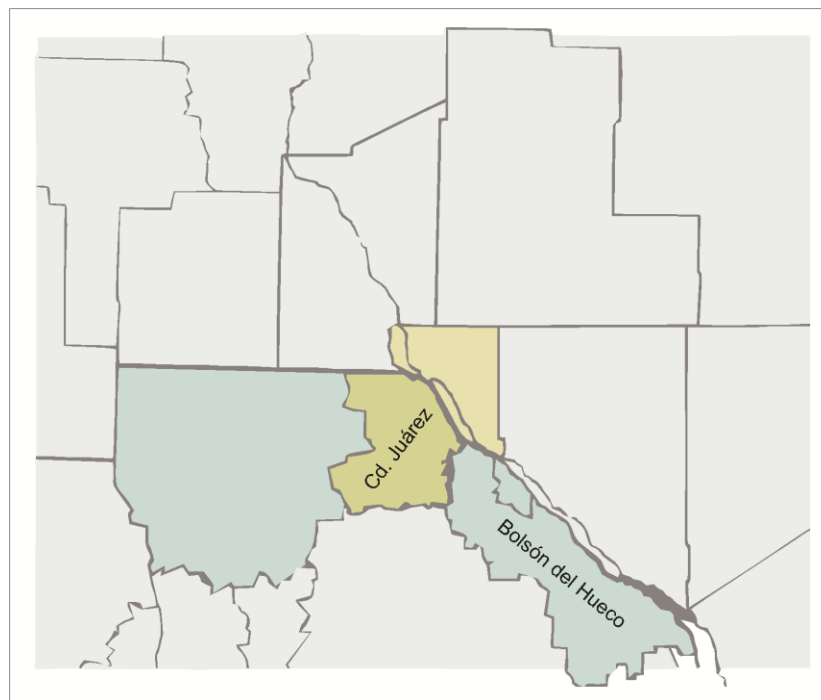


Fig.5. El bolsón del hueco.

“Si bien el volumen de estos acuíferos colgados, por sub-cuenca, representan un pobre abastecimiento a un sector de la población, limitado a 1 ó 2 años, también representan la provisión de un servicio de bajo costo, por la cercanía de la fuente, y más importante aún, representan un relajamiento en el régimen de explotación del acuífero El Bolsón”, agrega el documento

## **AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA**

### **Iniciativa por el ahorro y uso eficiente del agua**

México tiene la fortuna de contar con gran biodiversidad ocupa el primer lugar por su número de especies de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto en anfibios, el quinto en plantas; el agua es esencial para garantizar la gran riqueza natural de nuestro

país. Hoy tenemos el gran reto de lograr el equilibrio hídrico que requieren los cuerpos de agua superficiales y subterráneos del país para satisfacer la demanda de todos los usuarios, incluyendo a los ecosistemas (CONAGUA, 2012).

El desequilibrio existente entre la demanda y la disponibilidad del agua para los diferentes usos se ha limitado en los últimos años; el manejo inadecuado de los recursos hídricos ha generado la proliferación de enfermedades, de contaminación y sobreexplotación de acuíferos, lo que incide directamente en los ecosistemas, la salud y calidad de vida de la población en general. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengamos una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras (CONAGUA, 2012).

De esta manera, el manejo y preservación del agua cobra un papel fundamental, dada su importancia en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica de nuestro país. La iniciativa por el agua debe promover el uso eficiente del agua y su conservación, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua, que contribuya a lograr una gestión integrada de los recursos hídricos (CONAGUA, 2012).

La creación de esta iniciativa debe significar sobre todo un éxito en la voluntad de trabajar juntos, gobiernos, asociaciones, empresas y representantes de la sociedad civil, para definir las acciones de conservación y cuidado del agua. La iniciativa por el ahorro y uso eficiente por el agua comparte la necesidad de que el foro sea abierto a toda la sociedad y suscrito por

otros grupos, asociaciones o entidades que estén a favor de sus principios, objetivos y actuaciones. Nuestras acciones deben ir encaminadas a recuperar los ríos, lagos, acuíferos y humedales y lograr que el agua siga siendo fuente de bienestar y prosperidad (CONAGUA, 2012).

### **Objetivos**

La iniciativa por el Agua es una iniciativa de carácter voluntario que consiste en el compromiso público de empresas, organizaciones, dependencias de gobierno (federal, estatal y municipal) y de la Sociedad en General para adoptar y apoyar un conjunto de acciones, con el propósito de promover y fomentar la sostenibilidad del recurso y su accesibilidad, así como ahorro, cuidado y cultural del agua en nuestro país (CONAGUA, 2012).

### **Principios**

Los principios que orientan la iniciativa por el Agua y que enmarcan los objetivos son los siguientes:

- a) **Sostenibilidad:** Se concibe como aquella capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer para el futuro los recursos naturales existentes.
- b) **Accesibilidad:** Proveer el acceso de agua a toda la población.
- c) **Garantía de la Calidad de Vida:** La iniciativa por el Agua ha de guiarse por buscar mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos.
- d) **Integración:** La iniciativa quiere integrar a todos los colectivos y agentes sociales presentes en la vida Nacional. Esta integración tiene que

contar con el compromiso y trabajo colectivo para impulsar la presente iniciativa por el Agua (*CONAGUA, 2012*).

### **Compromisos que se adquieren al firmar la iniciativa**

La iniciativa es un instrumento de libre adscripción, no es un instrumento normativo, funciona como una red en donde el firmante adquiere el compromiso de llevar a cabo las acciones que se detallan a continuación, según sus políticas, necesidades, lineamientos y/o posibilidades. Existen dos acciones muy importantes para la firma de la iniciativa

- Fomentar la sustitución de aparatos ahorradores de agua a través de:
  1. Desarrollar programas de comunicación y fomento con los colaboradores de la empresa para la adquisición de dispositivos ahorradores de agua para el hogar o en su caso facilitar la instalación de ferias en sus lugares de trabajo para la adquisición de estos dispositivos.
  2. Instalar o haber instalado en el lugar de trabajo dispositivos ahorradores y muebles de bajo consumo en todos los servicios (*CONAGUA, 2012*).

### **¿Cómo formar parte de la iniciativa por el agua?**

Para ser signatario de la iniciativa por el agua, se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Firmar la iniciativa en conjunto con la Comisión Nacional del

Agua., manifestando su interés en participar con acciones de eficiencia y ahorro del agua.

- b) Informar a la CONAGUA doce meses después de su firma, los resultados de los compromisos adquiridos (*CONAGUA, 2012*).

## **CULTURA DEL AGUA**

### **¿Qué entendemos por Cultura del Agua?**

Es un proceso continuo de producción, actualización y transformación individual y colectiva de valores, creencias, percepciones, conocimientos, tradiciones, aptitudes, actitudes y conductas en relación con el agua en la vida cotidiana.

Por lo anterior, el enfoque de las acciones de la Comisión Nacional del Agua en esta materia, es lograr un cambio positivo y proactivo en la participación individual y social en torno al uso sustentable del agua, para no afectar a las siguientes generaciones, incidiendo en el/los procesos de comunicación a través de los cuales la sociedad se allega información, desde la educación formal, no formal (familia, medios de comunicación, capacitación) y espacios de participación social (*CONAGUA, 2012a*).

### **Comunicación**

El eje de Comunicación dentro de Conagua, se atiende fundamentalmente a través de los Programas de Comunicación Social, Información y Editorial, cuyos productos informativos dirigidos a la sociedad en general, medios de comunicación y sectores específicos (*CONAGUA, 2012a*).

### **Educación**

El eje de educación formal y no formal se atiende a través de las siguientes líneas de coordinación.

#### *Programa federalizado cultura del agua*

El objetivo general del Programa Cultura del Agua, es “contribuir a consolidar la participación de los usuarios, la sociedad organizada y los ciudadanos en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso, a través de la concertación y promoción de acciones educativas y culturales en coordinación con las entidades federativas, para difundir la importancia del recurso hídrico en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica, para lograr el desarrollo humano sustentable de la nación” (CONAGUA, 2012a).

Para lo anterior, se firman convenios anualmente con los gobiernos de las entidades federativas, quienes designan instancias ejecutoras para el programa, las cuales generalmente son las comisiones estatales de agua, salud o medio ambiente. Bajo dicho marco, se llevan a cabo actividades como la apertura y fortalecimiento de Espacios de Cultura del Agua; la realización de eventos de difusión educativos, académicos y culturales; el diseño o adaptación y distribución de material lúdico, didáctico o informativo y talleres o cursos para la construcción o fortalecimiento de capacidades en materia de cultura del agua (CONAGUA, 2012a).

Actualmente se trabaja en la integración y depuración de un Registro Nacional de Espacios de Cultura del Agua, de manera que la sociedad pueda identificar claramente y solicitar el apoyo de los promotores de cultura del agua que los operan (CONAGUA, 2012a).

#### *Material didáctico*

Algunos de los materiales en los que se apoya Conagua para el fortalecimiento de la cultura del agua se muestran en la tabla 4.

Dicho material se distribuye fundamentalmente a los Espacios de Cultura del Agua, a través de las Direcciones Generales de Organismos de Cuenca y Direcciones Locales. (CONAGUA, 2012a).

#### *Revisión de libros de texto, programas curriculares y materiales didácticos de la SEP*

Se participa en el Grupo Transversal de Trabajo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), así como con el resto de dependencias del sector medio ambiente, la Comisión Federal de Electricidad y el Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica, para la actualización de los libros de texto de Educación Básica y Media Básica, entre otros (CONAGUA, 2012a).

#### *Programa conjunto agua y educación del programa hidrológico internacional de la UNESCO y la fundación Wet Internacional*

Actualmente se encuentran en desarrollo dos proyectos bajo dicho Programa: la continuación del programa “Encaucemos el agua” (2010) y la Guía para educadores formales y no formales “Descubre una Cuenca: Río Santiago” (2009-2011) (CONAGUA, 2012a)..

Tabla 4: Material Didáctico de CONAGUA: (CONAGUA, 2012a).

Edad	Nombre del Juego	Temas
4 a 6 años	Interactivo Chipi Chipi	Consejos para cuidar el agua
6 a 9 años	Tablero “Aguas Abajo” (Juego de mesa)	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
	Tablero “Aguas Abajo” (Tapete)	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
10 a 12 años	Interactivo “Cuántas Cuencas Cuentas”	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
Público en general	Memorama “Si te olvidó no te cuidó”	Panorama general del agua, usos y Problemáticas
	Memorama Interactivo “Si te olvidó no te cuidó”	Panorama general del agua, usos y Problemáticas
	Lotería del agua (Juego de mesa)	Ecosistemas, biodiversidad, elementos del ciclo natural y fuentes de captación natural y artificial del agua
	Tablero “Ramsar” (Juego de mesa)	Humedales
	Folleto recomendaciones Para ahorrar agua	Consejos para cuidar el agua

## Participación Social

Este aspecto es atendido primordialmente por la Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca, a través de los Consejos de Cuenca mientras que otro actor fundamental en dicha tarea, es el Consejo Consultivo del Agua (CONAGUA, 2012a).

## Instrumentos de la Política Hídrica Vigente

Actualmente, la Ley de Aguas Nacionales contempla un capítulo sobre cultura del agua y mandata a la Conagua con el concurso de los Organismos de Cuenca, a promover entre la población, autoridades y medios de comunicación, la cultura del agua acorde con la realidad del país y sus regiones hidrológicas (CONAGUA, 2012a).

El Plan Nacional de Desarrollo, a través de su Eje 4 “Sustentabilidad Ambiental”, plantea la estrategia de incentivar una cultura del agua que privilegie el ahorro y uso racional de la misma en el ámbito doméstico, industrial y agrícola.

Para lo anterior, el Programa Nacional Hídrico establece el Objetivo 5 “Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del buen uso”, cuyas estrategias son las siguientes:

- Crear conciencia entre la población sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua.
- Informar oportuna y eficazmente a la población sobre la escasez del agua,

los costos de proveerla, su uso responsable y su valor económico, sanitario, social y ambiental.

- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua.
- Posicionar el tema agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Consejos de Cuenca.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca.
- Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua.

## REFERENCIAS

Carabias, J. y Landa, R. 2005. *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México. UNAM-Colegio de México

Chávez, R. et al. 2006. *El agua subterránea en México: condición actual y retos para un manejo sostenible*. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 115-126

Clarke, R. y King, J. 2004. *The atlas of water: mapping the world's most critical resource*. London. Earthscan.

CONAGUA. 2001. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2009. *Estadísticas del Agua en México 2008*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2012. *Iniciativa por el agua*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2012a. *Cultura del agua*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación. 1992. *Ley de aguas nacionales*. Ciudad de México, México.

OMM. 1997. *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra.

OMS. 2000. *Informe mundial sobre la situación del abastecimiento de agua potable y saneamiento*. Organización Mundial de la Salud, Nueva York.

PNUMA. 2004. *GEO Year Book 2003*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi.

Shiklomanov, I.A. y Rodda, J. 2003. *World Water Resources at the Beginning of the Century*. UNESCO, Paris.

Victoria, Y. 2009. *Gestión del agua en establecimientos de hospedaje de cinco estrellas del Distrito Federal*. M.C. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. México.