

# MODERNIZAR LA REGULACIÓN DE AGUAS EN MÉXICO



## Modernizar la regulación de aguas en México

### Resumen ejecutivo

El agua en México enfrenta **desafíos relacionados con la gestión y el acceso**. Este sector -a cargo del Estado- debe atender retos de preservación, distribución, aprovechamiento eficiente del recurso, así como la fragmentación de los actores involucrados, desde el Estado y los usuarios, hasta las entidades locales, las empresas privadas y los grupos de la sociedad civil. **En la actualidad, esta división representa una barrera para la coordinación y la colaboración en el desarrollo de una gestión eficiente y sostenible del agua.**

Las repercusiones asociadas con el mal uso del agua tienen un efecto negativo en la **calidad y disponibilidad** del recurso. Estas incluyen **la contaminación y desperdicio** debido a prácticas ineficientes, así como la **falta de tratamiento de aguas residuales** en la ganadería o en el sector minero, lo que puede llegar a contaminar aguas subterráneas.

A esta situación se suma la **falta de control, monitoreo y de vigilancia de las concesiones de agua**. Las inspecciones han disminuido significativamente en el país; mientras que **entre 2011 y 2018 el promedio de visitas anuales fue de 8,129, entre 2019 y 2022 este número se redujo 70%**. Como resultado, existen sectores -como la agricultura- que incumplen la medición de los volúmenes en uso, o que carecen del cumplimiento regulatorio del agua al no contar, en muchos casos, con las concesiones correspondientes -como el minero-.

Por ende, es imprescindible realizar una **evaluación adecuada de las leyes y normas que rigen el uso y gestión de los recursos hídricos a nivel nacional**. El objetivo es identificar las acciones que ayuden a optimizar la administración del sistema hídrico y que aseguren un suministro de agua limpia y potable a toda la población, al mismo tiempo que se garantice el crecimiento económico, tomando en consideración el crecimiento demográfico y el aumento de las sequías, entre otros fenómenos derivados del cambio climático.<sup>1</sup>

Conocer las **tendencias mundiales** sirve como referencia para identificar las acciones que México puede aplicar para una regulación más eficiente. Por ejemplo, Singapur e Israel mejoraron la eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola y ahora son líderes en la implementación de tecnologías para el monitoreo y para el tratamiento de recursos hídricos. También Chile, afectado severamente por las sequías, promueve la creación de alianzas entre distintos actores, como las asociaciones civiles, el sector privado y el gobierno, para lograr objetivos compartidos de conservación del agua.

Este documento analiza los cambios que requiere **la administración de los recursos hídricos en el país**. Para ello, se identifican las **principales barreras que impiden una mejor gestión y mayor disponibilidad de agua**. Los obstáculos incluyen la **falta de coordinación entre actores** públicos (federación, estados y municipios) y privados, la urgencia de implementar **mejores sistemas de vigilancia y monitoreo, la falta de regulaciones actualizadas que incluyan las disposiciones para otorgar títulos de concesión, y la necesidad de incrementar los recursos financieros de los que dispone la autoridad en la materia.**

---

<sup>1</sup> Fenómenos como la variación de las precipitaciones y el aumento del nivel del mar.

Ante esta situación, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) propone una serie de **medidas de política pública para detonar la competitividad del sector hídrico en México**, que deberán ser principalmente atendidas por la federación:

1. Garantizar, mediante el presupuesto diseñado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Congreso de la Unión, recursos suficientes para que la CONAGUA pueda invertir en tecnología y recursos humanos para desarrollar un sistema de información de recursos hídricos robusto y confiable.
2. Ajustar los volúmenes abiertos a concesionar para extracción de agua superficial o subterránea a través de las políticas de la CONAGUA y el Congreso de la Unión, de modo que se ajusten a la disponibilidad anual ambientalmente sostenible.
3. Hacer obligatoria la medición de las concesiones por parte de la CONAGUA y el Congreso de la Unión para todos los sectores, incluyendo al sector agropecuario.
4. Desarrollar un plan para el uso eficiente del agua a través de la CONAGUA para los usuarios del sector agropecuario que garantice el volumen autorizado.
5. Promover un mayor volumen de tratamiento de aguas residuales, a través de la CONAGUA y los municipios, principalmente en el sector agropecuario.
6. Desarrollar una agenda de trabajo conjunta entre la CONAGUA, los Consejos de cuenca y los gobiernos locales en materia de recursos hídricos.
7. Garantizar suficientes recursos financieros por parte de la federación para los municipios para la correcta operación de los sistemas de aguas municipales.
8. Garantizar inspecciones y vigilancia por parte de la CONAGUA y la PROFEPA de modo que sean suficientes para los sistemas de aguas.

## Contenido

Listado de siglas, acrónimos y abreviaturas	4
1. Introducción	5
1.1. ¿Qué disponibilidad de agua hay en México?	5
2. Regulación del agua: tendencias mundiales	7
2.1. Tres casos de éxito	8
2.2. ¿Qué buenas prácticas internacionales puede adoptar México para mejorar la gestión del agua?	12
3. Regulación y gestión del agua en México	13
3.1. Marco normativo de los recursos hídricos	14
4. Actores que gestionan el agua en México	25
5. Conclusiones	31
6. IMCO propone	32
7. Referencias	34
8. Anexo I. Instrumentos regulatorios del agua en México	38

## Listado de siglas, acrónimos y abreviaturas

Aguas	Se refiere al conjunto de aguas provenientes de diversas fuentes, por ejemplo: el agua superficial, proveniente de mares, lagos, ríos, etc., y el agua subterránea.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
EU	Estados Unidos
GBD	Global Burden of Disease
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
hm <sup>3</sup>	Hectómetros Cúbicos
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
m <sup>3</sup>	Metros Cúbicos
mm	Milímetros
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAIUSAM	Programa de Acción Integral para el Uso Sustentable del Agua
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNH	Plan Nacional Hídrico
PRH	Programa de Recursos Hídricos
PRODERI	Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PUB	Agencia Nacional de Agua
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
RHA	Regiones Hidrológico Administrativas
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua

## 1. Introducción

La gestión de los recursos hídricos en México se divide entre la federación, las entidades y los municipios. Esta distribución genera un problema de acción colectiva: al repartirse la responsabilidad entre múltiples actores, es fácil evadir su cumplimiento y se generan vacíos de autoridad. Al mismo tiempo, los sistemas de aguas<sup>2</sup> necesitan balancear objetivos de desarrollo económico, social y ambiental, así como gestionar un sector, por definición, monopólico. De ahí la necesidad de estudiar el marco regulatorio actual y aprovechar el mandato de aprobar una nueva Ley General de Aguas, que sea el punto de partida de una regulación punta de lanza para la gestión de los recursos hídricos - asignatura pendiente del Congreso de la Unión desde 2012-.

El objetivo de este documento es analizar la arquitectura institucional que gestiona las aguas en el país. Además, identifica los principales obstáculos y propone una serie de medidas de política pública que encaminen a México hacia una regulación más moderna y eficiente, que permita abordar problemas como la reducción en la disponibilidad del agua, la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación, así como la administración de las concesiones y la transferencia de derechos de agua.

### 1.1. ¿Qué disponibilidad de agua hay en México?

De acuerdo con el Banco Mundial, la disponibilidad promedio de agua por persona en México disminuyó de forma significativa, al pasar de 10 mil metros cúbicos ( $m^3$ ) en 1960, a 4 mil  $m^3$  en 2000. Actualmente, se encuentra en 3.2 mil  $m^3$  y de continuar la tendencia, se estima que para 2030 se ubique por debajo de 3 mil  $m^3$ , a medida que aumenta la población, las sequías y la sobreexplotación.<sup>3</sup>

En términos geográficos, el sur del país tiene la mayor disponibilidad de agua (70% de este recurso se ubica en esa región) en contraste con el norte (20%) y centro de México (10%). La entidad con mayor disponibilidad<sup>4</sup> es Chiapas (con 20 mil 679  $m^3$  por persona), mientras que la Ciudad de México está en último lugar (74  $m^3$  por persona).

Ante este panorama, la legislación mexicana necesita modernizarse para abordar los desafíos actuales. Cada entidad se ve obligada a atender la problemática con soluciones temporales, por ejemplo, con el suministro a través de pipas, con cortes o reducciones del flujo cuando hay escasez en las presas, o incluso con el bombardeo de nubes.<sup>5</sup> Estas acciones no representan una solución sistémica, únicamente posponen los problemas de agua del país.

Los problemas de acceso al agua se acentúan año tras año, principalmente en época de estiaje, cuando se da la reducción de los niveles de agua de los ríos, lagos, manantiales y presas debido a las bajas precipitaciones, época que tiene lugar entre enero y mayo y entre noviembre y diciembre<sup>6</sup> (Gráfica 1).

<sup>2</sup> Se refiere al conjunto de aguas provenientes de diversas fuentes, por ejemplo: el agua superficial, como el agua de mar, los lagos, los ríos, etc. y las aguas subterráneas.

<sup>3</sup> Esta disponibilidad se encuentra por debajo de países como Estados Unidos (8.6 mil  $m^3$ ), Brasil (27 mil  $m^3$ ) y Chile (47 mil  $m^3$ ). Como consecuencia del deterioro de los cuerpos de agua, se estima que para 2030 la disponibilidad en México descienda por debajo de los 3 mil  $m^3$  por habitante al año.

<sup>4</sup> Del total de agua, incluyendo el agua potable.

<sup>5</sup> El bombardeo de nubes es un proceso que consiste en descargar una solución de yoduro de plata y acetona, en aquellas nubes identificadas con mayor humedad. Acción de emergencia que se usa en regiones donde prevalecen las sequías extremas.

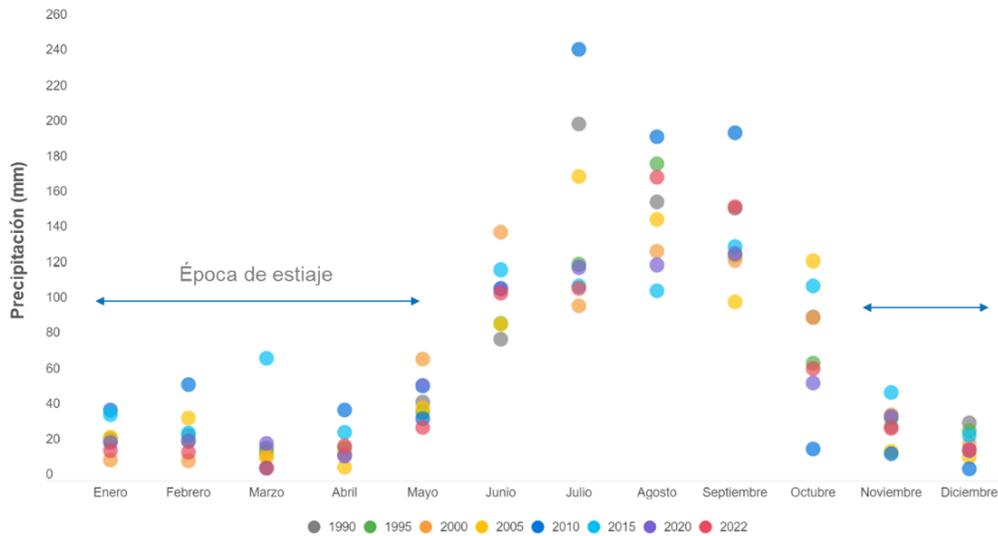
<sup>6</sup> Metodologías para el Cálculo de Caudales Ecológicos y Ambientales en Ríos Regulados por Presas, IMTA 2015, [https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros\\_html/metodologias-calculo-presas/files/assets/basic-html/page38.html](https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/metodologias-calculo-presas/files/assets/basic-html/page38.html), (consultado el 20/04/2023).

**Figura 1. Disponibilidad per cápita de agua por entidad federativa**



**Fuente:** Elaboración propia con información del Sistema Nacional de Información del Agua, CONAGUA. Agua renovable estatal 2021.

**Gráfica 1. Precipitación mensual en México**



**Fuente:** Elaboración propia con información del Sistema Meteorológico Nacional, CONAGUA. Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia 2022.

La temporada de estiaje es natural. No obstante, se agrava por el aumento de la temperatura en México debido al cambio climático. De continuar las tendencias actuales, esta situación se agravará en los próximos años. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la escasez de agua para la población urbana mundial se duplicará en 2050 debido a las sequías.<sup>7</sup> En este sentido, las acciones de las autoridades mexicanas deben atender una demanda creciente y prever escenarios

<sup>7</sup> Urge establecer mecanismos internacionales sólidos para evitar que la crisis mundial del agua, Naciones Unidas 2023, <https://news.un.org/es/story/2023/03/1519592>, (consultado el 10/04/2023).

futuros de escasez. De ahí la urgencia de establecer mecanismos que permitan una mejor gestión de los recursos hídricos, tanto a corto como a largo plazo.

Los retos en materia de aguas en el país son múltiples. Este documento revisa las tendencias y casos de éxito regulatorios a nivel mundial. Analiza el marco regulatorio mexicano y los actores involucrados para identificar las principales barreras que impiden una mejor gestión del recurso. Estas barreras incluyen la necesidad de actualizar las disposiciones para otorgar títulos de concesión, mejorar los sistemas de monitoreo, incrementar el tratamiento de aguas residuales, mejorar la coordinación entre los actores e incrementar la vigilancia y los recursos financieros.

## 2. Regulación del agua: tendencias mundiales

Un reporte de 2015 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>8</sup> identifica cinco desafíos centrales que todo país enfrenta al momento de regular sus sistemas de aguas:

- **Sector monopolístico.** En prácticamente todos los países, la gestión de aguas se encuentra monopolizada por organismos estatales, que tienen el monopolio sobre la explotación, distribución y suministro de agua en un área geográfica específica. Su objetivo es garantizar un suministro de agua de calidad a todos los consumidores, al encargarse de la conservación y limpieza de los recursos hídricos, así como del mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua y del establecimiento de tarifas.
- **Asimetría de información.** Derivado del poder monopolístico que ejercen los gobiernos sobre los recursos hídricos, los consumidores no poseen información completa sobre el uso, la disponibilidad, los costos de explotación y de la distribución del agua. Esto da un poder sustancial a las entidades gestoras y reguladoras para determinar los volúmenes asignados para distintos usos de este recurso y sus precios, mientras que el consumidor carece de elementos suficientes para saber si esto se hace de forma eficiente o no.
- **Balance de intereses económicos, sociales y ambientales.** Si se analiza el agua como bien económico, los recursos hídricos son un bien rival, en la medida que utilizarlos para un determinado sector implica no usarla para otros fines.<sup>9</sup> En este sentido, es necesario balancear las necesidades de impulsar el crecimiento económico, al mismo tiempo que se garantiza un acceso equitativo para todos los usuarios y se protegen los intereses ambientales.
- **Externalidades.** La gestión del agua necesariamente implica la presencia de externalidades tanto positivas como negativas. Un buen empleo del agua tiene externalidades positivas como mejoras en la higiene, lo cual beneficia no solo al usuario sino al entorno que lo rodea desde un ángulo de salud pública.<sup>10</sup> En la parte negativa, una gestión irresponsable repercute en la contaminación de los mantos acuíferos, ríos y lagos, ya sea por desechos industriales, domésticos, pesticidas o fertilizantes. Asimismo, un consumo por encima de lo óptimo puede dar lugar a conflictos sociales entre los usuarios que se disputan el acceso al recurso. Esto es particularmente problemático en regiones donde el recurso es escaso. Igualmente, el desperdicio debido a prácticas ineficientes, por ejemplo, de riego, aguas residuales no tratadas

<sup>8</sup> The governance of water regulators, OECD 2015, [https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators\\_9789264231092-en#page3](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators_9789264231092-en#page3), (consultado el 10/04/2023).

<sup>9</sup> El agua como bien económico, Luis Fernando De La Calle Pardo El Universal 2015, página 1, (consultado el 10/05/2023).

<sup>10</sup> El agua como bien económico, Luis Fernando De La Calle Pardo El Universal 2015, página 2, (consultado el 10/05/2023).

y fugas en tuberías, reducen la disponibilidad de agua, aumentan la sobreexplotación, así como el costo del suministro en detrimento de todos los usuarios.

- **Fragmentación de actores.** Gestionar el agua implica administrar una multiplicidad de intereses y actores involucrados, desde gobiernos, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales, hasta los agricultores y los usuarios domésticos. Cada actor tiene motivaciones, objetivos y necesidades diferentes. Esto genera un problema de acción colectiva donde los intereses de las partes regularmente no están alineados.

Estos desafíos comunes en cualquier país han sido abordados con diferentes estrategias y enfoques. Por ejemplo, se tienen casos de éxito como el de **Singapur, Israel y Chile**. En su momento, los tres países padecieron falta de agua por la sobreexplotación y la sequía, y actualmente son ejemplos a nivel mundial en materia de gestión de recursos hídricos y como consecuencia cuentan con mejor calidad de agua (Gráficas 2 y 3).

## 2.1. Tres casos de éxito

### Singapur

La Agencia Nacional de Agua (PUB) es el organismo regulador centralizado en Singapur. Es responsable del almacenamiento, distribución y tratamiento de agua potable, del manejo de aguas residuales, la protección de los humedales y la prevención de la contaminación de los cuerpos de agua.

A través de los años, Singapur experimentó una caída en la disponibilidad debido al aumento poblacional y al incremento de las sequías. De acuerdo con el Banco Mundial, Singapur pasó de tener 343 m<sup>3</sup> per cápita en 1960, a 144 m<sup>3</sup> en el año 2000. Actualmente, la cifra se encuentra alrededor de los 106 m<sup>3</sup>, es decir, el país cuenta con 69% menos agua por persona que en 1960 (en comparación, México ha experimentado una reducción similar, del 68%).

**¿Qué hizo Singapur para administrar mejor sus recursos hídricos disponibles?** El país se enfocó en la reutilización, la creación de reservas de agua subterránea, así como la construcción de plantas de desalinización. La reutilización de agua ha sido uno de los métodos más eficaces para aumentar el suministro, a través del uso de agua tratada para fines como la irrigación, limpieza y el enfriamiento de sistemas industriales. Asimismo, Singapur creó un sistema de **reservas de agua subterráneas para almacenar el agua de lluvia para su uso en tiempos de escasez**.

Se construyeron plantas de desalinización para producir agua potable a partir del agua salada de mar. Estas plantas proporcionan una fuente de agua adicional para el suministro de Singapur. La desalinización se realiza en instalaciones ubicadas en Mad Island y Changi, las cuales proporcionan aproximadamente una tercera parte del total del agua. Es necesario subrayar que la desalinización de agua es intensiva en energía y tiene un impacto en los océanos debido a los subproductos generados durante el proceso.

Desde 2002, el gobierno de este país ha comprometido 670 millones de dólares para fomentar tecnologías de punta.<sup>11</sup> En 2022, PUB lanzó su hoja de ruta "SMART PUB" para digitalizar todo el sistema de aguas y tener una gestión más inteligente de la calidad del agua, mejorar el uso de la red y ofrecer un acceso más ágil a los datos para los consumidores.

---

<sup>11</sup> Singapore Water Story, PUB, Singapore's National Water Agency 2022, <https://www.pub.gov.sg/watersupply/singaporewaterstory>, (consultado el 21/05/2023).

## Israel

Durante la última década, **Israel** también experimentó una disminución de la disponibilidad per cápita de sus recursos hídricos, la cual pasó de 327 m<sup>3</sup> en 1960 a 114 m<sup>3</sup> en el 2000. Actualmente, se ubica alrededor de los 84 m<sup>3</sup>, es decir, 74% menos que en 1960. En el caso de Israel, el gobierno ha implementado una estrategia hídrica nacional que incluye la reducción del uso<sup>12</sup> -es decir, un uso más eficiente-, la reutilización y tratamiento de aguas residuales, y un mayor uso de agua de lluvia, así como la desalinización de agua de mar.<sup>13</sup> Además, Israel ha implementado **políticas para la optimización del uso del agua en la agricultura**. Por ejemplo, el país es pionero en el uso del riego por goteo para los cultivos, así como en el desarrollo de cultivos en invernaderos.<sup>14</sup>

En coordinación con el sector energético, Israel tuvo éxito en el despliegue de energías con bajas emisiones para reducir su dependencia a los combustibles fósiles.<sup>15</sup> Esto, además de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, tiene la externalidad positiva de disminuir la cantidad de agua necesaria para la producción energética.<sup>16</sup> Asimismo, el gobierno apoya activamente la innovación a través de inversiones directas y apalancadas en investigación y desarrollo en empresas públicas y privadas. Como resultado, se tienen más de 300 empresas involucradas en la tecnología de aguas. La inversión estatal en tecnologías de agua asciende a aproximadamente 2.5 mil millones de dólares anuales. Actualmente, Israel produce 20% más de agua de la que consume anualmente, lo que lo ha convertido en un país exportador de agua.<sup>17</sup>

## Chile

De los tres países analizados, Chile cuenta con la mayor disponibilidad de agua. Sin embargo, también ha visto una reducción en la disponibilidad debido a las sequías; pasó de 104 mil m<sup>3</sup> en 1960, a 56 mil m<sup>3</sup> en el año 2000 en términos per cápita. Actualmente, ronda los 47 mil m<sup>3</sup>, 55% menos agua que en 1960.

Chile tiene un sistema descentralizado con las administraciones de aguas locales a cargo de los gobiernos regionales y locales. Estos tienen la responsabilidad de proteger, gestionar y promover el uso sostenible de los recursos hídricos locales.

El Estado chileno prioriza **la inversión en infraestructura de riego**, la promoción de la agricultura de conservación,<sup>18</sup> de la recuperación de humedales y la mejora de la regulación de los recursos hídricos.

---

<sup>12</sup> Israel: ¿Cómo la innovación en agua y saneamiento puede lograr objetivos nacionales estratégicos?, Banco Interamericano de Desarrollo 2023, <https://blogs.iadb.org/agua/es/israel-como-la-innovacion-en-agua-y-saneamiento-puede-lograr-objetivos-nacionales-estrategicos/>, (consultado el 10/04/2023).

<sup>13</sup> La gestión hídrica en Australia e Israel: dos modelos, un solo fin, Centro de Estudios Públicos de Chile 2022 [https://www.cepchile.cl/wp-content/uploads/2022/09/pder587\\_edardati.pdf](https://www.cepchile.cl/wp-content/uploads/2022/09/pder587_edardati.pdf), (consultado el 10/04/2023).

<sup>14</sup> Irrigation optimization within environmental constraints, Israel Agricultural Research Organization Volcani Center 2020, <https://www.agri.gov.il/download/files/VolcaniVoicevolume9.pdf>, (consultado el 21/05/2023).

<sup>15</sup> El porcentaje de agua en Israel que proviene de fuentes renovables es de un máximo del 25%.

<sup>16</sup> Water Management in Israel, Banco Mundial 2017, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/657531504204943236/pdf/Water-management-in-Israel-key-innovations-and-lessons-learned-for-water-scarce-countries.pdf>, (consultado el 10/04/2023).

<sup>17</sup> Israeli Water System, A Circular Economy Business Model Case, Jerusalem Institute For Policy Research 2019, [https://milkeninnovationcenter.org/wp-content/uploads/2019/09/R2Pi\\_Case-Study-Report\\_Israel-Water\\_FINAL-2.pdf](https://milkeninnovationcenter.org/wp-content/uploads/2019/09/R2Pi_Case-Study-Report_Israel-Water_FINAL-2.pdf) (consultado el 21/05/2023).

<sup>18</sup> El sistema de agricultura de conservación fomenta la alteración mecánica mínima del suelo. Lo que mejora la biodiversidad, el máximo aprovechamiento del agua y el uso de nutrientes para una producción sostenible.

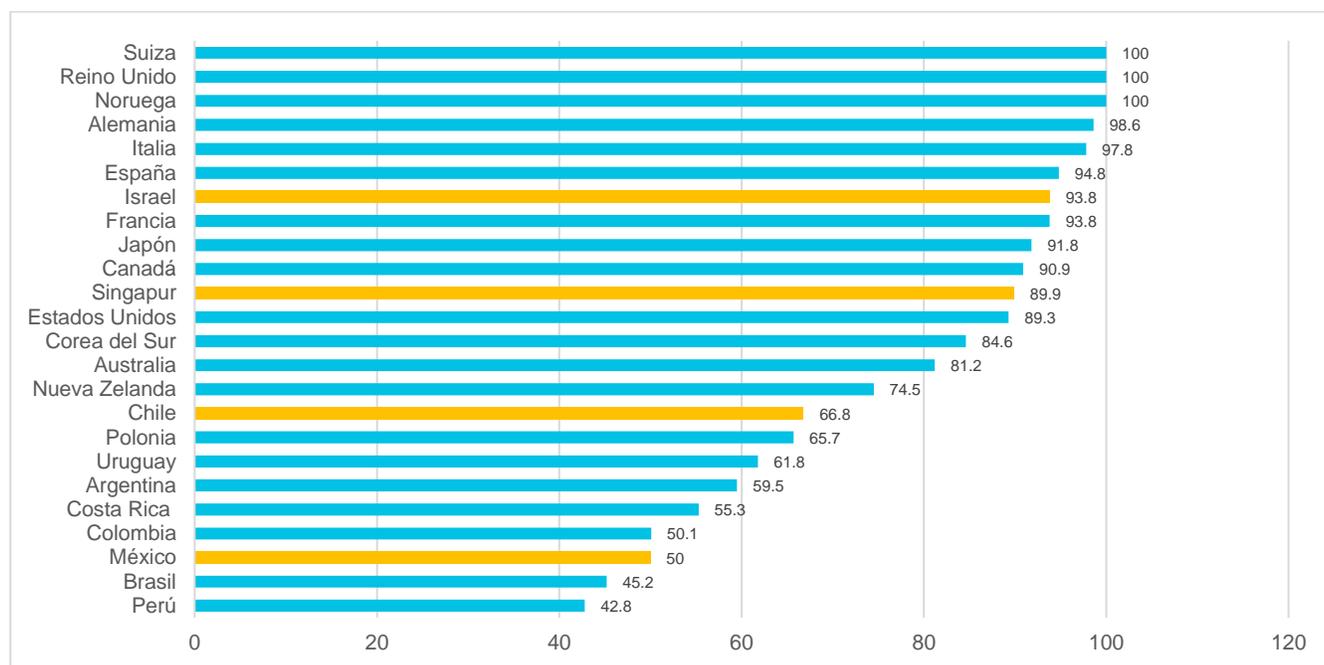
El sector agricultor usa 78% de los recursos hídricos de este país y su objetivo es reducir este porcentaje a 60% para 2030.<sup>19</sup>

Además, el Estado llevó a cabo una serie de programas para mejorar la calidad del agua. Estos incluyen la mejora de la infraestructura para el tratamiento de agua residual, el aumento del monitoreo de la calidad del agua y el desarrollo de programas de educación para concientizar sobre la importancia del uso responsable del recurso.

Por último, el Estado chileno también promueve la **creación de alianzas entre distintos actores, como las asociaciones civiles, el sector privado y el gobierno**, para lograr objetivos compartidos de mejoramiento y conservación del agua. Estas alianzas han permitido el desarrollo de programas de recuperación, la promoción de actividades de conservación y el fortalecimiento de la gestión de los recursos hídricos.

El éxito de estos países se refleja en la reducción de enfermedades por mala calidad del agua (Gráfica 2) y en el volumen de tratamiento de aguas residuales (Gráfica 3).

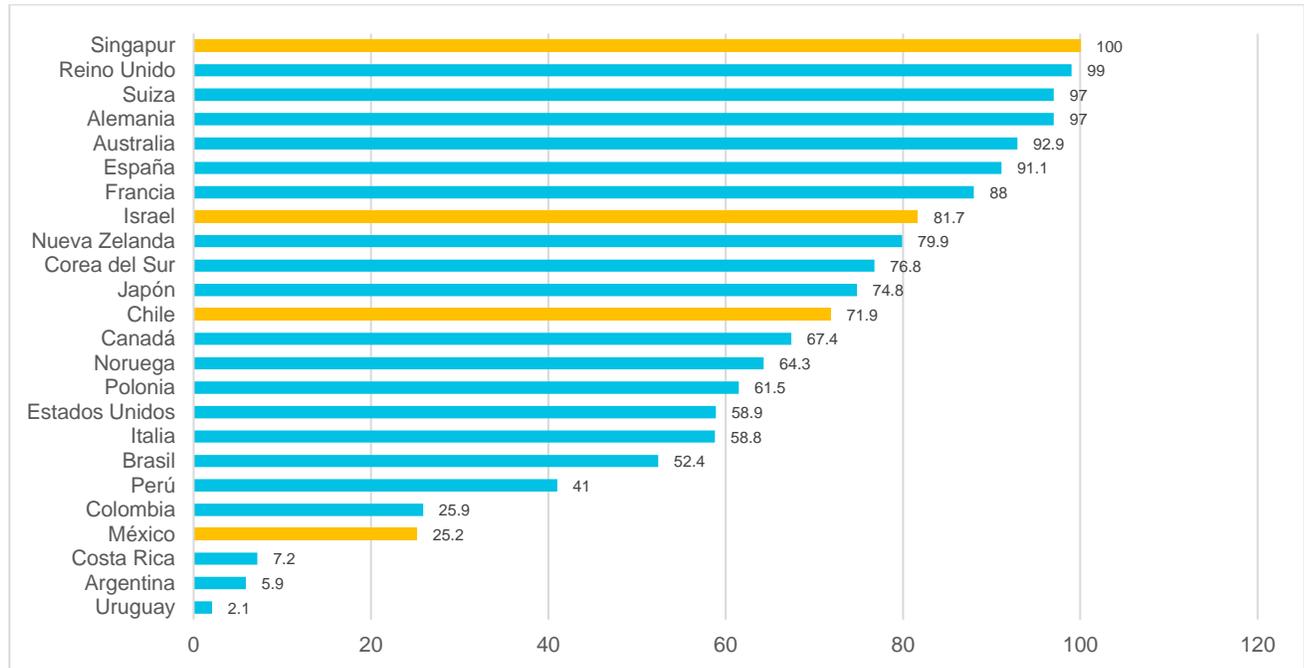
**Gráfica 2. Tasa de la calidad del agua en relación con la carga global de enfermedades 2019**



**Nota:** Carga global de enfermedades (GBD por sus siglas en inglés) relacionadas con la mala calidad del agua, donde una puntuación de 100 indica que un país tiene tasa baja (es decir mejor calidad del agua), mientras que una puntuación de 0 indica que un país se encuentra entre las tasas más altas (es decir que tiene mala calidad del agua).

**Fuente:** Elaboración propia con información del Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME por sus siglas en inglés).

<sup>19</sup> Chile apuesta a reforzar la agricultura familiar y campesina; riego y tecnificación son prioridades, afirma ministro del nuevo gobierno, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura 2022, <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/chile-apuesta-reforzar-la-agricultura-familiar-y-campesina-riego-y-tecnificacion> (consultado el 21/05/2023).

**Gráfica 3. Tasa entre el tratamiento de aguas residuales y la población del país 2022**


**Nota:** Puntuación de acuerdo con el volumen de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con la proporción de la población conectada a un sistema de recolección de aguas residuales. Una puntuación de 100 indica que un país tiene el 100% de su población conectada a un sistema de alcantarillado y el 100% de las aguas residuales domésticas son tratadas; una puntuación de 0 indica que no se reportan aguas residuales como tratadas dentro del país.

**Fuente:** Elaboración propia con información de los Indicadores Ambientales de las Naciones Unidas (ONU).<sup>20</sup>

## 2.2. ¿Qué buenas prácticas internacionales puede adoptar México para mejorar la gestión del agua?

Los países exitosos en la gestión del agua tienen en común la aplicación de una **gestión integrada de los recursos hídricos**. La ONU establece seis pasos para una correcta gestión de los recursos hídricos:

<sup>20</sup> Indicadores Ambientales, Organización de las Naciones Unidas (ONU) 2022, <https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators.cshtml>, (consultado el 10/04/2023).

**Figura 2. Pasos para implementar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)**

### 1. Objetivos nacionales

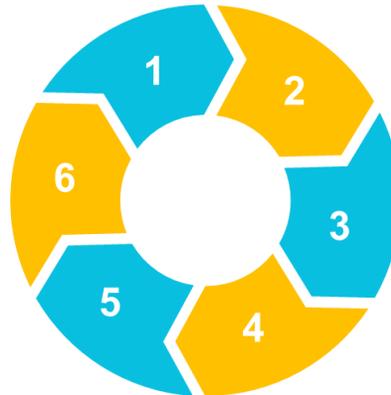
La gestión del agua en México debe alinearse con las metas nacionales.

### 2. Análisis del estado de los recursos hídricos

Evaluar periódicamente el estado de los recursos, respecto los cambios demográficos y climáticos.

### 3. Políticas y estrategias hídricas

Crear políticas (leyes y normas) y estrategias coherentes para todos los actores (públicos y privados).



### 4. Plan de implementación de la GIRH

Estos deben tener en cuenta los derechos a la disponibilidad y saneamiento para la población y los sectores económicos.

### 5. Acciones para la implementación

Estas acciones deben ser coordinadas entre todos los actores que gestionan el recurso.

### 6. Monitoreo y evaluación

El seguimiento y la evaluación son fundamentales para identificar mejoras, especialmente de los grandes consumidores.

**Fuente:** Elaboración propia con información de Naciones Unidas. UN Water.

En este contexto, México requiere fortalecer el marco legal y regulatorio, así como incorporar un análisis profundo sobre el estado de sus recursos hídricos. De acuerdo con las tendencias mundiales, modernizar la gestión de aguas en México implica cinco elementos clave:

- **Reforzar la infraestructura de agua**, aumentar la capacidad de almacenamiento y promover una distribución más eficiente. Esto incluye el aumento de capacidad de plantas de **tratamiento de aguas residuales y de los sistemas de captación de agua de lluvia**.
- **Establecer una gobernanza adecuada** para la gestión de aguas (principalmente en la agricultura). Esto requiere de un sistema de responsabilidad compartida entre el gobierno, el sector privado y las comunidades.
- **Coordinar** a través de CONAGUA las estrategias y marcos de acción que permitan abordar la gestión de los recursos hídricos de manera eficaz.
- **Mejorar la vigilancia y control de la calidad del agua**. Para ello es indispensable contar con sistemas de monitoreo eficientes. Esto permitirá a las autoridades identificar y responder a cualquier problema relacionado con la contaminación y disponibilidad antes de que afecte a una comunidad.
- **Promover acciones de conservación del agua y la educación ambiental** para reducir el desperdicio y desarrollar conciencia entre la población.

## 3. Regulación y gestión del agua en México

Hasta el final del siglo XIX, el control de los recursos hídricos en México se ejerció con base en el sistema de usos y costumbres. Gradualmente, dicho control se transfirió al Estado mexicano a través de leyes, reglamentos y tratados internacionales. El primer tratado internacional en la materia -a la fecha vigente- es el Tratado de Agua para el Valle de Juárez de 1906, el cual define la distribución de aguas del río Bravo (conocido como Río Grande del otro lado de la frontera) entre México y Estados Unidos. Asimismo, en 1910 se aprobó la Ley de Aprovechamiento de Aguas, donde se establecieron

los principios básicos para la planificación y gestión de los recursos hídricos. En 1944 se actualizó el tratado binacional para compartir agua con Estados Unidos en los ríos Colorado y Bravo.

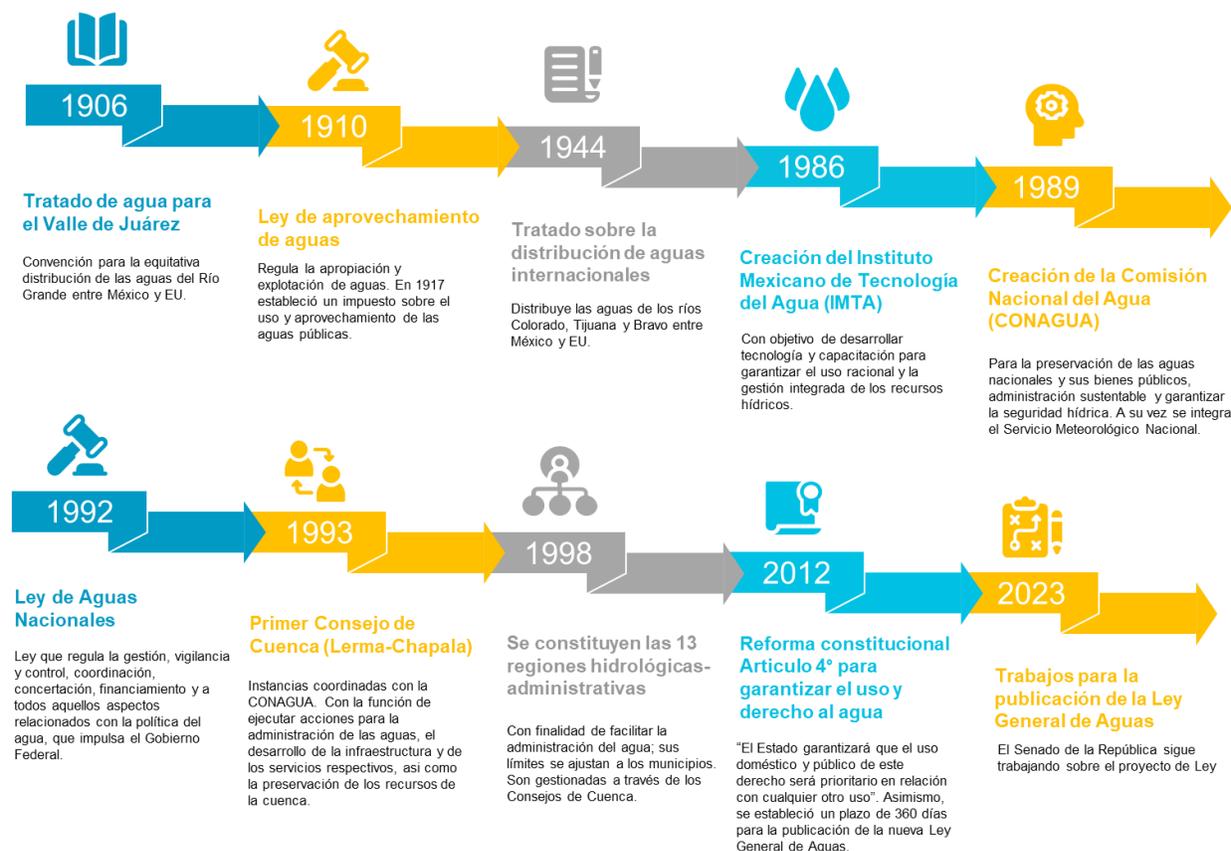
En 1986 se creó el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), organismo público descentralizado encargado de la investigación y desarrollo tecnológicos para la protección del recurso. En 1989 surgió la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), un organismo administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuya responsabilidad es administrar, regular, controlar y proteger las aguas nacionales. En 1992 entró en vigor la actual Ley de Aguas Nacionales (LAN) que sustituye a la Ley de Aguas Nacionales de 1969 y que establece nuevas normas para el uso, regulación y protección de los recursos hídricos en el territorio mexicano, así como la responsabilidad compartida entre los tres niveles de gobierno para la administración de los recursos hídricos.<sup>21</sup>

La diferencia central entre la LAN de 1969 y la de 1992 es el **énfasis en la gestión**. Mientras que la ley de 1969 se enfocó en regular la explotación y uso, la de 1992 se enfoca además en la conservación y gestión de los recursos hídricos para el desarrollo sostenible. Esto se logró mediante la asignación de responsabilidades a entidades tales como el Sistema Nacional del Agua (SINA) -portal para la gestión de la información estratégica de los recursos hídricos- y la creación de un Sistema Nacional de Cuencas Hidrográficas -mediante el cual se establecen las Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA)-. Además, la ley de 1992 introdujo un enfoque participativo al incluir a gobiernos locales, sociedad civil y sector privado en la toma de decisiones.

Finalmente, en 2012 se aprobó la reforma constitucional que incorpora al artículo 4° el derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal. Esta reforma otorgó un plazo de 360 días para publicar una nueva ley que complementará a la LAN. Desde entonces se han presentado diferentes iniciativas, sin embargo, tanto actores de la sociedad civil como partidos políticos se han opuesto y, al día de hoy, esta ley sigue pendiente para su aprobación. Inclusive, en enero de 2022 la Suprema Corte de Justicia de la Nación reiteró que el Congreso de la Unión ha incurrido en una omisión legislativa al no emitir la Ley General de Aguas.

---

<sup>21</sup> La NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. La NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, y la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

**Figura 3. Hitos clave en la evolución del ordenamiento jurídico mexicano**


**Fuente:** Elaboración propia con información de la SEMARNAT y la CONAGUA.

### 3.1. Marco normativo de los recursos hídricos

Esta sección examina el marco legal y regulatorio del agua a nivel internacional, nacional y local, con el objetivo de identificar las principales dificultades que obstaculizan una gestión eficiente de los recursos hídricos del país.

#### ¿Qué compromisos tiene México a nivel internacional?

La base para la regulación del agua a nivel internacional es la **Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar** firmada por México el 10 de diciembre de 1982 y ratificada el 18 de marzo de 1983. La convención establece el derecho de las naciones a la explotación pacífica de los recursos marinos, así como los principios básicos para su conservación y uso sostenible. Dicha convención también establece el derecho de acceso a los recursos hídricos, los límites de las aguas territoriales, así como la obligación de los Estados de prevenir y controlar la contaminación de los recursos hídricos.

Además, México se adhirió en 1949 a la **Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho Internacional Humanitario**, la cual establece el derecho a un suministro adecuado de agua para usos humanitarios, como el consumo humano, la higiene y el abastecimiento de agua. Esta convención también mandata a los Estados a garantizar el acceso al agua potable para todos los ciudadanos.

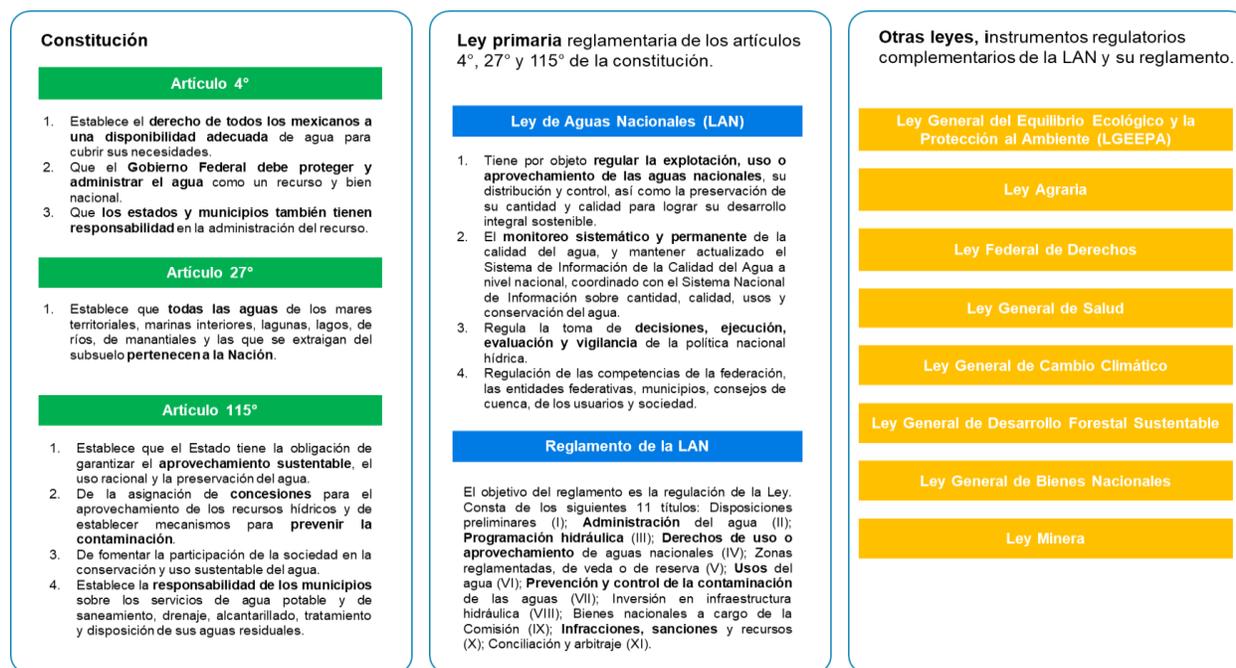
Los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas**, a los cuales México se adhirió en 2015 a través de la Agenda 2030, representan una hoja de ruta que orienta acciones multisectoriales en favor del bienestar, equidad y de mejores oportunidades para la población mundial.<sup>22</sup> El objetivo 6 “Agua limpia y saneamiento” garantiza la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.<sup>23</sup>

Finalmente, México tiene **tratados transfronterizos** en materia hídrica para distribuir el agua de las ocho cuencas que el país comparte con Estados Unidos, Guatemala y Belice.<sup>24</sup> Tres de estas cuencas se comparten con Estados Unidos (Bravo, Colorado y Tijuana), cuatro con Guatemala (Grijalva-Usumacinta, Suchiate, Coatán y Candelaria) y una con Belice y Guatemala (Río Hondo). En estos tratados, México y sus países vecinos acuerdan compartir los recursos hídricos de aguas subterráneas y superficiales comunes, así como la división equitativa de los recursos, el control de la contaminación, la prevención de la erosión y la mejora de la calidad.

### ¿Qué dice la legislación federal?

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el marco fundamental que establece los derechos de los mexicanos a la protección de la vida, el medio ambiente y la biodiversidad. Asimismo, **la LAN y su reglamento implementan los artículos 4°, 27° y 115° constitucionales en materia de agua.**

**Figura 4. Niveles jurídicos del marco institucional mexicano en materia de aguas**



**Fuente:** Elaboración propia con información de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la LAN y otras leyes secundarias.

<sup>22</sup> Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, ONU <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (consultado el 27/03/2023).

<sup>23</sup> Results Report, ONU México 2020 <https://mexico.un.org/sites/default/files/2021-11/UN-REPORT2020Links.pdf>, (consultado el 12/04/2023).

<sup>24</sup> Una cuenca es un territorio cuyas aguas fluyen todas hacia un mismo río, lago o mar, a esta se les llama “cuencas hidrográficas”.

## 1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

A nivel constitucional, el **artículo 4°** reconoce el **derecho de todos los mexicanos a una disponibilidad adecuada de agua para cubrir sus necesidades**. Este artículo establece que el Gobierno Federal debe proteger y administrar el agua como un recurso natural y un bien nacional, al mismo tiempo que las entidades y municipios también tienen responsabilidad en la gestión del recurso. Además, el artículo establece la obligación de promover el uso racional y eficiente del agua para optimizar su uso, y que las autoridades deben estimular el desarrollo de tecnologías para ahorrar y reutilizar el agua, así como el uso de fuentes alternativas.

El **artículo 27°**, párrafo quinto, establece que todas las aguas de los mares territoriales, marinas interiores, lagunas, lagos, de ríos, de manantiales y las que se extraigan del subsuelo pertenecen a la Nación. Esta normativa se complementa con otras leyes, reglamentos y normas (Anexo I) que delimitan la jurisdicción y delegan funciones a los distintos niveles de gobierno.

El **artículo 115°** establece que los **municipios son responsables de los servicios de agua potable y de saneamiento, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales**. Asimismo, les permite coordinarse y asociarse con otros municipios y gobiernos estatales para llevar a cabo esta función.

## 2. Leyes y reglamentos

Las principales leyes que regulan la gestión hídrica en México son la **LAN, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley Agraria, la Ley Federal de Derechos y la Ley General de Salud**, además de sus respectivos reglamentos (Tabla 1). Asimismo, existen otras leyes que regulan los usos del agua, como la Ley General de Cambio Climático, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley Minera.

Aunado a ello, existen dos instrumentos pendientes de aprobar para actualizar el marco normativo: la **Ley General de Aguas** y la **Ley de Sistemas Comunitarios de Agua Potable y Saneamiento**. Esta última incorpora el reconocimiento de los sistemas comunitarios de agua y saneamiento para garantizar el derecho humano de los pueblos y las comunidades al agua.

**Tabla 1. Descripción del marco normativo del sector hídrico federal**

Nombre de la Ley o reglamento	Descripción	Fecha de publicación	Última reforma
Ley de Aguas Nacionales	Aprovechamiento, disponibilidad, calidad, uso del agua, concesiones, pago de derechos, tarifas, construcción de infraestructura, jurisdicciones, aguas residuales.	01-12-1992	24-03-2016
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Reglamenta la administración del agua por el Ejecutivo Federal, la CONAGUA, y los Consejos de cuenca. La administración de concesiones, derechos y obligaciones de los concesionarios. Manejo y uso del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la transmisión de títulos, los usos del agua, prevención y control de las aguas contaminadas, la inversión de la infraestructura hidráulica e infracciones y sanciones.	12-01-1994	25-08-2014
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Aprovechamiento sostenible, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales del país.	28-01-1988	09-01-2015

Ley Agraria	Establecimiento de las condiciones para el aprovechamiento de las aguas ejidales.	26-02-1992	25-06-2018
Ley Federal de Derechos	Establecimiento de los lineamientos sobre el pago del derecho por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas.	31-12-1981	28-12-2018
Ley General de Salud	Sanción a quien contamine las aguas se destinen para uso o consumo humanos, con riesgo para la salud de las personas.	07-02-1984	12-07-2018
Ley Minera	Reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera. Además, regula el otorgamiento, supervisión y término de las concesiones mineras y de agua para este sector.	26-06-1992	08-05-2023
Ley General de Aguas	Implementación del artículo 4° de la constitución y sustituir a la LAN que data de 1992.	Pendiente de publicación	
Ley de Sistemas Comunitarios de Agua Potable y Saneamiento	Protección de los derechos humanos de los pueblos y las comunidades al agua y al saneamiento.	Pendiente de publicación	

**Fuente:** Elaboración propia con información de la CONAGUA.

### 3. Normas y programas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) -de cumplimiento obligatorio- y las Normas Mexicanas (NMX) -de observancia voluntaria- en materia hídrica tienen como objetivo controlar la calidad y distribución del agua, incluida la de uso y consumo humano. En específico, la Norma Mexicana NMX-AA-179-SCFI-2018 regula la **medición del volumen del agua aprovechado por los usuarios (volumen concesionado)**.<sup>25</sup> Al ser una NMX y no una NOM, su observancia es voluntaria. Sin embargo, en marzo de 2023 pasó a ser obligatoria<sup>26</sup>, aunque todavía no se concluye el proceso para convertirla en NOM. Esta situación genera un entorno de incertidumbre jurídica, lo que promueve irregularidades e incumplimiento en la materia por parte de los usuarios. Asimismo, esta obligatoriedad **no aplica para los usuarios cuyo volumen sea destinado para el sector agrícola y pecuario. Estos dos sectores pueden utilizar métodos indirectos de medición**,<sup>27</sup> es decir, el mayor consumidor de agua de nuestro país no se encuentra obligado a medir el uso del agua.

<sup>25</sup> Volumen autorizado por la CONAGUA para la explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico para el abastecimiento público urbano y el uso doméstico.

<sup>26</sup> Anuncio de obligatoriedad de la CONAGUA [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723505/Norma\\_Mexicana\\_NMX-AA179-SCFI-2018\\_21.5X28cm.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723505/Norma_Mexicana_NMX-AA179-SCFI-2018_21.5X28cm.pdf)

<sup>27</sup> Por ejemplo, el uso de contadores de caudal, los cuales permiten medir el gasto de agua a través de un tubo de medición. También existe el uso de azadones, niveles de embalse, o financiación hidrométrica, estas técnicas permiten la medición de los caudales en los ríos, embalses, canales y acuíferos con el fin de determinar la cantidad de agua disponible para el ganado o la agricultura.

**Tabla 2. Normas oficiales mexicanas en materia de calidad y disponibilidad de agua<sup>28</sup>**

Clave	Título	Fecha de publicación	Última reforma
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	06-01-1997	24-03-2016
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	03-06-1998	NA
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	21-09-1998	NA
NOM-001-CONAGUA-2011	Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario- Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	17-02-2012	NA
NOM-003-CONAGUA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	03-02-1997	NA
NOM-004-CONAGUA-1996	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	08-10-1997	NA
NOM-117-SSA1-1994	Bienes y servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.	16-08-1995	NA
NOM-179-SSA1-2020	Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.	22-10-2020	NA
NOM-201-SSA1-2015	Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.	22-12-2015	NA
NOM-230-SSA1-2002	Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.	12-07-2005	NA
NOM-244-SSA1-2020	Para evaluar la eficiencia en reducción bacteriana en equipos y sustancias germicidas para tratamiento doméstico de agua. Requisitos sanitarios.	16-03-2021	NA
NMX-AA-179-SCFI-2018	Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados. Esta norma se volvió obligatoria el 2 de marzo de 2023. No aplica para el uso agrícola y pecuario.	21-09-2018	NA

**Nota:** Se incluyen las NOM vinculadas con el saneamiento y calidad del agua y la norma NMX sobre el monitoreo.

**Fuente:** Elaboración propia con información de la CONAGUA y SEMARNAT.

<sup>28</sup> Normas Oficiales Mexicanas del Agua, Transparencia Cofepris, <http://transparencia.cofepris.gob.mx/index.php/es/marco-juridico/normas-oficiales-mexicanas/agua>, (consultado el 15/05/2023).

Por su parte, los programas federales tienen como objetivo disminuir la carencia de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, a través de la expansión de infraestructura y cobertura.<sup>29</sup> En particular, el **Plan Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024** elaborado y emitido por la CONAGUA para cada administración, rige la política hídrica en el país y tiene como ejes rectores:

- **Mejorar el acceso al agua potable** para la población rural y urbana,<sup>30</sup> así como mejorar la infraestructura hídrica.
- **Desarrollar políticas para un uso eficiente del recurso** y promover la conservación de los recursos hídricos.
- **Implementar proyectos** de conservación, desarrollo y uso eficiente del agua.
- **Proporcionar asistencia técnica** para mejorar la administración de los recursos hídricos.
- **Mejorar la educación** y la conciencia sobre el uso y la conservación del agua.

**Figura 5. Principales objetivos del Programa Nacional Hídrico 2020-2024**



**Fuente:** Elaboración propia con información del Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024

Además, el PNH, la LAN y la Ley de Planeación que rigen la planificación a nivel federal de los recursos hídricos del país deben estar coordinados con el **Programa Nacional de Desarrollo (PND)**. El PND incluye las prioridades en la gestión, uso y manejo de los recursos hídricos, así como el desarrollo de infraestructura para su aprovechamiento y la prevención de la contaminación. Este instrumento incluye la evaluación del uso eficiente de los recursos hídricos.

El PND cuenta con cinco objetivos prioritarios en lo que corresponde al agua. Estos son **responsabilidad compartida entre el Gobierno Federal y los gobiernos locales**. El primero tiene la responsabilidad de garantizar el acceso a agua potable a través de programas de abastecimiento y saneamiento, así como de regular y supervisar el uso de los recursos hídricos a nivel nacional. Sus principales acciones son:

<sup>29</sup> Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento, CONAGUA 2016, <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programas-federales-de-agua-potable-y-saneamiento>, (consultado el 15/03/2023).

<sup>30</sup> Programa Nacional Hídrico 2020-2024, CONAGUA 2020, <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499> (consultado el 15/03/2023).

- **Desarrollar una política nacional de gestión del agua** que permita la sostenibilidad de los usos. Promover el uso eficiente de los recursos hídricos.
- **Mejorar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas** a través de la reducción de la contaminación.
- **Apoyar la investigación** y desarrollo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento sostenible del agua.

Por su parte, los **gobiernos subnacionales -entidades federativas y municipios-** tienen la **responsabilidad de administrar y regular sus propios recursos hídricos, incluida el agua que otorga la CONAGUA a través de las concesiones para el abastecimiento público**. Esto incluye la responsabilidad de proteger los recursos hídricos locales y fomentar su uso sostenible a través de la implementación de políticas, planes y programas de gestión del agua. Sin embargo, los gobiernos carecen de recursos financieros necesarios para implementar políticas de gestión. Además, estos tienen una capacidad institucional débil, a lo que se le suma la falta de datos, problemas con la propiedad de los recursos hídricos y deficiencias en los marcos legales en materia de agua.

Los gobiernos locales tienen la responsabilidad de garantizar que los recursos hídricos sean utilizados de manera responsable y equitativa, asegurando que los usuarios tengan acceso a agua suficiente y de buena calidad. Esto incluye la vigilancia y el cumplimiento de los estándares de calidad del agua, así como el establecimiento de mecanismos para prevenir y controlar la contaminación.

Tanto las legislaturas estatales como las municipales son responsables de dictar leyes compatibles con el marco normativo federal para regular los servicios públicos. Las entidades cuentan con leyes de agua estatales vigentes que tienen como objetivo principal promover el uso eficiente y racional del agua, así como regular las actividades relacionadas con la protección y conservación.

Por último, los gobiernos locales tienen la obligación de coordinarse con otros actores regionales, como con los Consejos de cuenca,<sup>31</sup> y con otros sectores. También deben establecer mecanismos para promover la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones relacionadas con la gestión del agua, incluyendo mecanismos de consulta y colaboración de la comunidad local, sociedad civil e industria en la toma de decisiones.

**Aunque la coordinación entre la federación y los gobiernos locales es un mandato legal, en la práctica es una de las principales barreras.** La situación se agrava con otros obstáculos como la falta de recursos para la gestión del agua. Asimismo, se frena por la **ausencia de regulación sobre los volúmenes máximos de agua superficial y subterránea autorizados**, la debilidad institucional de los actores que gestionan el recurso, la necesidad de mejorar los sistemas de medición y monitoreo, así como la falta de una política nacional de aguas actualizada.

---

<sup>31</sup> Órganos integrados por actores colegiados responsables de administrar y preservar las aguas nacionales, en coordinación con la federación y los gobiernos locales. Estos se encuentran definidos por los Organismos de cuenca que son unidades administrativas constituidas sobre el ámbito de una cuenca hidrográfica.

**Cuadro 1. ¿Qué barreras hay en el marco normativo que impiden una gestión más eficiente de los recursos hídricos?**

**i. Ausencia de regulación sobre los volúmenes máximos de agua superficial y subterránea autorizados:**

Actualmente, la autorización del uso del agua -otorgado a través de una concesión- no está basada en la capacidad máxima de renovación del agua de los acuíferos o de las aguas superficiales.<sup>32</sup> Esta **capacidad máxima -también llamada disponibilidad- puede variar a través de los años,**<sup>33</sup> debido al cambio de temperatura y de las precipitaciones, sin embargo, **estas variaciones no se reflejan en la asignación de los títulos de concesión, de tal forma que hay riesgo de sobreexplotación.** Por ejemplo, en época de estiaje la oferta de agua disminuye, no obstante, la demanda se mantiene estática para todos los sectores durante el año. La agricultura y el abastecimiento público son los sectores más afectados.

Dado que las aguas subterráneas son un recurso estrechamente vinculado a la propiedad de la tierra, la regulación, gobernanza y gestión son difíciles de implementar. En la práctica, las decisiones relativas a los pozos individuales son ejercidas principalmente por los propietarios de la tierra y frecuentemente los gobiernos no son capaces de cuantificar, asignar y regular la extracción y el uso de las aguas subterráneas de forma eficiente, especialmente si sus recursos financieros son insuficientes.<sup>34</sup>

Los presupuestos gubernamentales deben ser suficientes para controlar y evaluar la calidad y cantidad del agua subterránea, así como para financiar los gastos relacionados con la perforación y el mantenimiento de los pozos. Se requiere un mejor control de los volúmenes concesionados y el ajuste de la extracción al límite de recarga del agua.

**ii. Falta de actualización de disposiciones para otorgar títulos de concesión:<sup>35</sup>**

Los títulos de concesión y asignación son la base de la regulación para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas. Estos se otorgan a través de la CONAGUA o de los Organismos de Cuenca. Entre los principales requisitos se encuentran la ubicación, uso, volumen e información general del solicitante (nombre, dirección, entidad, región, etc.).<sup>36</sup>

Una concesión tiene una vigencia de 5 a 30 años. Es decir, existen concesiones que datan de 1994 y que siguen vigentes (Gráfica 4). Aunque esto en sí mismo no es un problema, si se le suma la falta de medición, monitoreo y vigilancia que genera incentivos para malas prácticas entre los usuarios. Ejemplos de ello son el uso de un volumen mayor al concesionado, el traspaso del título

<sup>32</sup> Es la cantidad máxima de agua que se puede renovar cada año, o la cantidad máxima de agua que está disponible para ser usada por el ecosistema en un periodo determinado. Esta capacidad varía según el volumen de la cuenca, el régimen pluvial, el uso de la tierra y los cambios en la temperatura.

<sup>33</sup> Manejo integral y eficiente de los recursos hídricos, Plan integral para la sustentabilidad desde la universidad nacional autónoma de México 2022, [https://cous.sdi.unam.mx/cous/descargable/prog/P4\\_3\\_CampusAgua.pdf](https://cous.sdi.unam.mx/cous/descargable/prog/P4_3_CampusAgua.pdf) (consultado el 27/02/2023).

<sup>34</sup> Aguas subterráneas para los asentamientos humanos, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 2022, [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380740\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380740_spa) (consultado el 27/02/2023).

<sup>35</sup> Una concesión es el documento otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que autoriza a las personas físicas o morales para usar las aguas de ríos, lagos, presas, pozos o norias.

<sup>36</sup> A través del trámite CONAGUA-01-003-A para la asignación de aguas nacionales superficiales y CONAGUA-01-004-A para la asignación de aguas nacionales subterráneas.

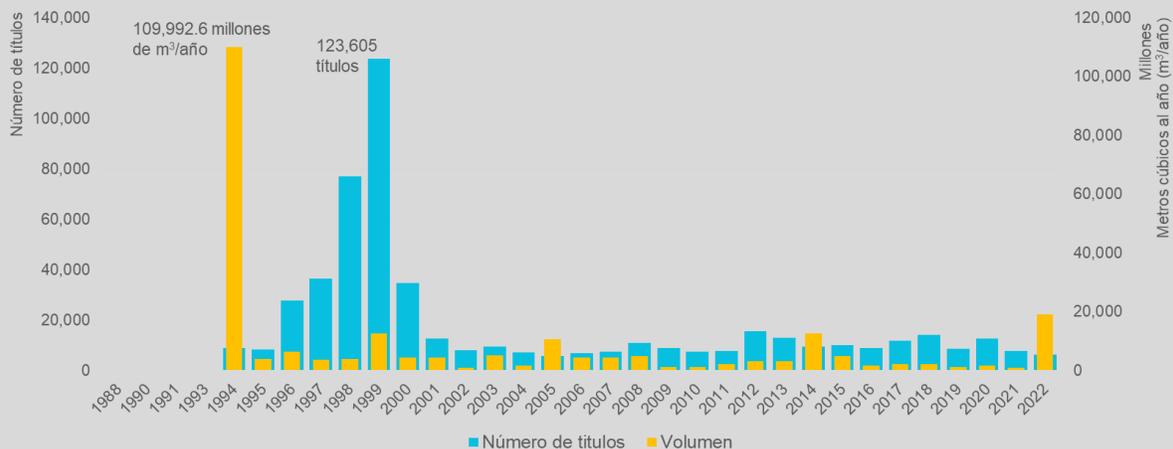
de concesión a otros usuarios sin aviso, o el cambio del uso sin la actualización respectiva del título, es decir, sin notificar a la autoridad.

**Una muestra de malas prácticas en este rubro son las concesiones de usuarios que hace años utilizaban el agua para uso agrícola, misma que después se emplea para algún otro sector como el industrial, de comercio o de servicio, sin formalizar la transferencia de derechos.<sup>37</sup>**

Esta práctica se da porque las concesiones para uso agrícola no están obligadas a pagar por el agua de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal de Derechos. Además, se subsidia la energía usada para su bombeo. Únicamente si el volumen excede al concesionado el monto a pagar es de 17 centavos por m<sup>3</sup>. Por su parte, la industria, comercios y servicios pagan entre 23.48 y 434.73 pesos el m<sup>3</sup>, monto que varía según la región.

Además, la disponibilidad del agua y la variación de lluvias y de sequías han cambiado sus patrones durante las últimas tres décadas. Esta situación hace necesaria la actualización de las concesiones para asegurar el correcto uso del líquido, ajustándose a la disponibilidad actual.

#### Gráfica 4. Número de títulos inscritos al REPDA (1988-2022)



**Fuente:** Elaboración propia con información del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) 2023.

A febrero de 2023 se tenía un registro de 525,572 títulos de concesión<sup>38</sup> para el aprovechamiento de agua subterránea y superficial. De estos, **54% datan de los años noventa. El año con mayor otorgamiento de concesiones es 1999 con 123.6 mil títulos. El sector agropecuario registra el mayor número de títulos, más de la mitad de ellos (56%).**

Asimismo, el mayor volumen concesionado -109 mil millones de m<sup>3</sup>- fue asignado en 1994. Es decir, su vigencia está por expirar el próximo año. Esto abre la oportunidad para actualizar los títulos y para verificar que los nuevos volúmenes asignados sean efectivamente cumplidos mediante inspecciones oportunas. Asimismo, es necesario asegurar que estos volúmenes sean realmente utilizados por los sectores indicados por los usuarios y se prevengan malas prácticas.

<sup>37</sup> Unos falsos campesinos, Contra la Corrupción por Paris Martínez 2019, <https://contralacorrupcion.mx/explotadores-agua-mexico/falsos-campesinos-edomex.html>, (consultado 27/02/2023).

<sup>38</sup> Número de títulos publicados en el REPDA (consulta 27/02/2023).

### iii. Deficiencias en los sistemas de medición y monitoreo:

**97% de los títulos de concesión registrados en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) no tiene medidor y 93% no han sido verificados; de ahí que el uso desmedido y las tomas clandestinas se hayan vuelto prácticas comunes.<sup>39</sup>**

Aunado a ello, en México la extracción de aguas superficiales se realiza a través de infraestructura que suele ser financiada por el usuario final.<sup>40</sup> Los usuarios acceden al recurso directamente y de forma descentralizada. Estos invierten su capital para costear el acceso a las aguas subterráneas, que suele consistir en un costo fijo por el pozo y un costo variable por el bombeo. Esto promueve que los usuarios dispongan del agua para sus cometidos sin una regulación, medición y monitoreo pertinentes.

Medir la eficiencia del uso del agua es una condición necesaria para mejorar la productividad. De ahí la relevancia de que la norma NMX-AA-179-SCFI-2018 se implemente plenamente y sin ambigüedades jurídicas.

### iv. Necesidad de un mayor volumen de tratamiento de aguas residuales:

En el país existen 2,872 plantas de tratamiento de aguas residuales en operación, que procesan principalmente aguas que provienen de domicilios, industrias y otros usuarios conectados a las redes de abastecimiento público. No obstante, a pesar de que el tratamiento de aguas residuales está mandatado y regulado por la ley, **únicamente 5% del agua que se usa en México es tratada**. Las entidades con mayor volumen de agua tratada al año son: Hidalgo (918 hm<sup>3</sup>/año) - principalmente proveniente del Valle de México-, Nuevo León (391 hm<sup>3</sup>/año) y Jalisco (339 hm<sup>3</sup>/año).

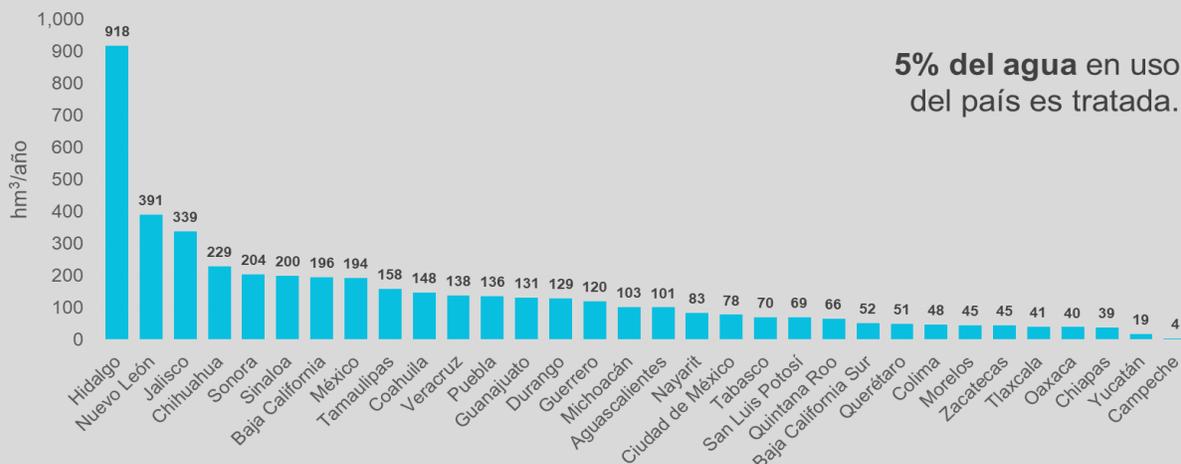
En México existen tres normas sobre descargas de aguas residuales (NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997). Sin embargo, un reporte de la PROFEPA señala que, en 2021, se encontraron irregularidades en los límites máximos normados de contaminantes en 66% de las empresas inspeccionadas. Es decir, 102 de 154 visitas realizadas.<sup>41</sup>

Por otra parte, en este mismo reporte, la PROFEPA informa que uno de los problemas más importantes es que las plantas de tratamiento de aguas residuales a cargo de los municipios frecuentemente se encuentran fuera de operación.

<sup>39</sup> Opacidad y desigualdad en el uso de agua, Carto Crítica 2020, <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/Opacidad-y-desigualdad-en-el-uso-del-agua-Manuel-Llano.pdf>, (consultado el 6/03/2023).

<sup>40</sup> Corrupción en el sector agua, Ethos Laboratorio de Políticas Públicas 2019, <http://bajotierra.com.mx/recorrido/images/Biblioteca/Corrupci%C3%B3n.pdf>, (Consultado el 11/04/2023).

<sup>41</sup> Informe de actividades 2021, PROFEPA 2021, [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758051/Informe\\_de\\_Actividades\\_Profepa\\_2021\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758051/Informe_de_Actividades_Profepa_2021_.pdf) (Consultado el 22/05/2023).

**Gráfica 5. Volumen de agua residual tratada en México por entidad federativa**


**Fuente:** Elaboración propia con información de las Plantas de tratamiento municipales por entidad federativa del SINA (CONAGUA 2021).<sup>42</sup>

A esto se le suma que el tratamiento de las descargas de agua del sector agricultura no están debidamente reguladas a causa de la ausencia de fundamentos técnicos, al no haber seguridad sobre cuál debe ser el nivel de control alcanzado por los agricultores ni cómo pueden llegar a él.<sup>43</sup> El agua utilizada en el sector agropecuario es contaminada por el uso de agroquímicos en la agricultura de riego y la contaminación puntual del efluente de los biodigestores<sup>44</sup> instalados en granjas porcinas.

<sup>42</sup> Plantas de tratamiento municipales por entidad federativa, SINA (CONAGUA 2021), [http://sina.conagua.gob.mx/sina/index\\_iquery-mobile2.html?tema=plantasTratamiento](http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_iquery-mobile2.html?tema=plantasTratamiento), (Consultado el 27/02/2023).

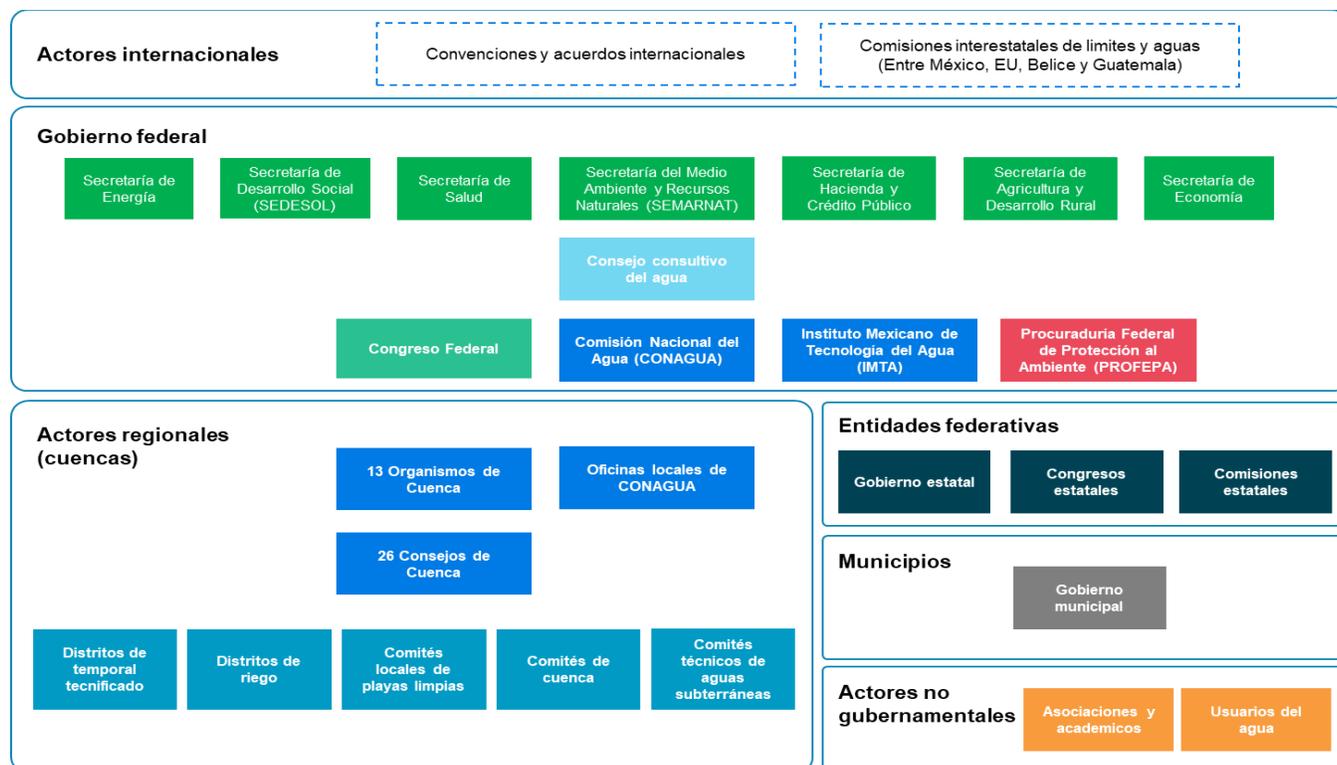
<sup>43</sup> La contaminación agrícola del agua en México: retos y perspectivas, UNAM, [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362008000200009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362008000200009), (Consultado el 11/04/2023).

<sup>44</sup> Tanque (cerrado herméticamente) donde se vierten residuos orgánicos. En su interior se produce la descomposición de la materia orgánica para generar biogás, un combustible con el cual se puede cocinar, calentar agua y producir energía eléctrica, mediante un generador a gas.

## 4. Actores que gestionan el agua en México

La toma de decisiones en el sector hídrico se encuentra fragmentada entre actores públicos y privados con diferentes intereses y responsabilidades. Esto significa que cada actor en el sector tiene distintas motivaciones, objetivos, recursos y capacidades. El concepto clave de la gobernanza del agua se debe basar en el principio de la participación democrática de todos los actores -tanto internacionales como nacionales- del sector hídrico, para crear un entorno más equitativo y justo.

**Figura 6. Actores del marco institucional mexicano en materia de aguas**



**Fuente:** Elaboración propia con información de "The Governance of water regulators" OECD 2015.<sup>45</sup>

**Actores internacionales.** En esta categoría se incluye a la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), organización intergubernamental de Estados Unidos y México creada en 1889 para regular el uso de los recursos compartidos de los ríos fronterizos (Ríos Bravo y Colorado). La CILA se encarga de tomar decisiones sobre los proyectos relacionados con la construcción de presas, el control de inundaciones, el control sobre el flujo del agua y su calidad, así como la conservación de los recursos hídricos y el desarrollo de los recursos compartidos en la frontera. También se encarga de garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales entre ambos países. La CILA ayuda a desarrollar una política de gestión de los recursos hídricos compartidos y a la implementación de planes de prevención y control.

**Gobierno Federal.** La institución central en materia de regulación hídrica a nivel federal es la CONAGUA, organismo a cargo de la planeación estratégica -política hidráulica nacional- de los

<sup>45</sup> The Governance of water regulators, OECD 2015, [https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators\\_9789264231092-en#page16](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators_9789264231092-en#page16), (Consultado el 7/04/2023)

proyectos que incluyan más de una región administrativa. Entre sus atribuciones se encuentran solucionar conflictos, atender asuntos internacionales e interregionales, atender emergencias y poner a disposición del público los datos del sector hídrico.

Además, la labor de la CONAGUA es controlar y supervisar la cantidad de agua a nivel nacional para que se asigne de manera eficiente y equitativa, así como regular y cuidar los recursos hídricos de México. Esto incluye la vigilancia de los embalses, presas, ríos y arroyos para garantizar la disponibilidad de agua potable para el consumo sostenible. También se encarga de dictar normas para reducir la contaminación del agua, promover la conservación y vigilar los usos y abusos en el uso del agua. Es responsable además de monitorear e informar a la población mediante el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) y el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA). Junto con el IMTA y la PROFEPA, la CONAGUA regula y vigila los sistemas hídricos del país. Asimismo, se coordina con las distintas secretarías para atender las cuestiones en temas transversales como salud y saneamiento o la disponibilidad en el sector agricultura.

**Tabla 3. Actores federales para la gestión del agua en México**

Actor federal	Funciones
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Está a cargo de gestionar el aprovechamiento, disponibilidad, calidad, uso del agua, las concesiones, de asegurar y vigilar el pago de derechos por parte de los usuarios, de la disposición de tarifas, la construcción de infraestructura, la definición de jurisdicciones, y la gestión de aguas residuales. Asimismo, se encuentra a cargo del Servicio Meteorológico Nacional y del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) mediante el cual se reporta información sobre precipitaciones, uso del agua por sector, tratamiento de aguas residuales, etc.
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Tiene como misión realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos calificados para el manejo, conservación y rehabilitación del agua, a fin de contribuir al desarrollo sustentable del país en materia de aguas.
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	En coordinación con la CONAGUA, vigila que las empresas y en general a los usuarios del agua cumplan con las leyes y la normatividad en materia hídrica, tanto del uso de agua potable como descarga de aguas residuales.

**Fuente:** Elaboración propia con información de la CONAGUA.

### Actores regionales:

- Consejos de cuenca:** El país está dividido en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). Las RHA tienen como unidades administrativas a los Organismos de cuenca -representados por los Comités de cuenca-, integrados por los tres órdenes de gobierno y los usuarios. Estos tienen la función de coordinarse con los usuarios y con la sociedad para hacer expedita y ordenada la atención de los asuntos relacionados con el agua en cada cuenca hidrológica por medio de la regulación de la distribución y los usos del agua. **En términos generales, los Consejos de cuenca son un apoyo tanto para la federación, los estados y los municipios para la correcta regulación y gestión de los recursos hídricos.**

- **Comités de cuenca:** Son órganos auxiliares de los consejos de cuenca cuyo ámbito de actuación es a nivel de la microcuenca<sup>46</sup> o conjunto de microcuencas correspondientes a una subcuenca determinada.<sup>47</sup>
- **Comités locales de playas limpias:** Su función central es promover el saneamiento, prevenir y corregir la contaminación para proteger y preservar playas, cuencas, subcuencas, barrancas, acuíferos y cuerpos receptores de agua asociados a las mismas.<sup>48</sup>
- **Comités técnicos de aguas subterráneas:** Son responsables de la gestión del agua en un acuífero o grupo de acuíferos determinados.<sup>49</sup>
- **Distritos de temporal tecnificado:** Son organizaciones integradas principalmente por agricultores. Se ubican en regiones con lluvias fuertes y prolongadas. Su objetivo es regular el agua para las actividades agrícolas que no cuentan con infraestructura de riego, y se enfocan principalmente en la construcción de drenes que desalojan los excesos de agua.<sup>50</sup>
- **Distritos de riego:** Están conformados por usuarios organizados en asociaciones civiles a cargo de la administración, operación y conservación de infraestructura hidroagrícola federal. Estos distritos se delimitan por un conjunto de canales de riego, una o más fuentes comunes de agua y áreas de cultivo, relativamente compactas. Los distritos de riego deben contar con un título de concesión.<sup>51</sup>

#### Entidades federativas:

- **Gerencias regionales de CONAGUA:** Están a cargo de la medición del ciclo hidrológico,<sup>52</sup> otorgan apoyo técnico para la programación hidráulica regional (sistemas de información y modelos para la planeación), solucionan conflictos, controlan la gestión del agua, desarrollan y operan la infraestructura que incluya a más de un estado, atienden emergencias en la región administrativa y asignan concesiones.
- **Comisiones estatales:** Están a cargo del desarrollo de proyectos y acciones en el marco de los programas hidráulicos regionales que le corresponda acatar a cada estado. Ejecutan programas descentralizados, apoyan en el mantenimiento correctivo a sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales y operan la infraestructura que incluya o beneficie a más de un municipio.

<sup>46</sup> Dentro de una cuenca puede haber una o más subcuencas, es decir varias microcuencas, cuyas salidas llegan finalmente al cauce principal de la cuenca.

<sup>47</sup> Órganos auxiliares / Comités de Cuenca (CtC), Red mexicana de cuencas, <https://remexcu.org/index.php/organos-auxiliares/ctc> (consultado el 9/03/2023).

<sup>48</sup> Manual de organización y operación de los comités de playas limpias en México, CONAGUA <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/gob-mx/playas/pdf/comitesplay.pdf> (consultado el 9/03/2023).

<sup>49</sup> Órganos auxiliares / Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), Red mexicana de cuencas, <https://remexcu.org/index.php/organos-auxiliares/cotas> (consultado el 9/03/2023).

<sup>50</sup> Expansión de las áreas de temporal tecnificado, SEMARNAT [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111726/III.5.F.-EXPANSION\\_DE\\_LAS\\_AREAS\\_DE\\_TEMPORAL\\_TECNIFICADO.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111726/III.5.F.-EXPANSION_DE_LAS_AREAS_DE_TEMPORAL_TECNIFICADO.pdf) (consultado el 9/03/2023).

<sup>51</sup> Manejo y distribución del agua en distritos de riego – page, IMTA, [https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros\\_html/manejo-dadr/files/assets/basic-html/page11.html](https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/manejo-dadr/files/assets/basic-html/page11.html) (consultado el 9/03/2023).

<sup>52</sup> Proceso de circulación del agua entre los distintos componentes de un ecosistema.

## Municipios:

El artículo 115° constitucional establece y otorga a los municipios las siguientes responsabilidades en materia de gestión de aguas: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. En la práctica y de acuerdo con este artículo, los municipios tienen a su cargo las siguientes funciones:

- **Asumir la responsabilidad de la gestión y administración** de los recursos hídricos locales, incluido el control de la contaminación de los cuerpos de agua, y el monitoreo de la calidad de la red de abastecimiento público.
- **Establecer y hacer cumplir los reglamentos locales y nacionales** para la protección del agua.
- **Cobrar las cuotas por el suministro de agua** a usuarios conectados a la red pública.
- **Trabajar con otros gobiernos locales y gobiernos estatales** para desarrollar y mantener una infraestructura adecuada para el abastecimiento de agua y la recolección de aguas residuales.
- **Fomentar la participación ciudadana** en la toma de decisiones relativas a la gestión del agua, incluyendo la educación pública sobre la importancia del recurso.<sup>53</sup>

Si bien la participación de los tres niveles de gobierno y de la ciudadanía se encuentra estipulada por ley, en la práctica dista de ser una participación efectiva y funcional. La multiplicidad de actores involucrados hace que la falta de coordinación, el traslape de funciones, así como la falta de recursos financieros, sean constantes en la gestión de los recursos hídricos del país.

### **Cuadro 2. ¿Qué barreras existen en las instituciones federales y regionales?**

#### **i. Ausencia de coordinación entre los actores y elementos de gobernanza:**

La **falta de coordinación entre los actores del gobierno a distintos niveles es una de las principales razones que explican el mal desempeño de las políticas públicas del agua en México**. Esta coordinación se dificulta debido a que la división política de las regiones administrativas no está definida de acuerdo con la función de las cuencas. Es decir, hay regiones administrativas con dos o más cuencas, y cuencas que abarcan más de una RHA. Además, cada estado opera de manera independiente, en particular en cuanto al ordenamiento del suelo. Legalmente, un estado puede cambiar su uso de suelo y afectar el régimen hídrico de toda la cuenca sin que otras entidades potencialmente afectadas puedan hacer algo al respecto.

Asimismo, el intercambio de información entre demarcaciones políticas vecinas puede ser ineficiente al existir renuencia de compartirla, por ejemplo, con funcionarios públicos que provienen de partidos políticos distintos.

#### **ii. Ausencia de un sistema de información de recursos hídricos robusto:**

La CONAGUA es responsable de generar y publicar los datos del agua a través del SINA. No obstante, la información presenta deficiencias en cuanto a la periodicidad de su actualización. Se requiere un mejor manejo de datos para brindar información completa sobre los recursos hídricos del

<sup>53</sup> Que los municipios estén a cargo de los servicios públicos no limita la organización ni la participación de los usuarios para explotar, usar y aprovechar el agua. En este caso, es la CONAGUA quien está facultada para otorgar concesiones de aguas nacionales para servicio público urbano a los ejidos, las comunidades o usuarios que administren sistemas de agua potable y alcantarillado, en un contexto en que el municipio no pueda prestar directamente el servicio.

país de manera recurrente. Esto no es posible debido a la falta de inversión en tecnología y recursos humanos necesarios para desarrollar un sistema de información robusto y confiable.<sup>54</sup>

Un ejemplo puntual de estas deficiencias es el ciberataque que recibió este sistema el 13 abril de 2023, el cual dejó a los ciudadanos sin datos sobre la disponibilidad de agua en el país en plena época de estiaje. Derivado de este incidente, la CONAGUA suspendió operaciones hasta el 8 de mayo para realizar labores de contención y no ha regularizado la actualización de información. Esta situación imposibilita a los tomadores de decisiones a actuar efectivamente ante la escasez de agua.

El Gobierno Federal debe asignar recursos suficientes para mejorar los sistemas tecnológicos de CONAGUA y contar con los recursos humanos necesarios para desarrollar un sistema de información eficiente. Esto permitirá mejorar la recopilación, procesamiento y almacenamiento de datos sobre los recursos hídricos del país y, con ello, acceder a información actualizada sobre la disponibilidad de agua en las cuencas.

Además, es necesario incrementar la transparencia y el acceso a los datos recopilados, de tal forma que ciudadanos y a actores regionales tengan una mejor comprensión de la situación de los recursos hídricos y con ello exijan una mejor toma de decisiones.

### iii. Reducción de la vigilancia durante los últimos años:

Durante los últimos años, México experimentó una reducción significativa en la vigilancia del uso del agua. Esto se debe a una combinación de factores que incluyen la falta de recursos financieros, y a la ausencia de personal capacitado. Esta reducción de la vigilancia promueve malas prácticas como la sobreexplotación y la contaminación.

La CONAGUA y PROFEPA establecen los mecanismos de coordinación y colaboración de esfuerzos para vigilar el cumplimiento de las obligaciones ambientales de industrias, empresas y municipios en materia de agua. Estas instituciones están encargadas de realizar inspecciones y auditorías. Sin embargo, de acuerdo con datos de la propia CONAGUA, el alcance de las inspecciones es deficiente.<sup>55</sup>

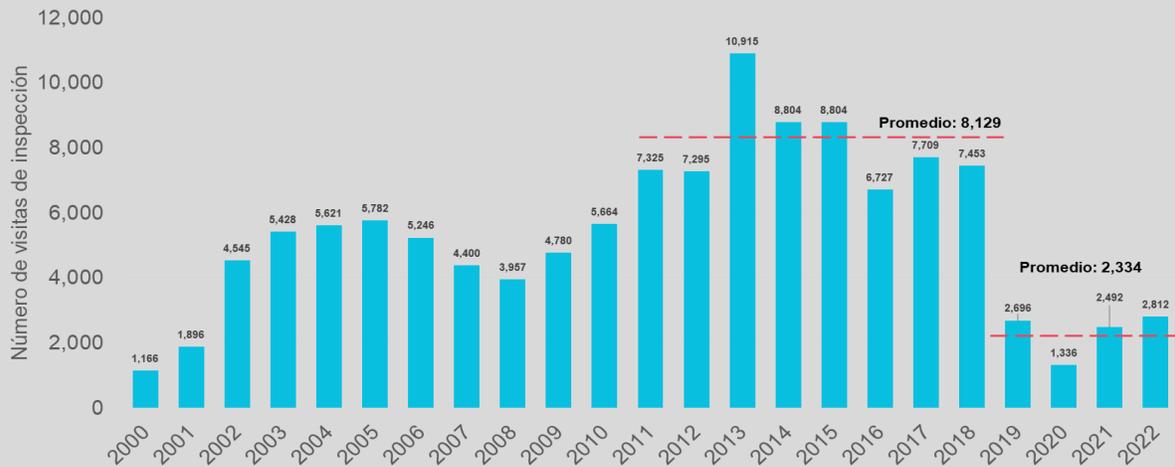
El Gobierno Federal cuenta con alrededor de 160 inspectores para vigilar el uso del agua y las descargas residuales en todo el país. La Auditoría Superior de la Federación (ASF) plantea que como mínimo deberían de contar con cuatro veces más inspectores.<sup>56</sup>

Durante la última década se redujeron las visitas para vigilar el correcto uso del agua y sus descargas. Entre 2011 y 2018 el promedio de visitas anuales fue de 8,129, mientras que entre 2019 y 2022 este número se redujo un 70%, para ubicarse en 2,334. Durante 2022, el número de visitas de inspección fue menor a 3,000 (Gráfica 6).

<sup>54</sup> Financiamiento para el Desarrollo, CEPAL Naciones Unidas 2015, [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39839/S1501366\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39839/S1501366_es.pdf), (consultado el 10/05/2023).

<sup>55</sup> Inspección y Vigilancia, CONAGUA 2020, <https://www.gob.mx/conagua/documentos/derechos-y-obligaciones-de-los-usuarios-ante-una-visita-de-inspeccion>, (consultado el 10/03/2023).

<sup>56</sup> La vigilancia del agua en México, en caída libre, Quinto Elemento Lab 2022 <https://quintoelab.org/project/vigilancia-agua-mexico-contaminacion-caida-libre#:~:text=Los%20163%20inspectores%20de%20la,mil%20en%20ese%20mismo%20lapso.>, (consultado el 10/03/2023).

**Gráfica 6. Número de visitas de inspección realizadas por año (2000-2022)**


Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA. Visitas de Inspección 2022

#### iv. Reducción de los recursos financieros de la CONAGUA:

El presupuesto de la CONAGUA disminuyó aproximadamente 50% de 2014 a 2022,<sup>57</sup> es decir, pasó de 63 mil millones de pesos a 30.3 mil millones.<sup>58</sup> En 2023 su presupuesto se incrementó a 68 mil 450 millones de pesos. El 80% de este presupuesto se destinará a proyectos de infraestructura y obras para agricultores y los estados. Algunos de los principales proyectos para este 2023 son el **programa de mantenimiento, conservación y rehabilitación del Sistema Cutzamala para el abastecimiento de agua potable a la Zona Metropolitana del Valle de México** (11.5 mil millones de pesos), la construcción del **Acueducto Cuchillo II para abastecimiento de agua en bloque a la Zona Metropolitana de Monterrey**, Nuevo León (0.9 mil millones de pesos), y la ampliación del **Distrito de Riego 018 del Pueblo Yaqui** (8.6 millones de pesos).<sup>59</sup> El resto del presupuesto se utilizará para reforzar la operación de los organismos del agua.<sup>60</sup>

**Gráfica 7. Presupuesto de CONAGUA de 1995 a 2023<sup>61</sup>**


Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA.

A pesar de que el financiamiento aumentó, sigue siendo insuficiente para llevar a cabo el control y monitoreo de los recursos hídricos que requiere el país. Un ejemplo puntual se encuentra en el sector minero, donde actualmente no se brinda la suficiente regulación ni monitoreo para la extracción de agua.<sup>62</sup>

Debido a que el agua que usa este sector se encuentra dentro de las minas, la mayoría de los mineros pueden evadir el proceso para obtener un título de concesión. Un reporte publicado en abril de 2023 identifica que 62% de las minas metálicas en el país no cuenta con una concesión de agua. Además, 51% de las minas operan en acuíferos con baja disponibilidad de agua o sobreexplotados. A esto se le suma que 72% no cuenta con un permiso de descarga de aguas residuales, lo que aumenta el riesgo de contaminación de los cuerpos de agua o suelos receptores, y puede llegar a contaminar mantos acuíferos.<sup>63</sup> Por esta razón, es urgente invertir no solo en infraestructura física, sino también en la tecnológica y en la capacidad humana para mejorar la vigilancia y el monitoreo de los recursos hídricos en todos los sectores.

Una medida para reforzar el financiamiento hídrico en el país es destinar una mayor proporción de los fondos que la ONU proporciona para llevar a cabo la implementación de los ODS. Esto podría contribuir a mejorar la infraestructura hídrica del país, tanto para monitoreo como para vigilancia. De los 12.3 millones de dólares asignados para los 17 ODS en México con apoyo de la ONU en 2022, solamente el 0.7% se destinó al ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

## 5. Conclusiones

México enfrenta una serie de obstáculos en la gestión del agua que van desde la falta de coordinación entre los organismos responsables de la gestión hasta un marco legal y regulatorio desfasado.

Como se ha argumentado a lo largo de este documento, una agenda mínima para la eventual Ley General de Aguas debe incluir, como mínimo, disposiciones que refuercen la **conservación, el uso sostenible y la prevención de la contaminación** de los recursos hídricos. Además, debe considerar disposiciones para fortalecer la responsabilidad del uso y transparencia de las concesiones a través de mecanismos de seguimiento y control de los usuarios de todos los sectores. **Esta legislación también necesita abordar la aplicación de medidas de sanciones proporcionales en caso de usos no autorizados o ilegales.**

<sup>57</sup> Evolución del presupuesto ejercido de la CONAGUA 2021, <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=presupuestoinvertido> (consultado el 3/03/2023).

<sup>58</sup> A precios constantes.

<sup>59</sup> Obra pública abierta, Transparencia presupuestaria, <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/Obra-Publica-Abierta> (consultado el 31/05/2023).

<sup>60</sup> La Comisión de Recursos Hidráulicos, Agua Potable y Saneamiento aprobó su opinión respecto al PEF 2023, Cámara de Diputados, <https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/boletines/la-comision-de-recursos-hidraulicos-agua-potable-y-saneamiento-aprobo-su-opinion-respecto-al-pef-2023> (consultado el 19/05/2023).

<sup>61</sup> Presupuesto asignado a la CONAGUA. Casi el 90% del presupuesto de la SEMARNAT se destina a la CONAGUA..

<sup>62</sup> El 18 de abril de 2023, el grupo parlamentario de Morena en la Cámara de Diputados presentó una iniciativa de decreto para reformar diversas normativas de la Ley Minera, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Medio Ambiente, con el objetivo de regular el otorgamiento, supervisión y término de las concesiones mineras y de agua para minería. Dicho decreto fue publicado el 8 de mayo del año en curso y entró en vigor un día después de su publicación.

<sup>63</sup> Las minas de México y su gestión ambiental, Carto Crítica: Investigación, mapas y datos para la sociedad civil 2023 <https://cartocritica.org.mx/2023/la-minas-de-mexico-y-su-gestion-ambiental/> (consultado el 26/04/2023).

La descoordinación entre los distintos actores del sector, desde el Gobierno Federal hasta los estados y municipios, dificulta el desarrollo de políticas públicas eficientes para manejar los recursos de manera sostenible. La CONAGUA debe **promover una mayor coordinación entre los responsables de la gestión del agua.**

Es necesario abordar el problema de la **falta de actualización de los lineamientos para la extracción y uso de aguas, así como de las disposiciones para otorgar concesiones.** Esto permite un control más estricto del uso de los recursos hídricos con fines sostenibles y **una mayor transparencia hacia los usuarios.**

Es necesario facilitar el acceso a la información sobre el estado de los recursos hídricos en el país. Hoy **los usuarios tienen poco acceso a los temas relacionados con el agua, desde disponibilidad hasta calidad.** Esta falta de acceso limita aún más la capacidad de los usuarios para la toma de decisiones y a las autoridades para la actualización de políticas.

Asimismo, se debe asegurar un presupuesto acorde a las necesidades de agua del país, lo cual es una condición necesaria para garantizar el acceso a agua potable de calidad a la población, incluyendo la conservación y expansión de infraestructura, la vigilancia y monitoreo, así como el desarrollo tecnológico.

Las autoridades en los tres niveles de gobierno necesitan transitar hacia un marco legal y regulatorio que permita **asegurar el acceso equitativo al agua y que garantice el derecho de los ciudadanos a un suministro de agua seguro, limpio y asequible.** Esta transición debe establecer mecanismos para promover la participación de las comunidades en la toma de decisiones y en el acceso a la información, así como la creación de programas para promover la educación sobre el uso responsable.

## 6. IMCO propone

México necesita modernizar su legislación y regulación existente para una mejor gestión del agua en todas sus áreas y sectores, incluyendo la seguridad de la disponibilidad y la prevención de la contaminación. Por ello, el IMCO propone:

- **Garantizar, mediante el presupuesto diseñado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Congreso de la Unión, recursos suficientes para que la CONAGUA pueda invertir en tecnología y recursos humanos para desarrollar un sistema de información de recursos hídricos robusto y confiable.** Se requiere invertir en herramientas tecnológicas avanzadas que permitan recopilar, procesar y visualizar los datos de los recursos hídricos de forma permanentemente actualizada. Asimismo, se requieren profesionistas altamente calificados para diseñar, implementar y mantener seguro el sistema.
- **Ajustar los volúmenes abiertos a concesionar para extracción de agua superficial o subterránea a través de las políticas de la CONAGUA y el Congreso de la Unión, de modo que se ajusten a la disponibilidad anual ambientalmente sostenible.** Las extracciones de fuentes subterráneas no deben superar los volúmenes de recarga, mientras que para las superficiales no deben superar el agua superficial renovable neta de los requerimientos ambientales. Asimismo, garantizar que las transferencias de los títulos de concesión solo se puedan llevar a cabo bajo la supervisión de la CONAGUA con monitoreos de acceso público y transparentar las concesiones a través de una política de datos abiertos.

- **Hacer obligatoria la medición de las concesiones por parte de la CONAGUA y el Congreso de la Unión para todos los sectores, incluyendo al sector agropecuario.** Es indispensable medir el consumo del principal usuario de agua en México. Actualmente, existen metodologías para su medición, sin embargo, la ley no obliga a medir el agua del sector agropecuario.<sup>64</sup>
- **Desarrollar un plan para el uso eficiente del agua a través de la CONAGUA para los usuarios del sector agropecuario que garantice el volumen autorizado.** Se debe trabajar con los organismos locales y distritos de riego para implementar técnicas eficientes para el uso del agua, por ejemplo, el riego por goteo, por aspersión, el uso de reciclaje de aguas o la captación de aguas de lluvia. Asimismo, se deben utilizar técnicas de conservación de suelos para mejorar la retención y uso del agua de lluvia.
- **Promover un mayor volumen de tratamiento de aguas residuales, a través de la CONAGUA y los municipios, principalmente en el sector agropecuario.** Las tendencias mundiales muestran que, para tener una mayor disponibilidad y calidad del agua, este volumen debe ser mayor.<sup>65</sup> Para ello se requiere establecer alianzas entre el sector público y privado para la promoción del tratamiento de aguas residuales, el cual debe aplicar para todos los sectores, principalmente en el sector pecuario. Esto implica implementar medidas como el uso de pesticidas y fertilizantes menos contaminantes, el mejoramiento de los sistemas de gestión de la calidad del agua, la instalación de sistemas de recolección de aguas residuales, el empleo de sistemas de lixiviación<sup>66</sup> para la remoción de nutrientes, y la reducción del uso de combustibles fósiles.
- **Desarrollar una agenda de trabajo conjunta entre la CONAGUA, los Consejos de cuenca y los gobiernos locales en materia de recursos hídricos.** La federación y los Consejos de cuenca se deben coordinar con las entidades federativas y municipios con las que se encuentran relacionados para evaluar y asegurar que sus decisiones no afecten la disponibilidad de agua para otras entidades. Asimismo, deben coordinarse con los municipios y la federación para comunicar desde sus localidades las deficiencias y necesidad de actualización de políticas mediante información periódica del uso y gestión del agua.
- **Garantizar suficientes recursos financieros por parte de la federación para los municipios para la correcta operación de los sistemas de aguas municipales.** Sin municipios funcionales no habrá sistemas de aguas funcionales. Es necesario que los municipios cuenten con los incentivos políticos y los recursos financieros suficientes para desarrollar sistemas de aguas funcionales que tengan la capacidad de operar de forma eficiente y dar el mantenimiento necesario para la preservación de la infraestructura para cumplir con los estándares de calidad y seguridad. Esto no puede depender únicamente de las transferencias de otros niveles de gobierno, sino a partir del fortalecimiento de la capacidad de recaudación en el nivel municipal. Una reforma al impuesto predial es un paso clave para encaminar a los municipios en esta dirección. Aprovechar mejor el financiamiento internacional para los ODS o el financiamiento

<sup>64</sup> NMX-AA-179-SCFI-2018 Norma para la medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados. Esta norma se volvió obligatoria el 2 de marzo de 2023 y no aplica para el uso agrícola y pecuario.

<sup>65</sup> Singapur trata el 100% de sus aguas residuales, el Reino Unido el 99% y Israel el 80%; mientras que Chile y los Estados Unidos lo hacen en un 70% y 60%, respectivamente.

<sup>66</sup> Proceso mediante el cual, los nutrientes disueltos en el agua son recolectados en depósitos, y pueden ser transferidos a los animales como parte de su alimento. Las técnicas de lixiviación se emplean tanto para preservar la fertilidad del suelo como para evitar la contaminación del agua.

para la adaptación al cambio climático<sup>67</sup> pueden ser alternativas de fondeo para apoyar esta labor.

- **Garantizar inspecciones y vigilancia por parte de la CONAGUA y la PROFEPA de modo que sean suficientes para los sistemas de aguas.** Aunque es un mandato por ley, en la práctica estas acciones son limitadas e insuficientes para los riesgos que enfrenta el país en términos de contaminación y sobreexplotación. Esto abre camino a la corrupción y promueve un uso ineficiente del agua.

---

<sup>67</sup> El Fondo de Adaptación fue establecido en el año 2001 por las Partes del Protocolo de Kioto en el marco de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, para financiar proyectos y programas concretos de adaptación a los efectos negativos del cambio climático en países en desarrollo. Para el caso de México, el IMTA ha sido acreditado por el Fondo para supervisar los proyectos financiados y para administrar los recursos económicos que reciba.

## 7. Referencias

- Banco Mundial.** *Water Management in Israel.* 2017. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/657531504204943236/pdf/Water-management-in-Israel-key-innovations-and-lessons-learned-for-water-scarce-countries.pdf>, (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- BID. Banco Interamericano de Desarrollo.** 2023. <https://blogs.iadb.org/agua/es/israel-como-la-innovacion-en-agua-y-saneamiento-puede-lograr-objetivos-nacionales-estrategicos/> (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- Camara de Diputados.** La Comisión de Recursos Hidráulicos, Agua Potable y Saneamiento aprobó su opinión respecto al PEF. 2023. <https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/boletines/la-comision-de-recursos-hidraulicos-agua-potable-y-saneamiento-aprobo-su-opinion-respecto-al-pef-2023> (último acceso: 19 de 05 de 2023).
- Carto Crítica.** *Opacidad y desigualdad en el uso del agua.* 2017. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/Opacidad-y-desigualdad-en-el-uso-del-agua-Manuel-Llano.pdf> (último acceso: 06 de 03 de 2023).
- . *Investigación, mapas y datos para la sociedad civil. Las minas de México y su gestión ambiental.* 2023 <https://cartocritica.org.mx/2023/la-minas-de-mexico-y-su-gestion-ambiental/> (último acceso: 26 de 04 de 2023).
- Centro de Estudios Públicos de Chile.** "La gestión hídrica en Australia e Israel: dos modelos, un solo fin". 2022. [https://www.cepchile.cl/wp-content/uploads/2022/09/pder587\\_edardati.pdf](https://www.cepchile.cl/wp-content/uploads/2022/09/pder587_edardati.pdf) (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- CEPAL Naciones Unidas.** Financiamiento para el Desarrollo. 2015. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39839/S1501366\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39839/S1501366_es.pdf), (consultado el 10/05/2023).
- Cofepris.** *Normas Oficiales Mexicanas del Agua.* s.f. <http://transparencia.cofepris.gob.mx/index.php/es/marco-juridico/normas-oficiales-mexicanas/agua> (último acceso: 15 de 05 de 2023).
- Comités técnicos de aguas subterráneas.** *Red mexicana de cuencas.* s.f. <https://remexcu.org/index.php/organos-auxiliares/cotas> (último acceso: 09 de 03 de 2023).
- CONAGUA.** *Decretos de reservas de aguas para el medio ambiente.* 2017. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/decretos-de-reservas-de-agua-para-el-medio-ambiente-publicados#:~:text=Decreto%20de%20reserva%20de%20agua,en%20%C3%A1reas%20espec%C3%ADficas%20de%20los> (último acceso: 15 de 03 de 2023).

- *Evolución del presupuesto ejercido.* 2021. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=presupuestoInvertido> (último acceso: 03 de 03 de 2023).
  - *Inspección y vigilancia.* 2020. <https://www.gob.mx/conagua/documentos/derechos-y-obligaciones-de-los-usuarios-ante-una-visita-de-inspeccion> (último acceso: 10 de 03 de 2023).
  - *Número de títulos publicados en la base de datos del REPDA.* 2023. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx> (último acceso: 27 de 02 de 2023).
  - *Plantas de tratamiento de aguas residuales por entidad federativa SINA.* 2021. [http://sina.conagua.gob.mx/sina/index\\_jquery-mobile2.html?tema=plantasTratamiento](http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_jquery-mobile2.html?tema=plantasTratamiento) (último acceso: 27 de 02 de 2023).
  - *Programas Federales de Agua Potable y Saneamiento.* 2016. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programas-federales-de-agua-potable-y-saneamiento> (último acceso: 15 de 03 de 2023).
  - *Tratados y acuerdos internacionales celebrados por México.* s.f. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/tratados-y-acuerdos-internacionales-celebrados-por-mexico> (último acceso: 27 de 03 de 2023).
- El Universal.** El agua como bien económico. Luis Fernando De La Calle Pardo 2015. (último acceso: 10 de 05 de 2023).
- Ethos Laboratorio de Políticas.** *Corrupción en el sector agua.* 2019. <http://bajotierra.com.mx/recorrido/images/Biblioteca/Corrupci%C3%B3n.pdf> (último acceso: 11 de 04 de 2023).
- Global Water Partnership GWP.** Gestión integrada de aguas urbanas 2015, [https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/gwp\\_tec16\\_esp\\_final.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/gwp_tec16_esp_final.pdf), (último acceso: 18 de 04 de 2023).
- Jerusalem Institute For Policy Research.** Israeli Water System, A Circular Economy Business Model Case. 2019. [https://milkeninnovationcenter.org/wp-content/uploads/2019/09/R2Pi\\_Case-Study-Report\\_Israel-Water\\_FINAL-2.pdf](https://milkeninnovationcenter.org/wp-content/uploads/2019/09/R2Pi_Case-Study-Report_Israel-Water_FINAL-2.pdf) (último acceso: 21 de 05 de 2023).
- IMTA.** *Manejo y distribución de aguas en distritos de riego.* s.f. [https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros\\_html/manejo-dadr/files/assets/basic-html/page11.html](https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/manejo-dadr/files/assets/basic-html/page11.html) (último acceso: 09 de 03 de 2023).
- Metodologías para el Cálculo de Caudales Ecológicos y Ambientales en Ríos Regulados por Presas, 2015, [https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros\\_html/metodologias-calculo-presas/files/assets/basic-html/page38.html](https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/metodologias-calculo-presas/files/assets/basic-html/page38.html) (último acceso: 20 de 04 de 2023).
- Israel Agricultural Research Organization Volcani Center.** Irrigation optimization within environmental constraints. 2020.

- <https://www.agri.gov.il/download/files/VolcaniVoicevolume9.pdf> (último acceso: 21 de 05 de 2023).
- INEGI.** *Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados> (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- Laboratorio Quinto Elemento.** *La vigilancia del agua en México, en caída libre.* 2022 <https://quintoelab.org/project/vigilancia-agua-mexico-contaminacion-caida-libre#:~:text=Los%20163%20inspectores%20de%20la,mil%20en%20ese%20mismo%20lapso.,> (último acceso: 10 de 03 de 2023).
- París Martíneo, Contra la corrupción.** *Unos falsos campesinos.* 2019. [https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2020/09/Marco-legal-del-agua-en-Me%CC%81xico\\_web\\_1.pdf](https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2020/09/Marco-legal-del-agua-en-Me%CC%81xico_web_1.pdf) (último acceso: 27 de 02 de 2023).
- PROFEPA.** Informe de actividades 2021. 2021. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758051/Informe\\_de\\_Actividades\\_Profepa\\_2021\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758051/Informe_de_Actividades_Profepa_2021_.pdf) (último acceso: 22 de 05 de 2023).
- PUB, Singapore's National Water Agency.** *Desalinated Water.* 2022. <https://www.pub.gov.sg/watersupply/fournationaltaps/desalinatedwater>, (último acceso: 21 de 05 de 2023).
- . *Singapore Water Story.* 2022. <https://www.pub.gov.sg/watersupply/fournationaltaps/desalinatedwater>, (último acceso: 21 de 05 de 2023).
- OECD.** *"The governance of water regulators.* 2015. [https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators\\_9789264231092-en#page3](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-water-regulators_9789264231092-en#page3) (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- ONU.** *"Urge establecer mecanismos internacionales sólidos para evitar una crisis mundial del agua".* 2023. <https://news.un.org/es/story/2023/03/1519592> (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- ONU México.** *Results Report.* 2020. <https://mexico.un.org/sites/default/files/2021-11/UN-REPORT2020Links.pdf> (último acceso: 12 de 04 de 2023).
- . *Indicadores Ambientales de las Naciones Unidas.* 2022. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators.cshtml> (último acceso: 10 de 04 de 2023).
- . *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de aguas y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.* s.f. [https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/02/ES-Guide-ES\\_Final-webPDF.pdf](https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/02/ES-Guide-ES_Final-webPDF.pdf) (último acceso: 27 de 03 de 2023).
- Red mexicana de cuencas.** *Órganos auxiliares y Comités de cuenca.* s.f. <https://remexcu.org/index.php/organos-auxiliares/ctc> (último acceso: 09 de 03 de 2023).

**Senado de la República, Centro de Estudios Internacionales.** *Panorama actual de la frontera entre México y Estados Unidos.* s.f.  
<https://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/analisisinvestigacion/contexto/ni-fronteramx-eeuu-010617> (último acceso: 18 de 01 de 2023).

**SEMARNAT.** *Expansión de las áreas de temporal tecnificado.* s.f.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111726/III.5.F.-EXPANSION\\_DE\\_LAS\\_AREAS\\_DE\\_TEMPORAL\\_TECNIFICADO.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111726/III.5.F.-EXPANSION_DE_LAS_AREAS_DE_TEMPORAL_TECNIFICADO.pdf) (último acceso: 09 de 03 de 2023).

—. *Manual de organización y operación de los comités de playas limpias en México.* s.f.  
<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/gob-mx/playas/pdf/comitesplay.pdf> (último acceso: 09 de 03 de 2023).

**Transparencia presupuestaria.** *Obra pública abierta,*  
<https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/Obra-Publica-Abierta> (último acceso: 31 de 05 de 2023).

**UNAM.** *La contaminación agrícola de aguas en México: retos y perspectivas.* s.f.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362008000200009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362008000200009) (último acceso: 11 de 04 de 2023).

—. *Manejo integral y eficiente de los recursos hídricos.* 2022.  
[https://cous.sdi.unam.mx/cous/descargable/prog/P4\\_3\\_CampusAgua.pdf](https://cous.sdi.unam.mx/cous/descargable/prog/P4_3_CampusAgua.pdf) (último acceso: 27 de 02 de 2023).

**UNESCO.** *Aguas subterráneas para los asentamientos humanos.* 2022.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380740\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380740_spa) (último acceso: 27 de 02 de 2023).

**UN Water.** *Gestión integrada de recursos hídricos.* 2018.  
[https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/02/ES-Guide-ES\\_Final-webPDF.pdf](https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/02/ES-Guide-ES_Final-webPDF.pdf) (último acceso: 13 de 03 de 2023).

**Water Integrity Network.** *Marco legal del agua en México con énfasis en la gestión comunitaria.* 2020.  
[https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2020/09/Marco-legal-del-agua-en-Me%CC%81xico\\_web\\_1.pdf](https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2020/09/Marco-legal-del-agua-en-Me%CC%81xico_web_1.pdf) (último acceso: 23 de 03 de 2023).

## 8. Anexo I. Instrumentos regulatorios del agua en México

No	Nombre	Fecha de Publicación	Última Reforma
1	Tratado sobre la distribución de aguas nacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de Norteamérica	27/04/1905	Sin reforma
2	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 115, modificado en 1987	09/06/1905	Sin reforma
3	Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación a la Sequía (PMPMS) por Consejo de Cuenca	10/07/1905	Sin reforma
4	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	29/12/1976	09/09/2022
5	Ley Federal de Derechos en Materia de Agua	31/12/1981	28/12/2018
6	Ley General de Salud	07/02/1984	12/07/2018
7	Decreto Presidencial de creación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).	07/08/1986	30/10/2001
8	Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios	18/01/1988	28/12/2004
9	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	28/01/1988	05/06/2018
10	Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA)	16/01/1989	Sin reforma
11	Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica	26/12/1990	Sin reforma
12	Ley Agraria	26/02/1992	25/06/2018
13	Ley de Aguas Nacionales	01/12/1992	24/03/2016
14	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	12/01/1994	25/08/2014
15	Ley General de Bienes Nacionales	20/05/2004	14/09/2021
16	Ley General de Cambio Climático	06/06/2012	11/05/2022
17	Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprende las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentran divididos los Estados Unidos Mexicanos	21/09/2020	Sin reforma
18	Ley de Ingresos de la Federación	12/11/2021	14/11/2022
19	Leyes Estatales en materia de agua potable y alcantarillado	NA	NA

IMCO

