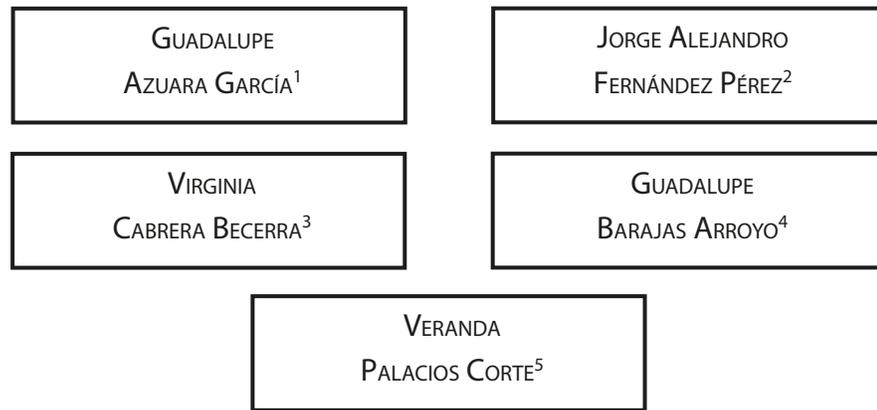


CONURBACIÓN DE SAN ANDRÉS CHOLULA: EPICENTRO DE INEQUIDAD HÍDRICA EN EL ACUÍFERO VALLE DE PUEBLA

CONURBATION OF SAN ANDRÉS CHOLULA: EPICENTER OF WATER INEQUALITY IN THE PUEBLA VALLEY AQUIFER



Resumen

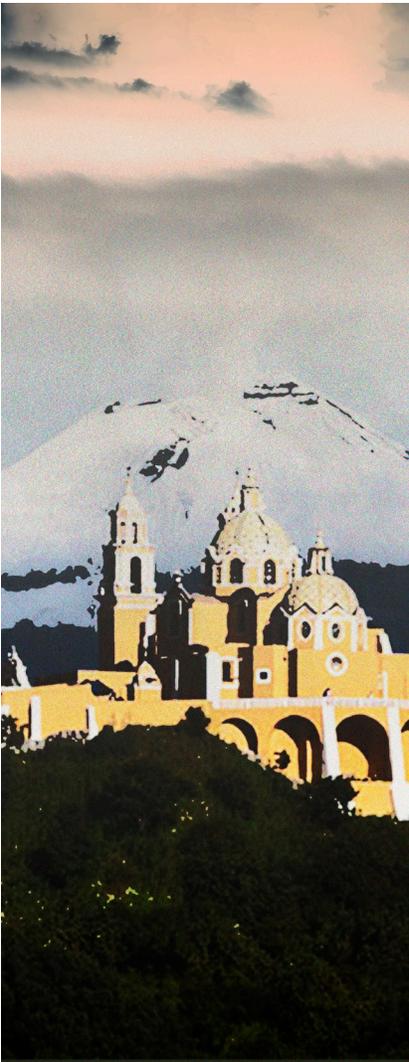
El objetivo de este artículo es analizar los niveles de acaparamiento del recurso hídrico de uso público urbano que presenta la conurbación de San Andrés Cholula con Puebla, México. Mediante la evaluación de los volúmenes del recurso hídrico, concesionados por CONAGUA y los usos a los que este se destina, se establece la comparación a escala de acuífero y de zona metropolitana, logrando evidenciar una monumental inequidad en la distribución del agua para la población, pues el promedio anual de agua por persona para la población de dicha zona conurbada es de 686 m³, mientras que para más de 3 millones de habitantes metropolitanos el promedio por persona resultó de menos de 20 m³ al año, una disparidad 34 veces menor. Además, se abordan los mecanismos que permitieron y siguen facilitando la injusticia hídrica y ambiental, a través de los despojos de tierra desde los últimos 40 años, la incidencia de los sistemas operadores de agua privatizados, las acciones de los ayuntamientos en turno y la imposición de ordenamientos territoriales para encausar el beneficio económico hacia los sectores inmobiliarios. Se indican aquellos servicios ecosistémicos que han resultado gravemente perjudicados y sus efectos nocivos para toda la región, así como la destrucción del tejido socio-cultural del territorio impactado por la expansión urbana irracional.

Palabras clave: injusticia hídrica, uso público-urbano, sector inmobiliario, acaparamiento del agua, zona metropolitana, Puebla.

Abstract

The objective of this work is to analyze the water resources grabbing levels for urban public use of water in the San Andrés Cholula-Puebla conurbation. By evaluating the volumes of the water resource concessioned by CONAGUA and the uses to which it is intended, the comparison is established at the scale of the aquifer and the metropolitan area. A monumental inequity is evident in the distribution of water for the population, since the annual average amount of water per person of the conurbation is 686 m³, while for the more than 3 million inhabitants of the metropolitan area it was 20m³. The mechanisms that in the last 40 years have allowed and continue to facilitate water and environmental injustice are the dispossession of land, the imposition of territorial regulations, the incidence of privatized water operation systems and the urban development actions of the municipalities in turn. Among the biggest beneficiaries are the real estate sectors. Those ecosystem services that have been seriously damaged and their harmful effects for the entire region are pointed out, as well as the destruction of the communities impacted by irrational urban expansion.

Key words: water injustice, public-urban, use of water, real estate sector, water grabbing, metropolitan area.



¹ Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Becaria Posdoctoral CONAHCYT. Doctora. Puebla, México. E-mail: guadalupe.azuara@viep.com.mx, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7605-0413> Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=ZA0zV5kAAAAJ>

² Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Profesor-Investigador Tiempo Completo. Doctor. Puebla, México. E-mail: jorge.fernandezperez@viep.com.mx, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5275-3309> Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=1j54HSsAAAAJ&hl=es>

³ Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Profesora-Investigadora Tiempo Completo. doctora. Puebla, México. E-mail: virginia@urbe.com.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6154-9174> Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=78CPV-sAAAAJ&hl=es>

⁴ Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Profesor-Investigador. Doctor. Puebla, México. E-mail: guadalupe.barajasarroyo@viep.com.mx, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6356-8451> Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=O4hlHg0AAAAJ&hl=es>

⁵ Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Colaboradora externa. Doctor. Puebla, México. E-mail: verandapc@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6838-531X>



INTRODUCCIÓN⁶

La grave crisis del agua que se cierne globalmente incluye gran extensión del territorio mexicano, donde está inmersa la cuenca del Alto Atoyac. Desde el futuro cercano (2030) hasta el futuro lejano (2080), la situación de la cuenca es de Alto y Muy Alto estrés hídrico (WRI,s.f.). A pesar de ello, no se han articulado políticas públicas efectivas en los diversos ámbitos de gobierno para responder y resolver la compleja problemática hídrica en el territorio; por el contrario, y al amparo de un marco jurídico como la Ley De Aguas vigente, que procede del año 1992 (Ley de Aguas Nacionales [LAN], 1992), se continúa el veloz concesionamiento del recurso de los acuíferos hasta la última gota de su disponibilidad anual, y un poco más, sin alternativas robustas de mejora de la recarga o de freno a los niveles de contaminación, ni siquiera considerando el grave riesgo que incorpora desde hace tiempo el cambio climático.

Al menos en términos de la contaminación, cuyas consecuencias agravan y amplifican territorialmente la problemática hídrica, se ha avanzado con el reconocimiento de los “infiernos ambientales” de 30 regiones del país, denominados Regiones de Riesgo Sanitario y Ambiental (RESA) por el altísimo riesgo a toda la biodiversidad, en vinculación con la Secretaría de Salud (SS, 2023).

También se han levantado las voces de organizaciones locales y nacionales en defensa del agua, así como las de individuos e instituciones para señalar a los grandes acaparadores, y en la mayoría

de los casos también contaminadores del agua, denominándolos “los millonarios del agua” (Gómez y Moctezuma, 2020). Asimismo, se ha intentado diferenciar el riesgo que imponen los acaparadores que, aún sin rebasar el millón de metros cúbicos anuales concesionados, someten a los municipios a una mayor inseguridad hídrica, de acuerdo con los niveles de presión hídrica en el que esos territorios se encuentran (Azuara et al., 2023a). El incremento de los periodos de sequía, o la concentración de fuertes lluvias en una menor proporción de días de la temporada, disminuye las posibilidades de recuperar los acuíferos adecuadamente, mientras las expansiones urbanas irracionales se encargan de sellar con pavimento las posibilidades de recarga de los acuíferos, perdiendo con ello capacidad de regulación de la calidad del agua.

Los cambios de uso de suelo forestal o agrícola a uso urbano, efectuados en la zona metropolitana de Puebla-Tlaxcala, han transformado 16.4% del paisaje regional, con más de 1,400 hectáreas de suelo incorporado anualmente, al uso urbano desde el año 2000, según (Azuara, Palacios y Villegas, 2023a). Según dichos autores, el saldo es una triplicación de la superficie urbana, a pesar de que los crecimientos de la población alcanzan el 40% en dos décadas. El caso del municipio de San Andrés Cholula es paradigmático, pues desde la década de 1980, con una serie de decretos federales y estatales, se consolidó una reserva para uso urbano aledaña a la ciudad de Puebla, con severas repercusiones ambientales. Este estudio se enfoca, específicamente, en las de carácter hídrico.

⁶ Artículo original y derivado del proyecto de investigación titulado: **Metabolismo urbano rural de las zonas metropolitanas de Puebla 2000-2021. Impactos a los ecosistemas**, Puebla, México.

DESARROLLO

Despojos de tierras en San Andrés Cholula, inicio de la inequidad hídrica

Desde finales de la década de los 80 del siglo pasado, el proceso de expropiación de los terrenos agrícolas de San Andrés Cholula y municipios vecinos se convirtió en la estrategia de despojo favorita del Gobierno Estatal, encabezado por Mariano Piña Olaya (Diario Oficial de la Federación [DOF];, 02/08/1989; 27/03/1991). Por las buenas, o mediante el uso de la fuerza (Velasco, 2005), los pobladores, ejidatarios y comuneros locales fueron afectados por causa de una supuesta utilidad pública de sus terrenos. El clímax del despojo se dio en 1992, cuando más de mil hectáreas pasaron a manos del Gobierno Estatal (DOF; 04/05/1992) y casi de manera inmediata, y en sentido opuesto a la utilidad pública, fueron donadas, enajenadas, vendidas o transmitidas a particulares, con la venia del Congreso Local a dos meses de la expropiación (García, 2006). El despojo también contó con amparo normativo basado en un ordenamiento territorial publicado en 1994 para la subregión (SMADSOT, s.f.). Las expropiaciones se extendieron hasta finales del siglo pasado, con Manuel Bartlett como gobernador (DOF; 17/01/1997), con los mismos tintes de su antecesor.

En el municipio de San Andrés Cholula existen varios asentamientos humanos, entre los cuales San Andrés Cholula y Tlaxcalancingo se encuentran conurbados con la ciudad de Puebla y han sido integrados a esta a través de dichas políticas de despojo, abriendo el camino a la urbanización y a la conformación de un polo

de supuesta “modernidad” con el desarrollo Quetzalcoatl-Atlixcatl (Cabrera y Guerrero, 2008). Con fuertes implicaciones en el consumo del agua y, por ende, en el estrés hídrico actual. Los intentos de despojo aún continúan a través de las presiones de los propios gobiernos municipales, no sin resistencia de sus habitantes originarios. El más reciente ejemplo es la lucha emprendida por los pueblos originarios de San Andrés Cholula en contra de la actualización del programa de desarrollo urbano municipal, cuyas propuestas atentan contra sus territorios y formas de vida y cultura.

El forzamiento de la conurbación metropolitana de San Andrés Cholula con la ciudad de Puebla ha generado uno de los ejemplos más feroces de la injusticia ambiental e hídrica que las expansiones urbanas en México provocan en el territorio, del que no se ha hablado, pues el uso público-urbano del agua se ha exentado de los análisis del acaparamiento. Por ello, este estudio se aboca a evaluar la profundidad de las afectaciones en términos de sus impactos al acuífero y a la población en general, con especial énfasis en los recursos hídricos.

La pugna entre ediles de Puebla y San Andrés, por el cobro de impuestos y derechos

Después de que se consuma la expansión urbana hacia San Andrés Cholula con la construcción de infraestructura vial, desarrollos comerciales, instauración de incontables universidades y colegios privados, desarrollos inmobiliarios, entre otras; son las autoridades municipales las que emergen como las figuras que defienden la continuidad del proceso de urbanización, induciendo la densificación urbana

y la ocupación de aún más terrenos agrícolas. El cobro de impuestos y pago de derechos y aprovechamientos derivados de la urbanización son el principal móvil en las jurisdicciones municipales, estos conceptos suman en San Andrés Cholula montos anuales de alrededor de 500 millones de pesos, superiores a 50% del total de sus ingresos municipales (Ley de Ingresos del Municipio de San Andrés Cholula, 2023; 2024). Esta cifra y su proporción en el presupuesto municipal se encuentra entre las más altas de los municipios de la zona metropolitana y del estado de Puebla.

El botín presupuestario ha sido históricamente disputado por el municipio de Puebla y el de San Andrés Cholula, pues en las grandes superficies impactadas se desdibujaron los límites municipales. Los ayuntamientos de ambos municipios han dedicado esfuerzos jurídicos importantes para mantener las zonas con problemas limítrofes en sus jurisdicciones, mismos que se han ido resolviendo en su mayoría a favor del municipio de San Andrés Cholula (DOF; 07/03/2013).

El presente estudio se realizó como parte del análisis de los impactos a los ecosistemas en las zonas metropolitanas de Puebla, específicamente del municipio de San Andrés Cholula, dada su importancia en el crecimiento metropolitano de la ciudad de Puebla. La metodología consistió en la evaluación de los usos del agua y los volúmenes extraídos y consignados en el Registro Público de

los Derechos del Agua (REPDA) (CONAGUA, 2023a), en el contexto del funcionamiento y uso del agua de la Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala, con especial atención al análisis estadístico de los datos del acuífero Valle de Puebla.

RESULTADOS

El consumo del agua en San Andrés Cholula

De acuerdo con los datos publicados por el REPDA hasta diciembre de 2022 (CONAGUA, 2023a), en San Andrés Cholula existen 231 concesiones de derechos de agua tanto superficial como subterránea (ver Tabla 1), de las cuales 37 corresponden a descargas y/o zonas federales principalmente para los usos Servicios, Público Urbano, e Industrial. Solamente una de ellas se ha otorgado para el uso Conservación Ecológica en una superficie de 429.7 m². El total de agua extraída anualmente en el municipio ascendió a 114.452 hectómetros (hm³) o millones de metros cúbicos. El 95% de esa agua corresponde al Uso Público Urbano, proveniente casi en su totalidad de aguas subterráneas; es decir, de extracciones al acuífero Valle de Puebla. Este porcentaje establece una gran diferencia con la distribución del agua por usos (consuntivos) en el estado de Puebla (Azuara, Pérez y Varillas, 2023), e incluso globalmente (FAO, 2021), en el que el uso agrícola utiliza hasta 70% del recurso.

Tabla 1

Volumen de extracción del agua por usos en San Andrés Cholula a diciembre de 2022

Uso del agua	Extracción total (m ³)	Proporción (%)	Agua subterránea (m ³)	Agua superficial (m ³)	Superficie (m ²)	Número de concesiones
Agrícola	2,712,955.50	2.4%	2,712,955.50			86
Conservación ecológica		0.0%			429.70	1
Diferentes usos	336,040.84	0.3%	336,040.84			20
Doméstico	1,387.00	0.0%	1,387.00			5
Industrial	408,720.00	0.4%	408,720.00			18
Pecuario	66,499.00	0.1%	66,499.00			4
Público urbano	105,916,112.61	95.0%	104,845,618.00	1,070,494.61		18
Servicios	2,010,072.20	1.8%	2,010,072.20			79
	111,451,787.15	100.0%	110,381,292.54	1,070,494.61	429.70	231

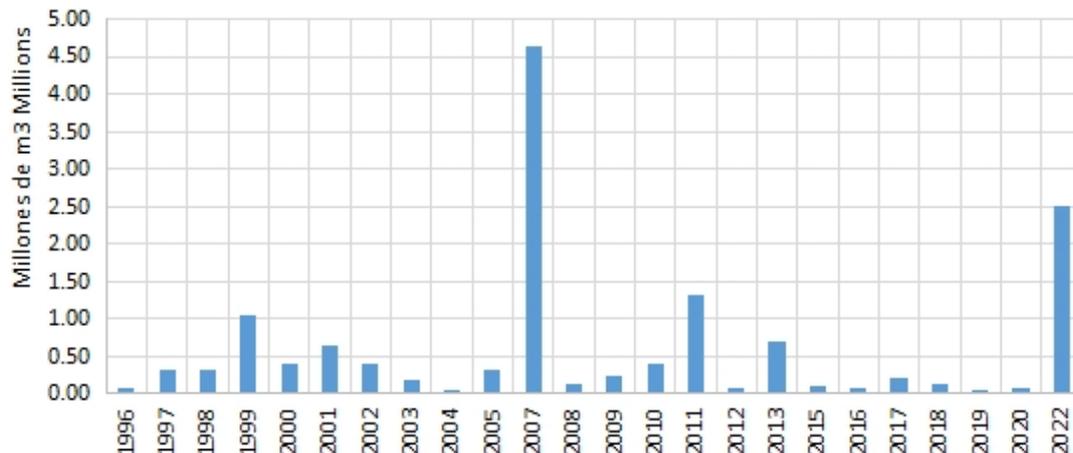
Fuente: elaboración propia.

El ritmo del concesionamiento anual en el periodo 2000-2022 para SACH

Las nuevas concesiones anuales otorgadas por REPDA en San Andrés Cholula de los años 1996 a 2022, promedian un volumen superior a medio millón de metros cúbicos (593,449.5 m³) al año; sin embargo, los años 2007 y 2022 destacan por haberse otorgado respectivamente 9 y 5 veces más agua que el promedio anual del periodo (ver Figura 1).

El concesionario que se benefició de 6.7 de los 7.1 hm³ de agua otorgados en 2007 y 2022 fue el Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable

y Alcantarillado del Municipio de Puebla, organismo en manos de privados que, aprovechando las pugnas limítrofes municipales y el enorme poder económico de sus dueños, entre los que se ha ligado a la familia Salinas (Camacho, 2017), a la familia de Juan Diego Gutiérrez y más recientemente a la firma Xinfra Fibra E de Vara Alonso, exdirector de BANOBRAS (Rodríguez, 2024), logró la aprobación de CONAGUA para hacerse de dichos recursos hídricos, todos subterráneos. Autoridades de San Andrés Cholula no han cesado en el intento de remunicipalización del servicio, para recuperar la gestión (y el cobro) del agua de uso Público Urbano en la zona conurbada con Puebla (Marcial, 2021).

Figura 1*Volumen anual de agua concesionado en San Andrés Cholula (1996-2022)*

Fuente: elaboración propia.

El Uso Público Urbano del agua en el contexto metropolitano y del acuífero Valle de Puebla

1. De acuerdo con la evaluación de las concesiones de agua del REPDA realizada por (Azura, Palacios y Villegas, 2023) para la ZM Puebla-Tlaxcala que está conformada por 39 municipios (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2018), se desprende que, en dicha zona, asentada principalmente sobre los acuíferos Valle de Puebla y Alto Atoyac, el volumen anual total de agua subterránea concesionada hasta marzo de 2022 para uso Público Urbano fue de 165,586 hm³. Si San Andrés Cholula extrae del subsuelo 105,916 hm³ para dicho uso al año, la cifra representa 64% del total de agua destinada al uso público-urbano en la zona metropolitana para abastecer las demandas de 154,448 habitantes; es decir, el 4.8% de la población total metropolitana. Esta distribución implica que el promedio anual de agua de uso

público urbano por persona para los habitantes de San Andrés Cholula es de 686 m³, y para el resto de los habitantes de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (aproximadamente tres millones de personas, según cifras de INEGI [2020]), sería de menos de 20 m³ al año, cifra 34 veces menor. Habría que deslindar de estos cálculos a las comunidades y barrios tradicionales de SACH, que actualmente ya enfrentan serias deficiencias del líquido.

2. El impacto directo sobre el acuífero Valle de Puebla ejercido por las extracciones de todos los usos del agua de San Andrés Cholula (ver Tabla 1), representa 40% del volumen total (281,482 hm³) extraído anualmente del acuífero según los datos de CONAGUA (2023b), siendo el uso público urbano de SACH el principal responsable de tal nivel de explotación hídrica.

De acuerdo con la última actualización de disponibilidad emitido por CONAGUA (2023b), al acuífero Valle de Puebla solo le quedan 18 hm³

disponibles; por ello, si se continúa a la misma velocidad de concesiones para el uso público urbano que REPDA realizó en 2022 para San Andrés Cholula, solamente este municipio agotaría dicha disponibilidad en menos de 7 años, dejando desprotegidos a 18 municipios metropolitanos del estado de Puebla.

El análisis del acaparamiento ha omitido a los acaparadores urbanos del agua, pues el uso Público Urbano se asume como de interés público y tiene preferencia en relación con cualquier otro uso solicitado; la preferencia es tal, que es capaz, junto con el uso doméstico, de hacer levantar la reserva total o parcial de las aguas nacionales, de acuerdo con el Artículo 41 fracción I del texto vigente de la Ley de Aguas Nacionales que incluye las últimas reformas de 2023 (DOF, 2023). Muy pocos estudios, como el de González (2020), ligan el acaparamiento a los organismos privados que operan muchos millones de metros cúbicos en las zonas metropolitanas, beneficiándose como empresa y beneficiando a poderosos sectores inmobiliarios, mismos que provocan la mayor irracionalidad del uso del territorio y sus recursos, a costa del despojo y la injusticia ambiental para la mayoría de la población.

Las implicaciones de la inequidad hídrica y la injustificada expansión urbana

Para la agricultura

Además de la pérdida de capacidad de recarga del acuífero por la urbanización de zonas agrícolas, el impacto a la actividad primaria ha sido despiadado en San Andrés Cholula, pues ha perdido más de 50% de sus tierras de cultivo (Cisneros, 2023) a pesar de contar con características excepcionales para el desarrollo de la agricultura.

En el municipio predominan los suelos regosoles y vertisoles que contienen gran cantidad de sedimentos provenientes de los escurrimientos de las laderas de los volcanes. Dada su alta fertilidad natural, la vocación de sus suelos es agrícola y pecuaria (INEGI, (2012). El régimen anual de lluvias va de 800 a 1000 mm y llega a 1500 mm en años muy lluviosos (CONAGUA, s.f.) siendo de los más altos de la subcuenca. Ello incrementa la aptitud agrícola municipal pues aporta una mayor humedad de sus suelos, capaces de retener entre 150 y 177 mm (Azuara, Palacios y Villegas, 2023a), con lo que la agricultura es más eficiente y puede desarrollarse con bajos requerimientos de riego (INEGI, 2012).

Para la cultura y los pueblos de los barrios tradicionales

La pérdida de las actividades primarias ha representado pérdidas irreparables para los habitantes originarios, tanto a nivel económico como cultural. Los modos de apropiación de la naturaleza de los campesinos locales garantizaban equilibrios ambientales y cohesión y reproducción social, basada en prácticas agrícolas, festividades religiosas y tradiciones locales. En contraparte, el surgimiento, consolidación y avance de procesos de gentrificación (Hernández, 2023) predominantes en la zona conurbada, desplaza y atenta contra las comunidades originarias.

Para los servicios ecosistémicos

En lo que concierne a los servicios de abasto, las condiciones hidrogeológicas de San Andrés Cholula lo sitúan como un municipio de alta importancia para la recarga del acuífero Valle de Puebla. El volumen de recarga que pueden producir las microcuencas en las que se asienta SACH va de 33

a 69 millones de metros cúbicos al año (Azuara, Palacios y Villegas, 2023). Si la disponibilidad media anual del acuífero Valle de Puebla es de 18 millones de m³, es posible dimensionar la importancia de las áreas de recarga que aún tiene el municipio. Otro servicio de abasto es el suministro de alimentos, gracias a la producción campesina que se intenta desaparecer; a pesar de que las prácticas agrícolas por ellos desarrolladas han logrado el mantenimiento de uno de los agroecosistemas más diversos de los municipios de las Sierras Templadas de Puebla. No obstante, esa riqueza de diversidad agrícola podría sucumbir ante los embates por urbanizar todo el territorio de San Andrés Cholula.

En cuanto a servicios de regulación de los procesos ecosistémicos, se ha perdido capacidad de regulación de la calidad del aire. Los cultivos obtenidos predominantemente bajo condiciones agroecológicas campesinas en SACH son sumideros naturales de carbono en la zona metropolitana. La vecindad directa con la ciudad de Puebla hace más importante esta función, pues Puebla se encuentra entre las ciudades más contaminadas de América Latina y el Caribe; en 2020 obtuvo el sexto lugar de mayor contaminación en dicha porción continental (IQAir, 2020) con más de 70 días con valores por encima de la norma en partículas PM10, PM2.5 y Ozono (O³) (SMADSOT, 2020).

Los cuerpos de agua y las áreas verdes cumplen la función de regulación del clima. Las zonas forestales, cultivadas y áreas verdes de las zonas urbanas contribuyen a emplear la radiación que proviene del sol para la evaporación o evapotranspiración, disminuyendo la temperatura de las ciudades e incrementando la humedad en

el ambiente. Con ello, se proporciona un mayor bienestar a la biodiversidad, incluidos seres humanos, y se logran mitigar algunos efectos de calentamiento y cambio climático a escala local y regional. El absurdo crecimiento urbano empeora los riesgos climáticos.

San Andrés Cholula también ha perdido capacidad de control natural de las inundaciones en temporada de lluvias sobre todo en la zona conurbada. Anualmente se registran severos casos de inundación en diversos puntos con afectaciones materiales a propiedades y vehículos. Encharcamientos e inundaciones menores también se presentan en las partes históricas, donde aún son controlables gracias al entorno agrícola; no obstante, el mayor problema de inundaciones se ha dado en las zonas conurbadas con Puebla asentadas sobre suelos anteriormente agrícolas.

Otro servicio de regulación que se pierde es la polinización, que está ligada a la eficiencia natural de la producción de alimentos a nivel mundial. Algunos de los cultivos de mayor importancia para SACH, en términos de superficie, utilización de agua, volumen producido y valor obtenido (entre ellos frutas, flores y hortalizas) requieren este servicio por parte de insectos u otras especies, y han contribuido al aporte alimentario de la región.

En cuanto a los servicios ecosistémicos de Apoyo, se han perdido hábitats para especies y Conservación de la diversidad genética. Las áreas agrícolas de SACH proporcionan también espacios vitales para plantas y animales, coadyuvando a la no pérdida de biodiversidad; condición indispensable para los ecosistemas; es decir, para la vida.

CONCLUSIÓN

Es insostenible mantener una dotación anual de agua de uso público urbano de más de 686 m³ por persona para los habitantes de los fraccionamientos, zonas educativas y comerciales de la zona conurbada de San Andrés Cholula con Puebla, mientras el resto de la población metropolitana apenas promedia 20 m³ al año.

La inequidad hídrica que se protege en dichas zonas atenta contra la agricultura, contra las formas de vida de los habitantes originarios, contra la producción de servicios ecosistémicos entre los que destaca la capacidad de recarga del acuífero, contra la seguridad hídrica de la población metropolitana y contra la propia vida. El riesgo de injusticia ambiental crece para otros municipios vecinos conforme los grupos inmobiliarios y sus aliados avanzan.

Los mecanismos de acaparamiento que se han perfeccionado a través de los sistemas operadores de agua privados en favor del negocio inmobiliario deben ser detenidos y castigados mediante su identificación en la legislación. En el mismo sentido, debe ser limitada la voracidad de los Ayuntamientos, quienes por la obtención de ingresos municipales se convierten en coadyuvantes de los procesos de urbanización irracionales y de destrucción del tejido social. No puede estar en manos de un solo municipio el 40% del agua de todo un Acuífero que se encuentra en los límites de su disponibilidad, como el Acuífero Valle de Puebla.

Los ordenamientos territoriales metropolitanos deben alertar, desde una perspectiva ecológica, de los graves riesgos del acaparamiento del agua de uso público-urbano, y de las expansiones

urbanas irracionales, pues ambos procesos influyen directamente en la disminución de las superficies de recarga de los acuíferos.

El presente estudio es un intento por dotar de algunos argumentos a la sociedad en general y a las organizaciones en defensa del agua para frenar la injusticia ambiental.

REFERENCIAS

- Azuara, G., Palacios, E., Alcántara, J., Pérez, R. y Ortiz, B. (2023). Índice de riesgo por acaparamiento del agua: propuesta metodológica de justicia hídrica. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 14(6), 236-274. DOI: <https://doi.org/10.24850/j-tyca-14-06-07>
- Azuara, G., Palacios, E. y Villegas, M. (2023). *Metabolismo urbano rural de las zonas Metropolitanas de Puebla 2000-2021. Impacto a los Ecosistemas*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla. <https://concytep.gob.mx/publicaciones/libro-c-1-2023-08-75-metabolismo-urbano-rural-de-las-zonas-metropolitanas-de-puebla-2000-2021-impactos-a-los-ecosistemas>
- Azuara, G., Pérez, R. y Varillas, J. (2023). El Subsistema económico. En Ortiz, Pérez y Azuara (Coords.). *Diagnóstico sistémico del impacto ambiental de la pandemia covid-19 en el estado de Puebla*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla.

- Cabrera, V. y Guerrero, J. M. (2008). *La política de suelo en Puebla. La reserva Territorial Quetzalcóatl-Atlixcáyotl, fuente de segregación socioespacial y riqueza selectiva*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Camacho, M. (2017, 21 de marzo). Una sola familia, ligada a Salinas, maneja el agua privatizada en Puebla. *Regeneración*. <https://regeneracion.mx/una-sola-familia-ligada-a-salinas-maneja-el-agua-privatizada-en-puebla/#:~:text=Una%20sola%20familia%2C%20Juan%20Diego,capital%20y%20cinco%20municipios%20m%C3%A1s>
- Cisneros, A. (2023, 5 de julio). Lomas de Angelópolis despoja a habitantes originarios de San Andrés Cholula. *Apartado Mex*. <https://www.apartadomex.com/apartado-puebla/lomas-de-angelopolis-despoja-a-habitantes-originarios-de-san-andres-cholula/14197/>
- CONAGUA (s.f.). *Información estadística climatológica*. Sistema Meteorológico Nacional (SMN). <https://smn.conagua.gob.mx/es/>
- _____(2023a). *Consulta a la base del REPGA*. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>
- _____(2023b). *Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en El Acuífero Valle De Puebla (2104), Estado de Puebla*. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/puebla/DR_2104.pdf
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1989, 02 de agosto). *DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de agostadero de mala calidad de uso colectivo, de terrenos del ejido San Andrés Cholula, municipio del mismo nombre, Pue. (Reg.- 299)*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.
- _____(1991, 27 de marzo). *DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de terrenos de temporal de uso colectivo, del ejido San Andrés Cholula, Municipio del mismo nombre, Pue. (Reg.- 1172)*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4711517&fecha=27/03/1991#gsc.tab=0
- _____(1992, 04 de mayo). *DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de temporal de uso común, de terrenos ejidales del poblado San Andrés Cholula, municipio del mismo nombre, Pue. (R.- 1866)*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4664182&fecha=04/05/1992#gsc.tab=0
- _____(1997, 17 de enero). *DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 7-20-16.91 hectáreas de riego y temporal de uso común, de terrenos ejidales del poblado San Bernardino Tlaxcalancingo, Municipio de San Andrés Cholula, Pue. (Reg.- 0218)*. https://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4864627&fecha=17/01/1997#gsc.tab=0

- _____. (2013, 07 de marzo). *SENTENCIA dictada por el Tribunal Pleno en la Controversia Constitucional 9/2012, promovida por el Municipio de Puebla, Estado de Puebla, así como el Voto Particular formulado por el Ministro José Ramón Cossío Díaz*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5290739&fecha=07/03/2013#gsc.tab=0php?codigo=4824246&fecha=02/08/1989#gsc.tab=0
- FAO (2021). *AQUASTAT - FAO's Global Information System on Water and Agriculture*. <https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>
- García, F. (2006, 16 de febrero). En 1992, Nacif compró de modo ilegal terrenos de una reserva. *La jornada de oriente*. <https://www.jornada.com.mx/2006/02/16/index.php?section=politica&article=005n2pol>
- González V., M. (2020). Los acaparadores del agua. *En México en La 4T contradicciones y límites*. ITESO. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/6265>
- Gómez, W. y Moctezuma, A. (2020). Los millonarios del agua: Una aproximación al acaparamiento del agua en México. *Argumentos. Estudios críticos de la Sociedad*, 2(93), 17–38. <https://doi.org/10.24275/uamxocdcsh/argumentos/202093-01>
- Hernández, J. (2023). Gentrificación periurbana y cambios socioterritoriales en la periferia de Puebla, México. *EURE (Santiago)*, 49(146), 1-23. <https://dx.doi.org/10.7764/eure.49.146.06>
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) (2012). *Conjunto de datos vectoriales de la cartografía de Uso potencial de las tierras escala 1:1 000 000 (Continuo Nacional)*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825293239>
- Rodríguez, E. (2024, 22 de febrero). ¿Quién es el dueño de Agua de Puebla? *El Universal*. <https://www.eluniversalpuebla.com.mx/estado/quien-es-el-dueno-de-agua-de-puebla/>
- SMADSOT (s.f.). *Sistema de información territorial del estado de Puebla. Reserva territorial Atlíxcáyotl y Quetzalcóatl*. <https://dduia.puebla.gob.mx/SITEP/apartados/gestsuelo.html#:~:text=Este%20instrumento%20de%20planeaci%C3%B3n%20indica,Cholula%20y%20San%20Pedro%20Cholula>
- _____. (2020). *Informe 2020 de Calidad del Aire. Zona Metropolitana del Valle de Puebla*. https://calidaddel Aire.puebla.gob.mx/documents/Reporte_Anuual_2020_Calidad_del_Aire.pdf
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2018). *Sistema Urbano Nacional, 2018*.
- Secretaría de Salud (SS) (2023, 02 de octubre). *Presentan Salud y Conahcyt plan integral de atención a emergencia sanitaria y ambiental de la cuenca del río Alto Atoyac*. <https://www.gob.mx/salud/prensa/presentan-salud-y-conahcyt-plan-integral-de-atencion-a-emergencia-sanitaria-y-ambiental-de-la-cuenca-del-rio-alto-atoyac>

- Velasco, P. (2005). *“Por la buena o por la mala” El Estado y la lucha por la tierra en Santa María Tonantzinla, Puebla. Una historia ejidal*. [Tesis Licenciatura]. Depto. de Antropología, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla). http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/laac/velasco_s_p/capitulo_5.html
- WRI (s.f.). *AQUEDUCT Water Risk Atlas*. <https://www.wri.org/aqueduct>