

# GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL AGUA PARA USO DOMÉSTICO: EL CASO DE SAN FRANCISCO HUILANGO, TOCHIMILCO, PUEBLA

Griselda **Tomé-Hernández\***, Luis Alberto **Villarreal-Manzo**

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla no. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, 72760, Puebla, México.

\*Autor de correspondencia: thgrisel8@gmail.com

## RESUMEN

En este estudio se analiza el sistema de gobernanza del agua del modelo de gestión comunitaria para uso doméstico en San Francisco Huilango, Tochimilco, Puebla a partir de los principios de gobernanza propuestos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con el objetivo de evaluar si el sistema es eficaz, eficiente e incluyente, y ayudar a ajustarlo en donde sea necesario. Para el efecto, se combinó trabajo de campo y análisis en gabinete para efectuar la revisión de diversas fuentes secundarias. Se aplicaron 68 encuestas a actores sociales y 12 entrevistas semi estructuradas dirigidas a actores clave. El modelo estudiado, una adaptación local comunitaria a partir de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) reflejó seis de doce indicadores analizados; por lo tanto, desde el planteamiento y con la puntuación de la OCDE, el sistema de gobernanza del agua no es efectivo y es solo medianamente eficiente. Sin embargo, destaca su capacidad para crear confianza entre la población y en garantizar que la toma de decisiones se efectuó de abajo hacia arriba, de manera incluyente y transparente. La conclusión del estudio es que para lograr una gobernanza efectiva y eficaz del agua resulta inaplazable fortalecer las capacidades de gestión de las comunidades rurales y promover su reconocimiento social, político y jurídico.

**Palabras clave:** capacidades de gestión, gobernanza del agua, gestión participativa, fortalecimiento, participación social, usos y costumbres.

## INTRODUCCIÓN

En México, el tema de la participación social toma cada vez mayor importancia en la gestión del agua. La Ley de Aguas Nacionales de 2004 impulsa este principio porque incorpora el enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) por Cuenca Hidrológica. Tal enfoque promueve, entre otros aspectos, un arreglo institucional cada vez más descentralizado, con distintos espacios para la participación social en las etapas de diseño, implementación y evaluación de políticas hídricas.

Pese a los cambios y avances sustantivos que implicó la adopción de la GIRH en el modelo hídrico nacional, no se ha logrado cubrir las necesidades de agua (en calidad y cantidad adecuadas) de la población y de los ecosistemas (Caire, 2007; Vargas, 2005; Cisneros; 2008). Tampoco la protección de los recursos naturales de las cuencas, ni una participación real de la sociedad (Kauffer-Michel, 2008, Kauffer, 2014; Soares *et al.*, 2009). Los medios para revertir esta crisis de agua deberían estar basados no solo en innovaciones tecnológicas e infraestructura, porque se trata de una crisis de gobernanza (Vargas y Mollard, 2005; Delgado *et al.*, 2007). Se requiere también la activa participación de la sociedad en los procesos de toma de decisiones, basados en un análisis maduro acerca de la diferenciación y especificidad de los territorios (Pacheco y Vega, 2008; OCDE, 2015; Tomé, 2019).

**Citation:** Tomé-Hernández G, Villarreal-Manzo LA. 2023. Gestión participativa del agua para uso doméstico: el caso de San Francisco Huilango, Tochimilco, Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i3.1517>

**Editor in Chief:**  
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: November 29, 2021.  
Approved: August 22, 2022.

**Estimated publication date:**  
June 06, 2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



Desde la perspectiva de los científicos sociales, la solución a la crisis hídrica también reposa en el conocimiento y valorización de la autoorganización de localidades pequeñas para el abastecimiento del agua doméstica (Ostrom *et al.*, 1999; Vera, 2005; Cotler, 2007). Este es el conocimiento a la vez sutil y pragmático y la organización de las comunidades campesinas que permiten la construcción de infraestructura hídrica, y la cosecha de amplias superficies de agricultura de temporal y pequeño riego (Pimentel-Equihua *et al.*, 2012; Gasca, 2014; Morales *et al.*, 2013; Bernal *et al.*, 2014; Dupuits, 2017). Así como la restauración y preservación de manantiales, suelos y bosques (Ostrom, 2000, Barkin, 2006; Peña de la Paz *et al.*, 2010; Ocampo-Fletes *et al.*, 2018; Tomé, 2019; Escobar, 2020). Además de las múltiples formas que estos sistemas adoptan, sus fortalezas, los retos que enfrentan, y en particular, lo que podemos aprender de ellas para mejorar los sistemas de gobernanza del agua y la gestión de este recurso (Peña de la Paz *et al.*, 2010; Servigne, 2010; Tomé, 2019; Escobar, 2020; Matías, 2020).

Como contribución a este asunto prioritario, este estudio analiza el sistema de gobernanza del modelo de gestión comunitaria del agua para uso doméstico de San Francisco Huilango, en Tochimilco, Puebla (México) en atención a los doce principios de la gobernanza del agua de la OCDE (2015), que son a) gobernanza innovadora; b) marcos regulatorios; c) roles y responsabilidades claros; d) integridad y transparencia; e) involucramiento de las partes interesadas; f) arbitrajes entre usuarios; g) monitoreo y evaluación; h) capacitación; i) escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca; y j) coherencia de políticas. Estos principios proporcionan un marco para evaluar si los sistemas de gobernanza del agua funcionan con base en las siguientes dimensiones de la gobernanza del agua: confianza y participación, eficiencia y eficacia, y ayudar a ajustarlos en donde sea necesario. Se formuló como hipótesis general que el sistema de gobernanza hídrica del modelo local de gestión comunitaria del agua refleja las tres dimensiones citadas.

Para cumplir con lo anterior, se expone en primer lugar, la metodología, luego se describen las características físicas y sociales de la localidad estudio de caso. Después se presenta la conceptualización de la gobernanza del agua, seguida de los resultados del análisis y su discusión, y por último, las conclusiones.

## METODOLOGÍA

Para abordar esta investigación, en el periodo de enero a abril de 2021 se aplicaron 15 entrevistas semiestructuradas al Comité del Agua Potable (CAP), integrado por un presidente, un secretario, un tesorero y 12 auxiliares o semaneros. También, 68 encuestas semi estructuradas a una muestra de personas representativas de la población servida con agua potable. El primer instrumento proporcionó información sobre la estructura y el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y del CAP, los 12 indicadores de la gobernanza del agua y los problemas ambientales.

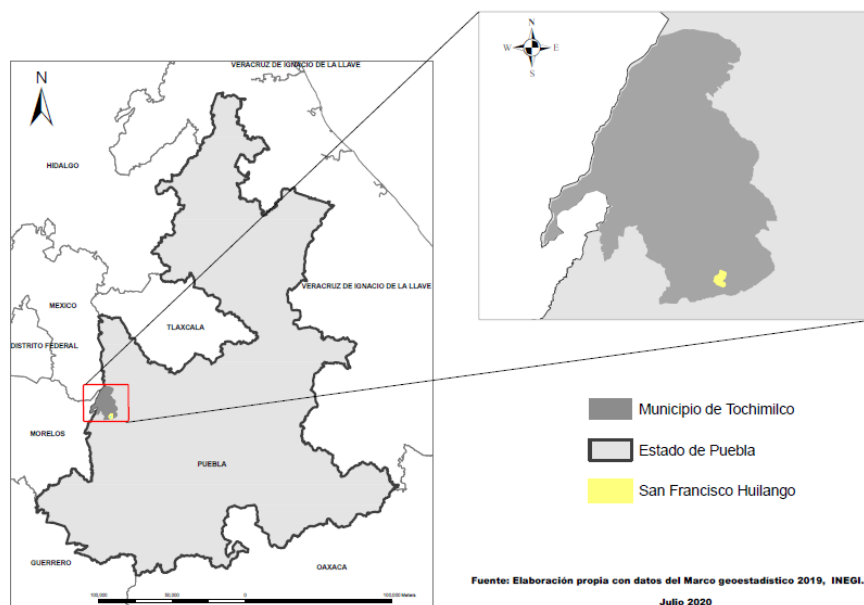
En tanto que la encuesta estuvo orientada a captar información sobre los 12 indicadores de gobernanza del agua, el abastecimiento del agua potable, la disponibilidad y calidad del agua, los problemas hídricos, pagos por servicio, percepciones sobre el servicio público de agua potable, sugerencias para mejorar el servicio y la participación de las personas de la localidad servida en la gestión del agua.

Para determinar el número de encuestas se utilizó el muestreo simple aleatorio sin reemplazo con 95% de confianza y 5% de error, se consideró el total de habitantes (1,049). Los datos se almacenaron en Microsoft Excel, y se calcularon las medidas de tendencia central para los valores cuantitativos. Los datos cualitativos se analizaron por medio de la técnica del análisis de contenido.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SOCIALES DEL TERRITORIO ESTUDIADO

San Francisco Huilango es una de las 10 Juntas Auxiliares<sup>1</sup> del municipio de Tochimilco, Puebla; con 1,049 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020). Se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla, a 5.8 km de la cabecera municipal, en altitud sobre el nivel medio del mar, de 1,867 m (Figura 1). Además de Huilango, el municipio (con Tochimilco como cabecera municipal) está integrado por las localidades San Antonio Alpanocan, Santa Cruz Cuautomatitla, Santa Catalina Cuilotepec, La Magdalena Yancuitlalpan, San Miguel Tecuanipa, Santa Catarina Tepanapa, Santiago Tochimizolco, San Lucas Tulcingo y San Martín Zacatempa (Gobierno del estado de Puebla, 2022). Desde el punto de vista hidrológico, la localidad estudio de caso pertenece a la Región Administrativa IV Balsas, concretamente en la subregión Hidrológica Administrativa XVIII Alto Balsas y a la cuenca del río Huitzilac (Tomé y Villarreal, 2022).

Los habitantes de Huilango disponen de un abundante recurso hídrico en temporada de lluvia, producto de su clima y fisiografía. La precipitación anual promedio es 782 mm (superior a la media anual nacional y estatal de 760 mm), con un clima templado



**Figura 1.** Ubicación de San Francisco Huilango, Tochimilco, Puebla (México).

subhúmedo con lluvias en verano y registra temperaturas que van de los 16 °C a 25.1 °C (INEGI, 2021). Otro recurso hídrico de vital importancia es el río Huitzilac, que es la única fuente de agua para el uso agrícola y pecuario en el territorio. El uso doméstico se abastece de las aguas subterráneas provenientes del acuífero de Izúcar de Matamoros con clave 2103. Este cuerpo de agua comprende una superficie de 2,000 km<sup>2</sup>, se localiza en la parte suroccidental del estado de Puebla. En 2020, registró una disponibilidad de 37 879 392 m<sup>3</sup> anuales (CONAGUA, 2020) y se encuentra en fase inicial de sobreexplotación, según datos de Bautista (2020).

En 2020, tanto el municipio de Tochimilco como Huilango registraron grado de marginación bajo. El 1.53% de ocupantes de las viviendas de Huilango se encontraban sin agua entubada de la red pública y 3.43% sin drenaje (CONAPO, 2021).

### CONCEPTUALIZACIÓN DE LA GOBERNANZA DEL AGUA

Los procesos de autogestión del agua, en distintos lugares y tiempo, toman diferentes características que pueden analizarse con ayuda de diferentes marcos teóricos-conceptuales. En este estudio, se adopta el concepto de gobernanza del agua definida por la OCDE como:

El abanico de reglas, prácticas y procesos (formales e informales) políticos, institucionales y administrativos a través de los cuales se toman e implementan decisiones, los actores pueden articular sus intereses y que sus inquietudes sean tomadas en consideración, y los tomadores de decisiones rinden cuentas por su gestión del agua. (OCDE, 2015).

El concepto de gobernanza del agua no es un término referido exclusivamente al estado o al sector público, sino que involucra de una forma mucho más compleja a múltiples actores con influencia en la gestión del agua (sector privado, sociedad civil, población local, indígenas, diferentes usuarios del agua y académicos) y combina procesos de abajo hacia arriba (“*bottom-up*”) e incluyentes, al tiempo que impulsa las relaciones constructivas entre el Estado y la sociedad (Domínguez, 2006; Talbot, 2006; OCDE, 2015).

De acuerdo con la OCDE (2015), la gobernanza del agua fortalecida comprende doce principios que se enmarcan en las dimensiones de confianza y participación, eficacia y eficiencia, que mutuamente se refuerzan y complementan (Figura 2).

La efectividad se refiere a la contribución de la gobernanza en la definición de metas y objetivos sostenibles y claros para las políticas del agua en todos los órdenes de gobierno. También, en la implementación de dichos objetivos de política y en la consecución de las metas esperadas. La eficiencia se relaciona con la contribución de la gobernanza en maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar, al menor costo para la sociedad. La confianza y participación se relacionan con la contribución de la gobernanza en la creación de confianza entre la población y en garantizar la inclusión de los actores a través de legitimidad democrática y equidad para la sociedad en general. De esta manera, los principios junto con las tres dimensiones tienen la intención de contribuir a la creación de políticas públicas tangibles y orientadas a la obtención de resultados, mejorar los sistemas de gobernanza del agua que ayudan a gestionar para remediar “demasiada agua”, “muy poca agua” o “agua demasiado contaminada” de manera sostenible, integral e incluyente, a un precio aceptable y en un espacio de tiempo razonable (OCDE, 2015).



**Figura 2.** Visión general de los Principios de la gobernanza del Agua (OCDE, 2015).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Sistema de abastecimiento de agua potable y distribución del agua

Para efectuar la distribución del agua, el Comité del Agua Potable (CAP) organizó a localidad de San Francisco Huilango en tres secciones: Primera o zona baja en altitud de 1,820 m, Segunda o zona intermedia (1,860 m) y Tercera, la zona más alta de la comunidad (1,900 m).

El sistema de agua potable (construido en 1970) se compone de tres subsistemas: el de suministro, el de almacenamiento y el de la red de distribución del agua. El primero se encuentra regulado por dos fuentes de abastecimiento con volúmenes concesionados diferentes. El manantial “El Ahuacatl” (31,536 m<sup>3</sup> anuales) y la galería filtrante “El Túnel” (51,719 m<sup>3</sup> anuales) que de manera conjunta aportan un volumen de 83,255 m<sup>3</sup> al año (CONAGUA, 2020); estas ubicaciones se pueden observar en la Figura 3.

El subsistema de almacenamiento está integrado por tres depósitos de agua, identificados como no.2 (49,928 L), no.3 (3,300 L) y no.4 (43,218 L). El primero se localiza en la Segunda sección y los dos últimos contenedores están en la Tercera sección (Figura 3). El agua almacenada en los tres depósitos de agua surte por gravedad a la red de tuberías de PVC y hierro; por esta razón no se requiere de energía eléctrica o maquinaria para cumplir con la derivación del agua y ponerla a disposición de la población en la toma domiciliaria de cada vivienda (válvula, llave o hidrante) en las diferentes secciones de la población. Esta característica de la distribución por gravedad contribuye a disminuir el consumo de energía externa y a aminorar los costos económicos para la comunidad.





Fuente: elaborado por los autores con el sistema Google Maps. Plano: AGEP de San Francisco Huilango, Puebla (INEGI, 2021).

**Figura 3.** Ubicación de fuentes de agua y depósitos de almacenamiento para uso agrícola y doméstico. San Francisco Huilango, Tochimilco, Puebla (México).

Además, la red cuenta con un sistema de bombeo y válvulas. Debido a la ubicación geográfica de la galería El Túnel, el agua se envía por bombeo a los contenedores no. 1 y no. 2, los cuales abastecen a las viviendas ubicadas en la Tercera y Primera sección, respectivamente. En tanto, el agua del manantial El Ahuacatl –conducida por gravedad– se deposita en el tanque de almacenamiento No. 3, y se distribuye en las viviendas localizadas en la Segunda sección. Es preciso señalar que la instalación, operación y mantenimiento de la red de saneamiento o red de drenaje sanitario es responsabilidad del H. Ayuntamiento de Tochimilco, quien realiza dichas actividades con el apoyo de la Presidencia Auxiliar de San Francisco Huilango. Hay que añadir además, que debido a que el agua disponible no es suficiente para dotar del líquido las 24 h de los siete días de la semana a toda la población, su distribución se efectúa por medio del método del tandeo, una modalidad de distribución del agua cada tercer día que ocurre en función del periodo de estiaje. El tandeo se aplica de mayo a noviembre con un horario definido de suministro de agua para las tres secciones de la comunidad. Esta actividad operativa es realizada por los 12 auxiliares o semaneros. Un hecho interesante es que los actores locales dispongan de derechos de concesión para el uso y aprovechamiento de sus dos fuentes de abastecimiento de agua, otorgados por la Comisión Nacional del Agua en 2008, lo cual demuestra su esfuerzo e interés por cumplir con los requisitos y estipulaciones que establece la Comisión (CONAGUA, 2020).

### **Estructura institucional para la gestión del agua**

Por cuenta propia, los pobladores de Huilango se encargan de la extracción, conducción, almacenamiento, desinfección, distribución y conservación de su sistema de abastecimiento de agua potable por medio de un modelo de gestión autónomo, sustentado en dos estructuras centrales: el Comité del Agua Potable (CAP) y la Asamblea General.

El CAP se conformó en 1970, funge como instancia central de coordinación y gestión, y está constituido por un presidente, un secretario, un tesorero y 12 auxiliares o “semaneros”, con base en un esquema de usos y costumbres<sup>2</sup>. La mesa directiva así integrada es elegida anualmente a través de voto directo, sin restricción de género; los cargos son honoríficos, gratuitos y obligatorios. Los requisitos básicos para formar parte del CAP son: tener entre 18 y 60 años, estar casado o en unión libre, no tener alguna discapacidad física y ser residente. Al igual que ocurre en las investigaciones de Aguilar *et al.* (2011), Pimentel-Equihua *et al.* (2012), Sandoval y Günther (2015), Gasca (2014); Rivera *et al.* (2018) y Tomé (2019), el modelo de gestión estudiado cuenta con un importante espacio para el diálogo y el consenso social, denominado éste como Asamblea General, conformada por los 15 miembros del CAP y el resto de la población servida. Los integrantes del CAP son los únicos que tienen la obligación de asistir personalmente a las Asambleas, y no hay sanciones para regular la asistencia de la población abastecida con agua potable.

La Asamblea se celebra semestralmente (agosto y diciembre), y cuantas veces lo requiera el CAP. En este espacio social, se toman decisiones de manejo del agua en conveniencia al bien colectivo, tales como: a) elegir anualmente al CAP; b) establecer la cuota anual del agua; c) actividades relacionadas con la construcción y el mantenimiento de la infraestructura; y d) recibir el informe que rinde el CAP en turno. Por lo regular, la Asamblea se reúne en la plaza de la comunidad, y el llamado se efectúa a través de altavoces, esto con algunos días de anticipación. Debe señalarse que todas las decisiones tomadas en la Asamblea General se registran en las Actas de Asamblea.

### **Principios de la gobernanza del agua de la OCDE en el modelo de gestión social del agua**

El modelo de gestión social del agua estudiado no solo se sustenta en una estructura institucional bien definida, en un espacio para el diálogo y la toma de decisiones y en sus reglas y mecanismos de gestión, sino además en determinados principios de la gobernanza del agua propuestos por la OCDE, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

Del Cuadro 1 es importante destacar que el modelo de gestión social estudiado refleja seis de los doce indicadores de gobernanza del agua de la OCDE: 1) roles y responsabilidades claras; 2) monitoreo y evaluación; 3) arbitraje entre usuarios, áreas urbanas y rurales y generaciones; 4) involucramiento de las partes interesadas; 5) integridad y transparencia; 6) gobernanza innovadora y 7) financiación.

Resulta asimismo interesante que los actores locales constituyeron una estructura institucional del agua bien definida y un espacio de participación (representado por la Asamblea general) para deliberar y tomar decisiones sobre la gestión del agua. Estas entidades no las

**Cuadro 1.** Descripción de los principios de la gobernanza del agua de la OCDE en el modelo de gestión estudiado.

		Principios de la gobernanza del agua	Características*	Resultados
DIMENSIONES	Efectividad	Capacitación	Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua que deben afrontar, y a la serie de competencias necesarias para llevar a cabo sus funciones,	La población en general y el CAP, nunca han recibido alguna capacitación sobre temas relacionados con agua (cultura del agua, origen de las fuentes de agua, gestión del agua por cuenca hidrológica, entre otros) por parte del mismo CAP o el Municipio, la CONAGUA o el Consejo de Cuenca. En efecto, 87% de los entrevistados ignora los problemas en torno al agua y la importancia de cuidarla; y el 93% no conoce técnicas para ahorrar agua. La única capacitación que el CAP recibe proviene del H. Municipio de Tochimilco y es sobre la aplicación del cloro en el agua para consumo humano
		Coherencia de políticas	Fomentar la coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz, en especial entre políticas de agua y medio ambiente, salud, energía, agricultura, industria, y planificación y ordenación del territorio	Importa destacar que las reglas que rigen al modelo estudiado están desvinculadas de la política hídrica y ambiental nacional, ya que no se gestiona el agua bajo el enfoque de cuenca y no incluye reglas relacionadas con el cuidado de otros recursos como el suelo, aire, educación ambiental, entre otros aspectos.
		Escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca	Gestionar el agua en la(s) escala(s) apropiada(s) dentro del sistema integrado de gobernanza por cuenca para así poder reflejar las condiciones locales, e impulsar la coordinación entre las diferentes escalas	A pesar de que en México el agua se gestiona a la escala de cuenca hidrológica, el sistema estudiado no tiene ningún vínculo con el Consejo de cuenca del río Balsas ni con alguno de sus organismos auxiliares. El único contacto es con la CONAGUA y el H. Ayuntamiento de Tochimilco. El acercamiento con la CONAGUA es para gestionar la renovación de los derechos de concesión de las dos fuentes de agua. Las gestiones más frecuentes del CAP con la municipalidad son la aportación del cloro para desinfectar el agua para uso doméstico y la capacitación sobre la aplicación del desinfectante. Solicitud de recursos económicos para la construcción o mejoramiento de algún tanque de almacenamiento
		Roles y responsabilidades claras	Asignar y distinguir claramente los roles y responsabilidades para el diseño de políticas del agua, la implementación de políticas, la gestión operativa y la regulación, e impulsar la coordinación entre las autoridades competentes	Las entrevistas aplicadas a los 12 integrantes del CAP permitieron identificar que estos conocen claramente sus roles y funciones, las cuales “han aprendido sobre la marcha” (E. Sánchez, comunicación personal, 24 de febrero de 2021). Al CAP le compete; a) distribuir el agua; b) el arreglo de fugas y registros, limpiar contenedores, instalar nuevas tomas de agua; c) realizar gestiones externas y pagos diversos; d) colectar las cuotas establecidas; e) rendir cuentas a la Asamblea de las actividades efectuadas y del movimiento de fondos; y f) resolver problemas relacionados con el suministro. Para el logro de dichas actividades, cada integrante desempeña roles y funciones específicas y se coordinan entre sí de manera efectiva para desarrollarlas. En específico, al presidente le corresponde presidir las asambleas, fungir como representante del sistema, resguardar la documentación, multar a los deudores y solicitar el cloro a la municipalidad. El secretario redacta y organiza documentos, elabora los recibos de cobro de agua y levanta las actas de asamblea. El tesorero tiene la responsabilidad de custodiar los fondos del CAP, cobrar las cuotas que se hayan acordado y exhibir los recibos correspondientes. Cada uno de los 12 auxiliares o semaneros realiza la distribución del agua durante una semana, por lo que debe llenar los tres depósitos de agua y aplicar el cloro al agua.



**Cuadro 1.** Continuación.

		Principios de la gobernanza del agua	Características*	Resultados
DIMENSIONES	Confianza y participación	Monitoreo y evaluación	Promover el monitoreo y evaluación habitual de las políticas de agua y de la gobernanza del agua cuando proceda, compartir los resultados con el público y realizar ajustes cuando sea necesario	<p>El monitoreo y evaluación se efectúa en la Asamblea General, donde, además, se comparten los resultados de las actividades realizadas, del cumplimiento de responsabilidades de todos los integrantes del sistema y se ajustan las acciones.</p> <p>A través de sus reglas, los actores locales fomentan la participación no discriminatoria en toma de decisiones relacionadas con la gestión del agua, se toma en cuenta a todos usuarios y sectores de la población servida de las tres secciones, sin restricción de género y todos tienen voz y voto. Además, se permite a la población servida, a representantes de la municipalidad con inferencia en el agua y a usuarios agrícolas y pecuarios a identificar las barreras para el acceso al servicio de agua de calidad.</p>
		Arbitraje entre usuarios, áreas urbanas y rurales y generaciones	Fomentar marcos de gobernanza del agua que ayuden a gestionar los arbitrajes entre usuarios del agua, áreas rurales y urbanas, y generaciones	<p>Como se indicó previamente, a nivel de cuenca, la CONAGUA y el H. Ayuntamiento de Tochmilco son los únicos actores gubernamentales que inciden de manera indirecta en la gestión del agua. Es preciso señalar que el vínculo con estos actores externos ha sido un factor clave para la permanencia y el buen funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. A nivel local, en la adopción de decisiones se incluye a todas las partes involucradas (usuarios agrícolas y pecuarios, población servida y dirigentes) sin restricción de género y todos tienen voz y voto. Aún más, los acuerdos alcanzados durante las sesiones de la Asamblea General se definen por voz y voto según el principio de mayoría (mitad más uno) y son de observancia obligatoria para todos los integrantes</p>
		Involucramiento de las partes interesadas	Promover el involucramiento de las partes interesadas para que coadyuven de manera informada y orientada a resultados en el diseño e implementación de políticas del agua	<p>La transparencia en la toma de decisiones y el cumplimiento de acuerdos y funciones de todos los integrantes (CAP y población servida) se desarrolla en la Asamblea General. Al respecto apunta un entrevistado: “En los meses de agosto y diciembre, el CAP presenta un informe a la Asamblea General sobre el dinero recaudado, los gastos y actividades realizadas, y expone a las personas morosas para determinar que sanción ameritan. De esta manera, vigilamos que se cumplan los acuerdos y que el CAP cumpla sus funciones eficazmente. Ha habido ocasiones en las que se les ha cancelado el servicio a los morosos y a algún integrante del CAP que no quiso desempeñar sus funciones” (A. Varela, comunicación personal, 12 de marzo de 2021)</p> <p>El testimonio anterior da evidencia que la Asamblea General vigila y es monitor del cumplimiento de este principio, el cual es regulado por un mecanismo de sanción.</p>
		Integridad y transparencia	Incorporar prácticas de integridad y transparencia en todas las políticas del agua, instituciones del agua y marcos de gobernanza del agua para una mayor rendición de cuentas y confianza en la toma de decisiones.	

**Cuadro 1.** Continuación 3.

		Principios de la gobernanza del agua	Características*	Resultados
DIMENSIONES		Gobernanza innovadora	Promover la adopción e implementación de prácticas de gobernanza del agua innovadoras entre las autoridades competentes, los órdenes de gobierno y los actores relevantes	<p>Conviene recordar que los actores locales crearon una estructura institucional con múltiples capas de actividades, representadas por el CAP y la Asamblea General; esta última funge como un espacio para el diálogo y el consenso social. Hay que destacar que estos principios de actuación no los menciona la OCDE, pero Ostrom (2000) sí los destaca ampliamente.</p> <p>En la Asamblea General, la toma de decisiones se efectúa bajo los principios de gobernanza siguientes: integridad y transparencia, involucramiento de las partes interesadas, monitoreo y evaluación. Aunado a lo anterior, los acuerdos y reglas sobre el uso del agua se establecen de abajo hacia arriba: Antes de que el CAP ejecute alguna acción o actividad debe plantearla en primer lugar a la Asamblea General para que la apruebe o rechace (T. Gómez, comunicación personal, 9 de abril de 2021).</p>
		Marcos regulatorios	Asegurar que los marcos regulatorios sólidos de gestión del agua se implementen y apliquen de manera eficaz en pro del interés público	<p>El modelo de gestión del agua analizado carece de un marco regulatorio, tal como un reglamento interno (formal o informal) que establezca los derechos, funciones, reglas de aplicación, procedimientos, incentivos y sanciones claros y transparentes de todos los integrantes. Las reglas de comportamiento –sustentadas en sus usos y costumbres– se especifican en las Actas de la asamblea, pero no todos los usuarios las cumplen en su totalidad, como el pago puntual del servicio de agua: “Debido a que no se tiene un Reglamento, no podemos obligar a las personas morosas a que paguen por el servicio de agua potable, no hay nada que nos respalde” (J. González, comunicación personal, 2 de marzo de 2021).</p>
	Eficiencia			<p>Los actores locales disponen de mecanismos y procedimientos de recaudación y cobranza para la construcción, operación y mantenimiento de su sistema de abastecimiento de agua, tales como una cuota fija de \$400 MXN anuales por el servicio del agua, una cuota de \$1400 MXN por instalación de tomas de agua, así como cooperaciones monetarias para cubrir los costos de algún problema en la infraestructura hídrica. Estas tarifas son establecidas por la propia comunidad en forma autónoma. El CAP recauda el dinero el primer domingo de cada mes en la plaza de la localidad. De acuerdo con el actual presidente del CAP, el porcentaje de recuperación de tarifas por el servicio de agua potable en relación con el número de tomas de agua (410 en total) es del 85%, y que el recurso recaudado es suficiente para cubrir los gastos de operación del sistema que incluyen la cobertura de los costos de energía eléctrica para el bombeo del agua, los gastos de transporte de los miembros del CAP para recoger el cloro en Tochimilco y el pago del recibo de la energía eléctrica. Es necesario destacar que la asignación de los recursos financieros para el mantenimiento del sistema o algún otro gasto se realiza de manera eficiente, transparente (en la Asamblea General) y oportuna.</p>
	Financiación	Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna		
	Datos e información	Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua, y utilizarlos para guiar, evaluar y mejorar las políticas del agua		<p>El CAP carece de datos e información confiables en tópicos cruciales, como lo es la calidad del agua (parámetros microbiológicos y parámetros físicos y químicos), el volumen distribuido a la población y el consumo efectivo de agua, por citar algunos, lo cual dificulta dimensionar el tamaño de los problemas, así como la toma de decisiones para resolverlos.</p>

Fuente: elaborado por los autores con datos del trabajo de campo realizado en 2021 y los \*objetivos de la OCDE (2015).

considera el marco analítico de la OCDE, pero son de gran relevancia, ya que podrían contribuir a abrir posibilidades para la gestión de otros recursos naturales; así como a la solución de otros tantos problemas sociales y ambientales en escala de cuenca.

De manera similar, los habitantes han desarrollado capacidades locales organizativas, administrativas, participativas y técnicas para la gestión de su sistema de abasto de agua potable, como la ampliación de la red hidráulica, el arreglo de fugas, cálculos, pagos, gestiones externas, establecimiento de tarifas, estrategias de cobro, entre otros. Sin olvidar, además, que la toma de decisiones se inscribe en los principios de equidad e inclusión.

Hay que decir también que tal como han documentado los estudios de caso de Sandoval y Günther (2015), Rivera *et al.* (2018) y Tomé (2019), dicho modelo no promueve la formación y capacitación de todos los actores involucrados en la gestión del agua ni la generación de información y de datos científicos en materia hídrica. Además de que carece de un marco regulador, lo cual resta eficacia en el cumplimiento y consecución de las reglas, normas, acuerdos y objetivos.

Con excepción de la CONAGUA y el H. Ayuntamiento de Tochimilco, los actores locales no construyen lazos de colaboración con otros actores gubernamentales y no gubernamentales en escala de cuenca. Es importante señalar que ninguna de las instituciones responsables de gestionar el agua en escala de cuenca tiene una plataforma sólida y permanente de interacción a nivel comunidad, por tanto, puede decirse que la gestión del agua no se efectúa bajo el enfoque de cuenca.

Otra evidente deficiencia del modelo es la falta de vinculación de las normas y acuerdos locales para la gestión del recurso con la política hídrica nacional y a otros sectores, resultado de la nula coordinación permanente entre gobierno y comunidades, de la falta de espacios para el diálogo a nivel local, y de la omisión tanto de los usos sociales y comunitarios del agua como de las capacidades locales para la gestión de los sistemas de abasto de agua potable en los principios rectores de las instancias oficiales encargadas del manejo del agua y de los planes oficiales de manejo de los recursos hídricos, como refiere Barkin (2006).

Se comprueba de este modo que el modelo estudiado refleja uno de cuatro principios que integran la dimensión de efectividad, esto es, roles y responsabilidades claras. En tanto, en la dimensión de eficiencia se cumplen dos de cuatro indicadores: financiación y gobernanza innovadora. En lo que se refiere a la dimensión de confianza y participación se cubren los cuatro principios: monitoreo y evaluación; arbitraje entre usuarios; involucramiento de las partes interesadas e integridad y transparencia.

Con base en lo anterior, y desde el planteamiento de la OCDE, el modelo de gestión del agua estudiado no es efectivo y es solo mediamente eficiente. Sin embargo, destaca su capacidad en crear confianza entre la población y garantizar la inclusión de los actores a través de la transparencia, integridad, rendición de cuentas, legitimidad democrática y equidad.

## DISPONIBILIDAD DE AGUA

El modelo de gestión así estructurado permite que una cobertura del servicio de agua potable en Huilango de 98.4%, la cual es superior a la registrada a nivel nacional (96.5%),

estatal (95.5%) y municipal (97.4%), según INEGI (2020). Aunque esto no significa que los usuarios de Huilango reciban agua las 24 h del día, los siete días de la semana. Prácticamente la población total dispone del servicio cuatro días a la semana, por un intervalo de tres horas, por lo que la cantidad distribuida en cada sección es diferente. En efecto, 100% de los hogares almacena el agua en tanques de cemento, tambos, botes y tinacos.

Si se considera que la capacidad total de los tres contenedores es de 96,446 L, y que ese volumen de agua se distribuye a 421 viviendas, donde habitan en total 1,049 personas, según datos del INEGI (2020), así como a tres inmuebles educativos (una primaria, una secundaria y un bachillerato), se obtiene que la disponibilidad de agua por persona por día es de 92 litros. Basados en los requerimientos de agua doméstica propuestos por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2003), el volumen disponible es óptimo, porque sobrepasa los 50 L de agua diarios que dicha Organización considera, una persona necesita para satisfacer sus necesidades básicas de higiene y alimentos. Los resultados de la encuesta confirman lo anterior; 95% de los entrevistados refirieron que el agua que reciben es suficiente para cubrir sus necesidades de consumo (beber y cocinar), higiene personal y doméstica (lavar ropa y trastes), pero es insuficiente para regar plantas, huertas y abreviar animales. Es conveniente referir que, 5% de las personas que califica como insuficiente el agua que recibe, se ubica en la Segunda sección, específicamente en la zona más alejada del depósito no. 1 (en dirección noreste) y con mayor pendiente, donde hay fallas en la presión del líquido.

Para completar el abastecimiento de agua para el riego de plantas y consumo animal, 85% de los usuarios implementan las siguientes estrategias: a) colecta el agua de lluvia; b) reutilización del agua proveniente del enjuague de la ropa y lavado de trastes para limpieza del hogar, regar plantas y patio; y c) uso del agua de canales de riego que corren a lo largo de diversas calles del poblado y se usa para irrigación de huertas.

Respecto a la percepción sobre la calidad del recurso, alrededor de 85% manifiesta que el agua es de buena calidad, porque está limpia y de aspecto transparente; incluso la utilizan para beber y cocinar. Sin embargo, 10% de la población restante destacó que el agua no es de buena calidad, pues contiene exceso de cloro, el cual no solo afecta su sabor sino también les ha causado problemas gastrointestinales, con lo cual se ven en la necesidad de comprar agua en garrafón para el consumo humano. Importa destacar que el CAP desconoce la calidad del agua para uso y consumo humano, debido a que, nunca le han realizado ningún tipo de análisis de calidad; por tanto, no es posible afirmar que el agua que se consume en Huilango es apta para uso doméstico.

## CONCLUSIONES

El análisis de la gobernanza del agua en el modelo local de gestión del agua estudiado a través de los principios de gobernanza del agua de la OCDE, contribuyó a identificar las buenas prácticas (roles y responsabilidades claras; monitoreo y evaluación; arbitraje entre usuarios, áreas urbanas y rurales y generaciones; involucramiento de las partes interesadas; integridad y transparencia; gobernanza innovadora y financiación)

y las brechas en la gobernanza del agua (carece de un marco regulador, de capacitación, de datos e información, de coherencia de políticas y de escalas apropiadas dentro de los sistemas de cuenca). Así como otros rasgos de gobernanza del agua no considerados en dicho marco analítico (una estructura institucional bien definida y un espacio para el diálogo y la toma de decisiones). A pesar de que el sistema de gobernanza no es eficiente ni efectivo desde el planteamiento de la OCDE, los actores locales han logrado administrar, operar y conservar su sistema hídrico desde hace un poco más de cinco décadas. Este logro reposa en sus principios, mecanismos, reglas, procesos bidireccionales y capacidades organizativas, administrativas, participativas y técnicas desarrolladas para la gestión de su sistema de abastecimiento.

Las brechas en la gobernanza presentes en el modelo de gestión estudiado pueden solventarse a través del fomento de la cooperación multinivel entre los actores locales, los organismos de cuenca, los órdenes de gobiernos y las instituciones académicas, para fortalecer la capacitación en temas relacionados con la gestión y gobernanza del agua, realizar análisis microbiológicos permanentes del agua, determinar el volumen distribuido a los usuarios y el consumo efectivo de agua, y para elaborar un Reglamento interno basado en la información contenida en las Actas de Asamblea. En cuanto a la disponibilidad del agua, el volumen que recibe cada familia puede considerarse como suficiente para llevar una vida digna, pero es importante y fundamental desarrollar y gestionar estrategias colectivas con participación de los gobiernos municipal, estatal y federal, para incrementar la capacidad de almacenamiento de agua en las viviendas y los conocimientos para hacer un uso más eficiente del agua doméstica.

Hay que destacar además que el sistema de gestión y gobernanza del agua ideado por los actores locales se inscribe en sus saberes endógenos, así como en sus usos y costumbres, lo cual evidencia que, la gobernanza del agua es altamente contextual. De ahí la importancia de que los sistemas de gobernanza del agua se diseñen o ajusten con base en las particularidades territoriales, estableciendo al mismo tiempo vínculos a diferentes niveles: local, regional, nacional, global. Por lo tanto, las buenas prácticas de gobernanza del agua encontradas en el modelo estudiado podrían, fortalecer la estructura de gobernanza del agua en otras localidades, y contribuir a mejorar los mecanismos de comunicación y transparencia del modelo de gobierno del agua en México; lo cual se requiere para transitar hacia una gestión real y efectiva, participativa e integrada del agua.

#### NOTAS

<sup>1</sup>Órganos desconcentrados de la administración pública municipal, supeditadas al Ayuntamiento del Municipio del que formen parte; sujetas a la coordinación con las dependencias y entidades de la administración pública municipal, en aquellas facultades administrativas que desarrollen dentro de su circunscripción” (Ley Orgánica Municipal, capítulo XXVII, art. 224).

<sup>2</sup>Los usos y costumbres son el conjunto de prácticas, hábitos, reglas y concepciones tácitas que orientan las interacciones humanas y las relaciones con el medio ambiente, en correspondencia con el reconocimiento, de pautas y formas de comportamiento por el colectivo e individualmente (Sandoval y Günther, 2015).



## REFERENCIAS

- Aguilar J, Gómez T, Illsley C, Flores A, Quintanar E, Tlacotempa A, Acosta J, Mancilla S. 2011. Normas comunitarias indígenas y campesinas para el uso de los recursos naturales. Una experiencia de Guerrero, México. Colección Manejo Campesino de Recursos Naturales. Grupo de estudios ambientales, AC. México, D.F. <https://gaiaoaax.org/wp-content/uploads/2022/08/Normas-comunitarias-indigenas-y-campesinas.pdf>
- Barkin D. 2006. La gestión del agua urbana en México: retos, debates y bienestar. Universidad de Guadalajara/ Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Guadalajara, Jalisco, México. 336 p.
- Bautista A H. 2020. Sistema hidrológico del acuífero Atlixco-Izúcar de Matamoros: Tendencias hidrológicas. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. 76 p.
- Bernal A, Rivas L, Peña P. 2014. Propuesta de un modelo de cogestión para los pequeños abastos comunitarios de agua en Colombia. *Perfiles Latinoamericanos* 43: 159–184. <https://www.scielo.org.mx/pdf/perlat/v22n43/v22n43a7.pdf>
- Caire G. 2007. Retos para la gestión ambiental de la cuenca Lerma Chapala: obstáculos institucionales para la introducción del manejo integral de cuencas. *In: El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental.* Cotler AH. (comp); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales–SEMARNAT: México, DF; 2ª. Edición. pp: 195–212.
- Cisneros E X. 2008. La gestión del agua a través de los COTAS en México: análisis de su gestión en cuatro estudios de caso. *In: La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas.* Tomo 1. Soares D, Vargas S, Nuño RM (eds.); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua–IMTA/Universidad de Guadalajara: Jiutepec, Morelos; Guadalajara, Jalisco; México; pp: 257–280.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Atlixco-Izúcar de Matamoros (2103), estado de Puebla. Comisión Nacional del Agua/Subdirección General Técnica/Gerencia de Aguas Subterráneas. 19 p. [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/puebla/DR\\_2103.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/puebla/DR_2103.pdf)
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2021 Índice de marginación por municipio y localidad 2020. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Cotler H. 2007. El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2ª. Edición. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2008/06/El-Manejo-Integral-de-Cuencas-en-Mexico-segunda-edici%C3%B3n.pdf>
- Delgado LE, Bachmann PL, Oñate B. 2007. Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana. *Revista Ambiente y Desarrollo* 23 (3): 68–73. <http://documentoskoha.s3.amazonaws.com/15605.pdf>
- Domínguez S J. 2006. La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: el caso de la ciudad de México. *Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura y Diseño* 2006 (2): 273–296. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/02/La-gobernanza-del-agua-en-M%C3%A9xico-y-el-reto-de-la-adaptaci%C3%B3n-en-zonas-urbanas-el-caso-de-la-ciudad-de-M%C3%A9xico.pdf>
- Dupuits E. 2017. Desde las organizaciones comunitarias del agua hacia el territorio latinoamericano: Espacios transnacionales de convergencia y resistencia. *In: A contracorriente: agua y conflicto en América Latina.* Capítulo 12. Vila G, Bonelli C. (eds.); Editorial Abya Yala/Justicia Hídrica: Ecuador; pp: 235–258.
- Escobar N C (ed.). 2020. Gestión comunitaria del agua. *Impluvium* 12: 1–70. <http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero12.pdf>
- Gasca Z J. 2014. Gobernanza y gestión comunitaria de recursos naturales en la Sierra Norte de Oaxaca. *Región y Sociedad* 26 (60): 89–120. <https://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v26n60/v26n60a4.pdf>
- Gobierno del estado de Puebla. 2022. Plan Municipal de Desarrollo de Tochimilco, Puebla, 2021–2024. Secretaría de Gobernación/Orden Jurídico Poblano. <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/4237-plan-municipal-de-desarrollo-de-tochimilco-puebla-2021-2024>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. Censo de Población y Vivienda del Estado de Puebla. Tabulados del cuestionario ampliado. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2021. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa. Puebla. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463904847>
- Kauffer-Michel EF. 2008. Comités de cuenca en Chiapas y tabasco: entre la participación, endeble y el riesgo de politización. *In: La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas.* Tomo 1. Soares D, Var-

- gas S, Nuño RM (eds); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua–IMTA/Universidad de Guadalajara: Jiutepec, Morelos; Guadalajara, Jalisco; México; pp: 193–227.
- Kauffer MEF. 2014. Políticas públicas y gestión integrada de los recursos hídricos: del paradigma a sus concreciones en la cuenca del río Grijalva. *In: Montañas, pueblos y agua. Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva. Volumen 2.* González-Espinosa M, Brunel M MC (coords.); El Colegio de la Frontera Sur/ Juan Pablos Editor. México, D.F; pp: 611-635.
- Matías AME. 2020. La política hídrica nacional y sus consecuencias en la gestión comunitaria del agua. *Impluvium* 12: 28–33. <http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero12.pdf>
- Morales P, Corrales N, Sánchez R, Mota R, Chana F, Hernández G, Illsley C. 2013. Construcción de consensos para la gestión del agua en comunidades campesinas de la Montaña de Guerrero. Programa y Resúmenes del Tercer Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Universidad Nacional Autónoma de México; Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Morelia, Michoacán, México; pp: 89. [https://remexcu.org/documentos/cnmch/III-CNMCH-2013\\_programa.pdf](https://remexcu.org/documentos/cnmch/III-CNMCH-2013_programa.pdf)
- Ocampo-Fletes I, Parra-Inzunza F, Ruiz-Barbosa AE. 2018. Derechos al uso del agua y estrategias de apropiación en la región semiárida de Puebla, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 15 (1): 63–83. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360559614005>
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2015. Principes de l'OCDE sur la gouvernance de l'eau. Acuerdos adoptados en la reunión del Consejo de la OCDE a nivel Ministerios, 4 junio 2015. [https://www.oecd.org/fr/gov/politique-regionale/Principes-OCDE-gouvernance-eau\\_brochure.pdf](https://www.oecd.org/fr/gov/politique-regionale/Principes-OCDE-gouvernance-eau_brochure.pdf)
- Ostrom E, Burger J, Field CB, Norgaard RB, Policansky D. 1999. Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges. *Science* 284 (5412): 278–282. <https://doi.org/10.1126/science.284.5412.278>
- Ostrom E. 2000. El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva. Traducción: de Iturbide C C, Sandoval A. Universidad Nacional Autónoma de México/Fondo de Cultura Económica (UNAM-FCE). México, D.F. 395 p. [https://base.socioeco.org/docs/el\\_gobierno\\_de\\_los\\_bienes\\_comunes.pdf](https://base.socioeco.org/docs/el_gobierno_de_los_bienes_comunes.pdf)
- Pacheco VR, Vega O. 2008. Los debates sobre la gobernanza del agua: hacia una agenda de investigación en México. *In: La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas. Tomo 1.* Soares D, Vargas S, Nuño RM (eds); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua–IMTA/Universidad de Guadalajara: Jiutepec, Morelos; Guadalajara, Jalisco; México; pp: 57–86.
- Peña de la Paz FJ, Herrera PE, Granados MLE. 2010. Pueblos indígenas, agua local y conflictos. *In: El agua en México: cauces y encauces. Capítulo 16.* Jiménez B, Torregrosa ML, Aboites AL (eds.); Academia Mexicana de Ciencias. México, D.F. ISBN 978-607-95166-1-1; <http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/El%20aguaenMexicocaucesyencauces.pdf>. pp: 455–478.
- Pimentel-Equihua JL, Velázquez-Machuca MA, Palerm-Viqueira J. 2012. Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 9 (2): 107–121. <https://www.redalyc.org/pdf/3605/360533091002.pdf>.
- Rivera MJ, Guevara RML, Tapia ME. 2018. Instituciones comunitarias autogestivas de abastecimiento de agua potable: el caso de Tlaltepango, Tlaxcala. (SP). *Nova Scientia* 10 (21): 441–474. <https://doi.org/10.21640/ns.v10i21.1267>.
- Sandoval MA, Günther MG. 2015. Organización social y autogestión del agua. Comunidades de la Ciénaga de Chapala, Michoacán. *Política y Cultura* 2015 (44): 107–135.
- Servigne P. 2010. La gouvernance des biens communs. Analyses et études. *Barricade*: 1–7. <http://www.barricade.be/publications/analyses-etudes/gouvernance-biens-communs>
- Soares D, Romero R, Benez MC. 2009. Las percepciones sobre el agua en la cuenca del Río Amacuzac. *In: La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas.* Vargas S, Soares D, Pérez-Peña O, Ramírez AI (eds); Tomo II. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Jiutepec, Morelos, México; <http://hdl.handle.net/20.500.12013/1161>. pp: 216–237.
- Talbot D. 2006. La gouvernance locale, une forme de développement local et durable? Une illustration par les pays. *Développement durable et territoires. Dossier 7: Proximité et environnement.* <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.2666>.
- Tomé HG. 2019. ¿Qué innovaciones sociales para la gestión participativa e integrada del agua en Río Salado, Puebla (México)? Análisis de la gestión integrada del agua de una subcuenca. Repositorio de Tesis. Universidad Laval, Quebec, Canadá
- Tomé H G, Villarreal M LA. 2022. Caracterización morfométrica de la

- cuenca del río Huitzilac, Puebla, México. *Boletín geográfico* 44 (1): 41–58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8523565>.
- Vargas U G. 2005. La experiencia del Estado de Michoacán en la Gestión Integral de Cuencas: El Caso de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. *In: Problemas socioambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. Vargas S, Mollard E. (eds); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua/ Institut de Recherche pour le Développement: Jiutepec, Morelos; Mexico, D.F; México; pp: 83–102.
- Vargas VS, Mollard E. 2005. Problemas socioambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México. Jiutepec, Morelos. IRD-IMTA. 386 p. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2007/06/Problemas-Socio-Ambientales-y-Experiencias-Organizativas-en-las-Cuencas-de-Mexico.pdf>.
- WHO (World Health Organization). 2003. Right to Water. Health and human rights publication series Num. 3. Water, Sanitation and Health Team. 43 p. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42661>.