

*AGUA, CRECIMIENTO  
ECONÓMICO Y BIENESTAR  
SOCIAL EN MÉXICO*

*EDUARDO VEGA LÓPEZ\**

*FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNAM*

*"... freshwater supplies and use rates vary considerably across the regions within a country. A country as a whole may appear to have sufficient freshwater supplies relative to demand, but specific regions and sectors may not. Variability in climate, rainfall, demographics and economic activity may also contribute to problems of localized water scarcity."*

Edward B. Barbier  
(2017)

RESUMEN

En este artículo se identifican las principales restricciones de oferta de agua existentes en México, a escalas nacional y regional, al tiempo que también se analizan los desafíos impuestos por las sequías reiteradas en más de dos terceras partes del país y por las políticas inerciales vigentes sobre estos asuntos de interés público. También se refieren las crecientes presiones de demanda de agua relacionadas con los usos diferenciados en las distintas dinámicas económicas y demográficas regionales. Se concluye que tales restricciones de oferta e incrementos de demanda, con disminuidas e insuficientes asignaciones presupuestales, propician arraigadas situaciones regionales de escasez de agua que, a su vez, se traducen en realidades de inseguridad hídrica, insustentabilidad hidrológica e ineficacia de la gestión hidráulica. Por ello, la prioridad sobre estos asuntos debiera ser el urgente rediseño de la gobernanza del agua a escalas regional, estatal y municipal, con el propósito institucional explícito de reorganizar el crecimiento económico y promover el bienestar social en México, con amplios beneficios directos y duraderos.

---

\* Director de la Facultad de Economía de la UNAM.

## ABSTRACT

The article identifies the main water supply constraints existing in Mexico, at national and regional scales. It discusses the challenges imposed by repeated droughts in more than two thirds of the country and by the inertial policies in force on these matters of public interest. The article also refers to the growing water demand pressures related to differentiated uses in the regional economic and demographic dynamics. One of its main conclusions is that such supply restrictions and increases in demand, with diminished and insufficient budget allocations, lead to entrenched regional situations of water scarcity that, in turn, translate into realities of water insecurity, hydrological unsustainability and ineffective water management. Therefore, the priority on these issues should be the urgent redesign of water governance at regional, state and municipal scales, with one explicit institutional purpose: reorganise economic growth and social welfare in Mexico in a sustainable way.

*Introducción*

Sin agua no es posible el crecimiento económico, tampoco el bienestar social ni el desarrollo; menos aún el desarrollo sustentable a escalas municipal, estatal, regional y nacional. Si en algún momento la política pública del país tuviera la pretensión de corregir las debilidades institucionales y evitar las inercias vigentes de las políticas de suministro de agua para diversos usos y de desalojo masivo de las aguas residuales de muy distintas procedencias, entonces se pondrían en el centro de las decisiones la seguridad hídrica, la sustentabilidad hidrológica y la eficacia de la gestión hidráulica para el desarrollo regional y nacional. Todo ello tendría amplios beneficios directos y duraderos sobre la reorganización del crecimiento económico y la promoción del bienestar social neto.

Pocos bienes tienen una influencia tan decisiva sobre la dinámica económica general, sobre la articulación sectorial y regional provechosa de muy diversos procesos productivos, cadenas de valor y mercados, así como sobre la decisión de radicar cualquier inversión directa en un lugar

específico como la que tiene el agua, en las cantidades y calidades que se requieren. Lo mismo puede decirse acerca de la impronta del agua sobre el bienestar social y sus diferentes mediciones: marginación, rezago, pobreza, calidad de vida en los hogares, higiene, salud, cumplimiento cabal del derecho constitucional vigente sobre el medio ambiente sano y el acceso, la disposición y el saneamiento del agua, así como de los acuerdos internacionales expresados en las metas del milenio (antes) o en los objetivos del desarrollo sustentable (ahora). Importa mucho si se cuenta o no con coberturas satisfactorias de agua potable (no sólo entubada) en las viviendas, así como de colecta de aguas residuales, saneamiento, drenaje, tratamiento y reutilización adecuada de los volúmenes de agua tratada en los municipios. El agua es igualmente imprescindible para el funcionamiento natural de los sistemas hidrológicos, las cuencas hidrográficas, los acuíferos, los escurrimientos y almacenamientos que se traducen en la preservación de la riqueza y la diversidad de ecosistemas terrestres, costeros, marinos e insulares. Si estos acervos de capital hídrico (manantiales, arroyos, ríos, lagos, lagunas, mares) continúan degradándose, también se perderá el flujo de sus bienes y servicios (caudales de agua en diferentes volúmenes y calidades, humedad superficial, del subsuelo y de la atmósfera, ciclo del agua, vida acuática, paisajes, entre otros valiosos recursos), y con ello, se incrementará aún más la escasez de los ambientes naturales e insumos imprescindibles de todo proceso económico y de los atributos de cualquier consideración sobre el bienestar social. Debido a esta transversalidad y trascendencia del agua es que se requieren, para su conservación, aprovechamiento y gestión, mayores presupuestos públicos y políticas institucionalmente bien diseñadas e implementadas con eficacia en el territorio.

En este artículo se identifican las principales restricciones de oferta de agua registradas en México durante lo que va del siglo XXI, a escalas nacional y regional. También se analizan los desafíos adicionales que imponen las reiteradas e intensas sequías en más de dos terceras partes

del país, así como el carácter inercial de las políticas vigentes sobre estos asuntos de interés público. Importa conocer las trayectorias observadas durante el periodo 2000-2021 y las tendencias en curso (2022-2023) de las principales variables naturales e institucionales que conforman la oferta anual de agua ( $Oagt_j$ ), a escalas nacional y regional, analizar sus componentes preponderantes y hacer hipótesis fundadas acerca de sus posibles escenarios de futuro, hacia el 2030. Dentro de las principales restricciones de oferta de agua y sus desafíos, se encuentran:

- Oscilación declinante del volumen disponible de agua renovable a escala nacional ( $AR_{ij}$ ), con notables diferencias regionales y estatales.
- Drástica caída del volumen disponible de agua renovable por habitante, con situaciones muy graves, graves o preocupantes a escala regional ( $AR/hab_{ij}$ ).
- Recurrencia, intensidad, duración y amplia cobertura territorial de las sequías ( $Seq_{ij}$ ), con costosas consecuencias económicas y sociales.
- Incremento y composición del volumen concesionado de agua ( $ACT_j$ ), por fuentes superficiales y subterráneas tanto como por diversos usos consuntivos, como inercial reacción institucional.
- Altos y crecientes grados de presión hídrica regional ( $AC/AR_{ij}$ ).
- Énfasis hidráulico de las políticas de oferta de agua ( $POag_{ij}$ ), sin consideraciones eco-hidrológicas explícitas en su implementación.

También se refieren las crecientes presiones de demanda de agua relacionadas con los usos consuntivos, económicos y sociales, diferenciadas regionalmente. Tales presiones de demanda, en ascenso frente a las tendencias declinantes de la oferta de agua, se convierten en arraigadas realidades de escasez de agua *in situ*, en términos de cantidad y calidad. Por ello, durante los mismos periodos ya señalados, importa conocer las trayectorias observadas y las tendencias en curso de las principales variables económicas y socio-institucionales que conforman la demanda

anual de agua ( $D_{ag,tj}$ ), a escalas nacional y regional, analizar sus componentes preponderantes y hacer hipótesis fundadas acerca de sus posibles escenarios de futuro. Dentro de las principales variables y procesos que influyen sobre la demanda anual de agua, se encuentran:

- Magnitud, crecimiento demográfico y su distribución territorial ( $hab_{tj}$ ).
- Crecimiento económico general a diferentes ritmos y escalas regionales ( $PIB_{tj}$ ).
- Usos consuntivos del agua: agrícola, industrial, termoelectricidad y abastecimiento público de agua ( $UCA_{tj}$ ), de acuerdo con la clasificación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).
- Inercia e ineficacia de los incentivos e instrumentos de gestión de la demanda de agua ( $IGA_{tj}$ ): derechos de acceso, uso y descarga; cuotas fijas o láminas inerciales; tarifas de consumo; subsidios; precios de bienes hídricos privados (agua en pipas, agua embotellada, tandeo y mercados de agua, etc.); otros valores económicos e incentivos institucionales relacionados.
- Desplome e insuficiente recuperación del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) asignado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a su Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), respectivamente ( $PEFsemarnat_{tj}$  y su principal subcomponente  $PEFconagua_{tj}$ ).
- Políticas reactivas de demanda de agua ( $PD_{ag,tj}$ ), con énfasis hidráulico, sin consideraciones eco-hidrológicas explícitas en su diseño e implementación.

En todos los casos, el subíndice “t” se refiere a un año o periodo de los más recientes veinte o más años, mientras que el subíndice “j” alude a distintas escalas territoriales, de manera señalada, a las trece regiones

hidrológico-administrativas del país.<sup>1</sup> Algunas consecuencias graves de los procesos referidos aquí como restricciones de oferta y presiones crecientes de demanda de agua *in situ*, son la inseguridad hídrica y la insustentabilidad hidrológica, las cuales obstruyen el desarrollo económico, social y ambiental, regional y nacional. Una genuina preocupación al respecto, por parte de las autoridades legalmente competentes, debiera traducirse en el rediseño de la gobernanza del agua a diferentes escalas territoriales, con el propósito institucional explícito de reorganizar el crecimiento económico y promover el bienestar social en México, mediante la transversalidad del agua convertida en una política prioritaria inspirada en la *economía circular*.

### ***1. Restricciones de oferta de agua in situ y desafíos regionales por sequías y políticas inerciales de suministro***

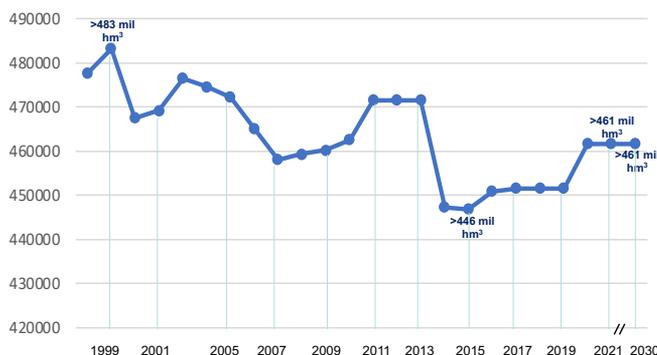
El máximo volumen disponible de agua renovable (AR) a escala nacional, durante el periodo 1998-2021, fue de más de 483 mil hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>) en 1999 y el mínimo disponible fue de algo más de 446 mil hm<sup>3</sup> en 2015. Entre esos extremos, las oscilaciones de agua renovable exhibieron registros dentro de un gradiente de alrededor de los 460 mil hm<sup>3</sup> al año. De hecho, como se muestra en la gráfica 1, la estimación correspondiente al año 2030 es algo superior a los 461 mil hm<sup>3</sup>, volumen casi idéntico al disponible en 2021. De acuerdo con la información publicada por la CONAGUA (<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>), en promedio, esta es el agua con que cuenta el país cada año, no mucho más pero tampoco mucho menos y, no obstante, como se expresa también en la

1 Las trece regiones hidrológico-administrativas son: RHA I Península de Baja California; RHA II Noroeste; RHA III Pacífico Norte; RHA IV Balsas; RHA V Pacífico Sur; RHA VI Río Bravo; RHA VII Cuencas Centrales del Norte; RHA VIII Lerma Santiago Pacífico; RHA IX Golfo Norte; RHA X Golfo Centro; RHA XI Frontera Sur; RHA XII Península de Yucatán; y RHA XIII Aguas del Valle de México. Fuente: <http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/agua.html>

gráfica 1, es claro que al experimentarse una oscilación declinante alrededor de estos caudales, el país debe estar preparado para propiciar el almacenamiento de los excedentes cuando existan y poder enfrentar, de mejor manera, los años de mayor y prolongada escasez hídrica con propensión recurrente a las sequías intensas. De ahí que sea crucial la conservación de las cuencas hidrológicas y el aprovechamiento adecuado de las fuentes, los caudales y los recursos hídricos. La estacionalidad, la cantidad, la calidad y la distribución territorial de los acervos y flujos de agua en el país son asuntos públicos de interés primordial. También importa mucho el mejor manejo de los volúmenes de agua renovable almacenados y disponibles en las presas del país. Asignar mayor presupuesto público y revelar preocupación institucional al respecto, podría traducirse en acciones más eficaces y menos costosas que las medidas convencionales y emergentes para remediar urgencias de corto plazo, relacionadas con el acarreo de agua en pipas o camiones-cisterna, el tandeo de agua, el bombardeo de nubes, las compras de pánico de garrafones y agua embotellada, o las reiteradas propensiones al trasvase desmedido de agua entre cuencas.

La oscilación declinante del volumen anual disponible de agua renovable (AR), a escala nacional, tiene una distribución territorial muy heterogénea y, en varias regiones, registra trayectorias con pendientes positivas. No obstante, la mayor preocupación es que, al correlacionar tales trayectorias con las correspondientes a la dinámica demográfica, y los subsecuentes usos consuntivos de agua, actuales y potenciales, la escasez de agua se convierte en un problema estructural y se expresa en tendencias muy adversas en las mencionadas trece regiones hidrológico-administrativas (RHA) del país.

**Gráfica 1.** Volumen disponible anual de agua renovable en México (AR), 1998-2030 (hm<sup>3</sup>/año)



Nota: el volumen disponible de agua renovable en hm<sup>3</sup>/año es conocido también como la disponibilidad natural media de agua al año, a escala nacional. Se trata del volumen de agua precipitada que se filtra parcialmente al subsuelo (acuíferos), o se añade a los escurrimientos superficiales que fluyen y se almacenan de manera natural en ríos, lagos, lagunas y humedales. Parte de estos caudales se evaporan, transpiran y condensan para reiniciar el ciclo hidrológico in situ. El volumen disponible de agua renovable en un lugar y un tiempo específicos también incluye, en términos netos, las importaciones y exportaciones de agua desde o hacia otras cuencas y sistemas hidrológicos. El volumen disponible de agua renovable resulta crucial para la economía, los asentamientos humanos, la biodiversidad y el bienestar general de cualquier ciudad, región o país. La distribución territorial de este caudal medio anual es muy diferenciado debido a razones geoclimáticas, eco-hidrológicas, antrópicas y socio-institucionales.

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio consultado en marzo de 2023.

Por otra parte, el volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), en metros cúbicos y a escala nacional, registró una drástica caída durante el periodo 2001-2021: de 4,686 m<sup>3</sup>/hab al inicio del periodo, disminuyó al final del mismo a 3,600 m<sup>3</sup>/hab, lo cual representó una tasa de crecimiento medio anual de -1.3%. Trayectoria negativa que se convirtió en una tendencia adversa que está en curso y se proyecta como preocupante futuro estimado al 2030, en sólo 3,358 m<sup>3</sup>/hab. Así, se afianzaría su ritmo descendente con una tasa promedio anual estimada en -0.8% durante el periodo 2021-2030.

La gráfica 2 es muy elocuente en el registro de la drástica caída del volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), a escala nacional, durante lo que va de este siglo XXI y su proyección al 2025 y 2030. Esta realidad se manifiesta de muy diversas maneras en cada una de las trece RHA, pero en todos los casos, se experimentan situaciones preocupantes, graves o muy graves, tal como se ilustra en la Tabla 1.

**Gráfica 2.** México 2001-2030: volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab) (m<sup>3</sup>/hab/año)



Para identificar las “situaciones cualitativas” de la Tabla 1 como *preocupantes, graves o muy graves*, se consideraron los siguientes dos criterios:

1. Los cambios porcentuales de los volúmenes disponibles de agua renovable por habitante (AR/hab) en cada una de las trece RHA, en relación con los correspondientes al cambio porcentual promedio nacional, para los periodos 2005-2021 y 2021-2030; y
2. Los niveles regionales de tales volúmenes de AR/hab, en contraste con el correspondiente al promedio nacional estimado para 2030.

De acuerdo con estos dos criterios que se complementan, más adelante se presentan 13 gráficas: una para cada RHA, de la “3.a” a la “3.m”. De esta manera, se muestra cada trayectoria regional en relación con el volumen disponible de AR/hab, así como sus respectivas tendencias y proyecciones de futuro. Por ello, se identifican siete RHA en una situación hídrica *muy grave*, una RHA en situación grave y cinco RHA en situación *preocupante*.

**Tabla 1.** Regiones hidrológico-administrativas de México: cambio porcentual de los volúmenes disponibles de agua renovable por habitante (AR/hab, tcma %)

RHA I Península de Baja California (Gráfica 3.b)	-1.6	-1.3	Muy grave
<b>RHA II</b> Noroeste (Gráfica 3.g)	-1.2	-1.0	Muy grave
<b>RHA III</b> Pacífico Norte (Gráfica 3.j)	-0.8	-0.7	Preocupante
<b>RHA IV</b> Balsas (Gráfica 3.f)	-2.3	-0.7	Muy grave
<b>RHA V</b> Pacífico Sur (Gráfica 3.k)	-1.8	-0.3	Preocupante
<b>RHA VI</b> Río Bravo (Gráfica 3.c)	-1.2	-0.9	Muy grave
<b>RHA VII</b> Cuencas Centrales del Norte (Gráfica 3.d)	-3.5	-0.7	Muy grave
<b>RHA VIII</b> Lerma Santiago Pacífico (Gráfica 3.e)	-1.8	-0.8	Muy grave
<b>RHA IX</b> Golfo Norte (Gráfica 3.i)	0.4	-0.7	Preocupante
<b>RHA X</b> Golfo Centro (Gráfica 3.l)	-1.5	-0.5	Preocupante
<b>RHA XI</b> Frontera Sur (Gráfica 3.m)	-1.6	-0.8	Preocupante
<b>RHA XII</b> Península de Yucatán (Gráfica 3.h)	-2.1	-1.4	Grave
<b>RHA XIII</b> Aguas del Valle de México (Gráfica 3.a)	-1.8	-0.5	Muy grave

Nota: tasa de crecimiento medio anual en porcentajes (tcma %).

Fuente: elaboración propia con información de las 13 gráficas: de la 3.a a la 3.m de este mismo artículo.

Como ya se mencionó, en siete regiones se enfrentan situaciones *muy graves* debido a las pronunciadas caídas de sus respectivos volúmenes disponibles de agua renovable por habitante *in situ* durante los periodos

mencionados, lo cual las mantiene en niveles significativamente inferiores al volumen promedio anual de AR/hab a escala nacional. Estas siete RHA representan más de 64% del territorio continental nacional, donde habita casi 70% de la población del país y se localizan 43 de las 74 zonas metropolitanas delimitadas en México. Dentro de estas zonas metropolitanas se cuentan las de mayor peso tanto demográfico como económico, así como algunas de las de mayor atracción migratoria.<sup>2</sup> Es decir, casi dos terceras partes del territorio nacional padecen, con significación demográfica muy considerable y un peso económico superior a 78% del PIB del país, situaciones *muy graves* de escasez hídrica.<sup>3</sup> Esto se muestra en las Gráficas 3.a, 3.b, 3.c, 3.d, 3.e, 3.f y 3.g.

2 Entre otras y muy importantes zonas metropolitanas, se encuentran: Tijuana; Ensenada; Mexicali; La Paz; Guaymas; Hermosillo; La Laguna; Saltillo; Monclova-Frontera; Chihuahua; Ciudad Juárez; Durango; Zacatecas; Matamoros; Nuevo Laredo; Reynosa; Monterrey; San Luis Potosí; Aguascalientes; Guanajuato; León; Celaya; Guadalajara; Puerto Vallarta; Tepic; Colima; Morelia; Toluca; Cuernavaca; Puebla-Tlaxcala; Querétaro; Valle de México. Fuente: Conapo (2018), <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>.

3 Las siete RHA con situaciones de escasez hídrica muy graves son: RHA XIII Aguas del Valle de México; RHA I Península de Baja California; RHA VI Río Bravo; RHA VII Cuencas Centrales del Norte; RHA VIII Lerma Santiago Pacífico; RHA IV Balsas; y RHA II Noroeste. Se tomó el total de la superficie continental nacional de 1,959,248 km<sup>2</sup> y el total de la población nacional correspondiente al año 2021, igual a 128 millones 240 mil habitantes aproximadamente. Fuente: CONAGUA (2023), <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

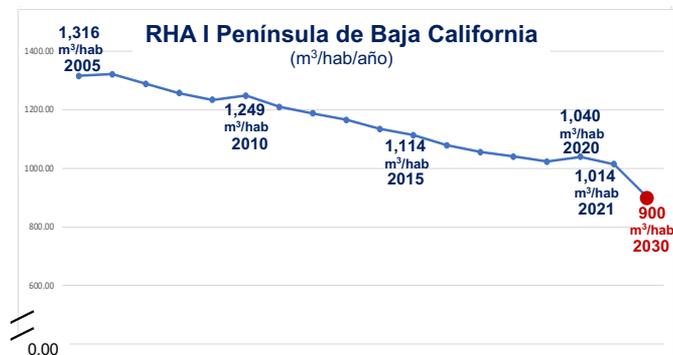
**Gráfica 3.a.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA XIII Aguas del Valle de México, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)

Situación muy grave



**Gráfica 3.b.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA I Península de Baja California, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)

Situación muy grave



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):  
<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

La RHA XIII Aguas del Valle de México (gráfica 3.a) está compuesta por las 16 alcaldías de la Ciudad de México y por 105 municipios, 62 de la parte oriental del estado de México, 39 de la parte sur del estado de Hidalgo y por 4 de la parte occidental del estado de Tlaxcala.<sup>4</sup> De estas mismas 121 demarcaciones, 36 se ubican en la subregión Tula y 85 en la subregión Valle de México de la RHA XIII, con diferencias sociales, económicas e hidrológicas que debieran considerarse para realizar una mejor gestión local y subregional de los recursos hídricos. Esta RHA XIII Aguas del Valle de México representa apenas 0.9% del territorio continental nacional, la menor proporción de las trece RHA, pero su concentración demográfica, que es la segunda más importante de esas trece regiones, expresa 18.9% de la población nacional con sus más de 24 millones de habitantes y, su peso económico, el mayor de las trece regiones, es igual a 24.2% del PIB del país.<sup>5</sup> La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 191 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 142 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 136 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA XIII exhiba una situación hídrica *muy grave*, la más agobiante de todas debido al menor nivel de AR/hab del país.

La RHA I Península de Baja California (gráfica 3.b) está compuesta por 11 municipios, 5 de Baja California, 5 de Baja California Sur y la zona agrícola del municipio de San Luis Río Colorado, de Sonora. Las dos subregiones en que se divide esta región obedecen a la delimitación de las dos mencionadas entidades federativas completas.<sup>6</sup> En su conjunto, la RHA I Península de Baja California representa 7.9% del territorio continental nacional, 3.8% de la población nacional y 4.3% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 1,316 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 1,014 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyec-

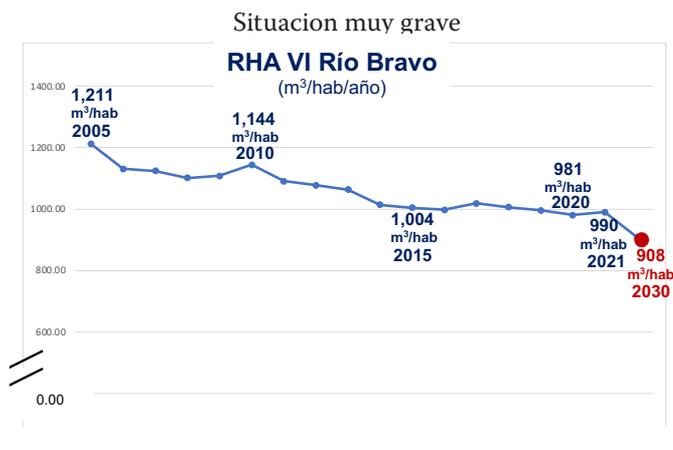
4 CONAGUA (2013): [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/624777/Estadisticas\\_Agua\\_RHA\\_XIII\\_Aguas\\_del\\_Valle\\_de\\_M\\_xico\\_Edicion\\_2013.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/624777/Estadisticas_Agua_RHA_XIII_Aguas_del_Valle_de_M_xico_Edicion_2013.pdf)

5 CONAGUA (2023), <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023 y CONAGUA (2019), Estadísticas del Agua en México, octubre de 2019.

6 CONAGUA (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-baja-california>

ción a sólo 900 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA I también exhiba una situación hídrica *muy grave*.

**Gráfica 3.c.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA VI Río Bravo, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



**Gráfica 3.d.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA VII Cuencas Centrales del Norte, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

Por su parte, la RHA VI Río Bravo (gráfica 3.c) es la que tiene la mayor extensión de todas, cubriendo una quinta parte del territorio continental del país. Está compuesta por 144 municipios de los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Durango. Las seis subregiones en que se divide son: Cuencas Cerradas del Norte (Chihuahua), Conchos (Chihuahua y Durango), Alto Bravo (Chihuahua y Coahuila), Medio Bravo (Coahuila y Nuevo León), Bajo Bravo (Tamaulipas) y San Juan (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas).<sup>7</sup> En su conjunto, la RHA VI representa 19.9% del territorio nacional, 10.3% de la población nacional y 15.3% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 1,211 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a sólo 990 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a sólo 908 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta región exhiba también una situación hídrica *muy grave*. Al igual que en el caso de la RHA I, en esta RHA VI se han observado y se proyectan ritmos de caída superiores a los registrados a escala nacional, al tiempo que, de manera similar al caso de la RHA XIII, en ésta también se cuenta con un volumen disponible de AR/hab inferior al promedio nacional.

La RHA VII Cuencas Centrales del Norte (gráfica 3.d) está conformada por 83 municipios de los estados de Durango, Zacatecas, Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. Las cinco subregiones en que se divide son: Mapimí, Nazas, Aguanaval, Comarca Lagunera-Parras y El Salado.<sup>8</sup> En su conjunto, la RHA VII Cuencas Centrales del Norte representa 9.6% del territorio continental nacional, 3.8% de la población nacional y 4.4% del PIB del país. Es decir, el peso demográfico y económico de esta RHA VII es casi idéntico a las cifras correspondientes de la RHA I. Ahora bien, la caída del volumen disponible anual de agua renovable por

7 Con información de: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/157Programa%20Regional%20Hidrologico%20Forestal%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20VI,%20R%C3%ADo%20Bravo.pdf>

8 CONAGUA (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/cuencas-centrales-del-norte>

habitante de esta región del altiplano, de 1,711 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a sólo 968 m<sup>3</sup>/hab en 2021, y su proyección a sólo 911 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA VII también registre una situación hídrica *muy grave*.

La RHA VIII Lerma Santiago Pacífico (gráfica 3.e) está conformada por 332 municipios, 30 del estado de México, 4 de Querétaro, 44 de Guanajuato, 68 de Michoacán, 122 de Jalisco, 30 de Zacatecas, 11 de Aguascalientes, 13 de Nayarit y 10 de Colima. Las tres subregiones en que se divide son: Lerma (con 4 zonas metropolitanas: Toluca, Querétaro, Morelia y León); Santiago (con 3 zonas metropolitanas: Guadalajara, Aguascalientes y Tepic) y Pacífico (con 2 zonas metropolitanas: Puerto Vallarta y Colima-Villa Álvarez).<sup>9</sup> En su conjunto, la RHA VIII representa 9.8% del territorio continental nacional, casi 20% de la población nacional y también 20% del PIB del país. Es decir, el peso demográfico y económico de esta RHA VIII, tercera en extensión territorial (sólo después de la RHA VI y la RHA II) y segunda en proporción porcentual del PIB nacional (sólo después de la RHA XIII), hace que el Bajío y el Occidente de México sean cruciales también en cuanto a las restricciones de oferta anual de agua y los desafíos adicionales por escenarios de cambio climático, de manera señalada por sequías reiteradas e intensas. En este caso, la caída del volumen disponible anual de agua renovable por habitante en la región, de 1,846 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 1,370 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 1,273 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA VIII también registre una situación hídrica *muy grave*.

Hasta aquí, las primeras cinco RHA referidas: XIII, I, VI, VII y VIII, con situaciones hídricas *muy graves* debido tanto a caídas abruptas de sus respectivos volúmenes disponibles de AR/hab en lo que va del siglo XXI como a niveles inferiores de AR/hab con respecto al promedio nacional, representan casos que debieran ser de atención ineludible e inaplazable. La clasificación internacional de umbrales de AR/hab establece que toda situación por debajo de los 500 m<sup>3</sup>/hab/año (caso de la RHA XIII) y ente los 501 y 1,000 m<sup>3</sup>/hab/año (casos de las RHA I, VI y VII), deberá considerarse

9 CONAGUA (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/lerma-santiago-pacifico>

con semáforos rojo y naranja respectivamente. Esto convendrá tomarlo muy en serio para cualquier oportunidad relacionada con los posibles procesos de relocalización global de inversiones directas en nuestro país, específicamente en estas importantes cinco regiones. Sin agua disponible, en cantidad, calidad y regularidad requeridas, se dificultará mucho también el aprovechamiento del potencial *nearshoring*.

El sexto caso aquí presentado, la RHA IV Balsas (gráfica 3.f) está conformada por 420 municipios de ocho entidades federativas: Tlaxcala, Puebla, Oaxaca, Morelos, Guerrero, México, Michoacán y Jalisco. Las tres subregiones en que se divide son: Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas.<sup>10</sup> En su conjunto, la RHA IV representa 5.9% del territorio continental nacional, 9.7% de la población nacional y 6.5% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 2,746 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 1,879 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 1,761 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA IV también se sume a las anteriores exhibiendo una situación hídrica muy grave.

**Gráfica 3.e.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA VIII Lerma Santiago Pacífico, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



10 CONAGUA (2010): [http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/RIO\\_BAL-SAS\\_.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/RIO_BAL-SAS_.pdf)

**Gráfica 3.f.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA IV Balsas, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)

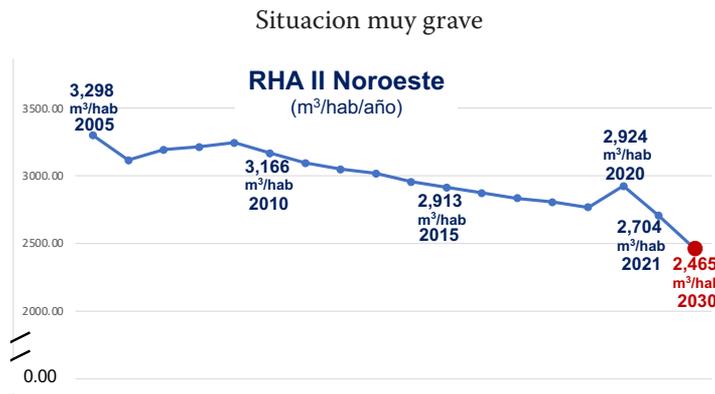


Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

Junto con la anterior RHA IV, la RHA II Noroeste (gráfica 3.g), se suma a las regiones con situaciones hídricas *muy graves*. Está conformada por 79 municipios de dos entidades federativas: 72 del estado de Sonora y 7 del estado de Chihuahua. Las cinco subregiones en que se divide son: Río Sonoyta, Río Concepción, Río Sonora, Río Yaqui y Río Mayo.<sup>11</sup> En su conjunto, la RHA II Noroeste representa 10% del territorio continental nacional, 2.4% de la población nacional y 3.4% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 3,298 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 2,704 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 2,465 m<sup>3</sup>/hab en 2030, ha mantenido a esta región siempre por debajo de los registros promedios nacionales.

11 CONAGUA (2019): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/noroeste>

**Gráfica 3.g.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA II Noroeste, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



**Gráfica 3.h.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA XII Península de Yucatán, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

Mención especial merece la RHA XII Península de Yucatán (gráfica 3.h), pues debido a su historia geológica y eco-hidrológica muy diferente a las otras doce RHA del país, su vulnerabilidad hídrica, real y potencial, va en

ascenso. Más aún hoy por las obras del Tren Maya que, sin evaluación de impacto ambiental alguna, ponen en riesgo gran parte de este sistema hidrológico subterráneo con sus imprescindibles cenotes. Está conformada por 130 municipios de las tres entidades federativas peninsulares: 106 de Yucatán, 11 de Quintana Roo y 13 de Campeche. Las tres subregiones en que se divide son: Candelaria, Poniente y Oriente.<sup>12</sup> En su conjunto, la RHA XII Península de Yucatán representa 7.1% del territorio continental nacional, 4% de la población nacional y 5.4% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 8,012 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 5,651 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 4,950 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA XII, aun cuando su volumen de AR/hab supera el nivel promedio nacional, exhiba tasas de crecimiento anual negativo muy superiores a las correspondientes al país. Por ello, se considera que experimenta una situación hídrica *grave*.

De conformidad con los dos criterios ya mencionados, hasta aquí se han identificado ocho regiones: siete con situaciones hídricas *muy graves* y la octava con una situación hídrica *grave*. A partir de aquí, las cinco regiones que se abordan ahora, para completar las trece RHA del país, considerando los mismos dos criterios, exhiben situaciones hídricas *preocupantes*, se trata de las siguientes: RHA IX Golfo Norte; RHA III Pacífico Norte; RHA V Pacífico Sur; RHA X Golfo Centro; y RHA XI Frontera Sur. Estas cinco RHA registran volúmenes disponibles de AR/hab superiores o muy superiores al promedio nacional y tres de ellas cuentan con trayectorias, tendencias y escenarios mucho menos desfavorables que el promedio nacional. ¿Por qué entonces no se les cataloga como situaciones hídricas *favorables*? A diferencia de algunas de las anteriores ocho RHA ya analizadas, las cuales son parte de la ecorregión neártica de México<sup>13</sup> (RHA I, RHA II, RHA VI, RHA VII y una parte de la RHA VIII), estas otras cinco (RHA IX, RHA III, RHA V, RHA X y RHA XI), junto con la mayor parte de la RHA VIII, la RHA IV, la RHA XIII y la RHA XII, forman parte de la ecorregión neotropical del país. Los desafíos más recurrentes asociados

12 CONAGUA (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-yucatan>

13 CONABIO (2023): <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/ecorregiones-dulceacuicolas>, sitio consultado en abril de 2023.

a escenarios de cambio climático que enfrentan son los relacionados con las inundaciones y, no obstante, las tres regiones más húmedas del país han perdido muy considerables volúmenes disponibles de agua renovable por habitante (RHA XI Frontera Sur, RHA X Golfo Centro y RHA V Pacífico Sur).

Estas cinco RHA representan casi 29% del territorio continental nacional, donde habita 27% de la población del país y tienen un peso conjunto en el PIB del país de alrededor de 16.4%. Dentro de estas regiones se localizan importantes zonas metropolitanas,<sup>14</sup> las trayectorias, tendencias y escenarios de sus caudales hídricos se muestran en las gráficas 3.i, 3.j, 3.k, 3.l y 3.m.

**Gráfica 3.i** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA IX Golfo Norte, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



14 Entre otras zonas metropolitanas, se encuentran: Ciudad Victoria; Tampico; Culiacán; Mazatlán; Acapulco; Oaxaca; Tehuantepec; Puerto de Veracruz; Xalapa; Poza Rica; Córdoba; Orizaba; Coahuila; Villahermosa; Tuxtla Gutiérrez; Tapachula. Fuente: CONAPO (2018), <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>.

**Gráfica 3.j** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA III Pacífico Norte, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)

Situación preocupante



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

La RHA IX Golfo Norte (gráfica 3.i) está compuesta por 148 municipios: 33 de Tamaulipas, 23 de Veracruz, 40 de Hidalgo, 36 de San Luis Potosí, 14 de Querétaro y 2 de Guanajuato. Las entidades federativas que cubren la mayor proporción de este territorio son Tamaulipas (49%), San Luis Potosí (21.5%) y Veracruz (10.4%). Las cuatro subregiones en que se divide son: San Fernando, Soto La Marina, Pánuco y El Salado.<sup>15</sup> En su conjunto, la RHA IX Golfo Norte representa 6.5% del territorio continental nacional, 4.3% de la población nacional y 2.3% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 5,200 m<sup>3</sup>/hab en 2006 a 5,152 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 4,812 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA IX represente una situación hídrica preocupante que, debido a la considerable contaminación de sus caudales, debiera ser de atención inaplazable. Aquí conviene recordar que la

<sup>15</sup> Con información de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/golfo-norte-77779>

escasez de agua se expresa en términos de cantidad, calidad y regularidad de los flujos hídricos en cada región y lugar.

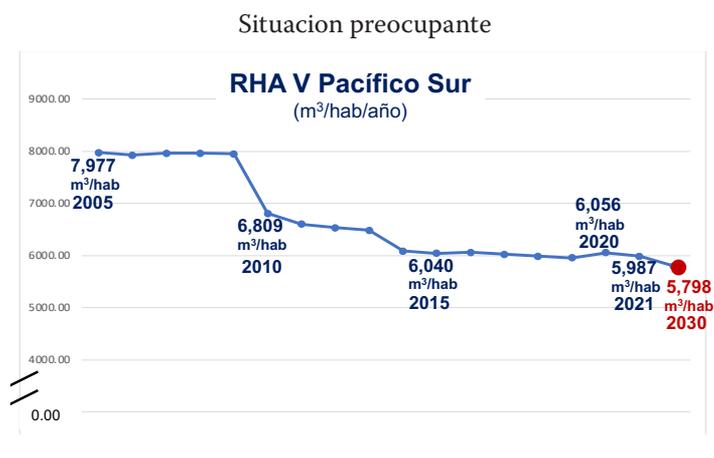
La RHA III Pacífico Norte (gráfica 3.j) está compuesta por 51 municipios: 18 de Sinaloa, 8 de Chihuahua, 16 de Durango, 7 de Nayarit y 2 de Zacatecas. Las tres subregiones en que se divide son: Ríos Fuerte-Sinaloa, Ríos Mocorito-Quelite y Ríos Presidio-San Pedro.<sup>16</sup> En su conjunto, la RHA III Pacífico Norte representa 7.8% del territorio continental nacional, 3.7% de la población nacional y 3% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 6,413 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 5,606 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 5,266 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA IX represente una situación hídrica *preocupante*, en particular, por la alta presión que ejercen las actividades agrícolas en sus 10 distritos de riego y sus casi 1,400 unidades de riego.

La RHA V Pacífico Sur (gráfica 3.k) está conformada por 378 municipios: 342 de Oaxaca y 36 de Guerrero, correspondiendo 66% del territorio regional a Oaxaca y el restante 34% a Guerrero. Las cuatro subregiones en que se divide son: Costa Grande de Guerrero, Costa Chica de Guerrero, Tehuantepec y Costa de Oaxaca.<sup>17</sup> En su conjunto, la RHA V representa 4.2% del territorio continental nacional, 4.1% de la población nacional y 2.1% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 7,977 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 5,987 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 5,798 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA V también enfrente una situación hídrica *preocupante*.

16 Con información de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106527/III\\_Pacifico\\_Norte\\_\\_2\\_de\\_4\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106527/III_Pacifico_Norte__2_de_4_.pdf)

17 Con información de: [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2024\\_RHA\\_V\\_Pac%C3%ADfico\\_Sur.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_V_Pac%C3%ADfico_Sur.pdf).

**Gráfica 3.k** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante, (AR/hab) RHA V Pacífico Sur, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



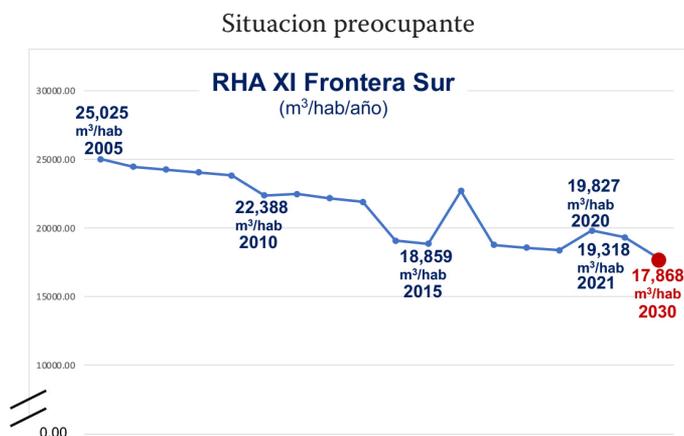
**Gráfica 3.l.** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA X Golfo Centro, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

La RHA X Golfo Centro (gráfica 3.1) está conformada por 432 municipios: 189 de Veracruz, 148 de Oaxaca, 90 de Puebla y 5 de Hidalgo. De las 22,949 localidades existentes en esta región, 22,459 son rurales (en las que habita 42% de la población) y 490 son urbanas (en las que habita 58% de la población). Las tres subregiones en que se divide son: Ríos Tuxpan-Jamapa, Río Papaloapan y Río Coatzacoalcos.<sup>18</sup> En su conjunto, la RHA X representa 5.2% del territorio continental nacional, 8.6% de la población nacional y poco más de 5% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 10,933 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 8,615 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 8,187 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA V también enfrente una situación hídrica preocupante.

**Gráfica 3.m** Volumen disponible anual de agua renovable por habitante (AR/hab), RHA XI Frontera Sur, 2005-2030 (m<sup>3</sup>/hab/año)



18 Con información de: [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2022\\_%20RHA\\_X\\_Golfo\\_Centro.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2022_%20RHA_X_Golfo_Centro.pdf)

**Tabla 2**

7 RHA Situación MUY GRAVE	1 RHA Situación GRAVE	5 RHA Situación PREOCUPANTE
<b>RHA XIII</b> Aguas del Valle de México		
<b>RHA I</b> Península de Baja California		<b>RHA IX</b> Golfo Norte
<b>RHA VI</b> Río Bravo	<b>RHA XII</b>	<b>RHA III</b> Pacífico Norte
<b>RHA VII</b> Cuencas Centrales del Norte	Península de Yucatán	<b>RHA V</b> Pacífico Sur
<b>RHA VIII</b> Lerma Santiago Pacífico		<b>RHA X</b> Golfo Centro
<b>RHA IV</b> Balsas		<b>RHA XI</b> Frontera Sur
<b>RHA II</b> Noroeste		

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023):<http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023 y la Tabla 2 con las trece Gráficas, de la 3.a a la 3.m, de este artículo, Vega, Eduardo (2023).

Finalmente, la RHA XI Frontera Sur (gráfica 3.m) está conformada por 144 municipios: los 125 de Chiapas, los 17 de Tabasco y 2 de Oaxaca. Las ocho subregiones en que se divide son: Costa Chiapas, Alto Grijalva, Bajo Grijalva Sierra, Bajo Grijalva Planicie, Medio Grijalva, Usumacinta, Lacantún-Chixoy y Tonalá-Coatzacoalcos.<sup>19</sup> En su conjunto, la RHA XI representa 5.1% del territorio continental nacional, correspondiendo 74% a Chiapas, 25% a Tabasco y 1% a Oaxaca. Representa 6.4% de la población nacional y 4% del PIB del país. La caída del volumen disponible anual regional de agua renovable por habitante, de 25,025 m<sup>3</sup>/hab en 2005 a 19,318 m<sup>3</sup>/hab en 2021 y su proyección a 17,868 m<sup>3</sup>/hab en 2030, hace que esta RHA XI, siendo la más húmeda de todas, enfrente una situación hídrica *preocupante*, debido a su acelerado ritmo anual de pérdida de volumen disponible de AR/hab. No obstante, los principales problemas

19 CONAGUA (2021): [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2024\\_RHA\\_XI\\_FRONTERA\\_SUR.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_XI_FRONTERA_SUR.pdf)

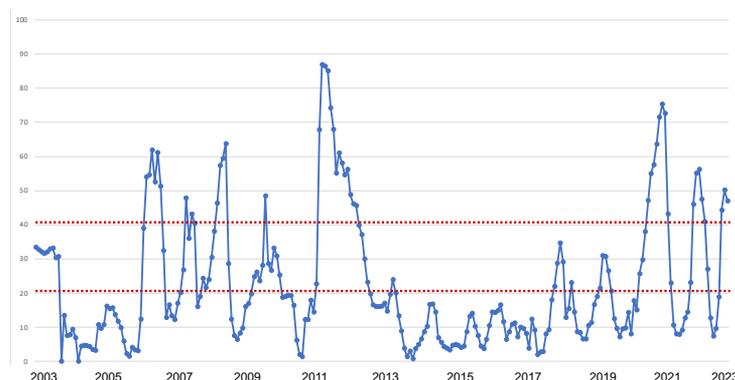
hídricos de esta región siguen siendo las frecuentes inundaciones, las cuales, estando asociadas a los copiosos regímenes de precipitación, también tienen relación con el manejo de importantes presas, entre ellas: Juan Sabines, La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas.

A estas restricciones de oferta de agua, a escalas nacional y regional, se añaden los considerables desafíos que enfrentan muchas localidades, municipios, ciudades y entidades federativas derivados de las social, ambiental y económicamente costosas sequías. De acuerdo con la información publicada por el Monitor de Sequía en México, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>, las sequías en el país han sido intensas, recurrentes y con una cobertura territorial igual o superior a 40% durante varios meses consecutivos de los años 2006, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2020, 2021, 2022 y lo que va del 2023. Es decir, cerca de la mitad del tiempo transcurrido en este siglo XXI, el país ha padecido sequías moderadas (D1), severas (D2), extremas (D3) y excepcionales (D4), sin considerar aquí las condiciones anormalmente secas (D0) que también se han presentado de manera simultánea.<sup>20</sup>

La gráfica 4 muestra los registros mensuales de las coberturas territoriales de afectación por las sequías durante el periodo 2002-2023. Ahí puede verse que el punto máximo se da al final de abril de 2011, cuando se alcanza 87% del territorio nacional con sequía. Pueden analizarse los registros mensuales de sequía agrupados por los intervalos que van de cero a 20% de cobertura territorial, de más de 20% hasta 40% y los que rebasan ese umbral. De manera señalada, puede advertirse que los registros de sequías superiores a 60% de cobertura territorial nacional ocurren en 2006, 2008, 2011, 2012, 2020 y 2021, con sus adversas consecuencias en términos de crecimiento económico y bienestar social.

.....  
20 La clasificación de sequías sólo considera como tales las señaladas como D1 a D4; si se añadieran las condiciones anormalmente secas (D0), las realidades locales y regionales serían aún más extenuantes; CONAGUA (2023): <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

**Gráfica 4.** Sequías recurrentes en México 2002-2023: registros mensuales de afectación en porcentajes de cobertura territorial

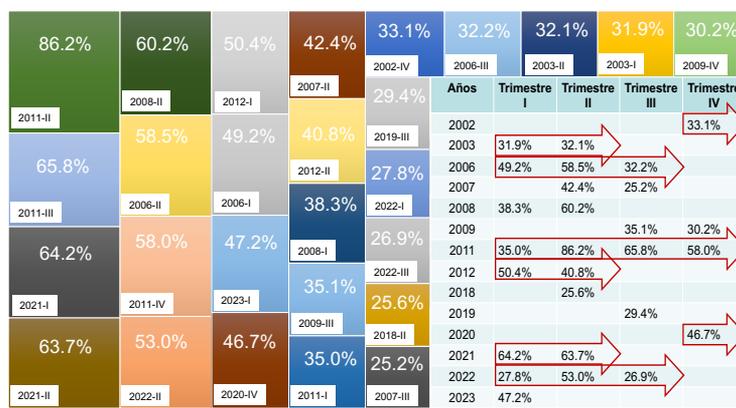


Nota: se refiere a cifras acumuladas mensuales de sequía moderada (D1), severa (D2), extrema (D3) y excepcional (D4), de acuerdo con la clasificación vigente de intensidad y porcentajes de cobertura territorial, a escala nacional. Para 2002, los registros corresponden sólo a octubre, noviembre y diciembre, para 2023 sólo a enero, febrero y marzo; para todos los años de 2003 a 2022, corresponden a cada uno de los doce meses por año (246 registros % mensuales en total). Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>, sitio visitado en marzo y principios de abril de 2023.

De esta manera, a la *preocupante, grave o muy grave* situación de escasez regional de agua renovable por habitante durante este siglo, se añaden estas sequías intensas, recurrentes, con coberturas territoriales muy considerables y con duraciones que van de tres a cinco trimestres consecutivos, dentro de un mismo año o en años subsecuentes, respectivamente. Esto se expresa con claridad en el siguiente mosaico de sequías intensas sucedidas durante 2002-2023, presentado en la gráfica 5 y su correspondiente Tabla 3 de sequías anidadas. Tal anidación de sequías, con sus registros trimestrales de intensidad y cobertura, puede representar una serie de años con oscilaciones de sequías de diversa gravedad que, a su vez, generaron costos económicos por pérdida de cultivos, de

exportaciones agropecuarias, por interrupción de procesos productivos o por suministro de mayores dosis de agua concesionada para enfrentar tales situaciones de creciente escasez *in situ*. Todo lo cual, convierte estas restricciones de oferta en rigideces hídricas con costos sociales también muy significativos en términos de pérdidas de bienestar o niveles de vida, relacionadas con la precariedad e intermitencia de la cobertura y la calidad del agua entubada en las viviendas, municipios y ciudades.

**Gráfica 5 y Tabla 3. Mosaico de sequías intensas en México 2002-2023: promedios máximos trimestrales de cobertura territorial**



Nota: se refiere a los promedios máximos trimestrales de sequía moderada (D1), severa (D2), extrema (D3) y excepcional (D4), de acuerdo con la clasificación vigente de intensidad y porcentajes de cobertura territorial, a escala nacional. En este mosaico están registrados los porcentajes que superan la cuarta parte del territorio nacional con sequías intensas y hasta más del 86% de cobertura territorial en los trimestres y años señalados.

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

Este mosaico de sequías intensas registra catorce trimestres, durante 2002-2023, con afectaciones superiores a 40% del territorio nacional, y trece trimestres adicionales durante el mismo periodo, con afectaciones su-

periores a 25% y menores a 40%. En total, veintisiete trimestres de sequías, representadas en el mosaico y en la tabla incrustada en su interior, donde se identifican, mediante flechas, las sequías anidadas o subsecuentes que conforman las más duraderas, intensas y recurrentes. Tanto el mosaico de sequías intensas como la tabla de sequías anidadas reportan las evidencias de que, durante 9 trimestres del periodo mencionado, los registros máximos superaron 50% del territorio nacional: 2006 (II); (2008 (II); 2011 (II, III y IV); 2012 (I); 2021 (I y II); y 2022 (II). Por su parte, las sequías anidadas ocurrieron durante: 2002 (IV) - 2003 (I y II); 2006 (I, II y III); 2011 (I, II, III y IV) - 2012 (I y II); 2020 (IV) - 2021 (I y II); y 2022 (I, II y III). Estas evidencias merecen ser tomadas en consideración con el propósito explícito de redefinir las políticas de oferta de agua para diferentes usos, usuarios, regiones, municipios y ciudades en el país. De otra manera, continuaremos enfrentando estas crisis hídricas con medidas reactivas, inerciales y, las más de las veces, ineficaces para resolverlas.

**Tabla 4.** 13 Regiones hidrológico-administrativas (RHA): cobertura porcentual regional afectada por sequías, al 31 de marzo de 2023

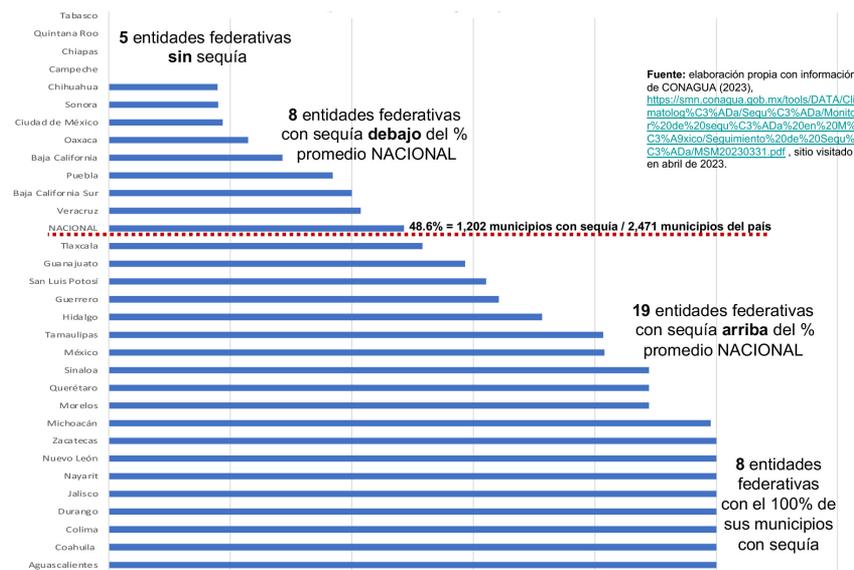
Clave	Organismo de Cuenca	Porcentaje de área (%) al 31 de marzo de 2023					
		Sin afectación	D0	D1	D2	D3	D4
I	Península de Baja California	49.2	43.6	7.2	0.0	0.0	0.0
II	Noroeste	49.7	38.5	11.8	0.0	0.0	0.0
III	Pacífico Norte	2.6	30.0	32.1	35.3	0.0	0.0
IV	Balsas	1.0	30.5	37.8	25.1	5.6	0.0
V	Pacífico Sur	13.7	45.1	22.3	18.9	0.0	0.0
VI	Río Bravo	26.1	21.4	27.2	22.4	2.9	0.0
VII	Cuencas Centrales del Norte	0.0	6.4	22.9	70.7	0.0	0.0
VIII	Lerma - Santiago - Pacífico	0.2	10.1	57.3	30.7	1.7	0.0
IX	Golfo Norte	7.5	28.5	33.2	22.7	8.1	0.0
X	Golfo Centro	32.7	43.0	19.7	4.6	0.0	0.0
XI	Frontera Sur	83.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0
XII	Península de Yucatán	96.1	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0
XIII	Aguas del Valle de México	5.4	32.6	42.7	18.1	1.2	0.0

Fuente: información tomada de CONAGUA (2023), <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Sequ%C3%ADa/Monitor%20de%20sequ%C3%ADa%20en%20M%C3%A9xico/Seguimiento%20de%20Sequ%C3%ADa/MSM20230331.pdf>, sitio visitado en abril de 2023.

La información más reciente que ha publicado la CONAGUA al momento de la redacción final de este artículo, en el Monitor de Sequía en México, es la correspondiente al 31 de marzo de 2023.<sup>21</sup> A partir de lo expuesto en la gráfica 4, puede verse que el primer trimestre de este año 2023 la sequía ha cubierto porciones considerables del territorio nacional: 44.3% en enero, 50.2% en febrero y 47% en marzo pasado. Por su parte, con la información de la Tabla 4, queda documentado que ocho de las trece RHA del país rebasaron 40% de sus respectivos territorios con sequía: la RHA VII Cuencas Centrales del Norte con 93.6%; la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico con 89.7%; la RHA III Pacífico Norte con 67.4%; la RHA IX Golfo Norte con 64%; la RHA IV Balsas con 62.9%; la RHA XIII Aguas del Valle de México con 62%; la RHA VI Río Bravo con 52.5%; y la RHA V Pacífico Sur con 41.2%. Otras tres RHA exhibieron coberturas territoriales con sequía en porcentajes menores: la RHA X Golfo Centro con 24.3%; la RHA II Noroeste con 11.8%; y la RHA I Península de Baja California con 7.2%. Finalmente, la RHA XI Frontera Sur y la RHA XII Península de Yucatán no registraron sequía, sólo condiciones anormalmente secas en porcentajes de 16.7 y 3.9%, respectivamente.

.....  
21 De manera regular este sitio se actualiza cada quince días, con un desfase de unos pocos días posteriores a los cortes correspondientes a los días 15 y último de cada mes. Al cierre de la versión final de este artículo, llama la atención que no se haya publicado aún la información correspondiente al 15 de abril pasado, sí aparece ya la del 30 de abril de 2023: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Sequ%C3%ADa/Monitor%20de%20sequ%C3%ADa%20en%20M%C3%A9xico/Seguimiento%20de%20Sequ%C3%ADa/MSM20230331.pdf>

**Gráfica 6. México, al 31 de marzo de 2023: % de municipios con sequía por entidad federativa**



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023).

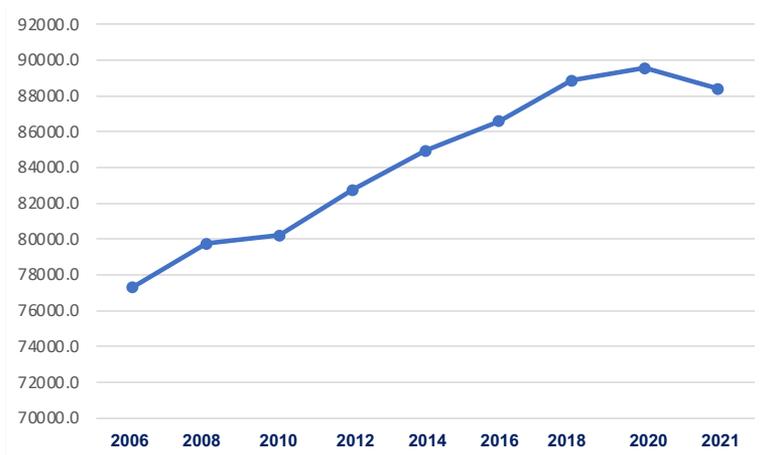
Esta misma información, pero a escala municipal para cada una de las 32 entidades federativas, se muestra en la gráfica 6. Allí puede verse que la totalidad de los municipios de Yucatán, Tabasco, Quintana Roo, Chiapas y Campeche no registran sequía. Por su parte, los municipios de Chihuahua, Sonora, Ciudad de México, Oaxaca, Baja California, Puebla, Baja California Sur y Veracruz, sí registran sequía pero en porcentajes inferiores al promedio nacional, el cual es igual al 48.6%. La situación hídrica de estas trece entidades federativas contrasta con las diecinueve que sí rebasan ese porcentaje promedio nacional: Tlaxcala, Guanajuato, San

Luis Potosí, Guerrero, Hidalgo, Tamaulipas, México, Sinaloa, Querétaro, Morelos, Michoacán, Zacatecas, Nuevo León, Nayarit, Jalisco, Durango, Colima, Coahuila y Aguascalientes. De estas diecinueve entidades federativas, ocho tuvieron, al cierre de marzo pasado, 100% de sus municipios con sequía.

En resumen, mientras el volumen disponible de agua renovable en México oscila con tendencia declinante alrededor de los 460 mil hm<sup>3</sup> al año y caen los volúmenes disponibles de agua renovable por habitante en cada una de las trece RHA, de manera estrepitosa en la mayoría de los casos y de manera menos grave en otros, el mínimo *maximorum* de los volúmenes regionales de agua renovable por habitante en 2005 fue de 191 m<sup>3</sup>/hab y en 2021 de 142 m<sup>3</sup>/hab, al tiempo que el correspondiente máximo *maximorum* en 2005 fue de 25,025 m<sup>3</sup>/hab y en 2021 de 19,318 m<sup>3</sup>/hab. Es decir, los extremos regionales del país, en cuanto a la disponibilidad natural anual de agua y de agua renovable por habitante, están representados por la RHA XIII Aguas del Valle de México y la RHA XI Frontera Sur (ver otra vez las gráficas 3.a y 3.m). De ahí la importancia de analizar estas dos RHA y compararlas, una a una, con las otras once RHA.

Desde siempre, estas restricciones de oferta de agua *in situ* y los desafíos regionales por sequías intensas y recurrentes han sido enfrentadas con políticas inerciales de suministro. Las cuales se han centrado en el incremento del volumen concesionado de agua (AC<sub>tj</sub>), mediante fuentes superficiales y subterráneas, con el propósito de ofrecer agua suficiente para diversos usos consuntivos, de acuerdo con lo establecido en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la CONAGUA, como inercial reacción hidráulica ante la creciente escasez regional y nacional de agua. Esto se ilustra con claridad en la gráfica 7.

**Gráfica 7. México 2006-2021: Volúmenes de agua concesionada (AC) para diferentes usos consuntivos (en hectómetros cúbicos, hm<sup>3</sup>)**



Nota: Sobre usos consuntivos y no consuntivos, revisar Vega, Eduardo (2015), [https://www.riob.org/sites/default/files/IMG/pdf/cuencas\\_de\\_Mexico\\_web-2.pdf](https://www.riob.org/sites/default/files/IMG/pdf/cuencas_de_Mexico_web-2.pdf), pp. 18-22.

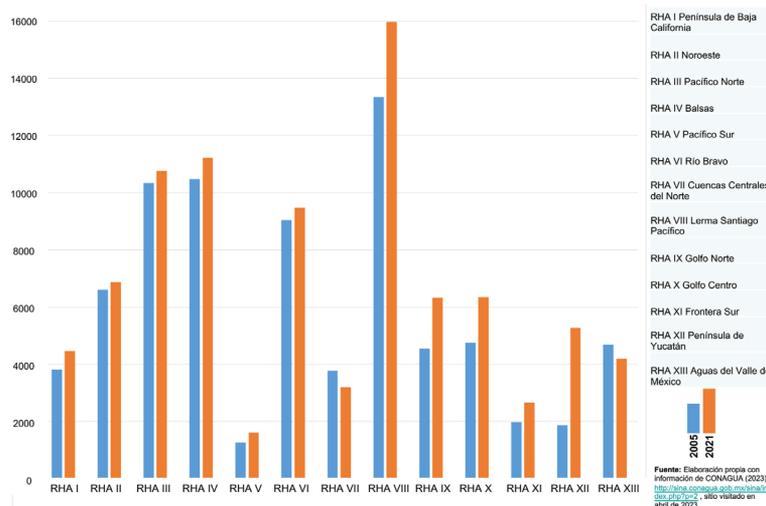
Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023.

Aun cuando el volumen de agua concesionada descendió de 2020 a 2021, en lo que va de este siglo XXI, la trayectoria observada del volumen de agua concesionada a escalas nacional y regional revela un ascenso inobjetable y alcanza los 88,390 hm<sup>3</sup> en 2021. Lo cual resulta más que comprensible y adecuado al entender que el agua, como se expresó desde la introducción de este artículo, es un bien imprescindible tanto para las actividades y los procesos económicos, independientemente de sus específicos giros productivos y la localización de los mismos, como para el bienestar social mediante el abastecimiento público de agua en las viviendas y sus respectivas tomas domiciliarias. Por lo tanto, la reacción inercial institucional generalmente ha sido abastecer de agua en la cantidad y el lugar donde se requiere, lo cual no siempre se ha traducido en

el logro de tal propósito, entre otras razones por una inadecuada gestión hidráulica regional. La gráfica 7 muestra el ascenso dinámico de los volúmenes de agua concesionada (AC) para diferentes usos consuntivos a escala nacional de 2006 a 2021, mientras que la gráfica 8 reporta y confirma que este incremento se ha registrado, de 2005 a 2021, en once de las trece RHA del país, con excepción de la RHA VII Cuencas Centrales del Norte y la RHA XIII Aguas del Valle de México. Dentro de las once RHA que incrementan sus caudales concesionados, sobresalen: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico, la RHA IX Golfo Norte, la RHA X Golfo Centro y la RHA XII Península de Yucatán (esta última más que duplica su volumen cencesionado).

### Gráfica 8

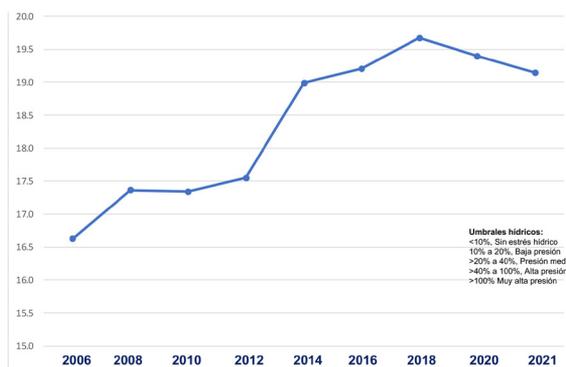
*Volúmenes de agua concesionada (AC) para diferentes usos consuntivos, por cada RHA, 2005 y 2021 (en hectómetros cúbicos, hm<sup>3</sup>)*



El problema aquí planteado es que, sin que necesariamente sea inadecuado preocuparse por incrementar los caudales regionales de agua concesionada, no haya una preocupación similar por dimensionar sus componentes hidrológicos, hídricos y, también, de mejor gestión hidráulica, así como los costos que cada uno conlleva en términos de crecimiento económico y bienestar social en el corto, mediano, largo y muy largo plazos. Es decir, el manejo ecosistémico de las cuencas *hidrológicas*, el financiamiento de la conservación y los aprovechamientos consuntivos regionales de las fuentes, los caudales y los recursos *hídricos* disponibles, así como el fortalecimiento, la renovación y la mejor gestión de la infraestructura y la institucionalidad *hidráulica* que administra los volúmenes concesionados para diversos usos y usuarios, deberían ser los énfasis duraderos de la política nacional y regional en estos importantes asuntos públicos del país.

El cociente que resulta de dividir los volúmenes de agua concesionada sobre los correspondientes de agua renovable *in situ* (AC/AR)<sub>t</sub>, nos da como resultado lo que internacionalmente se conoce como grado de presión *hídrica anual*.

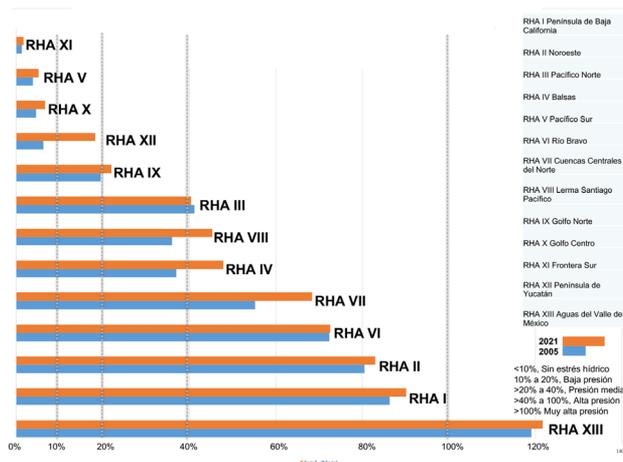
**Gráfica 9.** México 2006-2021: grado de presión hídrica anual (AC/AR en %)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023.

En México, como se documenta en la gráfica 9, ha habido un considerable incremento de dicho grado de presión en lo que va del siglo XXI y, no obstante, el país mantiene lo que internacionalmente se considera como *grado bajo*, es decir, una presión hídrica inferior a 20% del cociente mencionado. A partir del año 2014 se llegó a los 19 puntos porcentuales y, de allí a la fecha, se han observado cifras superiores a ese registro, pero sin rebasar el umbral de los 20 puntos. Las preocupaciones más evidentes se concentran en municipios, ciudades, entidades federativas y RHA, en donde tal umbral ha sido rebasado con creces desde mucho antes. Precisamente, esto es lo que se informa en la gráfica 10, sobre el *grado de presión hídrica en cada RHA*, en 2005 y 2021.

**Gráfica 10.** Grado de presión hídrica en cada RHA, 2005 y 2021 (AC/AR en %)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023.

De acuerdo con los umbrales internacionalmente convenidos de menos de 10% a más de 100%, queda ilustrado en la gráfica 10 que, en el año de 2005, había cuatro RHA sin estrés hídrico y una más con baja presión: la RHA XI Frontera Sur, la RHA V Pacífico Sur, la RHA X Golfo Centro, la XII Península de Yucatán y la RHA IX Golfo Norte, respectivamente. En ese mismo 2005, había dos RHA con presión media: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico y la RHA IV Balsas. Ya había también cinco con alta presión hídrica y una con muy alta presión: la RHA III Pacífico Norte, la RHA VII Cuencas Centrales del Norte, la RHA VI Río Bravo, la RHA II Noroeste, la RHA I Península de Baja California y la RHA XIII Aguas del Valle de México, respectivamente. Por contraste, sólo durante el transcurso de 16 años después, en 2021, esas realidades regionales habían cambiado de manera muy significativa. Con excepción sólo de una, la RHA III Pacífico Norte, las otras doce incrementaron sus respectivos grados de presión hídrica. Cuatro lo hicieron en tal proporción que rebasaron sus intervalos específicos de presión hídrica: la RHA XII Península de Yucatán, pasó de no tener estrés hídrico alguno a exhibir ya una baja presión, lo cual es preocupante, pues dicha presión creciente continúa hoy, más que nunca, debido a la construcción del Tren Maya sin consideración ambiental ni eco-hidrológica alguna; la RHA IX Golfo Norte, pasó de registrar una baja presión a una presión media y la tendencia ascendente continúa; la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico, pasó de una presión media a contar con una alta presión hídrica; lo mismo ocurrió con la RHA IV Balsas, sólo que de manera más pronunciada. Tres regiones permanecen sin estrés hídrico aunque con mayores presiones in situ: la RHA XI Frontera Sur, la RHA V Pacífico Sur y la RHA X Golfo Centro. Finalmente, las regiones que agravaron en 2021 sus grados de alta presión y muy alta presión hídrica que ya tenían en 2005, fueron: la RHA VII Cuencas Centrales del Norte, la RHA VI Río Bravo, la RHA II Noroeste, la RHA I Península de Baja California y la RHA XIII Aguas del Valle de México, respectivamente. Todo lo

cual, hace que en 2021 se tengan ocho RHA con registros de alta o muy alta presión hídrica, mientras que en 2005 se tenían sólo seis.

Hasta aquí se han identificado las principales restricciones de oferta de agua, a escalas nacional y regional. Se ha expuesto la gravedad de las reiteradas e intensas sequías padecidas en amplios territorios del país, al tiempo que se ha aludido el carácter inercial de la política hidráulica vigente que, sin preocupaciones hidrológicas, ha impulsado procesos inocultables de mayor presión hídrica regional mediante el incremento indiscriminado de volúmenes de agua concesionada y masivos trasvases de agua entre cuencas. A continuación, se analizan las crecientes presiones de demanda de agua en las trece RHA del país, tendencias en ascenso que están relacionadas con los mayores usos diferenciados en las distintas dinámicas económicas y demográficas regionales, así como con las políticas referidas como inerciales y presupuestalmente débiles.<sup>22</sup>

## ***2. Presiones crecientes de demanda de agua in situ y usos regionales diferenciados por dinámicas económicas y demográficas distintas***

La magnitud de la población, el crecimiento demográfico y su distribución territorial, junto con la dinámica de las actividades económicas y el funcionamiento de los municipios y las ciudades, ejercen una presión indiscutible sobre la demanda de agua, en cantidad, calidad y regularidad diaria o estacional. Del total de la población nacional correspondiente al año 2021, estimada en 128 millones 240 mil habitantes, más de las dos terceras partes habitan, trabajan y realizan sus actividades sociales y económicas en cinco de las trece regiones hidrológico-administrativas: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico concentra 20.1%; la RHA XIII

22 Vega, Eduardo (2020), La erosión presupuestal de la política ambiental mexicana: evidencias, argumentos y riesgos, revista *ECONOMIAUNAM*, vol. 17, núm. 51, septiembre-diciembre de 2020, Facultad de Economía, UNAM, <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/565/597>

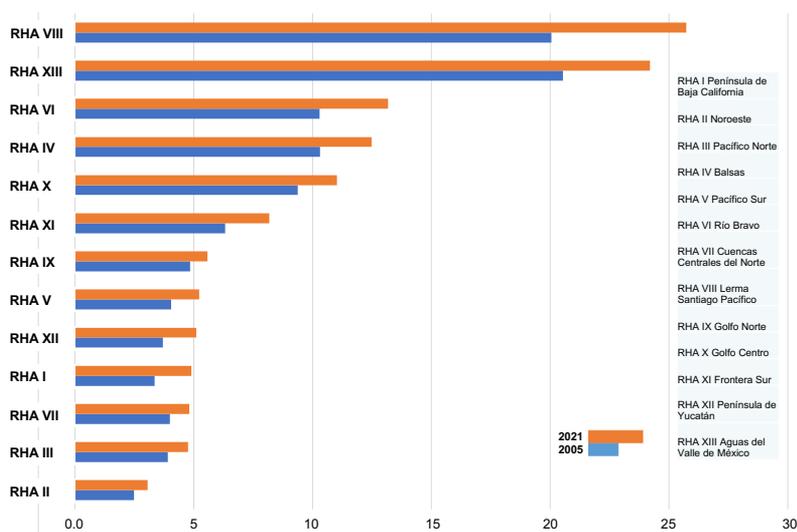
Aguas del Valle de México, 18.9%; la RHA VI Río Bravo, 10.3%; la RHA IV Balsas, 9.7%; y la RHA X Golfo Centro concentra 8.6% de la población del país. A su vez, durante el periodo 2005-2021, dos de estas cinco regiones registraron tasas de crecimiento demográfico anual mayores que la correspondiente al promedio nacional, igual a 1.3%: la RHA VIII con una tasa de crecimiento media anual de 1.6% y la RHA VI de 1.5%. Esto evidencia que el Centro, el Bajío-Occidente y el Norte del país son regiones demográficamente muy grandes y dinámicas, lo cual se traduce en presiones de demanda de agua muy considerables y crecientes. La gráfica 8 muestra el incremento, durante 2005-2021, de los volúmenes de agua concesionada (AC) para diferentes usos consuntivos en once de las trece RHA, entre otras; allí sobresale la RHA VIII, aunque también incrementa sus caudales concesionados la RHA VI. Durante el mismo periodo, las otras tres regiones con poblaciones muy grandes exhibieron ritmos de crecimiento demográfico menores que el promedio nacional: la RHA IV con 1.2% y la RHA X y la RHA XIII con 1.0% cada una. En la RHA IV y la RHA X se incrementaron también los volúmenes de AC en ese periodo, mientras que en la RHA XIII descendieron. Por otra parte, la gráfica 10 documenta el tránsito de la RHA VIII de tener una presión hídrica media en 2005 a registrar ya una alta presión hídrica en 2021, la RHA VI ya tenía una alta presión en 2005 y la incrementa un poco en 2021, mientras que la RHA XIII ya exhibía una muy alta presión en 2005 y la agrava aún más en 2021. La RHA IV, de manera similar a la RHA VIII, transitó de una presión hídrica media a una alta presión en esos mismos años, mientras que la otra región con un peso demográfico superior a los 10 millones de habitantes, la RHA X, se mantiene sin estrés hídrico en ese mismo periodo (recuérdese que después de la RHA XI, la RHA X es la más húmeda

del país, que sus actividades agropecuarias son principalmente de buen temporal y que su especialización productiva conlleva más al consumo industrial del agua).

Conviene señalar un cambio notable: precisamente por su dinamismo demográfico, durante el periodo 2005-2021, la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico, que en 2005 era la segunda región en magnitud poblacional, superó a la RHA XIII Aguas del Valle de México en el transcurso de esos años, y ya en 2021 se intercambiaron los lugares primero y segundo. Ambas regiones vecinas e interconectadas económicamente, con sus 49 millones 937 mil habitantes, explican 39% de la población nacional. Para las trece RHA, la magnitud y el ritmo de las cifras demográficas se presentan en las gráficas 11 y 12.

La Gráfica 11 permite identificar cuántas y cuáles regiones tienen una población superior e inferior al umbral de los 10 millones de habitantes. Líneas arriba se han mencionado ya las cinco RHA con las poblaciones más grandes, las otras ocho, con poblaciones menores a ese umbral regional de 10 millones de habitantes, son: la RHA XI Frontera Sur; la RHA IX Golfo Norte; la RHA V Pacífico Sur; la RHA XII Península de Yucatán; la RHA I Península de Baja California; la RHA VII Cuencas Centrales del Norte; la RHA III Pacífico Norte; y la demográficamente más pequeña RHA II Noroeste. Queda claro que el Noroeste, el Altiplano y la Península bajacaliforniana son las regiones menos pobladas del país y también las menos húmedas, con excepción de amplias zonas del Pacífico Norte. Sin embargo, debido a la especialización agropecuaria y a la correspondiente importancia productiva y exportadora de los distritos de riego y las unidades de riego agrícola de las regiones RHA I, RHA II, RHA III y RHA VII, éstas registran altos grados de presión hídrica desde 2005 (véase la gráfica 10).

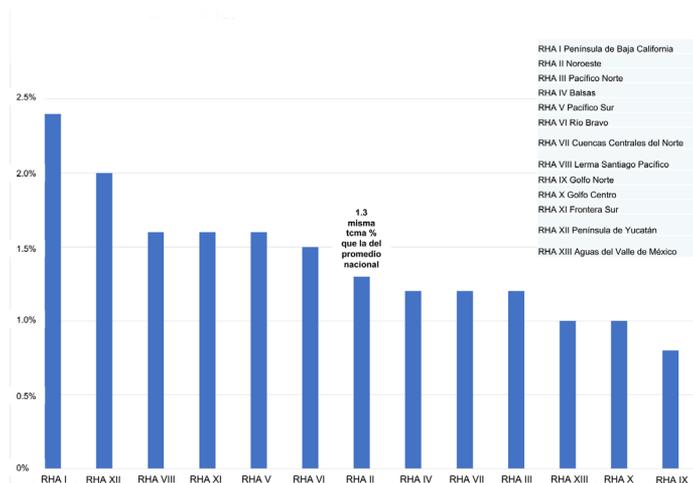
**Gráfica 11. Población en cada RHA, 2005 y 2021**  
(millones de habitantes)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023.

Ahora bien, la RHA II Noroeste muestra una tasa de crecimiento demográfico medio anual, durante el periodo 2005-2021, igual a la tasa promedio nacional, de 1.3%. Seis RHA muestran tasas superiores y seis RHA lo hacen con tasas inferiores a tal promedio. Las que registraron mayores ritmos fueron las regiones: RHA I (2.4%); RHA XII (2.0%); RHA VIII (1.6%); RHA XI (1.6%); RHA V (1.6%); y RHA VI (1.5%). Las que registraron ritmos por debajo del promedio nacional fueron las regiones: RHA IV (1.2%); RHA VII (1.2%); RHA III (1.2%); RHA XIII (1.0%); RHA X (1.0%); y RHA IX (0.8%). Los nombres completos de las regiones vuelven a aparecer en las gráficas 11 y 12.

**Gráfica 12.** Crecimiento demográfico en cada RHA, de 2005 a 2021 (tcma %)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023.

Debido a la importancia analítica que tiene la conjunción del tamaño poblacional con la dinámica demográfica a escala regional, la Tabla 5 reúne y sistematiza la información contenida en las gráficas 11 y 12. La clasificación regional que se ofrece en dicha Tabla se elaboró con las siguientes consideraciones y criterios:

- Las dos RHA con una población regional mayor a 10 millones de habitantes y una tcma% (tasa de crecimiento media anual) demográfica mayor a la tasa promedio nacional, se ubican en la celda “Aa”. Se trata de regiones con poblaciones muy grandes y demográficamente dinámicas, con un crecimiento mayor que el promedio registrado por la población nacional. Son: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico y la RHA VI Río Bravo, tercera y primera en cuanto a extensión territorial, cubriendo juntas casi 30% de la superficie continental del país.

- Las tres RHA con una población regional también mayor a 10 millones de habitantes pero con una *tcma%* demográfica igual o menor a la tasa promedio nacional, se ubican en la celda “Ab”. Se trata de regiones con poblaciones muy grandes pero demográficamente menos dinámicas que el promedio del país. Son: la RHA XIII Aguas del Valle de México, la RHA IV Balsas y la RHA X Golfo Centro. Juntas conforman un cinturón central que cubre 12% del territorio continental del país.
- Dentro de las regiones de menor tamaño demográfico, las cuatro RHA con una población regional menor a 10 millones de habitantes, pero con una *tcma%* demográfica mayor a la tasa promedio nacional, se ubican en la celda “Ba”. Se trata de regiones con poblaciones comparativamente pequeñas pero con ritmos de crecimiento demográfico acelerados o muy considerables. Son: la RHA XI Frontera Sur, la RHA V Pacífico Sur, la RHA XII Península de Yucatán y la RHA I Península de Baja California. En conjunto, representan poco más del 24% del territorio continental nacional.
- Las cuatro RHA con una población regional también menor a 10 millones de habitantes, y con una *tcma%* demográfica igual o menor a la tasa promedio nacional, se ubican en la celda “Bb”. Se trata de regiones con poblaciones pequeñas y que crecen poco. Son: la RHA IX Golfo Norte, la RHA VII Cuencas Centrales del Norte, la RHA III Pacífico Norte y la RHA II Noroeste, las cuales suman juntas casi 34% del territorio continental del país.

En un extremo, se tienen regiones con una población grande o muy grande que demandan mucha agua para cubrir diferentes usos consuntivos, más aún si, además de la considerable magnitud poblacional, de manera simultánea experimentan procesos muy dinámicos de crecimiento demográfico. No obstante, en el otro extremo también se dan casos de regiones con una demanda de agua muy significativa y creciente, aunque tengan poca población y su ritmo de crecimiento demográfico sea bajo,

pero sus actividades económicas sean altamente demandantes de agua concesionada (AC), predominantemente con especialización regional agropecuaria y agroexportadora en distritos y unidades de riego. Entre estos dos extremos, hay regiones con demandas diferenciadas de agua, también crecientes, relacionadas con factores demográficos, económicos e institucionales.

**Tabla 5**

*13 Regiones hidrológico-administrativas (RHA): clasificadas por magnitud poblacional (2021) y dinámica demográfica (2005-2021)*

	a. Las seis RHA con MAYOR crecimiento demográfico, 2005-2021 (tcma en %)	b. Las siete RHA con MENOR crecimiento demográfico, 2005-2021 (tcma en %)
<b>A. Las cinco RHA con MAYOR población en 2021</b> (millones de habitantes)	<p><b>RHA VIII</b> Lerma Santiago Pacífico 25.7 millones de habitantes y 1.6 de tcma%</p> <p><b>RHA VI</b> Río Bravo 13.2 millones de habitantes y 1.5 de tcma%</p>	<p><b>RHA XIII</b> Aguas del Valle de México 24.2 millones de habitantes y 1 de tcma%</p> <p><b>RHA IV</b> Balsas 12.5 millones de habitantes y 1.2 de tcma%</p> <p><b>RHA X</b> Golfo Centro 11 millones de habitantes y 1 de tcma%</p>
<b>B. Las ocho RHA con MENOR población en 2021</b> (millones de habitantes)	<p><b>RHA XI</b> Frontera Sur 8.2 millones de habitantes y 1.6 de tcma%</p> <p><b>RHA V</b> Pacífico Sur 5.2 millones de habitantes y 1.6 de tcma%</p> <p><b>RHA XII</b> Península de Yucatán 5.1 millones de habitantes y 2 de tcma%</p> <p><b>RHA I</b> Península de Baja California 4.8 millones de habitantes y 2.4 de tcma%</p>	<p><b>RHA IX</b> Golfo Norte 5.6 millones de habitantes y 0.8 de tcma%</p> <p><b>RHA VII</b> Cuencas Centrales del Norte 4.8 millones de habitantes y 1.2 de tcma%</p> <p><b>RHA III</b> Pacífico Norte 4.7 millones de habitantes y 1.2 de tcma%</p> <p><b>RHA II</b> Noroeste 3 millones de habitantes y 1.3 de tcma%</p>

Fuente: elaboración propia con información de las gráficas 11 y 12 de este mismo artículo, Vega, Eduardo (2023).

Una vez identificados los cuatro subconjuntos regionales de la Tabla 5, a cada uno se les relaciona con sus respectivos volúmenes de agua concesionada (AC) consumida en 2021, en mayor o menor proporción regional, tomando como referencia el umbral de caudales que superen los 6,000 hm<sup>3</sup>, o bien que sean iguales o inferiores a ese volumen. De esta manera, se conocen las siete RHA que consumen el mayor volumen de agua concesionada (AC): dos de ellas, las de mayor población y mayor ritmo demográfico, la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico y la RHA VI Río Bravo; otras dos, también con poblaciones grandes pero con ritmos de expansión demográfica menores a los del promedio nacional, la RHA IV Balsas y la RHA X Golfo Centro; y otras tres, demográficamente pequeñas y poco dinámicas, la RHA IX Golfo Norte, la RHA III Pacífico Norte y la RHA II Noroeste. Dentro de estas siete regiones, la que menos AC consume recibió un volumen de 6,321 hm<sup>3</sup>, y la que más consume recibió un caudal de 15,967 hm<sup>3</sup>. Con los mismos criterios, se conocen las seis RHA que consumen el menor volumen de AC: sólo una de ellas tiene una población grande pero con un ritmo demográfico bajo, la RHA XIII Aguas del Valle de México; otras cuatro tienen poblaciones pequeñas pero con considerables ritmos de expansión demográfica, la RHA IX Golfo Norte, la RHA V Pacífico Sur, la RHA XII Península de Yucatán y la RHA I Península de Baja California; finalmente, con población pequeña y crecimiento demográfico menor que el promedio nacional, la RHA VII Cuencas Centrales del Norte cierra la lista. Dentro de estas seis regiones, la que más AC consume recibió un volumen de 5,274 hm<sup>3</sup>, y la que menos consume recibió un caudal de 1,617 hm<sup>3</sup>. Todo esto y más, se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6. 13** *Regiones hidrológico-administrativas (RHA), 2005-2021: magnitud y dinámica demográficas vis á vis el agua concesionada (AC) y los usos consuntivos por región*

	<b>a. Las siete RHA con MAYOR agua concesionada (AC, 2021) y los usos consuntivos por región</b>	<b>b. Las seis RHA con MENOR agua concesionada (AC, 2021) y los usos consuntivos por región</b>
<b>A. Las dos RHA con MAYOR población (2021) y MAYOR crecimiento demográfico (2005-2021)</b>	<p><b>RHA VIII: 15,967 hm<sup>3</sup></b>, 83% agrícola, 14% abastecimiento público y 3% industrial</p> <p><b>RHA VI: 9,469 hm<sup>3</sup></b>, 84% agrícola, 13% abastecimiento público y 3% industrial</p>	<p>---</p> <p>---</p>
<b>B. Las tres RHA con MAYOR población (2021) y MENOR crecimiento demográfico (2005-2021)</b>	<p><b>RHA IV: 11,231 hm<sup>3</sup></b>, 57% agrícola, 32% industrial y 11% abastecimiento público</p> <p><b>RHA X: 6,351 hm<sup>3</sup></b>, 65% agrícola, 22% industrial y 13% abastecimiento público</p>	<p><b>RHA XIII: 4,191 hm<sup>3</sup></b>, 49% agrícola, 45% abastecimiento público y 6% industrial</p> <p>---</p> <p>---</p>
<b>C. Las cuatro RHA con MENOR población (2021) y MAYOR crecimiento demográfico (2005-2021)</b>	<p>---</p> <p>---</p> <p>---</p> <p>---</p>	<p><b>RHA XI: 2,667 hm<sup>3</sup></b>, 74% agrícola, 21% abastecimiento público y 5% industrial</p> <p><b>RHA V: 1,617 hm<sup>3</sup></b>, 72% agrícola, 27% abastecimiento público y 1% industrial</p> <p><b>RHA XII: 5,274 hm<sup>3</sup></b>, 71% agrícola, 15% abastecimiento público y 14% industrial</p> <p><b>RHA I: 4,469 hm<sup>3</sup></b>, 81% agrícola, 12% abastecimiento público y 7% industrial</p>
<b>D. Las cuatro RHA con MENOR población (2021) y MENOR crecimiento demográfico (2005-2021)</b>	<p><b>RHA IX: 6,321 hm<sup>3</sup></b>, 74% agrícola, 17% abastecimiento público y 9% industrial</p> <p>---</p> <p><b>RHA III: 10,769 hm<sup>3</sup></b>, 93% agrícola, 6% abastecimiento público y 1% industrial</p> <p><b>RHA II: 6,870 hm<sup>3</sup></b>, 89% agrícola, 9% abastecimiento público y 2% industrial</p>	<p>---</p> <p><b>RHA VII: 3,194 hm<sup>3</sup></b>, 86% agrícola, 10% abastecimiento público y 4% industrial</p> <p>---</p> <p>---</p>

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en abril de 2023 y de la Tabla 5 y la gráfica 8 de este artículo.

Además de los volúmenes regionales consumidos de AC en 2021, la Tabla 6 también contiene información acerca de la distribución de tales caudales entre los diferentes usos consuntivos por región. Aunque en todos los casos, el mayor consumo regional de AC es el de uso agrícola, es interesante notar que, considerando la distribución promedio de los usos consuntivos del agua a escala nacional (76% uso agrícola; 14% abastecimiento público; y 10% uso industrial<sup>23</sup>), seis RHA rebasan ese umbral nacional de consumo agrícola del agua: la RHA III Pacífico Norte (93%); la RHA II Noroeste (89%); la RHA VII Cuencas Centrales del Norte (86%); la RHA VI Río Bravo (84%); la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico (83%); y la RHA I Península de Baja California (81%). Estas seis RHA concentran 78% de la superficie total nacional de los distritos de riego, y 72% de la superficie sembrada de las unidades de riego del país. Por su parte, hay cuatro RHA que rebasan el promedio nacional del consumo de agua relacionado con el abastecimiento público: la RHA XIII Aguas del Valle de México (45%); la RHA V Pacífico Sur (27%); la RHH XI Frontera Sur (21%), y la RHA IX Golfo Norte (17%). Finalmente, hay tres RHA que rebasan el promedio nacional del consumo industrial del agua: la RHA IV Balsas (32%); la RHA X Golfo Centro (22%), y la RHA XII Península de Yucatán (14%). Retomando los mencionados promedios nacionales, el consumo de agua debido a las actividades productivas equivale a 86%, mientras que el relacionado con el bienestar directo de las personas, las familias, los hogares, las viviendas, los municipios y las ciudades, registra 14% de abastecimiento público.

Queda así documentado que, además de la magnitud poblacional y la dinámica demográfica, la otra variable decisiva para explicar el incremento nacional y regional de la demanda de agua es la actividad económica agregada, y el peso que sobre la misma tienen cada una de las trece RHA. La Tabla 7 muestra la participación porcentual que cada RHA ha tenido en algunos años seleccionados durante el periodo 2002-2022. Allí

23 CONAGUA (2020), Programa Nacional Hídrico 2020-2024: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH\\_2020-2024\\_\\_ptimo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH_2020-2024__ptimo.pdf)

se informa cómo tres RHA pierden peso económico de manera muy significativa, señaladamente la RHA XIII Aguas del Valle de México que, de haber representado 31.5% de la economía nacional en 2002, representó 24.2% en 2022. Durante estos mismos veinte años, la RHA X Golfo Centro pierde peso económico al disminuir su participación del 5.5% al inicio del periodo a 5.1% al final del mismo; algo similar ocurre con la RHA IX Golfo Norte, cuyo peso económico cae de 3.7 a 2.3%. Por su parte, la RHA V Pacífico Sur se mantiene oscilando durante estas dos décadas alrededor de un bajo 2.1%. Las otras nueve RHA aumentan su participación en el PIB nacional, donde sobresalen cinco: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico al pasar de 16.2 a 20%; la RHA XII Península de Yucatán al pasar de 4.2 a 5.4%; la RHA XI Frontera Sur que avanza del 2.9 a 4%; la RHA VII Cuencas Centrales del Norte que se mueve del 3.3 a 4.4%, y la RHA VI Río Bravo que pasa de 14.5 a 15.3%.

**Tabla 7**  
*Participación de cada RHA en el PIB nacional,  
2002-2022 (en %)*

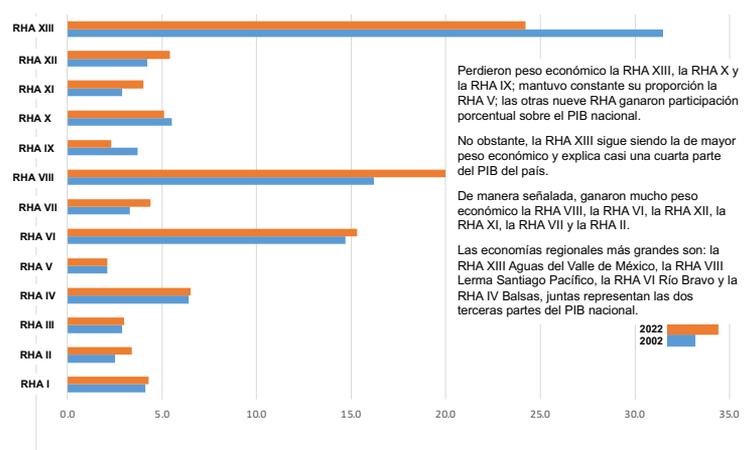
Regiones hidrológico-administrativas (RHA)	2002	2006	2008	2015	2017	2022
RHA I Península de Baja California	4.1	4.2	3.7	3.9	4.3	4.3
RHA II Noroeste	2.5	2.9	2.4	2.9	3.4	3.4
RHA III Pacífico Norte	2.9	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0
RHA IV Balsas	6.4	12.0	10.8	6.2	6.5	6.5
RHA V Pacífico Sur	2.1	1.8	1.8	2.3	2.1	2.1
RHA VI Río Bravo	14.7	15.7	14.3	14.8	15.3	15.3
RHA VII Cuencas Centrales del Norte	3.3	2.7	2.6	4.4	4.4	4.4
RHA VIII Lerma Santiago Pacífico	16.2	14.1	14.3	19.9	20.0	20.0
RHA IX Golfo Norte	3.7	6.6	6.9	2.3	2.3	2.3
RHA X Golfo Centro	5.5	4.4	4.7	5.5	5.1	5.1
RHA XI Frontera Sur	2.9	2.9	5.5	4.0	4.0	4.0
RHA XII Península de Yucatán	4.2	4.2	9.5	5.8	5.4	5.4
RHA XIII Aguas del Valle de México	31.5	25.5	20.7	24.9	24.2	24.2
<b>PIB nacional</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2005, 2008, 2011, 2017 y 2019), Estadísticas del Agua en México, y CONAGUA (2022), Numeragua.

La gráfica 13 ilustra el mismo proceso, comparando sólo los dos años extremos, 2002 y 2022.

### Gráfica 13

Participación de cada RHA en el PIB nacional, 2002 y 2022:  
los más recientes 20 años (en %)



Fuente: elaboración propia con información de la Tabla 7 de este mismo artículo, Vega, Eduardo (2023).

La información hasta aquí sistematizada permite relacionar la situación de las seis RHA que tienen la mayor participación en el PIB nacional con sus respectivos volúmenes de agua concesionada (AC) y sus usos consuntivos regionales, así como con sus respectivos grados de presión hídrica. Esto se presenta en la Tabla 8, en donde también se muestra la misma relación mencionada, pero en cuanto a las siete RHA con menor participación en el PIB nacional y las variables regionales: agua concesionada (AC) y grado de presión hídrica (AC/AR).

En la celda “Aa” de la Tabla 8, cuatro RHA representan 46.9% del PIB nacional y 48.6% del consumo de AC total del país. En la celda “Ab” de la misma tabla, dos RHA explican 29.6% del PIB nacional y 10.7% del consumo de AC total del país. Tres de estas seis regiones registran grados altos de presión hídrica, debido a su considerable y dinámica actividad

económica: la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico; la RHA VI Río Bravo, y la RHA IV Balsas. Una región, en particular, exhibe un grado muy alto de presión hídrica, más relacionado con su magnitud poblacional: la RHA XIII Aguas del Valle de México. Las otras dos regiones de estas seis: la RHA XII Península de Yucatán muestra una baja presión hídrica; y la RHA X Golfo Centro revela un grado sin estrés hídrico.

**Tabla 8**

*13 Regiones hidrológico-administrativas (RHA), 2021-2022: peso económico regional en el PIB nacional vis á vis agua concesionada (AC) y presión hídrica regional (AC/AR)%*

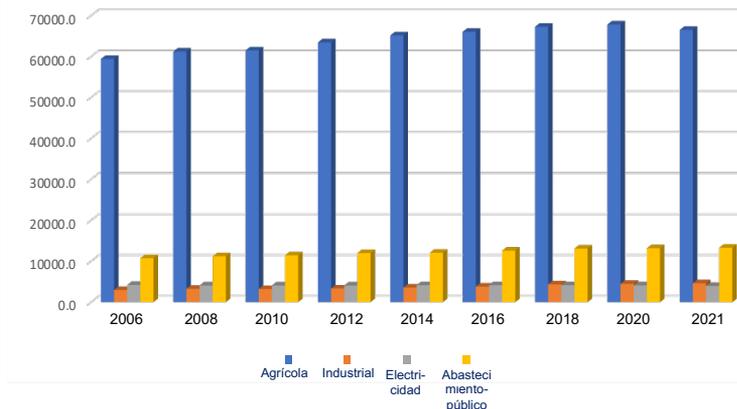
	a. Las siete RHA con MAYOR AC para usos consuntivos, 2021	b. Las seis RHA con MENOR AC para usos consuntivos, 2021	c. Las ocho RHA con MAYOR (AC/AR), 2021: >100% y >40%	d. Las cinco RHA con MENOR (AC/AR), 2021: <40%, <20% y <10%
<b>A. Las seis RHA con MAYOR participación en el PIB nacional 2022:</b> 76.5% del PIB en conjunto y 59.3% del consumo del AC nacional	<b>RHA VIII:</b> 20% del PIB, 15,967 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA VI:</b> 15.3% del PIB, 9,469 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA IV:</b> 6.5% del PIB, 11,231 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA X:</b> 5.1% del PIB, 6,351 hm <sup>3</sup> de AC	<b>RHA XIII:</b> 24.2% del PIB, 4,191 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA XII:</b> 5.4% del PIB, 5,274 hm <sup>3</sup> de AC	<b>RHA XIII:</b> muy alta presión hídrica, 121.7%  <b>RHA VIII:</b> alta presión hídrica, 45.3%  <b>RHA VI:</b> alta presión hídrica, 72.6%  <b>RHA IV:</b> alta presión hídrica, 47.9%	<b>RHA XII:</b> baja presión hídrica, 18.3%  <b>RHA X:</b> sin estrés hídrico, 6.7%
<b>B. Las siete RHA con MENOR participación en el PIB nacional 2022:</b> 23.5% del PIB en conjunto y 40.6% del consumo del AC nacional	<b>RHA II:</b> 3.4% del PIB, 6,870 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA III:</b> 3% del PIB, 10,769 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA IX:</b> 2.3% del PIB, 6,321 hm <sup>3</sup> de AC	<b>RHA VII:</b> 4.4% del PIB, 3,194 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA I:</b> 4.3% del PIB, 4,469 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA XI:</b> 4% del PIB, 2,667 hm <sup>3</sup> de AC  <b>RHA V:</b> 2.1% del PIB, 1,617 hm <sup>3</sup> de AC	<b>RHA VII:</b> alta presión hídrica, 68.4%  <b>RHA I:</b> alta presión hídrica, 90.1%  <b>RHA II:</b> alta presión hídrica, 83%  <b>RHA III:</b> alta presión hídrica, 40.4%	<b>RHA XI:</b> sin estrés hídrico, 1.7%  <b>RHA IX:</b> presión media, 22%  <b>RHA V:</b> sin estrés hídrico, 5.2%

Fuente: elaboración propia con información de las dos columnas de la Tabla 6, la Tabla 7 y las Gráficas 8 y 10 de este mismo artículo, Vega, Eduardo (2023).

En la celda “Ba” de la misma Tabla 8, tres RHA explican 8.7% del PIB nacional y 27.1% del consumo de AC total del país. En la celda “Bb” cuatro RHA explican 14.8% del PIB nacional y 13.5% del consumo de AC total del país. Cuatro de estas siete regiones, registran grados altos de presión hídrica, debido más a su escasez de agua regional por sus respectivas caídas de agua renovable (AR) y a sus actividades agropecuarias altamente demandantes de agua por unidad de producto: la RHA VII Cuencas Centrales del Norte; la RHA I Península de Baja California; la RHA II Noroeste; y la RHA III Pacífico Norte. Una región, en particular, exhibe un grado de presión hídrica media: la RHA IX Golfo Norte. Las otras dos regiones de estas siete: la RHA V Pacífico Sur y la RHA XI Frontera Sur revelan un grado de sin estrés hídrico. Junto con la RHA X Golfo Centro (dentro de la celda “Aa”), las dos referidas al final son las más húmedas de todas.

Todo lo cual refuerza la argumentación inicial de este artículo: la creciente escasez de agua a escala regional tiene una correlación inobjetable con la magnitud y la dinámica demográficas, así como con el peso económico y la especialización productiva regional, pero también con las condiciones naturales de la oferta de agua renovable o la disponibilidad natural anual de agua regional.

**Gráfica 14.** México 2006-2021: Agua concesionada (AC) para usos consuntivos, a escala nacional (hm<sup>3</sup>)

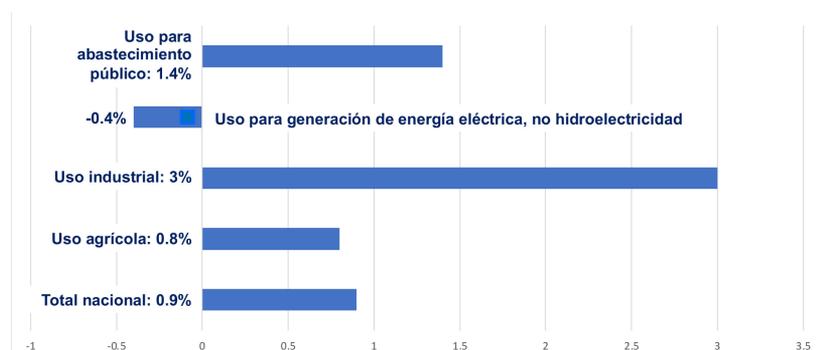


Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

Para enfrentar esa creciente escasez regional de agua y los desafíos de las intensas y reiteradas sequías ya analizadas en el apartado anterior, el volumen de agua concesionada (AC) a escala nacional se incrementó, durante el periodo 2006-2021, como se muestra en la gráfica 14, hasta registrar 88,390 hm<sup>3</sup>, en el año más reciente, considerando la participación de los cuatro usos consuntivos definidos por las autorizaciones y permisos del REPDA.<sup>24</sup>

24 Aquí importa mucho lo establecido por: los artículos 4 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; Ley Federal de Derechos; y el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA); entre otros ordenamientos jurídicos y disposiciones para la concesión, asignación, permisos y autorizaciones de usos consuntivos y usuarios de agua. Fuente: CONAGUA (2005, 2008, 2011, 2017 y 2019), Estadísticas del Agua en México, y CONAGUA (2022), Numeragua.

**Gráfica 15.** México 2006-2021: Incremento del agua concesionada (AC) para usos consuntivos, a escala nacional (tcma en %)



Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>, sitio visitado en marzo de 2023.

En la gráfica 15, se documenta que los dos usos consuntivos nacionales de agua más dinámicos, cuyos incrementos rebasan al promedio anual nacional, igual a 0.9% de 2006 a 2021, son el industrial con una tcma% de 3 puntos y el abastecimiento público con otra de 1.4 puntos. El uso agrícola del agua, que es el de mayor volumen e importancia nacional, y también en las seis regiones ya mencionadas (RHA III; RHA II; RHA VII; RHA VI; RHA VIII; y RHA I), creció por debajo de la tcma% del país, apenas a 0.8%, mientras que el uso de agua para la generación de energía eléctrica (diferente de la hidroelectricidad) tuvo incluso un cambio negativo, de -0.4%, en el mismo periodo.

De esta manera, los componentes natural e institucional de la oferta de agua, nacional y regional, es decir, tanto los volúmenes disponibles de agua renovable (AR) como los caudales de agua concesionada (AC), respectivamente, más los retos señalados derivados de las reiteradas e intensas sequías (Seq), constituyen rigideces que condicionan los impulsos crecientes de la demanda de agua por la magnitud y la dinámica demográficas (hab) tanto como por el peso económico y el ritmo de las actividades producti-

vas (PIB), cuya especialización regional y las políticas vigentes de manejo de la demanda de agua (PDag), se traducen en volúmenes diferenciados de extracción, suministro, pérdida, consumo, descarga y drenaje de agua asociados a los usos consuntivos regionales de agua (UCA).

Finalmente, otra variable institucional clave para entender la conformación de la demanda de agua son las asignaciones anuales de presupuesto federal en favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y, en particular, de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Las proporciones porcentuales del presupuesto ambiental federal relacionadas con el gasto programable total y con el presupuesto asignado a todos los ramos administrativos de la Federación, de 2007 a 2015, se mantuvieron en porcentajes que rondaron el 1.8 y el 5.7 puntos al año. En contraste, esas mismas relaciones presupuestales cayeron drásticamente durante el periodo 2016-2022. Esta pronunciada caída queda registrada de manera clara en la Tabla 9. Pasar de 1.8% en 2015 a sólo 0.8% en 2022, en cuanto al peso relativo del PEF (Presupuesto de Egresos de la Federación) de la SEMARNAT sobre el gasto programable total, y durante estos mismos ocho años más recientes, de 5.7% a sólo 2.7%, en cuanto al peso relativo del PEF de la SEMARNAT sobre el PEF total de los ramos administrativos de la Federación, es una evidencia inobjetable de la pérdida de importancia que se le otorga a la política ambiental en México y, en particular, a la política de gestión hidrológica, hídrica e hidráulica nacional y regional.

**Tabla 9.** *Caída del presupuesto ambiental en relación con el gasto programable total y el gasto total de los ramos administrativos de la Federación (en %)*

Años	PEF SEMARNAT / Gasto programable total (%)	PEF SEMARNAT / PEF total de los ramos administrativos (%)
2007	1.7	5.7
2009	1.9	5.7
2011	1.9	5.9
2013	1.8	5.8
2015	1.8	5.7
2016	1.5	5.0
2017	1.0	3.7
2018	1.0	3.7
2019	0.7	2.7
2020	0.7	2.6
2021	0.7	2.5
2022	0.8	2.7

Fuente: elaboración propia con información de SHCP (2023): [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas\\_Publicas/Paquete\\_Economico\\_y\\_Presupuesto](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Paquete_Economico_y_Presupuesto), sitio visitado en marzo de 2023.

A diferencia de previas oscilaciones declinantes del presupuesto federal asignado a la política ambiental, la que ocurre a partir de 2016, además de las pérdidas proporcionales mencionadas, se trata de reducciones de recursos públicos tanto nominales como en términos reales hasta el año 2021, inclusive. En 2020, la SEMARNAT recibió el menor monto presupuestal del periodo 2008-2022, equivalente a 29,869.5 millones de pesos, lo cual, representa apenas 2.6% del presupuesto de todos los ramos administrativos de la Federación. De esta manera, el presupuesto ambiental de 2020 exhibe una pérdida de 38,107.2 millones de pesos en relación con el asignado en 2015, y una pérdida de 1,115.0 millones de pesos en relación con el recibido en 2019. Estas drásticas reducciones son muy elocuentes en relación con la definición de las prioridades na-

cionales expresadas en políticas públicas y sus asignaciones presupuestales. En la gráfica 16 se registran las trayectorias presupuestales de la SEMARNAT y la CONAGUA durante el periodo 2002-2022.<sup>25</sup>

**Gráfica 16.** PEF SEMARNAT y PEF CONAGUA 2002-2022  
(millones de pesos)



Fuente: elaboración propia con información de SHCP (2023): [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas\\_Publicas/Paquete\\_Economico\\_y\\_Presupuesto](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Paquete_Economico_y_Presupuesto), sitio visitado en marzo de 2023.

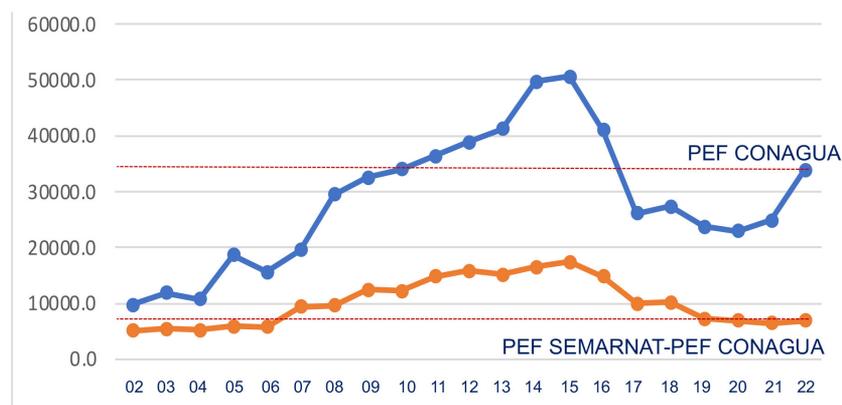
Como puede observarse, después de la cresta presupuestal del año 2015, aunque en términos reales fue en el 2014, los menores montos presupuestales registrados de 2016 a 2021, cayeron en términos nominales tanto como en términos reales. Y el importante incremento nominal y real de 2022, sigue siendo inferior a los montos anuales que la SEMARNAT recibió de 2009 a 2016, así como a los que recibió la CONAGUA de 2011 a 2016, inclusive.

Lo que haga o deje de hacer esta comisión nacional del sector ambiental, especializada en atender los asuntos hidroagrícolas, la potabi-

<sup>25</sup> Algo similar quedó documentado en: Vega, Eduardo (2020), La erosión presupuestal de la política ambiental mexicana: evidencias, argumentos y riesgos, revista *ECONOMIAUNAM*, vol. 17, núm. 51, septiembre-diciembre de 2020, Facultad de Economía, UNAM, <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/565/597>

lización de agua para cubrir la demanda con criterios de salud pública, las coberturas de agua entubada en viviendas y municipios urbanos y rurales, los servicios de colecta de agua residual de diversos orígenes y su drenaje, la captura de aguas residuales para su tratamiento mediante diferentes tecnologías, la reutilización de tales volúmenes de aguas tratadas en procesos urbanos y productivos, el manejo de cuencas y el control de inundaciones, el diseño y la organización de la puesta en vigor de las acciones hidrológicas, hídricas e hidráulicas en el territorio nacional realizadas por las entidades operadoras regionales de agua, resulta crucial tanto para el crecimiento económico del país como para el bienestar social duradero de la población nacional. Por ello importa el presupuesto que reciben tanto la CONAGUA como la SEMARNAT.

**Gráfica 17.** PEF CONAGUA y diferencia presupuestal SEMARNAT-CONAGUA 2002-2022 (millones de pesos)



Fuente: elaboración propia con información de SHCP (2023): [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas\\_Publicas/Paquete\\_Economico\\_y\\_Presupuesto](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Paquete_Economico_y_Presupuesto), sitio visitado en marzo de 2023.

En la gráfica 17 se compara el presupuesto anual federal de la CONAGUA con las diferencias existentes entre esos montos y los que le quedan al resto del ramo 16 de la Federación, encabezado por la SEMARNAT, para realizar las demás imprescindibles tareas de conservación ecológica, protección ambiental, manejo de recursos naturales, prevención de es-

cenarios graves de cambio climático, procuración de justicia ambiental, restauración de múltiples daños ocasionados por actividades económicas y por presión antrópica general, entre otras. La gráfica 17 es más que elocuente: de 2019 a 2022, la SEMARNAT sin la CONAGUA queda reducida a una entidad pública sin capacidad genuina de operación eficaz de sus importantes responsabilidades institucionales, durante estos cuatro años más recientes los montos asignados nunca han superado los 7,293.2 millones de pesos que recibió en 2019. Montos, los de 2019-2022, siempre inferiores a los del periodo 2007-2018.

### *3. Comentario final*

En este artículo quedan identificadas las principales restricciones de oferta de agua existentes en México, a escalas nacional y regional, al tiempo que también quedan planteados los desafíos impuestos por las sequías reiteradas en más de dos terceras partes del país. También se abordaron las crecientes presiones de demanda de agua relacionadas con los usos diferenciados en las distintas dinámicas económicas y demográficas regionales. Por ello se concluye que tales restricciones de oferta e incrementos de demanda, con disminuidas e insuficientes asignaciones presupuestales, propician arraigadas situaciones regionales de escasez de agua que, a su vez, se traducen en realidades de inseguridad hídrica, insustentabilidad hidrológica e ineficacia de la gestión hidráulica. La prioridad sobre estos asuntos debiera ser el urgente rediseño de la gobernanza del agua a escalas regional, estatal y municipal, con el propósito institucional explícito de reorganizar el crecimiento económico y promover el bienestar social en el país, con amplios beneficios directos y duraderos.

El Gobierno de México, mediante la publicación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público conocida como los *Pre-Criterios Generales de Política Económica para el ejercicio fiscal 2024*, en su Anexo IV, *Programas prioritarios de 2024*, refiere los correspondientes al ramo 16 de la Federación, *Medio Ambiente y Recursos Naturales*. En la página 70

de tal documento puede observarse un muy marginal incremento para cuatro de los siete programas allí mencionados, mientras que para tres de ellos se plantea una drástica disminución: el programa prioritario *Infraestructura para la modernización y la rehabilitación de riego y temporal tecnificado* pasa de una importante asignación presupuestal en 2023 de 23,188.7 millones de pesos a otra, muy disminuida para 2024, de sólo 5,455.8 millones; por su parte, el programa prioritario *Infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento* exhibe una asignación presupuestal en 2023 de 19,689.9 millones de pesos, mientras que para 2024 cae abruptamente a sólo 7,038.3 millones; finalmente, el programa prioritario *Infraestructura para la protección de centros de población y áreas productivas* pasa de una asignación presupuestal en 2023 de 5,946.1 millones de pesos, a otra para 2024 con sólo 4,056.4 millones. Se trata de una reducción presupuestal para el próximo año de 32,274.4 millones de pesos en estos programas. Es decir, mediante esta importante publicación, el Gobierno de México está anunciando que el presupuesto federal del mencionado ramo 16 se reducirá en alrededor de 43% en relación con el aprobado para 2023 y, específicamente, que el de la CONAGUA, debido a la asignación anunciada para los programas prioritarios involucrados, se reducirá el próximo año de 2024 en al menos 47%. Estas cifras son, además de sumamente elocuentes, muy preocupantes. Sería deseable que se corrigieran esas estimaciones y se tomaran decisiones firmes que atiendan con urgencia los problemas identificados en este artículo.

### ***Bibliografía***

- BARBIER, Edward B. (2017): Water and growth in developing countries, en Ariel Dinar & Kurt Schwabe, Handbook of Water Economics, Edward Elgar Publishing, USA 2017.
- CONABIO (2023): <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/ecorregiones-dulceacuicolas>

- CONAGUA (2005, 2008, 2011, 2017 y 2019), Estadísticas del Agua en México, [https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2019.pdf](https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2019.pdf)
- (2010): [http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/RIO\\_BALSAS\\_.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/conagua/RIO_BALSAS_.pdf)
- (2013): [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106527/III\\_Pacifico\\_Norte\\_\\_2\\_de\\_4\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106527/III_Pacifico_Norte__2_de_4_.pdf)
- (2013): [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/624777/Estadisticas\\_Agua\\_RHA\\_XIII\\_Aguas\\_del\\_Valle\\_de\\_M\\_xico\\_Edicion\\_2013.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/624777/Estadisticas_Agua_RHA_XIII_Aguas_del_Valle_de_M_xico_Edicion_2013.pdf)
- (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/cuencas-centrales-del-norte>
- (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/golfo-norte-77779>
- (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/lerma-santiago-pacifico>
- (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-baja-california>
- (2013): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-yucatan>
- (2019): <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/noroeste>
- (2020), Programa Nacional Hídrico 2020-2024: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH\\_2020-2024\\_\\_ptimo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH_2020-2024__ptimo.pdf)
- (2021): [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2024\\_RHA\\_V\\_Pac%C3%ADfico\\_Sur.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_V_Pac%C3%ADfico_Sur.pdf).
- (2021): [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2022\\_%20RHA\\_X\\_Golfo\\_Centro.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2022_%20RHA_X_Golfo_Centro.pdf)
- (2021): [https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR\\_2021-2024\\_RHA\\_XI\\_FRONTERA\\_SUR.pdf](https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_XI_FRONTERA_SUR.pdf)
- (2022), Numeragua, [https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/Numeragua\\_2022.pdf](https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/Numeragua_2022.pdf)
- (2023): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=2>
- (2023): Monitor de sequía en México, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
- CONAGUA-CONACyT (2006): <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/157Programa%20Regional%20Hidrol%C3%B3gico%20Forestal%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20VI,%20R%C3%ADo%20Bravo.pdf>
- CONAPO (2018), <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>.

- SEMARNAT (2015): <http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/agua.html>
- SHCP (2023): [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas\\_Publicas/Paquete\\_Economico\\_y\\_Presupuesto](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Paquete_Economico_y_Presupuesto)
- (2023): Pre-Criterios Generales de Política Económica para el ejercicio fiscal 2024. [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas\\_Publicas/docs/paquete\\_economico/precgpe/precgpe\\_2024.PDF](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/paquete_economico/precgpe/precgpe_2024.PDF)
- Vega, Eduardo (2015): Usos consuntivos del agua y presiones antrópicas sobre las cuencas en México, revista *Cuencas de México*, No. 1, Año 1, abril-junio de 2015, pp. 18-22, [https://www.riob.org/sites/default/files/IMG/pdf/cuencas\\_de\\_Mexico\\_web-2.pdf](https://www.riob.org/sites/default/files/IMG/pdf/cuencas_de_Mexico_web-2.pdf)
- (2019), Presiones hídricas, amenazas climáticas y pérdidas de biodiversidad en México: agenda y políticas inaplazables del nuevo gobierno, <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/439/484>
- (2020): La erosión presupuestal de la política ambiental mexicana: evidencias, argumentos y riesgos, <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/565/597>