

# Manual Básico Sobre Cultura del Agua

F. Alberto Jiménez Merino

Puebla, México 2017



---

***Manual Básico Sobre Cultura del Agua***  
***F. Alberto Jiménez Merino***  
***Puebla, México.***  
***2017***

***Primera edición, 2017***

***D.R. F. Alberto Jiménez Merino***  
***D.R. Fundación Agua para el Desarrollo***

***Impreso y hecho en México***  
***Printed and made in Mexico.***

---

## *Agradecimientos*

*Hugo Antonio Armenta Flores*

*Iván Rodolfo Flores Ramírez*

*Lucia González Ávila*

*Andrea Juárez Velazco*

*Hasta aprenderlo con dolor, los hombres no  
sabrán del agua el valor.*



*Lord Byron*

## Contenido

Pág.

Agradecimientos .....	3
Presentación.....	12
Antecedentes del Agua .....	13
Problemática del Agua .....	15
Propuesta para la Cultura del Agua.....	16
Acarrear el Agua en la Infancia.....	17
Ríos, Fuente de Riqueza y Sabiduría.....	18
Educación Ambiental y Cultura del Agua .....	19
Mayor Conciencia de la Importancia del Agua.....	20
La Educación y el Agua .....	21
Preparar a los Niños y a los Jóvenes.....	22
Formación de Líderes del Sector Agua .....	24
Vinculación con Instituciones Educativas.....	25
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua .....	27
El Video como Herramienta de Capacitación.....	28
Biblioteca Estatal del Agua .....	29
Algunos Libros Sobre el Agua .....	30
Algunas Revistas Sobre el Agua.....	31
Algunos Videos Sobre el Agua.....	31
Estrategias para Impulsar la Cultura del Agua .....	34

---

Día Mundial del Agua .....	35
Medios para Impulsar la Cultura del Agua .....	36
Principales Foros Sobre el Agua .....	37
Principales Organizaciones Promotoras del Agua .....	38
Consejo Mundial del Agua.....	39
Premio Nacional Juvenil del Agua .....	40
Obras de Teatro del Agua .....	41
Casos de éxito en Manejo del Agua .....	42
El Ciclo del Agua, Un Ciclo de la Vida .....	43
Importancia y Usos del Agua .....	44
Disponibilidad del Agua en México .....	45
Disponibilidad de Agua en Puebla .....	46
Importancia de los Bosques, Selvas y Pastizales .....	48
Importancia del Suelo para el Agua .....	49
Fuentes de Agua para las Comunidades .....	50
Como se Rehabilitan los Acuíferos .....	51
Cuidado de los Pozos y los Manantiales.....	52
Como Llega el Agua a las Casas .....	53
El Agua en la Escuela .....	54
Bebedores Escolares, Agua y Obesidad.....	55
Estado Actual de las Redes de Distribución .....	56
Captación de Agua de Lluvia en Casa .....	57

---

Cuidado del Agua en las Casas .....	58
Ahorro de Agua en la Casa .....	59
Captación de Agua de Lluvia en el Campo .....	62
Beneficios Colaterales de las Represas .....	63
Que son las Aguas Residuales .....	64
Las Comunidades y las Aguas Residuales .....	65
La Contaminación en México .....	67
Las Industrias y las Aguas Residuales .....	68
Beneficios del Tratamiento de Aguas Residuales.....	69
Permisos de Descarga de Aguas Residuales.....	70
Tratamiento de Aguas Residuales .....	71
Reutilización de Aguas Tratadas.....	72
Infiltración de Agua al Acuífero .....	73
Cuencas Hidrológicas.....	74
Consejos de Cuenca.....	75
Comités Técnicos de Aguas Subterráneas.....	76
Comité Técnico para el Manejo de Aguas Subterráneas COTEMA .....	77
La Comunidad y la Escuela en la Cuenca.....	78
Importancia, Cuidado y Vigilancia de los Ríos.....	79
Importancia y Cuidado de las Presas.....	80
Riego Agrícola Tradicional y Tecnificado .....	81
Sifoneo y Entubamiento del Agua de las Presas .....	82

---

Importancia y Cuidado de Lagos y Lagunas.....	83
Importancia, Cuidado y Vigilancia de los Mares .....	84
Situación actual y Futuro de la Pesca .....	85
Maricultura y Acuicultura Básica.....	86
Jaulas Flotantes para la Acuicultura .....	87
Rescate de la Pesca y las Especies Acuícolas.....	88
Protección contra Desbordamientos de Ríos.....	89
Cuidado de las Barrancas y Arroyos .....	90
Mejoramiento Parcelario y Recarga de Acuíferos.....	91
Tecnificación del Riego en la Agricultura .....	92
Reforestación y Recarga de Acuíferos.....	93
Mejores Prácticas de Riego y Ahorro de Agua .....	94
Cultivos de Bajo Consumo de Agua.....	95
Doble Uso del Agua .....	96
Hidroponía, Acuaponía y Terraponía .....	97
Trasplante de Cultivos de Temporal.....	98
Ahorro de Agua en Granjas .....	99
Prevención Contra Sequías.....	100
La Canícula o Sequía Intraestival .....	101
Ciclones y Huracanes.....	102
Clasificación de Huracanes Saffir-Simpson.....	103
Que Hacer antes de un Huracán .....	104



---

Que hacer después de un Huracán .....	104
Frentes Fríos o Vientos del Norte.....	105
Respeto y Cuidado de Zonas Federales.....	106
Títulos de Concesión y Derechos del Agua.....	107
Concesión de Aprovechamiento de Materiales Pétreos.....	108
Playas Limpias y Desarrollo Económico.....	109
Las Leyes del Agua.....	110
Comisión Nacional del Agua.....	111
Comisiones Estatales de Agua y Saneamiento.....	112
Sistemas Operadores de Agua Potable y Saneamiento.....	113
Comités Comunitarios del Agua.....	114
Los Guardianes del Agua.....	115
Distritos de Riego.....	116
Unidades de Riego.....	117
Distritos de Temporal Tecnificado.....	118
Infraestructura Hidráulica Nacional.....	119
Agenda del Agua y Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	120
Políticas Públicas y Agendas Políticas.....	125
Sistema Meteorológico Nacional.....	126
Clima y Cambio Climático.....	127
Normas Oficiales Mexicanas del Agua.....	128
Los Retos del Futuro del Agua.....	129

---

Cuánta Agua Necesitamos.....	129
Huella Hídrica y Agua Virtual.....	130
Cultura del Pago del Agua .....	131
Principales Ríos, Arroyos y Lagos de México.....	132
Semblanza de Autor .....	134
Directorio .....	135



**Temática para  
una Cultura del  
Agua**

## Presentación

- El agua es la base fundamental de la vida, pero su relativa abundancia, caída del cielo, no ha permitido desarrollar una cultura para su aprovechamiento, cuidado y manejo responsable.
- **Actualmente no tenemos una cultura del agua.** Por eso no la cuidamos. La desperdiciamos. La contaminamos. **¡Y la Regamos!**
- Nos hace falta información útil, accesible y simplificada que nos ayude a crear conciencia sobre la importancia de este líquido vital que ya escasea en muchas partes de México y del Mundo.
- Esta es la razón de este manual. Orientar a la población, especialmente a los niños y jóvenes sobre la importancia del cuidado del agua para garantizar un mejor futuro.
- Cuidar el agua, es cuidar la vida, el ambiente y el desarrollo económico de las familias y sus comunidades.
- El fin último de un documento como este es contribuir a encontrar soluciones a la problemática del agua y la seguridad alimentaria e impulsar una cultura del agua que reconozca la necesidad de formar líderes que resuelvan problemas actuales y guíen el desarrollo de las comunidades.

---

## Antecedentes del Agua

- El ciclo del agua, la fórmula H<sub>2</sub>O, un líquido incoloro e inodoro, los porcentajes de agua que contiene el planeta y el cuerpo humano, son los datos más comunes que quienes fuimos a la escuela poseemos.
- Pero un gran porcentaje de la población no llega a realizar estudios universitarios. Desconoce hasta esto. No hay quien les enseñe. Viven a ciegas. Y para atender sus necesidades aprovechan los recursos disponibles en sus comunidades, agua, suelo, vegetación, minerales y fauna.
- Hace muchos años México se construyó sobre una Laguna. En el territorio mexicano abundaban los ríos cristalinos, manantiales, lagos, lagunas. Había muchos peces en los ríos y mares. La pesca era abundante en las riberas de los cuerpos de agua.
- La población creció. Y con ello también la demanda de agua. Y perdimos los bosques que alimentaban los manantiales. Se fueron secando las fuentes de agua y empezaron los hundimientos de tierra.
- El agua que se extraía a 4-5 m del subsuelo, hoy está a más de 100. Ya hay pozos a 2000 m de profundidad en la Ciudad de México.
- Antes el agua se regalaba, cualquiera te daba un vaso de agua. Hoy la botella más barata vale 5 pesos.

- Solo nos preocupamos por abastecernos de agua. Y nos olvidamos del agua después de ensuciarla. Los ríos cristalinos se convirtieron en ríos sucios, sin vida y con grandes riesgos a la salud de la población.
- Hoy varias generaciones de niños y jóvenes solo conocen barrancas llenas de basura y ríos sucios malolientes.



## Problemática del Agua

- Disminuye la disponibilidad y se incrementan las necesidades de agua.
- En 60 años hemos perdido más de la mitad del agua por cada mexicano. De 11,000 m<sup>3</sup>/hab/año 3,692 en la actualidad. Para el 2030 se estima que llegará a 3,500.
- Escasa planeación y reducidas inversiones en el sector hídrico.
- Aumentan costos de abasto, altos niveles de pérdida y desperdicio.
- Las tuberías tienen más de 50 años y ello provoca pérdidas cercanas al 50% por fugas de agua potable.
- Bajos niveles de pago del servicio de agua. La recaudación no supera el 50% entre factores de pobreza y ausencia de una cultura de pago.
- Deforestación, Erosión del Suelo y mayor frecuencia de inundaciones en centros poblacionales
- Aumenta la contaminación de Ríos y Mares. Islas de basura de casi 8 millones de km<sup>2</sup> en los océanos. Hay cerca de 1 kg de plástico por cada 5 kgs. de peces.
- Mayores problemas de gobernabilidad y convivencia social.
- Cambio climático, fenómenos meteorológicos más intensos y mayores afectaciones por desastres naturales.
- Reducido nivel de tratamiento y reutilización de aguas residuales. La infraestructura instalada para tratamiento es de 63% pero la mitad no funciona.
- Acuíferos y Ríos con grandes problemas de contaminación.
- Los desperdicios de agua en el riego agrícola alcanzan el 50% de lo suministrado.
- Invasión de plantas acuáticas en cuerpos de agua contaminados y problemas de Moscos en zonas aledañas.

## Propuesta para la Cultura del Agua

- Integrar un Manual Básico con información útil, que ayude a la población, especialmente a los niños y jóvenes, a crear conciencia sobre la importancia del agua, su aprovechamiento, manejo y cuidado.
- Promover la inclusión de Cultura y Cuidado del Agua en los contenidos del Sistema Educativo Básico Nacional.
- Promover la inclusión de Cultura y Cuidado del Agua en los contenidos del Sistema Educativo Básico del Estado de Puebla.





---

## Acarrear el Agua en la Infancia

- **Nací en 1959 en Tecamatlán, Puebla. Desde entonces la falta de agua ya era un problema.** Acarreaba el agua del Río Mixteco para las necesidades familiares diarias. La tomábamos directa, solo filtrada con una tela. La agricultura dependía en un alto porcentaje de las lluvias, igual que ahora. Se perforaban pozos como la forma más rápida de tener agua, las áreas de riego empleaban el método tradicional de canales de tierra e inundación de parcelas. El ganado no tenía agua disponible en el campo, la sequía afectaba a cultivos y animales, las barrancas canalizaban toda la lluvia hacia los ríos y no había aprovechamientos ni en el campo ni en las casas, la erosión del suelo ya era notoria, la pesca con formas destructivas era algo común.
- **Muchos de estos problemas no solo no se han resuelto, sino que varios se han empeorado.** Se ha reducido la pesca en los ríos; acociles, bagres, acamayaz, ajolotes y mojarra han ido desapareciendo por prácticas inadecuadas y contaminación por aguas residuales. Se fue acabando la vegetación, envejecimos y el tiempo para dejar, al menos igual, el ambiente que encontramos se nos está agotando. Hay quienes dicen que solo tenemos 3 años para salvar al planeta.

## Ríos, Fuente de Riqueza y Sabiduría

- Durante la formación escolar y profesional que hemos recibido, es poca la información que se otorga al conocimiento del agua como recurso natural. Lo que más recuerdo de mi paso por las aulas es el ciclo del agua en la naturaleza, la fórmula  $H_2O$ , la del agua oxigenada  $H_2O_2$ , el principio de Pascal de vasos comunicantes y algo el teorema de Vernoulli. Recuerdo una buena cantidad de fórmulas de hidráulica que nunca he usado. Recuerdo como nos hacían la vida difícil para aprobar, pero no resaltaron la importancia de conocer el agua como fuente de riqueza.
- Lamentablemente no recuerdo información ni orientación que permitiera comprender el tema del agua, como factor fundamental de paz y desarrollo. Cuando fui pescador e iba a la escuela primaria nadie me habló nada relacionado con el río, aunque me enseñaron los nombres de todos los ríos que hay en el país, los principales del mundo y me los aprendí de memoria. Muchas personas han visto los ríos solo como obstáculos. **Para mí, el río Mixteco ha sido una fuente de alimento, riqueza y sabiduría.**

---

## Educación Ambiental y Cultura del Agua

- En los niveles básicos no se está enseñando lo suficiente ni del agua ni de los demás recursos naturales. El deterioro es acelerado y cada día nos amenaza con mayor intensidad. Por eso no avanzamos a la velocidad que necesitamos. Las diversas acciones negativas en torno al ambiente se originan por el desconocimiento de las personas, por lo que es importante promover la educación ambiental en los niveles preescolar y primaria (Casillas, 2003).
- No hemos desarrollado una cultura del agua que nos oriente por convicción a cuidarla. Desperdiciamos una gran cantidad de agua al bañarnos porque abrimos toda la capacidad de la regadera y esperamos hasta que salga caliente, ensayamos canto en el baño. También barreos la banqueta con el chorro de la manguera; lavamos el auto a “manguerazos” y la tiramos para mojar a la gente durante el sábado de gloria. Incluso gente con mayor nivel de conciencia muestra inconsistencias respecto al problema del agua. Se desperdicia en el campo con sistemas de riego tradicionales, más de la mitad de la que actualmente se utiliza.

## Mayor Conciencia de la Importancia del Agua

- En una muestra de 279 estudiantes de biología de la UNAM, López y Moreno 2004, reportan que todos reconocen que el agua es un líquido maravilloso, vital y que es un problema real la forma como usamos el agua. No obstante, 4 de cada 10 creen que el Gobierno es el único responsable de los problemas existentes y 2 señalan que se ha exagerado el problema y que nunca se solucionará. 4 de cada 10 dejan la llave abierta mientras se lavan los dientes, mientras que 3 utilizan un vaso con agua; para lavarse las manos cuatro de cada diez desperdician el agua o no le dan importancia, mientras que el resto aceptó cuidarla.
- Mucho trabajo es requerido para fortalecer la conciencia ecológica y lograr que los formadores de recursos humanos en los sistemas escolarizados, formales e informales y de manera especial los tomadores de decisiones, los líderes políticos y todos los ciudadanos unifiquemos los criterios posibles para atender este problema, el más importante de carácter ambiental.

## La Educación y el Agua

- Los sistemas educativos establecidos no han abordado los temas relacionados al conocimiento de los recursos existentes en las comunidades y las posibilidades de aprovechamiento.
- Las necesidades de las familias, las de los sectores productivos y los principales problemas nacionales todavía no están debidamente integrados a los contenidos educativos.
- Pero también es necesario que se enseñe lo básico, en materia de agua, ríos, bosques, plantas útiles, fauna y su aprovechamiento racional y sustentable, a quienes no podrán realizar estudios universitarios.



## Preparar a los Niños y a los Jóvenes

- Los que hoy están ingresando a primaria deben conocer qué podrán hacer con el suelo, el agua, las plantas, los animales, los peces de los ríos y los minerales y como habrán de aprovecharlos racionalmente para que nunca se agoten y puedan las futuras generaciones vivir mejor.
- No puede seguir por ningún motivo la ola destructiva de los bosques, la fauna, los peces en ríos y mares y los recursos que le dan sustento a la vida en el planeta. Necesitamos una revolución cultural que cambie radicalmente la aptitud para poder modificar la actitud de los seres humanos. Solo el conocimiento puede realizar esta tarea titánica, antes de sucumbir ante la gran amenaza del deterioro.
- Son los niños y jóvenes los más indicados para resolver la problemática señalada, crearles un mejor futuro y prepararlos hoy, es nuestra mayor responsabilidad.

---

*"Educad a los niños y no será necesario  
castigar a los hombres"*

***Pitágoras***

## Formación de Líderes del Sector Agua

- El desarrollo económico, social y ambiental necesita de líderes. Personas preparadas para guiar, ayudar a resolver los problemas y promover innovaciones sustentables.
- Líder es quien destaca las virtudes de los demás de una forma tal que ellos lo perciban. Es quien influye en la vida de otros.
- Estamos urgidos de formar líderes.
- Es necesario formar líderes a través de la creación o fortalecimiento de carreras técnicas de conservación y manejo de suelos, conservación y aprovechamiento del agua, administración y manejo del agua, así como la licenciatura de ingeniero en manejo de cuencas, licenciado en políticas hidráulicas e ingeniero ambiental con especialidad en calidad del agua.
- **Promover Estancias de 1 a 3 meses en municipios, estados y países líderes sobre el sector agua tanto en empresas como en instituciones con liderazgo en el sector hídrico.**
- Líderes en Manejo de cuencas, protección y cuidado de acuíferos.
- Líderes en abasto, manejo, calidad y tratamiento de aguas residuales.
- Líderes en Cambio Climático y Desarrollo sustentable.
- Guardianes, Vigilantes y Defensores del Agua para el Desarrollo en Acuíferos, Ríos y Mares.



---

## Vinculación con Instituciones Educativas

- La Universidad Autónoma Chapingo estableció en 1959 la carrera de ingeniero agrónomo especialista en irrigación y recientemente constituyó el programa del uso integral del agua; el Colegio de Postgraduados fundó el instituto de hidrociencias y la maestría en el mismo tema; la Universidad Autónoma de Puebla cuenta con la carrera de ingeniero en agrohidráulica. La Universidad Autónoma de Baja California cuenta con el programa universitario agua para toda la vida.
- Se requiere fortalecer de investigación y transferencia tecnológica del sector agua y también el servicio social universitario con el apoyo de docentes y la participación de pasantes de biología, ingeniería civil, ingeniería agronómica, química, ingeniería agrohidráulica, ciencias forestales y otras relacionadas en áreas como;
- Diagnóstico de la disponibilidad de agua en las comunidades, Diagnostico y rehabilitación de pozos y redes hidráulicas., Diagnóstico, rehabilitación y tecnificación de sistemas de riego, Acciones contra la sequía y diversificación productiva. Localización, trazo y construcción de represas, jagüeyes y pozos noria. Manejo integral de cuencas y micro cuencas. Tratamiento de aguas residuales en todas sus modalidades, Desarrollo de proyectos de confinamiento de basura y rellenos sanitarios, Organización, capacitación de pescadores y resiembra de ríos, embalses, lagos, presas y lagunas. Proyectos productivos de acuicultura, maricultura,

ecoturismo y cinegéticos, Captación, almacenamiento y aprovechamiento de la lluvia, Reforestación aérea por semilla, áreas de exclusión y ordenamiento del pastoreo y, Métodos de limpieza y control de calidad del agua.

- Cuando los problemas socioeconómicos y ambientales son atendidos por las instituciones educativas, se solucionan más rápido. Las organizaciones sociales y productivas acompañadas de centros educativos y de investigación avanzan más rápido.



## Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

- El IMTA, creado el 7 agosto 1986, es un organismo público descentralizado desde octubre del 2001, es el brazo científico y tecnológico del sector agua de nuestro país y tiene como funciones realizar investigaciones, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos para el manejo, conservación y rehabilitación del agua, a fin de contribuir al desarrollo sustentable.
- El IMTA cuenta con el mayor acervo bibliográfico hídrico y la más importante videoteca con 1,300 títulos del agua, lo cual mediante un convenio de cooperación con la Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla nos permitió obtener parte del material para la videoteca estatal agropecuaria creada en 2006 en apoyo al sistema municipal de capacitación agropecuaria SIMCA.



## El Video como Herramienta de Capacitación

- Algunos videos del IMTA son; qué es una cuenca; qué es un acuífero, construyendo el consenso en la cuenca del río bravo; uso urbano del agua; el hombre, la tierra y el agua y, el uso agrícola del agua en México. También cuenta con la colección cultura del agua para niños, el agua en México una crisis que no debe ser ignorada, introducción al sector agua en México, spots para ahorrar agua en México, tratamiento de aguas y lodos residuales, capacitación de regadores, control de maleza acuática, el hombre la tierra y el agua; equipo para mantenimiento de la infraestructura de los distritos de riego, medición y distribución del agua, riego por gravedad, salinidad.
- **Derivado de mi experiencia como docente y debido a la dispersión tan amplia de las comunidades en nuestro país, creo que el video es la herramienta más poderosa de capacitación y orientación. El video y el sistema de educación satelital EDUSAT que tan solo en telesecundarias alcanza la cifra de 28,000 en el país, es la vía de transformación más importante con que contamos en México.**
- **Cosechando agua de lluvia y Agua para Puebla**, son dos videos producidos por la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla, SAGARPA y la Fundación Produce Puebla, del sistema municipal de capacitación agropecuaria, con el propósito de contribuir a la capacitación en el aprovechamiento, utilización y retención del agua.

## Biblioteca Estatal del Agua

- Para apoyar la Cultura del Agua en el Estado de Puebla es Necesario contar con una Biblioteca, Hemeroteca y Videoteca del Agua.
- En la Dirección de la Comisión Nacional del Agua en Puebla nos hemos propuesto crear la Biblioteca Estatal del Agua para apoyar a instituciones educativas y bibliotecas municipales en labores de capacitación hídrica.
- Se requiere la participación de las autoridades educativas y municipales, Sistemas Operadores y sus Espacios de Cultura del Agua, Regidores de Ecología y Medio Ambiente y, de Educación para fortalecer las acciones de capacitación en las comunidades.



## Algunos Libros Sobre el Agua

1. Agua para las Américas en el Siglo XXI. El Colegio de México/Comisión Nacional del Agua. 2003.
2. Alternativas de tratamiento de aguas residuales. Adalberto Noyola Robles. Eduardo Vega.
3. González. Judith Ramos Hernández y Cesar Calderón Mólgora. Manuales IMTA. México 2000.
4. Agua para el Desarrollo. Alberto Jiménez Merino. Gobierno del Estado de Puebla. 2007.
5. Estadísticas del agua en México. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gobierno de la República. México 2016.
6. Oro azul. Maude Barlow y Tony Clarke. Paidós, Barcelona 2004.
7. Hombre de agua. Leandro Roviroso Wade. Edith Jiménez. Gerníka. México.
8. Montaigner, F. 2002. La presión del agua. National Geographic en español. Septiembre 2002.

---

## Algunas Revistas Sobre el Agua

1. Revista Agua y Saneamiento, Órgano Oficial de Comunicación de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C.  
<http://www.aguaysaneamiento.com/intro.html>
2. Tecnología y Ciencias del Agua  
<http://revistatyca.org.mx/>
3. Agua y Territorio  
<http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma>
4. Ingeniería del agua  
<https://polipapers.upv.es/index.php/IA/index>
5. Revista de derecho, agua y sostenibilidad  
<http://redas.webs.uvigo.es/index.php/es/>
6. Equipar  
<http://www.revistaequipar.com/mexico/ingenieria-hidraulica>
7. Nuestro Ambiente  
<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/nuestro-ambiente>

## Algunos Videos Sobre el Agua

1. Spot Prevención y Responsabilidad CONAGUA  
<https://youtu.be/QEa8Rc3VKyE>
2. CONAGUA Matías  
<https://youtu.be/6HbAzkau66E>
3. Spot sobre el agua CONAGUA  
<https://youtu.be/XUwqjoKzXv0>
4. "Cuidado del Agua" | UNESCO  
<https://youtu.be/C6WQ7uY5W7o>
5. Un mundo sin agua  
<https://youtu.be/gIE0ijMQle0>
6. El Agua. Cuidemos Nuestro Planeta  
[https://youtu.be/S\\_SaCPa1Zkg](https://youtu.be/S_SaCPa1Zkg)
7. Contaminación del Agua  
<https://youtu.be/XMvncTxCLB4>
8. El Ciclo del Agua y sus Estados  
<https://youtu.be/p7fHMmiNy0g>
9. El agua en la naturaleza  
<https://youtu.be/CF-JVFINsww>



10. Esperanza encendida, espíritus renacientes  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
11. Vaiju Babulgaon, una historia de transformación.  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
12. Charaibandi, prohibición al pastoreo libre  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
13. Shramdaan, Trabajo voluntario, una labor de esperanza  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
14. Dongaon, de vuelta a la fortuna  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
15. Nuestra escuela en la cuenca  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011
16. Garamsur, historia de una aldea desconocida  
<https://wotr.org/> India Traducción al español. Secretaria de Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Puebla 2005-20011

## Estrategias para Impulsar la Cultura del Agua

- Pláticas Teórico-prácticas en Escuelas y grupos organizados.
- Foros, Encuentros, Concursos, Simposios, Festivales y Congresos.
- Posters, Videos y Fichas Tecnológicas.
- Cursos formales como materias optativas en escuelas.
- Giras de Intercambio Tecnológico para conocer casos de éxito.
- Exposiciones Tecnológicas.
- Monólogos, Sociodramas y Obras de Teatro.
- Guardianes Infantiles y Juveniles del Agua.
- Red de Promotores y Amigos del Agua.
- Redes de Vigilantes de Ríos y Cuerpos de Agua.
- Juegos didácticos y Lotería del Agua.



## Día Mundial del Agua

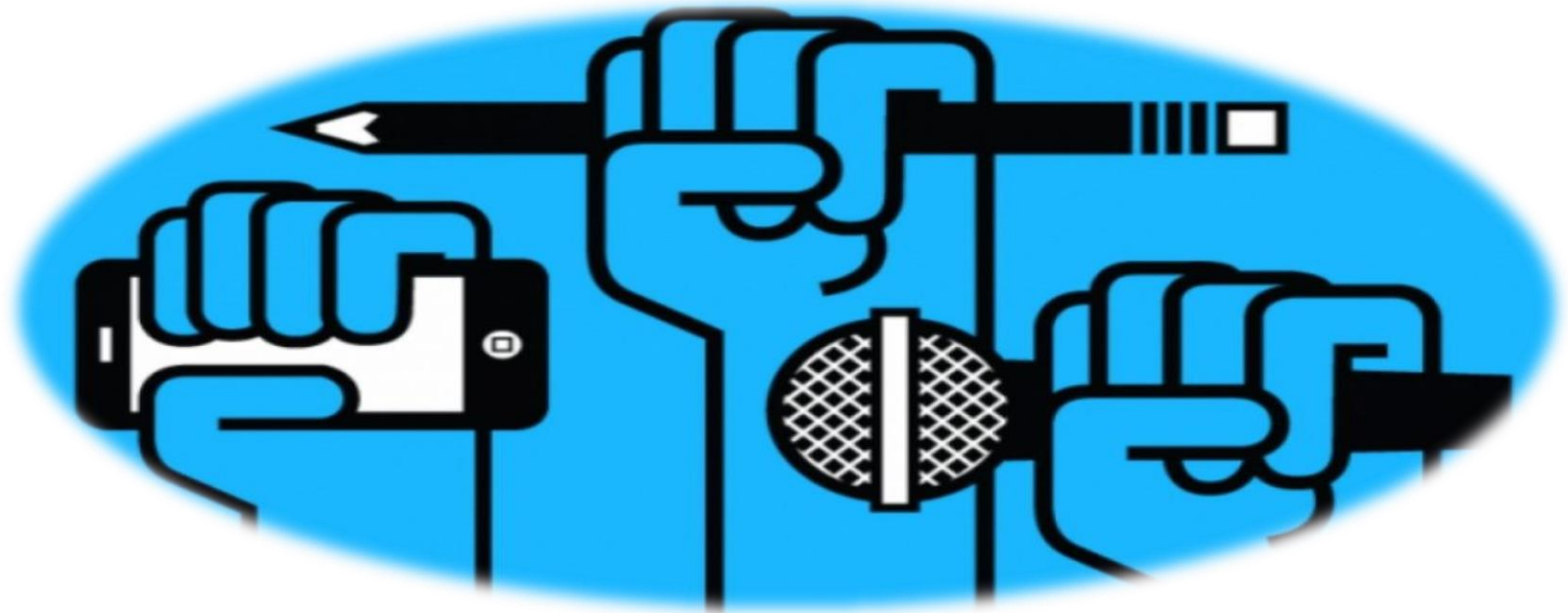
- El 22 de diciembre de 1993, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó una resolución por la que el **22 de marzo se declara Día Mundial del Agua**, con el propósito de hacer conciencia a los ciudadanos sobre la importancia y el estado del recurso máspreciado para la población.

**22 de marzo** Día Mundial del Agua



## Medios para Impulsar la Cultura del Agua

- Radio.
- Televisión.
- Medios impresos y electrónicos.
- Redes Sociales.
- Red de Guardianes del Agua.
- Red de Promotores de la Cultura del Agua.



## Principales Foros Sobre el Agua

- Foro Mundial del Agua. Organizado por el Consejo Mundial del Agua.
- Cumbre Mundial sobre el Cambio Climático. Conferencia de las Partes. COPA
- Congreso Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento.
- Encuentro Nacional de Cultura del Agua ENCA
- Congreso Asociación Nacional Usuarios de Riego. ANUR
- Semana Mundial del Agua. Organizada por Stockholm International Water Institute en Estocolmo.
- Water China. La mayor feria comercial de China dedicada al agua.
- Foro Latinoamericano de Responsabilidad Hídrica.
- Congreso Mundial de Riego y Drenaje.
- Congreso Nacional de Riego y Drenaje. COMEII.

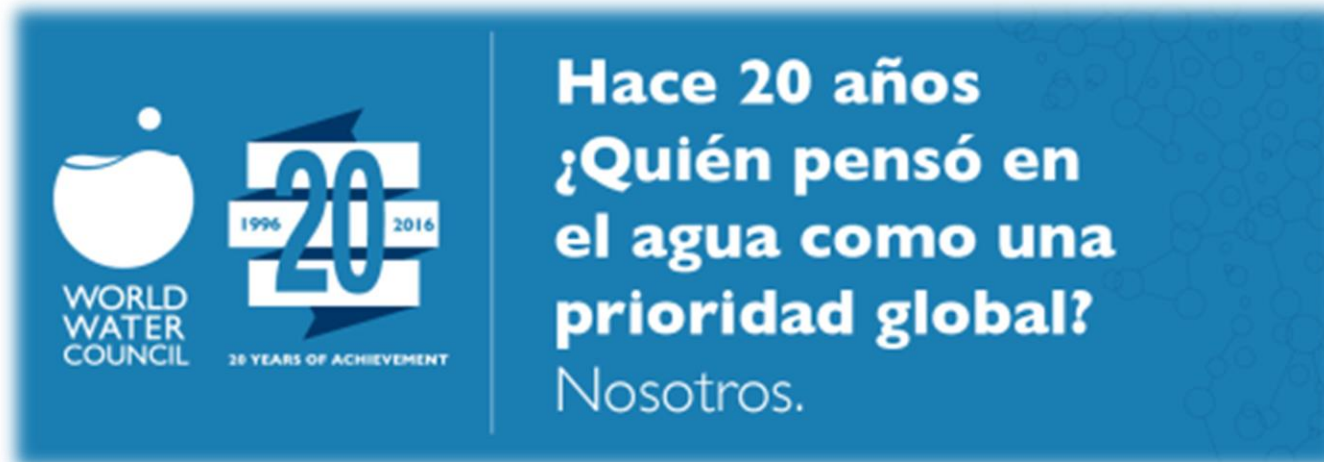


## Principales Organizaciones Promotoras del Agua

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.
- Asociación Internacional de Recursos Hídricos. IWRA.
- Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo OCDE.
- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento. ANEAS.
- Sociedad Mexicana de Hidrología.
- Asociación Mundial sobre Manejo de Cuencas WOTR.
- Consejo Mundial del Agua CMA.
- Asociación de Organizaciones Nacionales de Cosecha de Lluvia del Este y Noreste de África SEARNET.
- Banco Interamericano de Desarrollo BID.
- Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Fundación Agua para el Desarrollo Puebla.
- Centro del Agua para América Latina y el Caribe. FEMSA/ITESM/BID.

## Consejo Mundial del Agua

- El Consejo Mundial del Agua (CMA), es una organización no gubernamental y no lucrativa, establecido en Marsella, Francia, en 1996, es una entidad estratégica en materia de políticas de agua, con la misión de crear conciencia de la importancia de manejar el agua de manera sustentable en los más altos niveles.
- El CMA organiza los foros mundiales del agua en colaboración con los gobiernos locales. Estos foros constituyen un espacio único en su género para el intercambio de ideas y enfoques a escala mundial, en el que convergen los sectores público y privado e interactúan profesionistas, actores políticos y organizaciones sociales.



## Premio Nacional Juvenil del Agua

- El Premio Nacional Juvenil del Agua es convocado anualmente y de manera conjunta por la embajada de Suecia en México, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Secretaría de Marina-Armada de México, la de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional del Agua, así como el Instituto Mexicano de la Juventud, entre otras empresas e instituciones.
- La finalidad del certamen es apoyar el interés de los jóvenes por la conservación, protección y administración de agua. Los proyectos presentados deben ser trabajos de investigación que resuelvan problemas ambientales del agua en el ámbito local, regional, nacional o mundial, bajo una propuesta científica de aplicación rigurosa que muestre los resultados.



---

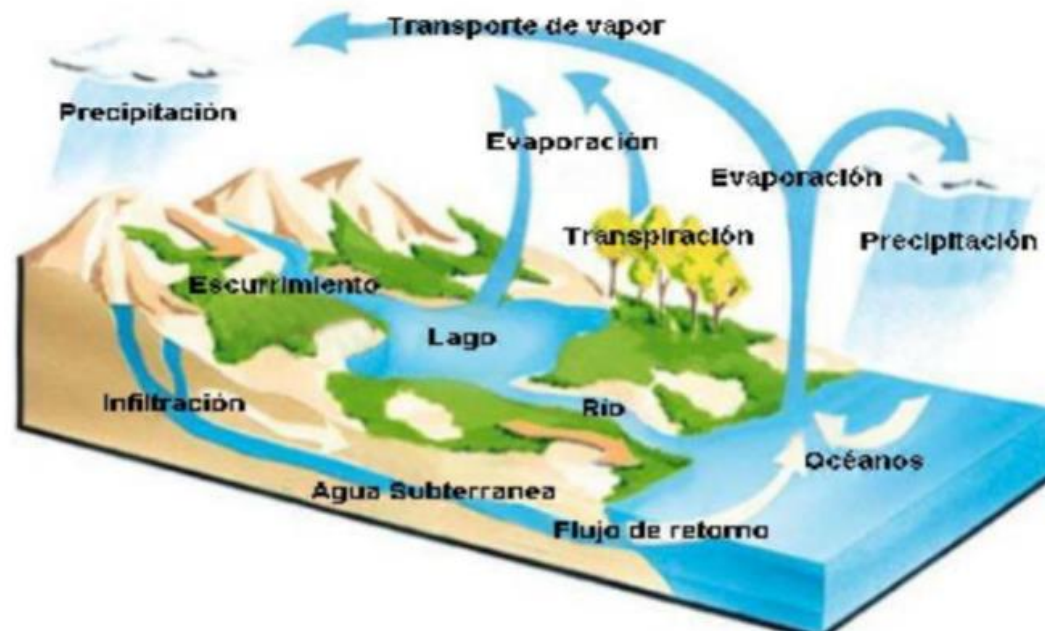
## Obras de Teatro del Agua

1. ¿Sin Agua sobrevivirán tus hijos?  
Centro Cultural Jalil Gibran. Puebla
2. Cuidemos el agua  
<https://youtu.be/3FkG2ac-gbA>
3. Sociodrama Ricucho y Anastasia - Cuidado del Agua  
[https://youtu.be/v6i0G\\_aKHc](https://youtu.be/v6i0G_aKHc)
4. Obra de teatro cuidadores del agua en acción  
[https://youtu.be/w-k8kFza\\_zM](https://youtu.be/w-k8kFza_zM)
5. Como Cuidar El Agua  
<https://www.clubensayos.com/Espa%C3%B1ol/Obra-De-Teatro-Como-Cuidar-El-Agua/682117.html>
6. Gota a gota no se agota  
<https://www.diariouno.com.ar/espectaculos/una-obra-infantil-el-cuidado-del-agua-20140407-n168298.html>
7. La Gotita de Agua Segmento Obra de Teatro El Carmelo de Cagua  
<https://youtu.be/eBDg7459VfQ>

## Casos de éxito en Manejo del Agua

- Ministerio del Agua de Israel, Arabia Saudita y Kuwait.
- Sistema Operador de Monterrey, N. L.
- Sistema Operador de León, Gto.
- Ministerios del Agua Colombia.
- Ministerios del Agua Brasil.
- Sistema Operador de Ciudad Cuauhtémoc, Chih.
- Sistema Operador de Saltillo, Coah.
- Sistema Operador de Tecate, B.C.
- Sistema Operador de Tijuana, B.C.
- Sistema Operador de Puerto Vallarta, Jal.
- Ministerio del Agua Canadá.
- Países de Europa.

## El Ciclo del Agua, Un Ciclo de la Vida



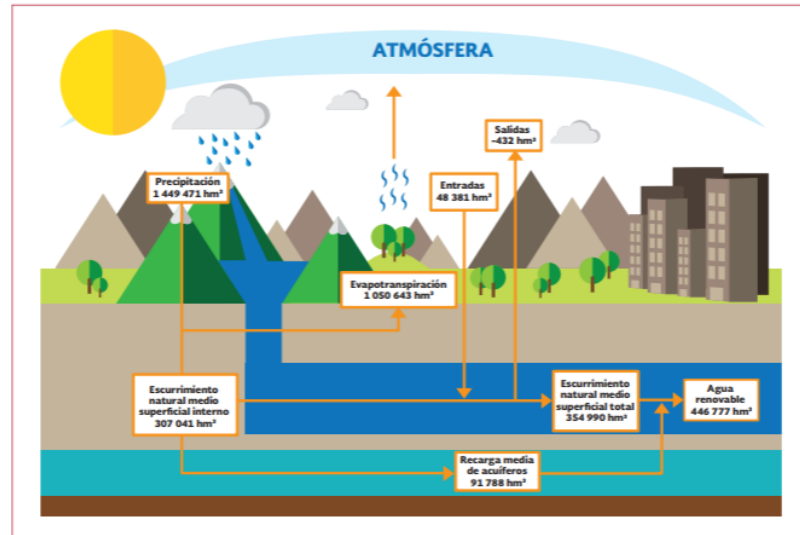
- El agua de los mares se evapora y forma nubes que los vientos llevan a hacia la tierra. El frío provoca que se formen gotas y llueva. El agua en la tierra corre por arroyos y forma ríos, lagos y lagunas. Una parte vuelve al mar. Otra parte se infiltra al subsuelo con la ayuda de la vegetación para formar acuíferos; reservas de agua. La lluvia es la fuente de humedad para las plantas y agua para las personas y animales.
- Este ciclo está alterado, requiere restituirse para restablecer su equilibrio.

## Importancia y Usos del Agua

- Tres cuartas partes del mundo son agua, pero menos del 2% es agua dulce, el resto es agua salada o Hielo de los polos. Si el agua del mundo se metiera en un garrafón de 20 litros, el agua dulce sería la que cabe en la tapa.
- El cuerpo humano es agua en más del 85% y requiere consumir en promedio 2.5 litros de agua diariamente.
- Los principales usos del agua son; consumo humano, producción y preparación de alimentos, agricultura, ganadería y acuicultura, aseo personal y limpieza del hogar, lavado de utensilios, trastes, automóviles, y ropa. Transportación, recreación y deportes, usos industriales diversos, generación de electricidad.
- El agua es la base de la vida y de las actividades económicas. Sin agua no hay vida, sin agua no hay nada.

## Disponibilidad del Agua en México

- México recibe anualmente 1, 449,471 m<sup>3</sup> de lluvia. Se estima una evaporación del 72.5%, el 21.2 % escurre por los ríos y arroyos, el 6.3% se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos.
- Tomando en cuenta los ingresos de agua de Guatemala y Estados Unidos y las entregas de agua a este último por el Tratado de 1944, México cuenta con 446,777 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable anualmente.
- Cada mexicano tenía en 1950 un volumen de 11,000 m<sup>3</sup>/año. Actualmente solo cuenta con 3,692 m<sup>3</sup>/año.



Fuente: CONAGUA (2016b).

## Disponibilidad de Agua en Puebla

- Puebla recibe anualmente 36,380 millones de m<sup>3</sup> de lluvia. Se evaporan 25,920 millones de m<sup>3</sup>. Recibe agua de Tlaxcala, Oaxaca, Hidalgo y Morelos.
- Aporta agua a Morelos, Guerrero y Veracruz. Se infiltran al subsuelo 1.138 millones de m<sup>3</sup> como recarga. Escurren 9,316 millones de m<sup>3</sup>. El agua renovable disponible es de 6,371 millones de m<sup>3</sup>.
- Cada poblano tiene hoy 1853 m<sup>3</sup>/año. Recibe en promedio 177/litros/día/hab. Del 2001 al 2010 el suministro individual de agua disminuyó en 20%.
- El abasto de agua en el Valle de Puebla es de 3.5 días/semana con 12 horas de servicio.
- Los principales problemas de Puebla son el déficit de 50 millones de metros cúbicos del acuífero de Tecamachalco, el déficit de 0.5 millones de metros cúbicos del acuífero de Libres y la contaminación de la Cuenca del Alto Atoyac y Necaxa.



---

*“Quien fuere capaz de resolver los problemas del agua, será merecedor de dos premios Nóbel, uno por la Paz y otro por la Ciencia”.*

***John F. Kennedy***

## Importancia de los Bosques, Selvas y Pastizales

- Los bosques, Selvas y Pastizales son reservas naturales de agua.
- Ayudan a la formación y conservación de suelo.
- El suelo, la tierra suelta, tiene gran capacidad para guardar agua.
- Donde hay cerros cubiertos de vegetación aún se conservan los manantiales.
- La más efectiva medida para recuperar y conservar agua es la reforestación.





---

## Importancia del Suelo para el Agua

- El suelo, la capa arable de la tierra es muy importante para el cultivo y desarrollo de las plantas.
- Esta capa tiene una gran capacidad de almacenamiento de agua y permite que se infiltre al subsuelo.
- Las malas prácticas de cultivo han promovido la pérdida de suelo y reducido la capacidad de almacenar agua.
- Los suelos mexicanos tienen hoy cerca de 1% de materia orgánica, el ideal es de 3 y el máximo es de 5. Si no tienen materia orgánica no tienen capacidad productiva ni de retención de agua.
- La compactación del suelo por el paso de maquinaria durante muchos años lo ha compactado y reducido su almacenamiento de agua. Suelos roturados con subsoleo aumentan un 100% su capacidad de guardar agua y tienen un 100% de incremento en rendimiento agrícola.

## Fuentes de Agua para las Comunidades

- Las comunidades se abastecen de Pozos, Galerías filtrantes, Presas y Manantiales superficiales.
- Cuando se acaba el agua en las fuentes cercanas, debe traerse desde grandes distancias.
- También se pueden proveer de los mares desalinizando el agua.
- El tratamiento de aguas residuales y su reutilización, es una vía de abasto.
- La captación de la lluvia en presas y represas en el campo y en los techados de zonas urbanas es otra vía de abasto de agua.



Ilustración de Microsoft

---

## Como se Rehabilitan los Acuíferos

- La lluvia es la más importante fuente de agua para recargar los manantiales a través de la infiltración al subsuelo.
- La vegetación y el suelo retardan los escurrimientos dando oportunidad al agua de infiltrarse, evitando así deslaves e inundaciones.
- Cuando no hay vegetación se realizan diversas prácticas al suelo como zanjas, bordos, subsoleo o aflojamiento del terreno, represas de piedra, ramas y todo aquello que retenga más tiempo el agua para garantizar la infiltración en la parte alta de los acuíferos.
- Recientemente se ha promovido la infiltración y recarga de acuíferos por medio de la infiltración de aguas residuales tratadas. Pero el alto costo de tratamiento, la pérdida del derecho sobre el agua y el costo de oportunidad que tienen otros usos, lo hace inviable.
- Una opción para recuperar acuíferos es la infiltración de agua pluvial cerca de pozos con problemas de disponibilidad y la construcción de represas en la parte superior de la cuenca.

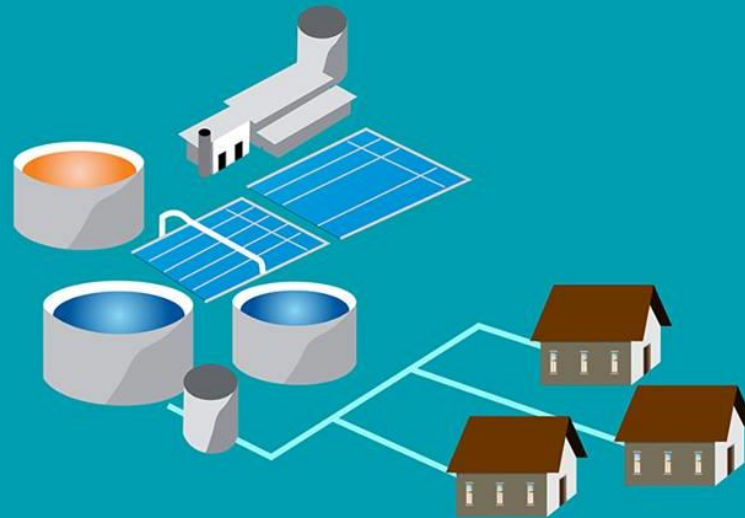
## Cuidado de los Pozos y los Manantiales

- Vigilar niveles de agua y su calidad.
- Revisar y dar mantenimiento a los sistemas de bombeo.
- No arrojar ni depositar basura cerca de pozos y manantiales.
- Evitar la deforestación y la erosión del suelo.
- Cuidar la vegetación y reforestar permanentemente la parte alta de la cuenca.
- Promover prácticas de infiltración del agua.
- Evitar y vigilar riesgos de contaminación.



## Como Llega el Agua a las Casas

El agua se entrega a la comunidad a través de una tubería o red de distribución.



**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

## El Agua en la Escuela

- El agua es indispensable en la escuela.
- Puede provenir de la red municipal o de la captación de lluvia.
- Muchos niños desisten de ir a la escuela cuando no hay baños.
- La escuela es el centro de aprendizaje para el cuidado y manejo del agua
- Los biodigestores son una buena opción para tratar aguas residuales escolares y reutilizarlas en baños y áreas verdes.
- Los bebederos son indispensables para la salud y la economía de los estudiantes.



## Bebederos Escolares, Agua y Obesidad

- El consumo de refrescos en México supera los 150,000,000 millones de pesos.
- La obesidad es ya el principal problema de salud pública.
- Los niños aprenden primero a tomar refresco y después con dificultades a tomar agua.
- Desde los 9 meses, los niños ya consumen refrescos.
- Los bebederos escolares son la mejor vía para promover el consumo de agua en los niños y jóvenes.



## Estado Actual de las Redes de Distribución

- Las redes de distribución de agua en las zonas urbanas en una gran proporción han cumplido su vida útil y con frecuencia presentan fugas.
- Esta situación representa la pérdida del 50% del volumen suministrado, que no llega a las casas de los usuarios.
- Reporta cualquier fuga que observes en la calle.





## Captación de Agua de Lluvia en Casa



### **Canaleta y Tinaco para recolectar la lluvia de los techados.**

- La captación de agua de lluvia en los techados de las casas es una importante vía de abasto, poco practicada y poco comprendida por las autoridades.
- La Comisión Nacional del Agua la ha establecido como opción para comunidades que cuentan con menos del 20% de agua entubada en zonas con más de 1500 mm de lluvia anual.
- Con mínimo tratamiento puede ser una fuente de agua para usos secundarios y al potabilizarse se convierte en agua consumible para las personas.
- Cada metro cuadrado en México puede aportar en promedio 700 litros al año provenientes de lluvia.

## Cuidado del Agua en las Casas

- Reparar fugas para reducir pérdidas en las redes domiciliarias. Una gotera desperdicia hasta 30 litros de agua/día equivalente a 1.5 garrafones. Una gotera de lavabo desperdicia hasta 20 mil litros/año. (CONAGUA/Cultura del agua)
- Una fuga de agua en una colonia puede desperdiciar hasta 3600 litros/min
- No contaminar con aceites, sustancias químicas, basura o grasas.
- Vigilar los depósitos, tinacos y cisternas, reparando fugas.
- No utilices el inodoro como basurero o cenicero.
- No permitas que miembros de la familia jueguen con el agua o se bañen a cubetazos.
- Revisa el buen funcionamiento de la bomba.



---

## Ahorro de Agua en la Casa

- **Para bañarse, existen regaderas convencionales que gastan de 10 a 23 litros/litros / min. Y ahorradoras o economizadoras que gastan de 7 a 10 litros/min. (CONAGUA/Cultura del Agua).**
- Pon una cubeta mientras sale el agua caliente de la regadera, así ahorras hasta 6 litros. (CONAGUA/Cultura del Agua).
- Un baño de 5 minutos ahorra hasta 150 litros de agua equivalente a 7.5 garrafones de 20 litros según cifras de CONAGUA/Cultura del Agua.
- No abras toda la capacidad de las llaves y regaderas. Una llave de lavabo al 100% abierta da 4.15 litros/min y al 50% solo 2 litros. Una llave para riego del jardín abierta al 100% saca 9 litros/min.
- Instala regaderas o llaves de menor flujo. Es posible usar regaderas y llaves de orificios más pequeños. **Ya se usan boquillas de nebulización.**
- Un baño de 10 minutos con regadera ahorradora, abierta todo el tiempo consume un promedio de 80 litros. **Bañarse con 40-50 litros se considera normal.** Cuando no hay agua y no se cuenta con baño, **la gente se baña con una cubeta de 10 litros o medio garrafón.**
- Cierra la regadera mientras te enjabonas y procura bañarte en menos de 5 minutos. Un minuto de regadera ahorradora, abierta al 100% equivale a 8 litros. Abierta al 50%, 4 litros y al 30% da

- 1.25 litros /min. Aun bañándose en 5 min con regadera abierta al 50%, se utilizan 20 litros y no los más de 40 que hoy se ocupan.
- **Un baño de 5 minutos es posible con solo 6 litros. He comprobado que es posible bañarse en 3 min, con regadera ahorradora abierta al 50%; 1.5 min. para enjabonarse y 1.5 min. para enjuagarse.**
  - Cierra las llaves mientras te enjabonas las manos, te afeitas o cepillas los dientes. Para esto último puedes utilizar un vaso con agua. **Con sólo cerrar la llave al lavarte las manos o rasurarte ahorras hasta 5 litros de agua (CONAGUA/Cultura del Agua).**
  - Para bañarse, cerrando la llave mientras te enjabonas, en un tiempo total de 5 min; el tiempo con llave abierta para enjuagarse es de solo 90 segundos.
  - Instala llaves y regaderas con control de apertura y tiempo.
  - No laves las banquetas, pisos o autos a chorro de manguera, usa trapeador, trapo y una cubeta. Lavar el coche con una cubeta permite ahorrar hasta 100 litros de agua. (CONAGUA/Cultura del Agua).
  - Utiliza el agua necesaria en el baño, lavado de trastes y verduras. Las verduras se pueden lavar en un recipiente. Reúsa el agua para baños o plantas.
  - No riegues el jardín en horas calurosas. Si utilizas manguera colócale un ahorrador de agua.
  - Para el lavado de ropa, usa cargas máximas en la lavadora.

- Utiliza el WC con dispositivos de descarga controlada o bajo volumen. Puedes introducir a la caja 1 o 2 botellas llenas de arena. Puedes poner tabiques, block o piedras para reducir volúmenes en la caja de agua.
- Escusados ahorradores evitan desperdiciar 10 litros de agua por descarga (medio garrafón).
- Recicla el agua, dale más vida. Reutiliza el agua usada para hervir alimentos, ya fría servirá para las plantas.
- Ordena los platos y ollas antes de lavarlos, remoja y enjabona en una etapa y enjuaga en una siguiente.
- **No imponga estas medidas. Explique y haga consientes y corresponsables a todos.**

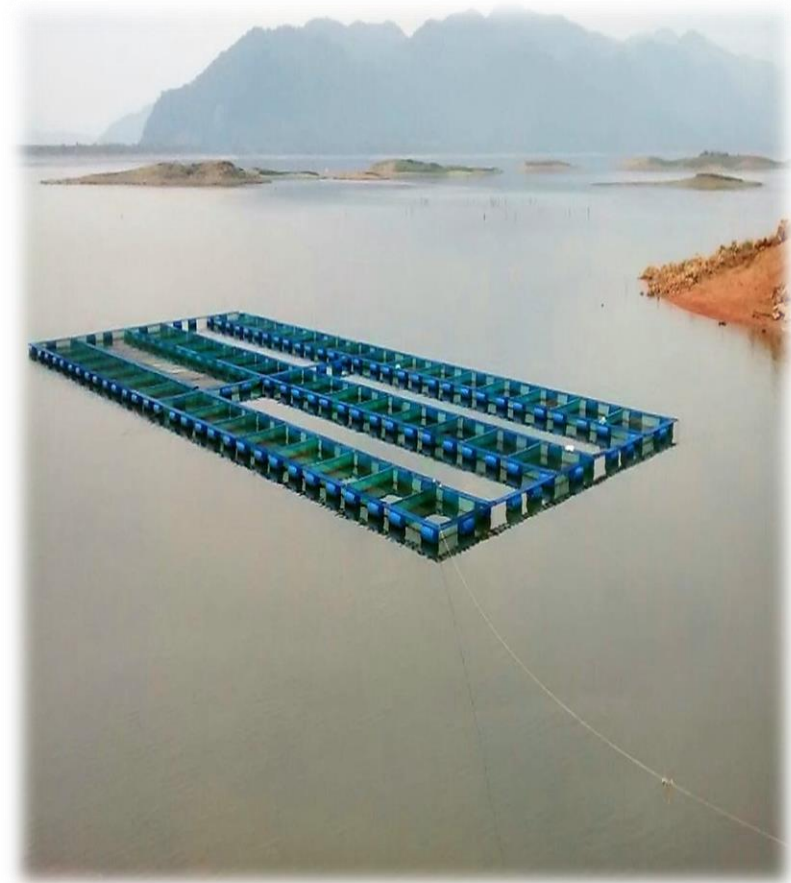


## Captación de Agua de Lluvia en el Campo

- La mejor forma de tener agua en el campo es reforestando las partes altas de las cuencas, los cerros y laderas, especialmente las zonas donde se recargan los acuíferos.
- También haciendo represas de gaviones, bardas de piedra envuelta en malla en las partes altas para retener azolve, filtrar el agua y presas de almacenamiento en las partes bajas.
- Realizando prácticas al suelo para retener, captar e infiltrar agua tales como zanjas transversales a la pendiente, bordos, represas de piedra o ramas.
- Una de las formas tradicionales de abastecer de agua a una comunidad es la de construir un pozo o un manantial y mediante bombeo llevar el agua a una caja repartidora.
- El costo de bombeo y la falta de cultura de pago ha dificultado la operación de estos sistemas.
- Una vía de bajo costo es tomar los manantiales en la parte alta o construir represas para abastecer el agua por gravedad.

## Beneficios Colaterales de las Represas

- Captación y almacenamiento de agua para uso doméstico y ganado.
- Conservación del suelo.
- Recarga de acuíferos.
- Riego para la agricultura.
- Producción de peces.
- Agua para la fauna.
- Desarrollo turístico.
- Adopción tecnológica.



## Que son las Aguas Residuales

- Son las aguas en un sistema de alcantarillado o drenaje ya usadas en una casa, comunidad, granjas o industrias que contienen materia orgánica disuelta o sostenida y residuos químicos inorgánicos. (CONAGUA/Cultura del Agua).
- Son las aguas sucias provenientes de viviendas, fábricas, talleres, queserías, procesadoras de café, granjas de cerdos y establos lecheros.





## Las Comunidades y las Aguas Residuales

- Todas las aguas residuales son desalojadas para las partes más bajas de las casas y comunidades.
- Generalmente van a barrancas y ríos.
- Casas habitación, escuelas, industrias, granjas y otros usuarios hacen lo mismo.
- Solo se tratan menos del 40 % de las aguas residuales generadas en México.
- No hay cultura del tratamiento de las aguas residuales ni recursos para atenderlo.
- Por eso más de la mitad de las plantas de tratamiento están sin funcionar.
- Las comunidades y su población han tomado sus barrancas y ríos como drenaje.



*"No ensucies la fuente donde has apagado  
tu sed"*

***William Shakespeare***

## La Contaminación en México

- El 80% de la contaminación del País se deriva de actividades humanas como la urbanización, servicios e industria. De acuerdo con SEMARNAT el 78% de las aguas residuales municipales y el 80% de las industriales se vierten a espacios naturales sin tratamiento.
- El INEGI señala que las pérdidas causadas por daños al ambiente cada año equivalen a 10,6% del Producto Interno Bruto.



## Las Industrias y las Aguas Residuales

- A través de la historia muchas industrias han obtenido ganancias a costa de contaminar los ríos.
- La carga contaminante de aguas residuales en México proviene de la industria azucarera, alcoholera, papelera, celulosa, petrolera, alimentaria, agropecuaria, minera, metalmecánica y textil.
- El uso de 6000 millones de m<sup>3</sup>/año para la industria genera una descarga de 5.36 mil millones de m<sup>3</sup>/año de aguas residuales con más de 6 millones de toneladas de carga orgánica; 1.5 veces más que todos los centros d población.
- Granjas y empresas agrícolas se han preocupado muy poco por el medio ambiente.
- Los mayores impactos de la contaminación se observan en el agua y en las especies acuícolas.
- Es indispensable que las empresas inviertan en tratar las aguas residuales que generan y que los gobiernos destinen más recursos a este problema que amenaza la viabilidad de las ciudades.
- Una vía de retorno económico es el reúso de aguas residuales en actividades productivas. En Jalapa, Ver. hay un buen ejemplo.

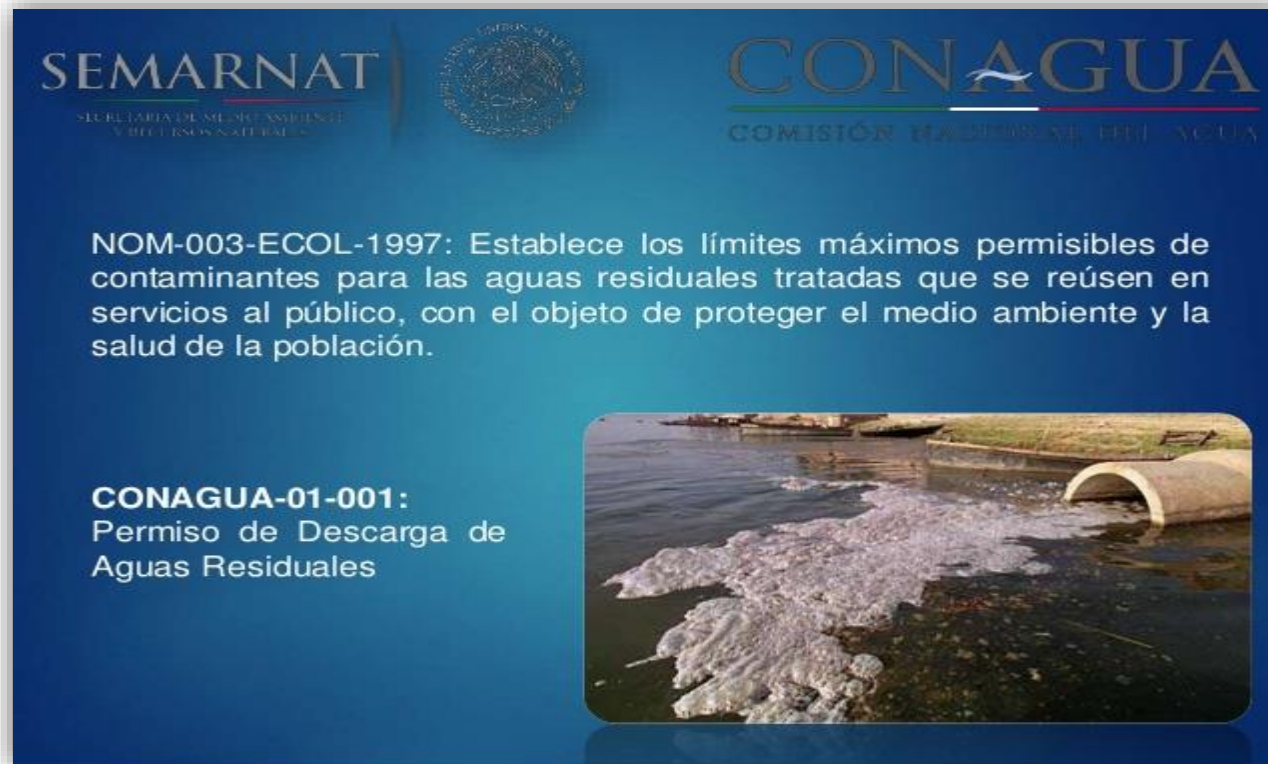
## Beneficios del Tratamiento de Aguas Residuales

- Evita la contaminación de ríos, arroyos, lagos y mares, protegiendo la vida acuática.
- Liberación de la presión sobre la demanda de agua potable a través de la reutilización en riego de áreas verdes, riego agrícola y actividades industriales.
- Reducción de olores desagradables.
- Reducción de fauna nociva.
- Disminución de riesgo de enfermedades por aguas contaminadas.
- Mejoramiento del paisaje.
- Mayor productividad y calidad de cosechas.
- Los lodos residuales del proceso de tratamiento pueden usarse para mejorar suelos agrícolas.



## Permisos de Descarga de Aguas Residuales

- Las empresas, los ayuntamientos y los particulares deben contar con permiso de descarga de aguas residuales a cuerpos de agua federales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.
- Estos permisos deben inscribirse en el Registro Público de Derechos de Agua.




**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**NOM-003-ECOL-1997:** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población.

**CONAGUA-01-001:**  
Permiso de Descarga de  
Aguas Residuales



## Tratamiento de Aguas Residuales

- Lagunas de Estabilización. Son estanques de poca profundidad donde el agua residual permanece durante un tiempo suficiente para provocar degradación de materia orgánica.
- Plantas de Tratamiento. Procesamiento de las aguas residuales por medios físicos y químicos para eliminar la materia orgánica.
- Biodigestores. Son recipientes cerrados donde se realiza la degradación de la materia orgánica por microorganismos en ausencia de oxígeno para generar gas, agua limpia y lodo.
- Humedales. Son espacios para limpiar las aguas residuales mediante la utilización de plantas acuáticas como Platanillo, Tule, Juncos, Carrizo y Bambú.



## Reutilización de Aguas Tratadas

- Las aguas residuales tratadas pueden reutilizarse en servicios públicos, riego de parques, jardines y lavado de autos.
- Abrevaderos y vida silvestre, acuacultura, giros mercantiles, cultivo de forrajes, recarga de acuíferos, lavado de autos y usos industriales.
- Llenado de canales y lagos recreativos. Planta tratadora del Cerro de la Estrella envía agua a canales recreativos de Tláhuac y Xochimilco en la Ciudad de México.
- Riego agrícola como en la zona de Tláhuac-Xochimilco, D. F con agua tratada del Cerro de la Estrella, Iztapalapa.
- Creación de bosques y establecimiento de frutales.
- Producción de peces. Cría de Carpa en Canal Revolución, Tláhuac, D.F.
- Consumo humano. Tratamiento de Aguas Sulfurosas. Balneario Agua Azul, Puebla. Agua de Puebla.





---

## Infiltración de Agua al Acuífero

- Las mejores acciones de infiltración de agua al subsuelo son las áreas arboladas, zanjas de trinchera, tinas ciegas y presas de gaviones en la parte alta de la cuenca y los acuíferos.
- La inyección directa de agua en mantos que no tienen una fuente cercana se inició en 1903 en el Altiplano sur de Texas en pozos especiales de 60 o más metros.
- Se recomienda promover la captación de lluvia para infiltrarla en la cercanía de pozos de agua potable.
- Se inyectan aguas tratadas para recuperar acuíferos, evitar hundimientos y garantizar el abasto de agua. Algunos esfuerzos se han realizado en el Estado de México, Puebla y la Ciudad de México.

## Cuencas Hidrológicas

- Una cuenca hidrológica es un sistema natural de drenaje que cuenta con una red pluvial. Son áreas de captación de escurrimientos hacia un solo lado. Equivalen a la unidad de manejo donde interactúan el agua y los componentes económico y social; asentamientos humanos que ejecutan actividades agrícolas, pecuarias, forestales, industriales y servicios.
- En términos de extensión, las unidades de gestión del agua se denominan así:
  - Ladera de 10 a 1000 has
  - Microcuenca de 1000 a 6000 has
  - Subcuenca de 6000 a 20,000 has
  - Cuenca de 20,000 a 500,000 has
  - Región hidrológica más de 500,000 has
- México cuenta con 37 Regiones Hidrológicas, 731 cuencas y 653 acuíferos; 105 en condición de sobreexplotación, 32 con agua salobre y 18 con intrusión marina.

## Consejos de Cuenca

- La Ley de Aguas Nacionales establece que los consejos de cuenca son órganos colegiados de integración mixta, que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría entre, la CONAGUA, incluyendo al Organismo de Cuenca y las dependencias federales, estatales, municipales y los representantes de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad en la cuenca o región hidrológica.
- Existen actualmente 26 consejos de cuenca, 36 comisiones de Cuenca, 50 comités de microcuenca, 88 comités técnicos de acuíferos y 41 comités de playas limpias.



## Comités Técnicos de Aguas Subterráneas

- Los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas COTAS son órganos auxiliares del consejo de cuenca que tienen representación de usuarios de un determinado acuífero o grupo de acuíferos. Tiene como función la formulación y ejecución de programas y acciones que contribuyan a la preservación, estabilización o recuperación de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas.
- Podrán participar como invitados los representantes de universidades, institutos de investigación, organismos no gubernamentales, asociaciones y colegios de profesionistas que puedan contribuir al mejor conocimiento de del acuífero, sus problemas y propuestas de solución.



## Comité Técnico para el Manejo de Aguas Subterráneas COTEMA

- El Comité Técnico de Manejo de agua Subterránea tiene como objetivo coordinar acciones encaminadas a la buena administración de las aguas del subsuelo.
- Se integra por académicos, investigadores expertos y representantes del gobierno.
- El Comité Nacional está integrado por expertos de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Colegio de Ingenieros Civiles de México, Asociación Mexicana de Hidráulica y la Asociación Geohidráulica de México.



## La Comunidad y la Escuela en la Cuenca

- Toda comunidad y por consiguiente toda escuela pertenecen a una cuenca.
- El cuidado de la región es responsabilidad de la comunidad.
- La escuela es el espejo de la comunidad. Lo que se hace en la escuela se refleja en toda la comunidad.



## Importancia, Cuidado y Vigilancia de los Ríos

- Evitar tirar basura a barrancas y ríos.
- No descargar aguas residuales a los ríos.
- Vigilar descargas contaminantes.
- Vigilar sus niveles durante la época de lluvias.
- Evitar las artes de pesca inadecuadas y la sobrepesca.



## Importancia y Cuidado de las Presas

- No descargar aguas residuales ni residuos sólidos en los cuerpos de agua.
- Evitar la sobrepesca y las prácticas prohibidas de pesca con artes inadecuadas.
- Vigilar sus niveles y evitar arriesgar la vida viviendo cerca de las corrientes durante las lluvias.





## Riego Agrícola Tradicional y Tecnificado

- El riego tradicional de los cultivos requiere de 5000 a 6000 m<sup>3</sup> de agua. Es un gran trabajo para los regadores y muy grandes desperdicios de agua.
- Existen varios métodos de riego tecnificado entre los que destaca el Goteo con acolchado, cañón, aspersión y microaspersión.
- Los ahorros en los métodos tecnificados varían de 1 hasta 2 tercios de agua y un significativo incremento de la productividad.
- Cebolla. Riego Rodado 9,072 m<sup>3</sup>/ha. Producción 30 ton. Riego tecnificado Goteo y acolchado 4,212 m<sup>3</sup>/ha Producción 45 ton.
- Zanahoria. Riego rodado. 5,244 m<sup>3</sup>/ha producción 50 ton. Riego tecnificado. Goteo y acolchado. 2,835 m<sup>3</sup>/ha producción 80 ton.



## Sifoneo y Entubamiento del Agua de las Presas

- Las presas para riego se construyeron con una obra de toma para obtener el agua y conducirla mediante canales y canaletas.
- Esta forma de hacerlo y el azolve constante o el deterioro de los canales ha sido la causa de la pérdida de dos terceras partes de agua y una gran complicación organizativa y de planeación productiva.
- Hoy se promueve instalar sifones para obtener el agua del vaso de las presas y conducirla entubada hasta las parcelas. Con la presión del agua se instalarán sistemas de riego tecnificado y en algunos casos obtener electricidad. Así se puede ahorrar 2/3 de agua y elevar rendimientos en un 50%.
- Se cuenta con un proyecto de instalar sifones en las presas Boqueroncitos, Tehuitzingo y Huachinantla, Jolalpan. Así como entubar el agua en las presas Peña Colorada, Acatlán y Cayehuacán, Morelos, la parte del agua que corresponde a productores de Puebla en el municipio de Chietla.
- El proyecto regional de Sifoneo y Entubamiento del agua en la Mixteca, considera las cuatro presas mencionadas, un plan de 4000 has en un horizonte de 8 años y un beneficio para más de 2000 familias. Este año 2017 inicia el proyecto piloto de 26 has en la presa Boqueroncitos, Tehuitzingo.



## Importancia y Cuidado de Lagos y Lagunas

- Vigilar que no se contamine con basura y aguas residuales son los mayores cuidados sobre Lagunas y Lagos.
- También ordenar y vigilarla pesca sustentable que permita un desarrollo armónico de la actividad pesquera y acuícola.



## Importancia, Cuidado y Vigilancia de los Mares

- Evitar basura y aguas residuales en las playas.
- No enviar aguas residuales a las costas marítimas.
- Evitar la pesca furtiva y el aprovechamiento de especies en peligro de extinción.



## Situación actual y Futuro de la Pesca

- La contaminación de cuerpos de agua y la pesca excesiva ha disminuido la disponibilidad de peces hasta en un 90% en relación con las mejores épocas.
- Han desaparecido especies de importancia alimenticia y económica.
- La alimentación y la economía de los pescadores ribereños está amenazada si no se aplican acciones de fomento, vigilancia y rescate de especies.



## Maricultura y Acuicultura Básica

- La pesca marítima se ha estancado en los últimos 20 años en cerca de 80 millones de toneladas anuales.
- El cultivo de peces en mares y cuerpos de agua ahora es posible mediante jaulas flotantes y estanques.
- El futuro de la producción acuícola depende el cultivo del mar en sus 12,500 km de litorales nacionales y de la acuicultura en el continente.
- Se requiere de apoyos para la reproducción de especies y abasto de crías, capacitación y asesoría técnica, alimento y equipos de oxigenación.



## Jaulas Flotantes para la Acuicultura

- Las jaulas flotantes son espacios contruidos con tubos de PVC y malla de mosquitero para la cría de peces durante su desarrollo hasta tamaño comercial.
- Se aplica en mares, presas, lagunas, ríos y estanques.
- Es una forma de mantener confinados a los peces para facilitar su alimentación, cuidado y cosecha.
- Las jaulas flotantes son la gran posibilidad de cultivar el mar y reducir la sobrepesca que lo ha deteriorado.



## Rescate de la Pesca y las Especies Acuícolas

- En ríos y mares se estima que se han pescado casi el 90% de las grandes especies.
- Ha existido una sobrepesca permanente que pone en peligro a las especies de interés alimenticio.
- Se requieren de acciones de rescate mediante prácticas de manejo básico que deberán ser convenidas por las comunidades ribereñas y acompañamiento del gobierno.
- Vigilar que no haya contaminantes, evitar la basura, sustancias químicas y aguas residuales a ríos y cuerpos de agua.
- Capacitar y asesorar a los pescadores para organizar y vigilar la pesca.
- Revisar y eliminar las prácticas destructivas de pesca.
- Definir tamaños mínimos de pesca de las diferentes especies, cantidades máximas de captura.
- Conocer y respetar las épocas de reproducción de las especies y establecer vedas, por acuerdo interno de la comunidad, de observancia obligatoria para todos los pescadores.
- Promover áreas naturales de reproducción y establecerlos como santuarios acuícolas.



## Protección contra Desbordamientos de Ríos

- Realizar acciones preventivas de rectificación de cauces.
- Instalar barreras protectoras tales como gaviones, bordos o barreras forestales como el bambú.



## Cuidado de las Barrancas y Arroyos

- Eliminar la mala costumbre de tirar basura sin importar a quien perjudique.
- Evitar tiraderos de basura en las barrancas y arroyos.
- No tirar aguas residuales.
- No construir cerca del lecho de la barranca.



## Mejoramiento Parcelario y Recarga de Acuíferos

- Aflojar periódicamente el terreno de siembra para absorber más agua durante las lluvias.
- Evitar que las corrientes de agua de lluvias o riego atraviesen las parcelas.
- Agregar materia orgánica al terreno; abono de ganado, residuos de cosecha, abonos biológicos y abonos verdes sembrados especialmente para este propósito.
- Dejar parte de los residuos de cosechas sobre el terreno; se recomienda que por lo menos un tercio de estos se queden cada año incorporados al suelo.



## Tecnificación del Riego en la Agricultura

- Conducir el agua a las parcelas a través de tuberías.
- Adoptar sistemas de riego tecnificado como cañón, aspersión y goteo para duplicar rendimientos y ahorrar hasta dos terceras partes de agua.



## Reforestación y Recarga de Acuíferos

- Recuperar la vegetación de las partes altas de las cuencas.
- Utilizar la siembra aérea con semilla recubierta tirada por Drones.
- Promover la instalación de cinturones forestales en laderas contra la erosión.
- Dar prioridad a la protección forestal de acuíferos.



## Mejores Prácticas de Riego y Ahorro de Agua

- Utilizar riegos rápidos mediante el almacenamiento previo del agua.
- Adoptar el riego nocturno o en horas frescas para evitar evaporación.
- Incorporar acolchados naturales o plásticos para reducir evaporación.
- Utilizar geles retenedores de agua aplicados al suelo.



## Cultivos de Bajo Consumo de Agua

- Algunos ejemplos de cultivos con menores necesidades de agua son:
- Amaranto.
- Calabaza.
- Frijol
- Sorgo.
- Magueyes.
- Pasto Buffel, Llanero y Brachiarias.
- Guaje.
- Plantas Medicinales.
- Jamaica.



## Doble Uso del Agua

- Promover prácticas productivas integrales como la acuacultura y la agricultura para obtener mayor cantidad de producto con la misma agua.





## Hidroponía, Acuaponía y Terraponía

- Hidroponía, es el cultivo sin tierra utilizando sustratos inertes y la nutrición es a través del agua.
- Acuaponía es el cultivo de plantas directamente en el agua tanto en zanjas, camas o en tubos.
- Terraponía es el cultivo de plantas en tierra o sustratos confinados en bolsas.



## Trasplante de Cultivos de Temporal

- Para aprovechar mejor la humedad en cultivos de temporal se recomienda desarrollar las plántulas con 30 días de anticipación y trasplantar cuando se presentan las primeras lluvias.
- O también resembrar lo que no nace de una siembra normal o después de periodos donde no fue posible hacer las siembras a tiempo.



## Ahorro de Agua en Granjas

- Adoptar bebederos para las especies animales, se mantiene la calidad del agua y reduce el desperdicio.
- Prácticas de entrenamiento animal en limpieza reducen uso de agua.
- Cerdos a los que se les lava bien su corral, se les seca y se les indica dejando húmedo y sucio la esquina donde se quiere que depositen orina y heces, reduce en un 90% el uso de agua y el trabajo.



## Prevención Contra Sequias

- Sembrar a mayor profundidad.
- Agregar materia orgánica y abonos orgánicos al suelo.
- Poner acolchados naturales o plásticos.
- Usar geles retenedores de agua en el suelo.
- Guardar agua y forraje para el ganado.
- Eliminar ganado improductivo.
- Las combinaciones de cultivos como Maíz- Jamaica, o Maíz- Calabaza- Frijol en regiones como la Mixteca permiten asegurar la cosecha dependiendo de la cantidad de lluvia. Si hay sequía, la calabaza, jamaica y frijol son más tolerantes por su menor ciclo y tipo e raíz.



## La Canícula o Sequia Intraestival

- Es un periodo de disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas, dentro de la temporada normal de lluvias, de aproximadamente 40 días. Ocurre entre el 14 de julio y el 24 de agosto en la Región del Golfo de México; Península de Yucatán, Sursureste y Centro del país debido a cambios en las corrientes de vientos. También impacta en Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Desde la antigüedad este fenómeno se asocia a la constelación del Can Mayor y científicamente se ha explicado por una disminución de vientos húmedos incluso cambios de estos en dirección contraria. Del continente hacia el mar.



## Ciclones y Huracanes

- Durante la temporada de lluvias de julio a septiembre se presentan en el Océano Pacífico y en el Atlántico, depresiones tropicales, tormentas tropicales y Huracanes.
- Estos fenómenos son corrientes de vientos que acarrearán considerables cantidades de agua y al tocar tierra generan fuertes daños a la infraestructura, las actividades productivas y a los bienes de la población.
- Entre 1970 y 2015 se presentaron 224 huracanes en México.



---

## Clasificación de Huracanes Saffir-Simpson

- Depresión Tropical. Vientos 0-62 km/hr. Lluvias pueden llegar a causar grandes daños e Inundaciones.
- Tormenta Tropical. Vientos 63-117 km/hr. Lluvias abundantes que pueden provocar inundaciones y vientos que pueden provocar tornados.
- Huracán Categoría 1. Vientos 119-153 km/hr. Daños Menores. Inundaciones en zonas costeras.
- Huracán Categoría 2. Vientos 154-177 km/hr. Daños Considerables. Daños en tejados, puertas y ventanas. Importantes daños a la vegetación. Inundaciones en puertos.
- Huracán Categoría 3. Vientos 178-209 km/hr. Grandes Daños. Daños a estructuras de edificios pequeños. Destrucción de casas móviles. Inundaciones destruyen edificaciones pequeñas en zonas costeras y objetos a la deriva pueden causar daños en edificios mayores. Posibilidad de inundaciones tierra adentro.
- Huracán Categoría 4. Vientos 210-249 km/hr. Daños Devastadores. Daños generalizados en estructuras protectoras. Desplome de tejados en edificios pequeños. Alta erosión de bancales y playas. Inundaciones en terrenos interiores.
- Huracán Categoría 5. Vientos más de 250 km/hr. Daños Catastróficos. Destrucción completa de tejados en algunos edificios. Las inundaciones pueden llegar a las plantas bajas de los edificios cercanos a la costa. Puede ser requerida la evacuación masiva de áreas afectadas.

## Que Hacer antes de un Huracán

- Asegurar bien la vivienda, las ventanas y puertas.
- Los gobiernos deben establecer albergues.
- Proveerse de Alimentos y Agua.
- Tener los documentos personales a la mano.
- Atender las indicaciones de las autoridades.
- Acudir a los albergues ante evidencias de riesgo.

## Que hacer después de un Huracán

- Checar el estado de la población en general y los albergues.
- Revisar las instalaciones e infraestructura hidráulica y restablecerla.
- Revisar la infraestructura productiva y afectaciones en general.
- Reporta los daños registrados.



## Frentes Fríos o Vientos del Norte

- Entre el mes de septiembre y marzo se presentan en el territorio nacional los vientos del norte del continente americano como frentes fríos que al pasar por el golfo de México se cargan de humedad y al chocar con la sierra madre del sur generan precipitación en la costa oriente de México en forma de lluvias de baja intensidad y larga duración.
- Son un aporte de humedad y su impacto provoca disminución de temperaturas, problemas respiratorios en el ganado y reducción de la producción agropecuaria.
- Este ciclo 2017-2018 tiene un pronóstico de 51 frentes fríos.



## Respeto y Cuidado de Zonas Federales

- Las barrancas, arroyos y ríos son considerados zonas federales.
- No se puede tirar basura ni escombros porque son cauces naturales.
- Se debe respetar como propiedad federal 5 m a cada lado de la corriente cuando esta mide menos de 5 m de ancho. Y 10 m cuando esta mide más de 5 m.
- Las zonas federales pueden ser concesionadas a los particulares para su custodia mediante un trámite ante la Comisión Nacional del Agua.
- En las zonas federales no se permite la construcción de infraestructura fija.
- No se debe construir ni obstruir en los cauces en zonas federales.



## Títulos de Concesión y Derechos del Agua

- Cada aprovechamiento de agua debe tener un título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua.
- En el caso de pozos el trámite inicia con solicitar un permiso de perforación. Cuando se encuentra el agua se tramita el título de concesión.
- El título es el documento que ampara el derecho de uso del agua. Es el patrimonio del usuario.
- No contar con un título de aprovechamiento o un permiso de descarga de aguas residuales a cuerpos federales es motivo de sanciones.



## Concesión de Aprovechamiento de Materiales Pétreos

- El aprovechamiento de materiales pétreos como arena, grava y piedra en zonas federales requiere de un título otorgado por la Comisión Nacional del Agua.
- La solicitud debe describir el tipo y el volumen de material a extraer. Se requiere un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental MIA otorgado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT.



## Playas Limpias y Desarrollo Económico

- Mantener las playas limpias es una condición para la confianza de los visitantes y bañistas que ayudan al desarrollo económico de las zonas costeras.
- En el marco del programa playas limpias a partir del 2003 la Comisión Nacional del Agua promueve el saneamiento de las playas, las cuencas y acuíferos asociados para prevenir y revertir la contaminación, respetar la biodiversidad, aumentar la competitividad para el turismo nacional y extranjero, así como para mejorar la calidad de vida de la población local.
- La calidad del agua es fundamental para la salud y el turismo. Para el desarrollo del programa se han instalado comités de playas limpias, órganos auxiliares de los consejos de cuenca, encabezados por el presidente municipal con la concurrencia de SEMARNAT, PROFEPA, SEMAR, SECTUR, COFEPRIS Y CONAGUA.



## Las Leyes del Agua

- Los recursos hídricos de México están regulados por:
  - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
  - Ley de Aguas Nacionales de 1992.
  - Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
  - Ley de Amparo.
  - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
  - Ley General de Bienes Nacionales.
  - Ley Federal de Derechos, Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
  - Ley de Cuencas.
  - Ley Hidroenergética.
  - Ley General de Aguas Nacionales.
  - Ley de Equilibrio Ecológico.
  - Ley de Derecho Humano al Agua.
  - Ley de Recursos Hídricos.
- La ley de aguas nacionales vigente se reformó el 1º de diciembre de 1992 y consta de 3 capítulos y 124 artículos.

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf)

---

## Comisión Nacional del Agua

- La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de México, fue fundada en 1989 y es responsable de la administración y preservación de las aguas del país con el fin de garantizar el uso sustentable del recurso. CONAGUA tiene 3 grandes áreas operativas:
  - Gestión de Agua.
  - Organismo de Cuenca.
  - Asistencia Técnica.
- Sus objetivos incluyen promover una gestión integrada y sustentable del agua en cuencas y acuíferos; mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico; 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; evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico; y crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia de administrativa. El regulador con sede en Ciudad de México apunta a implementar proyectos que incluyan la rehabilitación de drenajes, plantas de tratamiento, acueductos y sistemas de alcantarillado.

## Comisiones Estatales de Agua y Saneamiento

- Aunque algunos estados han creado la Secretaría del Agua, el organismo estatal encargado de atender al sector hídrico en cada entidad federativa es la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento. Es la contraparte estatal de la Comisión Nacional del Agua.
- Las Comisiones Estatales son responsables de la Planeación y priorización de atención a las necesidades de agua y saneamiento en los municipios del Estado en coordinación con los Sistemas Operadores de Agua y Saneamiento.





## Sistemas Operadores de Agua Potable y Saneamiento

- En cada municipio el organismo encargado del agua es el Sistema Operador de Agua y Saneamiento.
- En zonas metropolitanas este organismo puede incluir a más municipios.
- Los organismos operadores se coordinan con los Comités del Agua que funcionan en cada junta auxiliar o comunidad. Cuentan con Espacios de Cultura del Agua.
- En algunas ciudades como Puebla el servicio de agua está concesionado a una empresa privada. El Sistema Operador SOAPAP es el enlace inmediato entre la autoridad gubernamental y la Concesionaria Agua de Puebla.



## Comités Comunitarios del Agua

- Aunque no es tan regulados por la Ley, en cada junta auxiliar o comunidad existen los comités del agua que han funcionado por usos y costumbres para atender el abasto de agua a las familias.



## Los Guardianes del Agua

- Es una estrategia de la Comisión Nacional del Agua dirigida a niños y niñas de primaria para invitarlos a formar parte de un Escuadrón de cuidadores del agua. Se les informa y enseña sobre conceptos y acciones básicas que puedan practicar en sus actividades habituales en la casa, escuela o parques, mismas que deben transmitir a todas las personas, para concientizar sobre la importancia de cuidar el recurso hídrico.
- Se les motiva entregándoles una insignia donde se les nombra Guardián Honorífico del Agua y su responsabilidad es cuidar el agua y denunciar a quien haga mal uso de la misma.
- Guardianes del agua, vigilantes o inspectores son figuras que han adquirido los voluntarios, generalmente niños y niñas que se forman desde hoy como líderes y promueven una mayor responsabilidad de los adultos en el cuidado del agua.



## Distritos de Riego

- Está integrado por una o varias superficies delimitadas dentro de cuyo perímetro se localiza la zona de riego que cuenta con obras de infraestructura hidroagrícolas, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, zona federal de protección y demás bienes, y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.
- En México existen 86 Distritos de riego que abarcan 3.3 millones de has, el 54% del total regado con más de 500 mil usuarios. En Puebla solo existe uno, Valsequillo con 30,000 has que se riegan con la presa Manuel Ávila Camacho.



## Unidades de Riego

- Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que éste, puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y opera las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.
- En México existen 39,492 unidades de riego que abarcan 2,956,000 has, 46% de la superficie regada y 900 mil usuarios. En Puebla se cuenta con 2,020 Unidades de Riego, 123,000 has y 77 mil usuarios.



## Distritos de Temporal Tecnificado

- Área geográfica destinada normalmente a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, la cual, mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas. Se denominan también Distritos de Drenaje. En condiciones de escasez, se aprovecha con mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas; este distrito de temporal tecnificado está integrado por unidades de temporal.
- En México existen 23 Distritos de Temporal Tecnificado en regiones de alta precipitación por lo que su infraestructura es principalmente de Drenes, caminos, bordos y bodegas. Abarca 2.9 millones de has de 90,000 beneficiarios. Existe una frontera de 7.5 millones de has.



## Infraestructura Hidráulica Nacional

- Existen 874 plantas potabilizadoras con capacidad de 97.9 m<sup>3</sup>/s.
- Se cuenta con 2477 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales para 120.9 m<sup>3</sup>/s y 2832 plantas industriales con capacidad de 70.7 m<sup>3</sup>/s.
- Hay más de 5,000 presas y bordos con almacenamiento total de 150 millones de m<sup>3</sup>; 180 presas almacenan el 80% del total de agua.
- Los acueductos nacionales suman más de 3000 km con una capacidad de 112 m<sup>3</sup>/segundo para llevar agua a diversas ciudades y comunidades rurales.
- También se dispone de 21 centros regionales de atención a emergencias.
- La cobertura de agua potable es de 92.5 y alcantarillado de 91.4 %.



## Agenda del Agua y Objetivos de Desarrollo Sostenible.

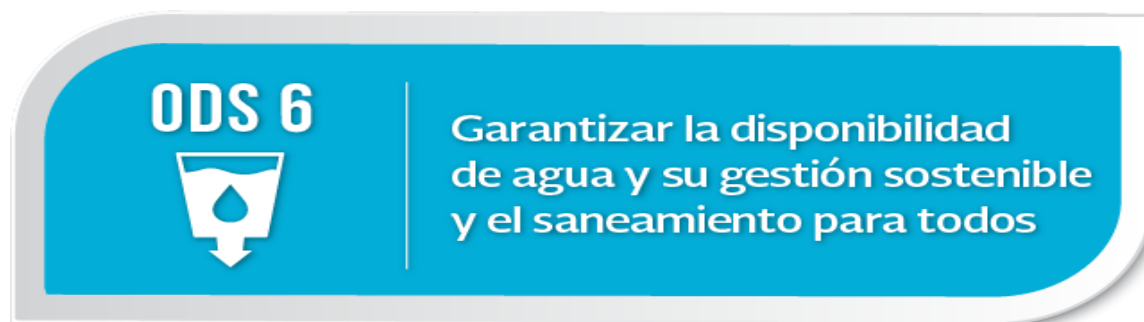
Existe un ejercicio de Planeación de la Comisión Nacional del Agua para resolver al 2030 el problema del vital líquido, para lo cual se estimó una necesidad de recursos por 50,000 millones de pesos anuales en forma ininterrumpida.





- La Organización de las Naciones Unidas estableció 17 objetivos de Desarrollo Sostenible a cumplirse en el 2030. El Objetivo de Desarrollo Sostenible Numero 6 es Agua Limpia y Saneamiento.

En el mundo, cerca de mil niños morían diariamente a causa de enfermedades diarreicas prevenibles, relacionadas con el agua y el saneamiento. En México, 9 de cada 10 viviendas tenían acceso a agua entubada (94.6%. Intercensal, 2015) y 9 de cada 10 viviendas tenían acceso a drenaje (92.8%. Intercensal, 2015).



- Las Metas son:
  - Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable segura y asequible para todos.
  - Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
  - Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
  - Aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

- 
- Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
  - Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
  - \* Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.
  - \*\* Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

- ¿Cómo se logrará?

Sociedad: Toma baños cortos y reporta las fugas de agua.

Iniciativa privada: Reduce el consumo de agua, instala sanitarios secos e implementa campañas para el cuidado del agua.

Academia: Fortalece la investigación, colabora para crear soluciones innovadoras y apoya en la medición del impacto.

Gobiernos: Mejorar los sistemas de captación, potabilización, conducción, almacenamiento y distribución del agua potable.

- Aceleración

La aceleración es un enfoque integrado que define políticas públicas que parten de un ODS y tienen sinergias en otros objetivos, detonando un efecto multidimensional que acelera el desarrollo sostenible.

- Fuente de la información:

<https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/6-agua-limpia-y-saneamiento>



---

## Políticas Públicas y Agendas Políticas

- Se estima que entre el 2015 y el 2030 la población mexicana crecerá en 16.48 millones de habitantes y se concentrará en zonas urbanas. El agua renovable per cápita pasará de 3692 m<sup>3</sup>/hab/año a 3250m<sup>3</sup>/hab/año.
- La política pública transitará en el siglo XXI hacia la sustentabilidad hídrica.
- Requerimos una política del cuidado del agua y sus bienes inherentes.
- Política de agua suficiente y de calidad para todos con ríos y fuentes de agua limpios.
- El Programa Nacional Hídrico 2014-2018 derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 articula las políticas en torno al sector hídrico.
- Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
- Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.
- Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector hídrico.
- Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.
- Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.

## Sistema Meteorológico Nacional

- Para analizar el ciclo hidrológico, la Comisión Nacional del Agua cuenta con 3,160 estaciones que miden las variables meteorológicas como temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y dirección del viento. De estas, 88 transmiten información en tiempo real. Existen 861 estaciones hidrométricas que miden el caudal de los ríos y la extracción de agua en las obras de toma de las presas.



## Clima y Cambio Climático

- El clima es el estado promedio del tiempo considerando periodos mínimos de 30 años. Y se clasifica en 5 categorías. Climas A Cálidos, Climas B Secos, Climas C Templados. Climas D Fríos. Climas E Muy Fríos. Según Koeppen.
- El tiempo es el estado promedio de la atmosfera, la capa de 11 km más cercana a la tierra en la cual se mide la temperatura, velocidad del viento, cantidad de lluvia entre otros parámetros.
- El tiempo puede cambiar en un mismo día, varias veces. El clima solo cambia en periodos largos.
- Actualmente se tienen ya cambios climáticos comprobados. Los fenómenos meteorológicos lluvia, viento, heladas, sequias. Lluvias intensas, granizadas y huracanes son más intensos y frecuentes. Los pagos por afectaciones climáticas se han incrementado 7 veces en relación con los años 60 del siglo pasado.



## Normas Oficiales Mexicanas del Agua

- Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria. El marco normativo del agua cuenta con 28 normas de las cuales estas son las más importantes.
- NOM- 011-CONAGUA-2000 Fundamenta el cálculo de la disponibilidad del agua en cuencas y acuíferos.
- NOM-127-SSA1-1994 Establece los lineamientos para garantizar el abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada.
- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece fechas de cumplimiento para sus requerimientos de límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales, en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-SEMARNAT-1996 Establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-003-SEMARNAT-1997 Límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.



---

## Los Retos del Futuro del Agua

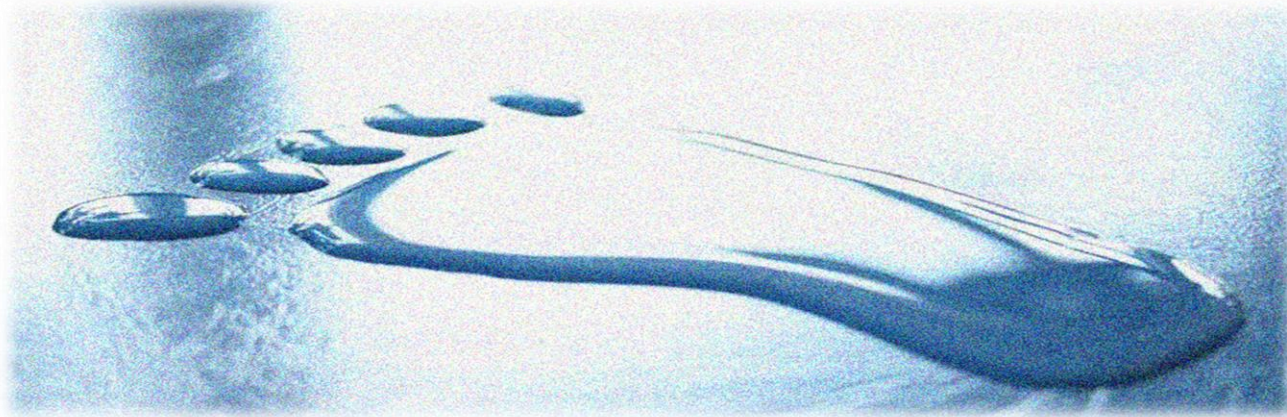
- Garantizar el abasto de agua a una población creciente y mantener la convivencia entre las comunidades que comparten cuencas, acuíferos y fuentes de agua.
- Recuperar el equilibrio ambiental de las cuencas y restablecer los niveles de los acuíferos.
- Reducir los desperdicios y pérdidas de agua en los diferentes sectores de usuarios mejorando la eficiencia.
- Tratar las aguas residuales y, limpiar los ríos y mares.
- Mitigar los efectos del cambio climático.
- Crear una mayor conciencia de la importancia y cuidado del agua.
- Crear líderes del agua.

## Cuánta Agua Necesitamos

- En términos generales y de acuerdo con derechos humanos una persona necesita un mínimo de 50 litros diarios para satisfacer sus necesidades básicas. Para fines de planeación, los proyectos de agua potable se estiman sobre una necesidad o meta de satisfacer 100 litros diarios por persona. No obstante, los consumos actuales de ciudades como México superan los 300 litros por habitante/día

## Huella Hídrica y Agua Virtual

- Huella hídrica, es una forma de medir el impacto de las actividades humanas sobre los recursos hídricos. Se puede calcular por persona, proceso, producto, negocio, cuenca o país.
- La huella hídrica mundial 1996-2005 es de 1385 m<sup>3</sup>/persona/año. Estados Unidos 2842, China 1071 y México 1978 (Mekonnen y Hoekstra, 2011).
- El agua virtual, según los mismos autores, es la cantidad de este líquido empleada en el proceso de obtención de un producto o servicio. El volumen total de agua virtual intercambiado entre países del mundo es de 2.32 millones hm<sup>3</sup>/año de los cuales 76% corresponde a productos agrícolas.
- El cultivo de un kilogramo de maíz requiere en promedio mundial 1,222 litros de agua (1860 en México). Un kilogramo de carne de res requiere de 15,415 litros.



## Cultura del Pago del Agua

- No existe una cultura de pago por servicios de agua. Por ello el promedio de recaudación no supera el 50%. Así los sistemas de abasto de agua se han ido deteriorando sin posibilidades de reparación. Cobrar es la tarea más ingrata de los administradores del agua. Es cierto que Dios da el Agua, pero no la entuba. La pobreza en que se encuentra nuestra gente es una razón de no pago, pero el riesgo de miseria a la que estamos condenando a nuestros hijos es mayor.
- El cobro hace impopular al gobernante y más al candidato a gobernante o legislador. Se debe encontrar un punto medio para recuperar los servicios sustentables de agua.



## Principales Ríos, Arroyos y Lagos de México

- CONAGUA 2016, señala que los ríos y arroyos del país constituyen una red hidrológica de 633 mil kilómetros de longitud, en la que destacan 51 ríos principales por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial del país y cuyas cuencas cubren el 65% de la superficie nacional.
- Los principales lagos de México son Chapala, Jal., Cuitzeo, Mich., Pátzcuaro, Mich., Yuriria, Gto., Catemaco, Ver., Nabor Carrillo, Edo. Méx. y Tequesquitengo, Edo. Méx.
- Chapala es el más grande de México, con una profundidad entre 4 y 6 metros, constituye una fuente de agua para la zona metropolitana de Guadalajara.



---

*"Sólo después que el último árbol sea cortado, sólo después que el último río haya sido envenenado, sólo después que el último pez haya sido atrapado, sólo entonces nos daremos cuenta que no nos podemos comer el dinero"*

**Indios Cree**

## Semblanza de Autor



- F. Alberto Jiménez Merino, nació en Tecamatlán, Puebla. Es Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
- Es poseedor de los Talentos, Aprender, Lograr, Activar, Positivo y Afinidad que le permiten hacer que las cosas sucedan.
- Es Doctor Honoris Causa por La Universidad Mesoamericana de Puebla, Agosto 2015 y por El Claustro Académico Universitario, El Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México y el INDESOC del CNO, Diciembre 2017.
- Ha sido Profesor-investigador, creador de la Línea de Investigación sobre Semillas de Especies Forrajeras en 1985, Director General Académico y Rector de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Subdelegado de Desarrollo Rural del Departamento del Distrito Federal DDF en Tláhuac en 1991 – 1994 y 1996 – 1997. Se ha desempeñado como Consultor de la FAO, Oficina Regional América Latina, en Educación

### Agropecuaria.

- Delegado Regional de la Secretaría de la Reforma Agraria en los Estados de Puebla, Tlaxcala y Distrito Federal.
- Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, en Dos ocasiones; 2000 – 2002 y 2005- 2008.
- Diputado Federal al Congreso de la Unión en Dos legislaturas; LIX y LXI.
- Ponente en congresos científicos y reuniones de especialistas en México, Francia, Cuba, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Estados Unidos, Botswana, India, Colombia, España, El Salvador, Sudáfrica, Guatemala, Argentina, Chile, Alemania, Holanda, China y Brasil.
- Autor de más de 10 Libros, destacando Herbolaria Mexicana, Agua para El Desarrollo Económico y Social, Cadenas Productivas agropecuarias y acuícolas del Estado de Puebla y Guías Básicas de Asistencia Técnica para el Desarrollo Rural.
- Delegado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA del Gobierno de la República en el Estado de Puebla. 2013-2016.
- Presidente de la Fundación Agua para el Desarrollo, Director del Centro de Innovaciones Agroalimentarias y Tecnológicas y Director Fundador del Instituto para el Desarrollo Integral del Talento Humano.
- Actualmente es Director de la Comisión Nacional del Agua del Gobierno de la República en el Estado de Puebla.

## *Directorio*

### Fundación Agua para el Desarrollo

**F. Alberto Jiménez Merino**  
Presidente



**@FundacionAguaMx**