

PROPUESTAS PARA UN SISTEMA ENERGÉTICO  
MEXICANO JUSTO Y SUSTENTABLE

# Energía y agua: hacia una ciencia integral



## Resumen Ejecutivo

Por mucho tiempo, la energía y el agua han sido temas abordados de forma independiente, a pesar de su profunda interconexión. Así como el sector energético demanda agua en todos sus procesos, el manejo de agua requiere energía. A nivel global, el 90% de la generación de energía consume grandes cantidades de agua; a su vez, alrededor del 8% de la generación mundial de energía se utiliza para el manejo de agua. En 2020 en México, la energía hidroeléctrica proporcionó el 11% de la generación bruta de electricidad, y alrededor del 40% del total de la energía eléctrica no fósil.

Uno de los retos que enfrenta el nexo energía-agua es el cambio climático, ya que está modificando el ciclo hidrológico, por lo que se reduce la disponibilidad del agua y se exagera el estrés hídrico que ya padecen varias regiones del país. A mayor estrés hídrico, más

energía se requiere para tratar, desalinizar o bombear agua. Esta crisis ha generado una importante presión tanto en los recursos hídricos como en el sistema energético global, sin mencionar que el consumo humano está en riesgo debido a la competencia por el agua ocasionada por la demanda de sectores como el agrícola y el industrial.

En este contexto, una gestión transversal e integral de las políticas hídricas y energéticas es indispensable para asegurar el acceso equitativo, eficiente y sostenible al agua y la energía. **Propuestas de ahorro en el sector agrícola, así como el redireccionamiento de subsidios y la captura de agua pluvial son esenciales.** Sin embargo, **las políticas deben cuestionar las bases del crecimiento económico infinito y su relación con la escasez de agua:** una sociedad decrecentista garantizaría el acceso suficiente para toda la población, aminoraría los impactos socioambientales y proporcionaría alternativas de adaptación.



## Problemática

Por mucho tiempo, el agua y la energía han sido temas abordados de forma independiente, a pesar de su profunda interconexión. **Así como el sector energético demanda grandes volúmenes de agua para sus procesos, el manejo adecuado del agua requiere un suministro constante de energía.** A nivel global, cerca del 90% de la generación de energía depende significativamente del agua, y en sentido contrario, alrededor del 8% de la energía mundial se dedica al tratamiento y transporte del agua. Esta interdependencia se torna aún más crítica en el contexto actual de cambio climático, ya que las alteraciones en los flujos hidrológicos reducen la disponibilidad del agua, exacerbando el estrés hídrico y aumentando la necesidad de energía para superar estos desafíos. Por esta razón, es imperativo que el nexo agua-energía sea considerado en la planificación de políticas y estrategias integrales.

En todo el mundo, la gestión de energía y agua suele ser sumamente ineficiente. **Cada año se desperdicia cerca del 78% del total del agua extraída**, mientras las políticas de crecimiento económico y desarrollo continúan incentivando la extracción, producción y, ahora, desalinización del agua para mantener el modelo de desarrollo intacto —el caso de Arizona y su relación con Sonora son un ejemplo a destacar. Algo similar sucede con la energía. A nivel internacional, cerca del 31% de la generación de energía se desperdicia o podría ser reducida en su totalidad. Para el caso de México, los datos no son muy distintos: de los 653 acuíferos en el país, 105 se encuentran sobreexplotados, 32 presentan suelos

salinos y agua salobre, y 18 dan muestras de intrusión salina. El gran consumidor de agua en México es el sector agrícola, sin embargo éste se beneficia de una serie de subsidios que han fomentado el uso ineficiente, las fugas y el maltrato del agua por décadas, en particular asociadas a un modelo de producción de libre mercado.

Es importante enfatizar que los desafíos mencionados no caracterizan a toda la historia de la humanidad; por el contrario, **son producto de las desigualdades inherentes al sistema capitalista** que ha generado los problemas socioecológicos propios de la crisis civilizatoria en la que nos encontramos. A nivel global, se estima que las mil millones de personas más ricas consumen el 72% de los recursos disponibles, mientras los mil doscientos millones más pobres apenas consumen el 1% de los recursos. En México, la desigualdad es también problemática: 9 millones de personas no tienen acceso a agua potable y al menos el 40% de los hogares experimentan algún nivel de pobreza energética. Estas desigualdades se intersectan e interconectan.

En este sentido y frente a la amenaza que suponen los peores escenarios del cambio climático, es fundamental reconocer la interconexión entre el desperdicio, la desigualdad en el acceso y la competencia entre sectores por el agua y la energía. Debido al aumento de la temperatura global —además del mal manejo del recurso actual—, **se prevé que en 2030 México dejará de ser un país con baja disponibilidad de agua y comenzará a presentar escasez.** Los planes de adaptación al “nuevo clima” deben incluir provisiones que garanticen el acceso equitativo a los bienes comunes.

## Recomendaciones

### 1

#### Políticas integrales, circulares y distributivas.

- Mejorar la eficiencia para reducir el desperdicio —redireccionando subsidios— es esencial, pero las políticas de gestión de agua y energía deben fomentar a su vez la captación de agua de lluvia —en México sólo se captura el 1.9%— y la recarga de los mantos acuíferos a través de una gestión descentralizada del agua —proceso clave para propiciar la generación descentralizada, comunitaria y democrática de energía baja en carbono a lo largo y ancho del país.

### 2

#### Cuestionar las bases del consumo del agua asociadas al crecimiento económico infinito.

- La escasez del agua es consecuencia de un consumo en crecimiento perpetuo. En realidad, además del desperdicio, gran parte del consumo se utiliza de forma inequitativa, en buena medida para impulsar el crecimiento económico. Una política decrecentista podría asegurar el acceso suficiente para toda la población, aminoraría los impactos asociados al modelo actual, y proporcionaría alternativas de adaptación al cambio climático sin incurrir en proyectos con altos impactos socioecológicos —como la desalinización— que pretenden mantener el modelo actual.

### 3

#### Fortalecimiento de la resiliencia climática.

- Ante el incremento de la temperatura media global, las sequías e inundaciones exacerbadas por el cambio climático, es crucial: 1) producir infraestructura resiliente, adecuada para cada geografía y gestionada en conjunto con las poblaciones locales; 2) invertir en tecnologías que permitan almacenar, distribuir y tratar de manera más eficiente el agua; 3) generar energía de manera descentralizada y comunitaria a partir de fuentes bajas en carbono; y 4) reconocer que la escasez de agua podrá afectar la generación de energía hidroeléctrica, por lo que será necesario diseñar alternativas que no pongan en riesgo el consumo humano y no humano, sin exacerbar aún más la crisis climática en ciernes.

### 4

#### Fomento de la gestión colectiva y la concientización.

- Es de gran importancia trabajar con sistemas de aprendizaje adecuados para las diversas regiones, localidades y territorios del país con el objetivo de sensibilizar a la población sobre la interdependencia entre el agua y la energía. Se deben crear campañas de concientización culturalmente adecuadas, apoyadas por las autoridades locales, sobre las desigualdades en el acceso a ambos recursos, destacando la forma en que su gestión adecuada —individual y colectiva— puede conducir a un uso más sostenible.



## Conclusiones

La interconexión entre el agua y la energía es una realidad ineludible en el siglo XXI. La demanda creciente de ambos recursos y los desafíos ambientales derivados del cambio climático hacen indispensable su gestión conjunta. La adopción de políticas integrales y circulares puede ayudar a maximizar la eficiencia y minimizar los impactos negativos. La resiliencia climática debe ser el eje central en la planificación de infraestructuras y tecnologías, para asegurar la disponibilidad continua y sostenible de agua y energía. Además, el fomento a la educación y la concientización son esenciales para que la sociedad comprenda la interdependencia de ambos recursos y participe de forma activa en la toma de decisiones informadas. En última instancia, la transición hacia un futuro sostenible requiere una visión holística y cooperativa, donde el agua y la energía sean gestionadas como recursos valiosos y compartidos en beneficio de todos.



## Referencias

- Comisión Nacional del Agua (2015). *Atlas del agua en México*. México: Conagua. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- Flavelle, C. (2023). Arizona, low on water, weighs taking it from the sea. In Mexico. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/06/10/climate/arizona-desalination-water-climate.html>
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental (2021). *Visión General del agua en México*. <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/#:~:text=Anualmente%20M%C3%A9xico%20recibe%20aproximadamente%201,natural%20y%20recarga%20los%20acu%C3%ADferos.>
- Marín-Beltrán, I., Demaria, F., Ofelio, C., Serra, L.M., Turiel, A., Ripple, W.J., Mukul, S.A. y Costa, M.C. (2022). Scientists' warning against the society of waste. *Science of the Total Environment*, 811: 151359.



*Este documento fue realizado dentro del Programa Nacional Estratégico en Energía y Cambio Climático (Pronaces ECC) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt). Coordinación: Luca Ferrari, Omar Masera y Alejandra Straffon. Equipo de asistencia: Azucena Silva, Andrea González-Márquez y Daniel Cohen, con revisión de Carlos Tornel. Crédito de fotografías: páginas 1 (derecha), 4 y 5 (inferior), Jimena L. Paz Navarro; página 1 (izquierda), Danilo Pinzon; página 2, Agencia de Energía Rural y Renovable de Liberia; página 5 (superior), Vicki Francis; página 6, Emmanuel Eslava. La información está basada parcialmente en el seminario virtual "Energía y agua: hacia una ciencia integral", donde participaron Mario Giampietro, Eduardo Pérez Denicia, Jorge Alejandro Grijalva y Baltasar Peñate Suárez. El seminario forma parte del ciclo "Propuestas para un sistema energético mexicano justo y sustentable", y su grabación está disponible en este [enlace](#). Visita el micrositio del Pronaces ECC [aquí](#).*

*"Este resumen para tomadores de decisiones es producto de un proyecto apoyado por el Conahcyt en el año 2023. Los contenidos y el diseño editorial es responsabilidad de las y los colaboradores. El Conahcyt, con el fin de ampliar el acceso a los resultados y productos de los proyectos apoyados, difunde este documento sin que ello represente una postura institucional."*

### DISEÑO EDITORIAL

Arlen Hernández • [tallerhojarasca.com](mailto:tallerhojarasca.com)  
[contacto@tallerhojarasca.com](mailto:contacto@tallerhojarasca.com)

