

Evolución de la gestión del agua en municipios de México: Estudio de un Organismo Público Descentralizado en Los Altos de Jalisco (2013-2018)

Evolution of Municipal Water Management in Mexico: A Study of a Decentralized Public Agency in Los Altos de Jalisco (2013-2018)

Aldo Antonio Casteñeda Villanueva

Universidad de Guadalajara
Tepatlán de Morelos, México
acastaneda@cualtos.udg.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-3818-9342>

Información del artículo:

Recibido: 14 mayo 2019

Revisado: 27 junio 2019

Aceptado: 23 julio 2020

ISSN 2340-8472

ISSNe 2340-7743

DOI 10.17561/AT.17.5518

RESUMEN

El trabajo aborda los avances y retos en la administración del agua de un Organismo Público Descentralizado de Los Altos de Jalisco (México), que ha evolucionado desde modelos centralistas hasta el actual esquema donde existe mayor participación social. Mediante los principios básicos del Marco Analítico de la Gobernanza y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos se han detectado actores estratégicos, puntos nodales, normas y cierta participación social en la toma de decisiones, que refleja mejoras en áreas técnicas y administrativas, que han generado recuperación de impuestos y una nueva cultura del agua. No obstante, quedan cosas pendientes de realizar como la supresión y control de fugas de agua, la ampliación y optimización de los tratamientos y reutilizaciones de aguas, la apertura de más espacios para la participación ciudadana y la optimización en la priorización de proyectos de inversión.

PALABRAS CLAVE: Altos de Jalisco, México, Gestión de recursos hídricos, Gobernanza del agua, Organismo Público Descentralizado.

ABSTRACT

This paper addresses the advances and challenges in the water administration of a Decentralized Public Body in Los Altos de Jalisco (Mexico), which has evolved from centralist models to the current scheme where there is greater social participation. Using the basic principles of the Analytical Framework for Governance and Integrated Water Resource Management, strategic actors, nodal points, norms and a certain amount of social participation in decision-making have been identified, reflecting improvements in technical and administrative areas, which have generated tax recovery and a new water culture. However, there are still things to be done such as the elimination and control of water leaks, the expansion and optimisation of water treatment and reuse, the opening of more spaces for citizen participation and optimisation in the prioritisation of investment projects.

KEYWORDS: Altos de Jalisco, México, Water resource management, water governance, Decentralized Public Agency.

© CC-BY-SA

© Universidad de Jaén (España).
Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente (CSIC)

Evolução da Gestão da Água em Municípios Mexicanos: Estudo de uma Organização Pública Descentralizada em Los Altos de Jalisco (2013-2018)

SUMÁRIO

O trabalho aborda os avanços e desafios na administração da água de uma Organização Pública Descentralizada em Los Altos de Jalisco (México), que evoluiu de modelos centralistas para o esquema atual onde há uma maior participação social. Através dos princípios básicos do Marco Analítico de Governança e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, foram identificados atores estratégicos, pontos nodais, normas e certa participação social na tomada de decisões, refletindo melhorias nas áreas técnicas e administrativas, que geraram recuperação de impostos e uma nova cultura da água. Entretanto, ainda há coisas a serem feitas, tais como a eliminação e controle de vazamentos de água, a expansão e otimização do tratamento e reutilização da água, a abertura de mais espaços para participação cidadã e a otimização na priorização de projetos de investimento.

PALAVRAS-CHAVE: Altos de Jalisco, México, Gestão de Recursos Hídricos, Governança da Água, Organização Pública Descentralizada.

Évolution de la gestion de l'eau dans les municipalités mexicaines : étude d'une organisation publique décentralisée à Los Altos de Jalisco (2013-2018)

RÉSUMÉ

Le travail porte sur les progrès et les défis de l'administration de l'eau d'une organisation publique décentralisée à Los Altos de Jalisco (Mexique), qui a évolué des modèles centralisateurs au régime actuel où il y a une plus grande participation sociale. Grâce aux principes de base du cadre analytique pour la gouvernance et la gestion intégrée des ressources en eau, des acteurs stratégiques, des points nodaux, des normes et un certain degré de participation sociale à la prise de décision ont été identifiés, reflétant les améliorations dans les domaines techniques et administratifs, qui ont généré un recouvrement des impôts et une nouvelle culture de l'eau. Cependant, il reste des choses à faire, comme l'élimination et le contrôle des fuites d'eau, l'expansion et l'optimisation du traitement et de la réutilisation de l'eau, l'ouverture de plus d'espaces pour la participation des citoyens et l'optimisation de la priorisation des projets d'investissement.

MOTS-CLÉS: Altos de Jalisco, Mexique, Gestion des ressources en eau, Gouvernance de l'eau, Organisation publique décentralisée.

Evoluzione della gestione dell'acqua nei comuni messicani: Studio di un'organizzazione pubblica decentralizzata a Los Altos de Jalisco (2013-2018)

SOMMARIO

O trabalho aborda os avanços e desafios na administração da água de uma Organização Pública Descentralizada em Los Altos de Jalisco (México), que evoluiu de modelos centralistas para o esquema atual onde há uma maior participação social. Através dos princípios básicos do Marco Analítico de Governança e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, foram identificados atores estratégicos, pontos nodais, normas e certa participação social na tomada de decisões, refletindo melhorias nas áreas técnicas e administrativas, que geraram recuperação de impostos e uma nova cultura da água. Entretanto, ainda há coisas a serem feitas, tais como a eliminação e controle de vazamentos de água, a expansão e otimização do tratamento e reutilização da água, a abertura de mais espaços para participação cidadã e a otimização na priorização de projetos de investimento.

PAROLE CHIAVE: Altos de Jalisco, Messico, Gestione delle risorse idriche, Governo dell'acqua, Organizzazione pubblica decentralizzata.

Introducción

En Latinoamérica ha prevalecido la vigencia del manejo integral de cuencas a lo largo de las últimas décadas. La polémica en los distintos foros, a partir de la creación de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH) en 1980, constituye una clara expresión de la evolución de los conceptos, de las técnicas y la identificación de obstáculos para el manejo de cuencas. De igual forma, en México, los cambios tienden a transitar de un enfoque sectorial y centralista hacia uno integral, descentralizado y de mayor participación social. No obstante, las deficiencias institucionales y la ausencia de consensos entre las instituciones son aspectos que frenan el conocimiento y la gestión adecuada de las cuencas¹.

La mayor complejidad para conducir programas de manejo de cuencas reside en involucrar a muchos actores en el proceso si se pretende hacer acciones en gran escala y no solo en proyectos piloto, para lo cual se requieren muchos recursos y programas de inversión de muy largo plazo que superen el periodo de un gobierno. Por otro lado, no se puede ser tan exigente en los aspectos de rentabilidad aplicando estudios convencionales de análisis costo-beneficio. Al respecto hay que desarrollar una serie de indicadores, que aún están en proceso, para evaluar cada uno de los múltiples proyectos que conforman un programa de manejo de cuencas².

En este sentido, Guillermo Chávez Zárate, del Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C., comenta que las posibilidades de gestionar y manejar integralmente una cuenca son inversamente proporcionales a su complejidad y a su tamaño. Esto significa que, a medida que descendemos en la escala de complejidad y tamaño de la cuenca podemos aumentar la integralidad de nuestra intervención y a la inversa, entre más grande y compleja es una cuenca las intervenciones integrales son más idealistas.

Por ello no todas las cuencas requieren de una gestión integral y completamente articulada en todos sus componentes y procesos, primero porque simplemente no es posible manejar todas las operaciones dentro de una cuenca, dado que no es igual la cuenca del río Bravo, la cuenca del río Amazonas o la cuenca del río Nilo, que las cuencas del río Tecolutla en Veracruz, del río Sabinal en Chiapas o el río Apatlaco en el estado de Morelos, y segundo, porque no existe la gestión integral como proceso único; lo que existe son múltiples

procesos naturales, sociales y económicos que dependen de factores muchas veces ajenos a la cuenca, por ejemplo la disponibilidad de recursos públicos, el precio del petróleo o el Tratado de Libre Comercio (TLC), en resumen: la gestión solo existe en función de su objeto y sobre todo de los objetivos que se proponen alcanzar los actores de la cuenca.

En México, por ejemplo, no se cuenta con un catálogo de cuencas bien definido a una escala apropiada, sobre el cual se pueda referenciar los múltiples estudios y datos con que se cuenta para permitir tanto la acumulación de conocimientos como la coordinación entre las instituciones, inclusive entre los grupos sociales. Las entidades públicas del país no tienen consenso sobre el número de cuencas que conforman nuestro territorio, o sobre el número de subcuencas en que se divide cada uno de los grandes sistemas hidrográficos del país. Sin embargo, se pretende gestionarlas integralmente.

No disponemos de una nomenclatura y un catálogo unificado de los ríos que circulan por el país, ni tenemos instalados sistemas de medición en todos los acuíferos del territorio nacional, pero nos obligamos a administrar nuestras aguas con base en las disponibilidades por cuenca y acuífero, olvidando que el agua se encuentra siempre en movimiento y, por tanto, el concepto de disponibilidad solo es imaginable momento por momento y en puntos específicos de la cuenca, lo demás son estadísticas y promedios.

Chávez Zárate afirma que, en México, para hacer posible y viable la gestión integrada del agua y de las cuencas es necesario:

1. Depurar las reformas recién aprobadas a la ley de aguas nacionales y reglamentarlas para darles consistencia con un modelo descentralizado y participativo.
2. Construir una gran red nacional de datos sobre el agua, las cuencas y el medio ambiente.
3. Replantear los esquemas de planificación nacional y sectorial para dar paso a un nuevo modelo que concentre la atención de las instituciones federales en lo verdaderamente estratégico para la seguridad nacional y en aquellos aspectos intercuenas que son vitales para el desarrollo regional y que rebasan el ámbito local.
4. Un modelo que facilite y promueva la definición de objetivos, estrategias y acciones en el ámbito de cuenca con la intervención de los gobiernos locales, los usuarios y la sociedad, dejando lo específico y operativo en los territorios de subcuenca, microcuencas y acuíferos, para los actores locales,

¹. Cotler, 2007.

². Dourojeanni, 2007.

incluidos los gobiernos estatales y municipales, las comunidades y los grupos sociales organizados, haciendo de los procesos de elaboración de planes y programas, verdaderos ejercicios de información, consulta, concertación y codecisión e incorporando las actividades de seguimiento y evaluación periódica para verificar los impactos que se van logrando en cada cuenca. Para avanzar es indispensable reformar las instituciones del agua cumpliendo los propósitos largamente anunciados de descentralización, acción coordinada de los gobiernos locales y acción participativa de los usuarios y ciudadanos.

5. También es necesario diferenciar más claramente las responsabilidades y tareas que competen a los gobiernos federal, estatal y municipal, procurando la complementariedad y coherencia de las leyes estatales con la legislación federal, para evitar contradicciones y vacíos que dificultan la gestión integrada del agua y de las cuencas.
6. Para lograr nuevos avances en la gestión integrada del agua y de las cuencas, es necesario alejarse del concepto tradicional del gobierno centralizado y autoritario que lo sabe todo y lo puede todo, para acercarse al de gobernabilidad, en el que las autoridades se relacionan cotidiana, sistemática y orgánicamente con los ciudadanos, para definir los planes y sus contenidos, para darles seguimiento y evaluar periódicamente sus resultados. Los ciudadanos tienen en mente un futuro más equilibrado de las cuencas hidrológicas, y en esa imagen está presente su deseo de dar mayor certidumbre a las nuevas generaciones sobre la posible mejora de su bienestar y que los gobiernos y los propios ciudadanos seamos capaces de construir sistemas más eficientes de gestión³.

Asimismo, encontramos que para el manejo del agua en México existe, oficialmente, un solo modelo: el de las cuencas hidrográficas. Este modelo homogéneo no reconoce las formas, dimensiones y la territorialidad indígena, la cual tiene muchos otros referentes. En general ha sido definido en documentos y tomando en cuenta el discurso moderno, occidental e internacional, pero no ha podido ser puesto en práctica: realmente se trata de un modelo que reconoce el uso del agua por sectores (agrícola, doméstico, industrial), pero de ninguna forma integra tales usos (cumple fines comunes), es un modelo de planeación que en la práctica no se aplica⁴.

El objetivo principal del presente estudio es evaluar tanto los avances como los retos en la gestión del agua y el saneamiento en el municipio de Tepatitlán de Morelos en el estado de Jalisco, en el occidente de México, desde la óptica metodológica del Marco Analítico de la Gobernanza (MAG) y la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), detectando los actores estratégicos, puntos nodales, normas y la eventual participación social en la toma de decisiones del Organismo Público Descentralizado (OPD), que es el Organismo Operador en el municipio, principalmente en el periodo comprendido entre los años 2013 y 2018.

La estructura de cómo se realizó la presente investigación se muestra en la Figura 1, donde se destacan las seis etapas del proceso y las principales herramientas utilizadas.

Antecedentes

En la administración del agua en México sobresalen las siguientes etapas:

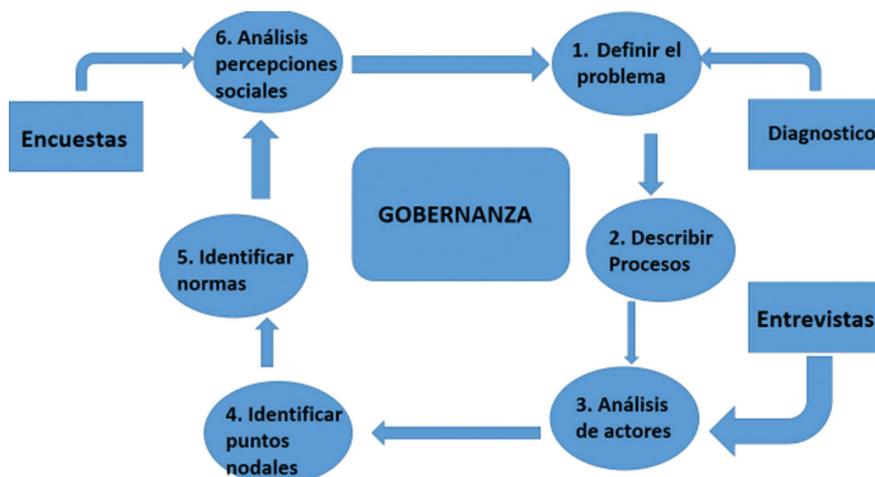
Primera mitad del siglo XX: el agua fue un estandarte del desarrollo nacional (construcción de infraestructura y aprovechamiento hidráulico disponible, sin considerar apenas, los efectos en el medio ambiente). En 1926 se aprobó la Ley sobre Irrigación con Aguas Federales y en 1929 la primera Ley de Aguas de Propiedad Nacional. En 1934 se expidió una segunda Ley de Aguas de Propiedad Nacional, que se reglamentó en 1936 y que estuvo vigente hasta 1972. En 1946 se concreta la administración del recurso hídrico con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación que luego se transformó en la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). En este lapso, la prioridad fue impulsar el desarrollo agrícola nacional a través de la construcción de grandes obras de infraestructura hidroagrícolas, como presas y sistemas de riego. A lo largo de este periodo la política hidráulica nacional tuvo una visión fragmentada de los recursos naturales.

Segunda mitad del siglo XX: el agua fue sinónimo de alianza con el sector agropecuario, (fusión de las secretarías de desarrollo hidráulico, de agricultura y ganadería). En 1976 se crea la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en 1988 se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), hasta la fecha base de la política ambiental del país. A partir del cambio en las políticas ambientales, el sector hídrico se fortalece con la creación de la CONAGUA (1989) como autoridad federal en materia de

³. Chávez Zárate, 2007.

⁴. Murillo-Licea, 2019.

Figura 1. Estructura utilizada en la investigación de la gestión del agua en el municipio de Tepatitlán Jalisco



Fuente: Elaboración propia.

administración del agua. La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es publicada en 1992, regula y establece el funcionamiento de la CONAGUA, la cual en 1994 se reconstituye como una entidad desconcentrada de la recién creada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). En el 2000 aparece la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En dicho periodo las políticas ambientales del país se encaminaron a la búsqueda del desarrollo sustentable y en el sector hídrico se incorpora el modelo de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) con una visión de la gestión en cuencas hídricas.

En los últimos 30 años han tenido lugar en México cambios que van de los modelos centralistas (“leviatán hidráulico” o “lo hidráulico”) a una pseudo-gobernanza del agua (“lo hídrico”), basada principalmente en la eventual participación de la sociedad. En los primeros se concentra la toma de decisiones en el Estado, quien funge como la única entidad que planifica, construye, desarrolla y opera las grandes inversiones de infraestructura hidráulica (1970-1990). Con las reformas neoliberales surge la gobernanza del agua, donde el Estado empieza a compartir su papel rector de los recursos hidráulicos con otros actores⁵.

Por otra parte, las políticas públicas de regionalizaciones administrativas y metropolización del territorio como política global responden a intereses externos y no necesariamente a un desarrollo integral de las regiones que lo conforman. Los discursos justifican iniciativas detonantes de economía local que no incluyen a la población local; forman parte de la fuerza de trabajo al servicio de economías de exclusión, paradójicamente,

parte de la población local se inserta en tales formas de mercado laboral, aunque actividades tradicionales agropecuarias en pequeña escala sigan existiendo, por lo que es preciso urgir al Estado, en sus distintos niveles de gobierno, una nueva dirección de las regionalizaciones administrativas, que se apliquen mediante la consulta (comprobable) de los sectores de las sociedades, así como de la construcción de una gobernanza para la planeación y aplicación de políticas públicas que impliquen cambios en el territorio, los recursos naturales, los procesos económicos, sociales, culturales y ambientales, de las sociedades locales⁶.

La orientación del marco normativo en México para la administración de los recursos hídricos se muestra en la Figura 2, donde aparecen las principales instituciones y figuras jurídicas relacionadas con la gestión del agua y el ambiente⁷.

A nivel local las principales figuras-organismos relacionados con la gestión del agua son:

Consejos de Cuenca: Órganos colegiados de integración mixta, de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la CONAGUA y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica.

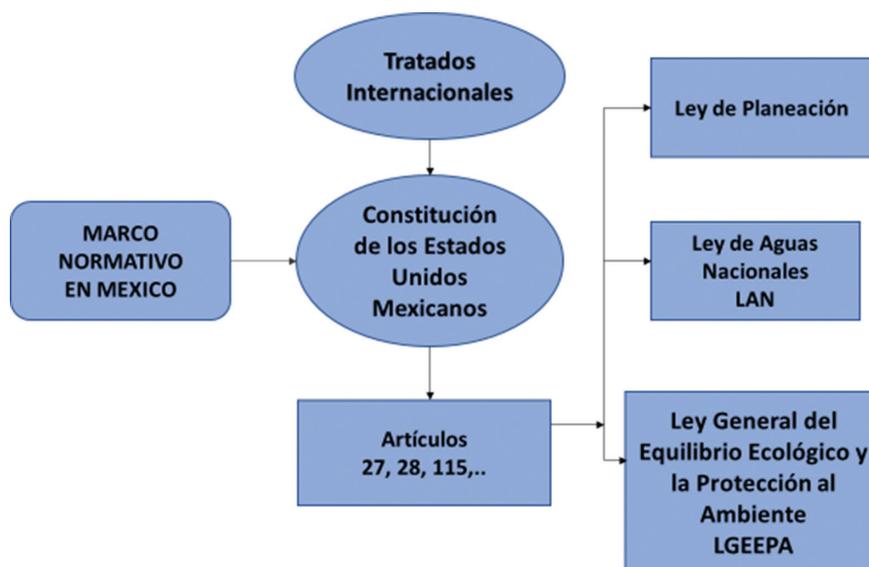
Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS): Son un intento de respuesta para los intereses de usuarios del agua e instituciones que pretenden mejorar la administración del acuífero. El artículo 14 BIS de la

⁵. Barkin, 2011.

⁶. Hernández García y Sandoval Moreno, 2018.

⁷. Abedrop López y Reyes Morales, 2008.

Figura 2. Marco normativo para la administración del agua en México



Fuente: Elaboración propia.

LAN (2017) promueve la organización y participación de usuarios y la sociedad en el seno de los COTAS. Son simples coadyuvantes de la autoridad, que consensan y proponen acciones y/o reglamentos, vigilando su cumplimiento, sin excluir a ningún usuario de su ámbito de acción.

Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (UNDERALES): Los sistemas de riego se encuentran organizados para su operación, conservación y administración en Distritos de Riego (DR) y en Unidades de Riego (UR). Su objetivo es lograr que el suelo, el agua y sus recursos asociados disponibles se utilicen con eficiencia a fin de obtener mayores ingresos económicos para los agricultores⁸. En 1972 con la promulgación de la Ley Federal de Aguas, se establece de manera sólida la organización de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERAL) y de sus productores. Actualmente las UNDERALES dependen tanto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) así como de la Secretaría de Desarrollo Rural (SAGAR), no quedando claramente definidas las funciones de cada una, cayendo en la descoordinación y falta de delimitación de responsabilidades⁹.

Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPAS): Hoy en día los gobiernos municipales tienen a su cargo el abastecimiento de agua potable a sus poblaciones, así como el dar tratamiento a sus

efluentes (Art. 115, Constitución mexicana), por lo que grandes corporativos empresariales de corte internacional participan en los sistemas locales de la gestión del agua como: Vivendi/Agbar (Aguas de Barcelona), Générale des Eaux/Veolia (Francia) y Abengoa (España), entre otros (Figura 3).

Comités vecinales: A nivel local es característico que las pequeñas comunidades se organicen con base en la cooperación entre sus miembros y la producción se basa en sus necesidades, no sobre la lógica de la ganancia, sino sobre la satisfacción de necesidades básicas humanas, de sobrevivencia y reproducción¹⁰. Bajo este principio los comités vecinales que administran el agua a nivel rural son autogestores y están formados por miembros de la propia comunidad, elegidos por ciertos periodos de tiempo, con responsabilidades y atribuciones específicas para el suministro de agua a toda la comunidad, fijando cuotas, sanciones, realizando reuniones y atendiendo principalmente los sistemas de abastecimiento (operación, mantenimiento y control), normalmente limitados en recursos y soporte técnico por parte de las autoridades correspondientes a nivel regional.

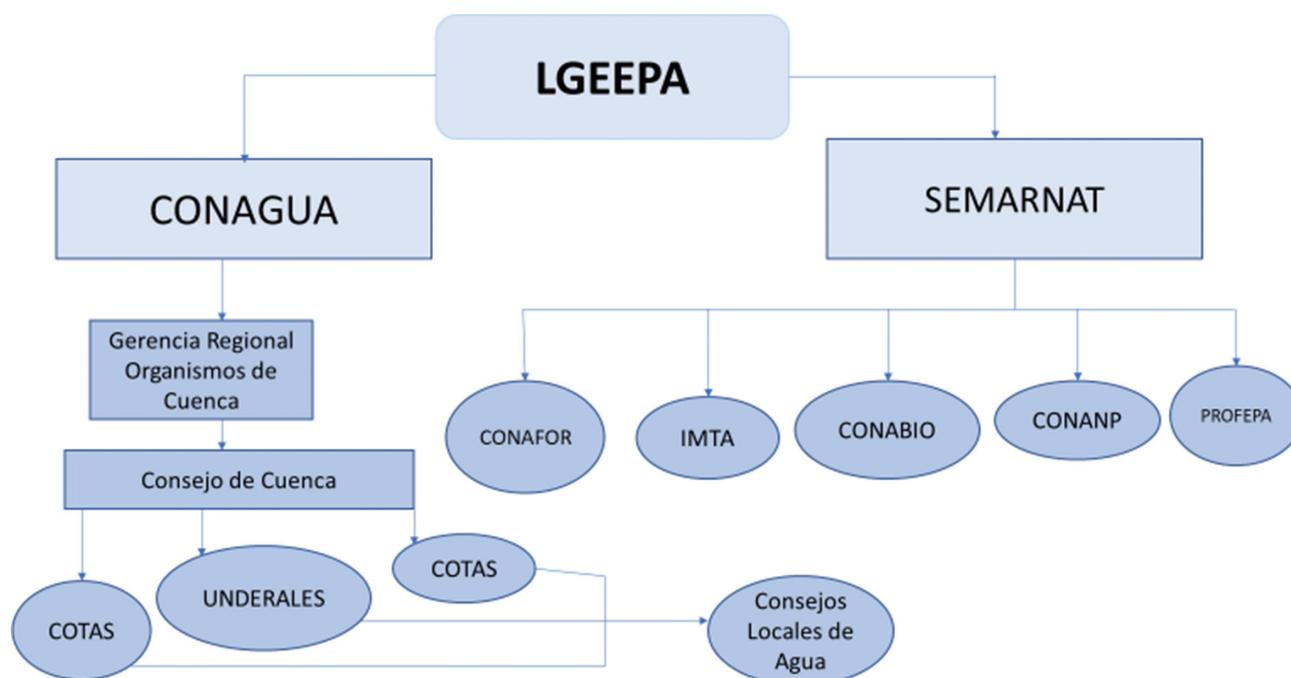
Por otra parte, estudios recientes han concluido que los gobiernos municipales en México no tienen la facultad legalmente expresa en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos para asociarse intermunicipalmente en torno al cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente, por lo que son los ciudadanos de los municipios los que pueden

⁸. Guillén González, Lomelí Villanueva y González Casillas, 2016.

⁹. Vuelvas Cisneros, 2016.

¹⁰. Sandoval-Moreno y Günther, 2013.

Figura 3. Principales organismos del gobierno mexicano con incidencia en la gestión del agua



Fuente: Elaboración propia.

asociarse por medio del derecho consuetudinario (usos y costumbres) y mediante las facultades de libre asociación que les otorga la Ley Agraria a los Ejidatarios para hacer frente a su problemática intermunicipal común de forma democrática y participativa¹¹.

Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

Para todo desarrollo económico y social, el agua es un factor determinante. A la vez el agua cumple la función básica de mantener la integridad del entorno natural. Sin embargo, el agua es solo uno de los recursos naturales vitales, y resulta por ello imperativo que los temas hídricos no sean tratados de forma aislada. Así, los gestores —tanto gubernamentales como del sector privado— deben de tomar decisiones complicadas sobre la asignación del agua. Con mayor frecuencia, estos se enfrentan a una oferta que disminuye frente a una demanda creciente. Factores como los cambios demográficos y climáticos también incrementan la presión sobre los recursos hídricos.

El tradicional enfoque fragmentado ya no resulta válido y se hace esencial un enfoque holístico para la gestión del agua. Este es el fundamento del enfoque para la GIRH (Figura 4), aceptado internacionalmente como el

camino hacia un desarrollo y gestión eficientes, equitativos y sostenibles de unos recursos hídricos cada vez más limitados y para abordar unas demandas en constante competición.

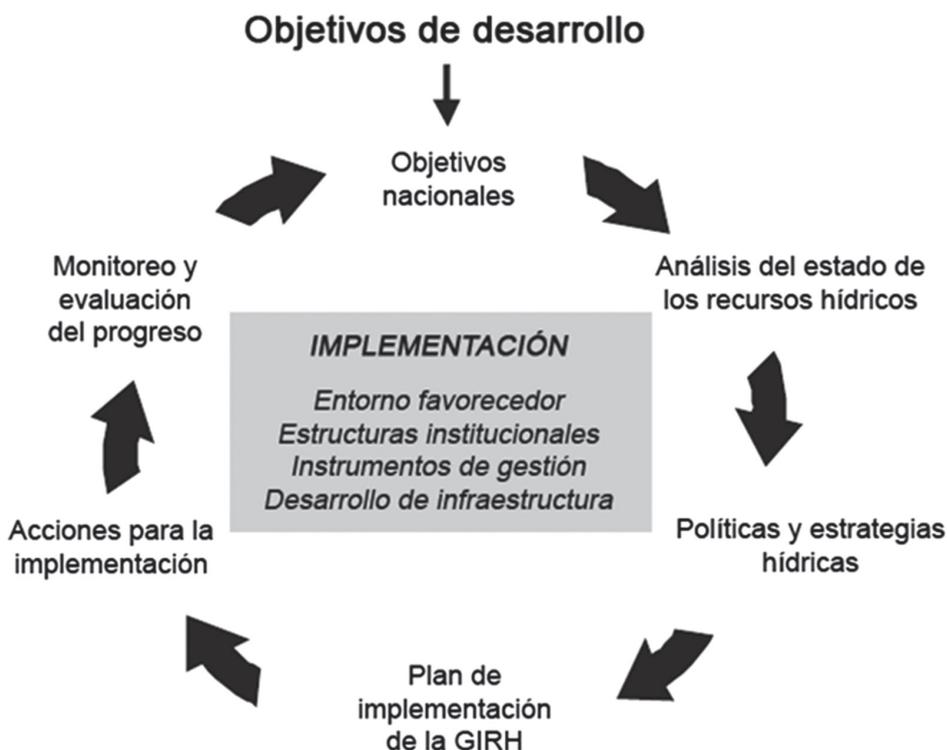
En términos generales la GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el objetivo de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales¹². Se añade la gobernanza efectiva del agua, lo que sugiere una mayor coordinación en el desarrollo y administración del suelo, aguas superficiales y subterráneas, cuencas fluviales y sus ambientes costeros y marinos adyacentes, e intereses aguas arriba y aguas abajo. En la práctica significa posicionar al agua en el lugar adecuado dentro de la agenda nacional, promover una mayor “conciencia hídrica” entre los tomadores de decisiones que están a cargo de las políticas económicas y de los que están en sectores relacionados con el agua, desarrollar más canales efectivos para la comunicación y para la toma de decisiones compartida entre instancias gubernamentales, organizaciones, grupos copartícipes y comunidades, así como estimular a las personas a que piensen “más allá de lo convencional” con respecto a definiciones tradicionales sectoriales¹³.

¹¹. García Galván y Herrera Tapia, 2019.

¹². Centro para el Agua y el Medio Ambiente, 2009.

¹³. Global Water Partnership, 2003.

Figura 4. Fases para la implementación del modelo de la GIRH



Fuente: ONU-Agua, 2008.

De esta forma, la gobernanza del agua es un mecanismo que apoya la implementación de manera efectiva y eficiente del modelo de la GIRH, especialmente por las implicaciones que requiere la administración en la toma de decisiones para lograr el manejo sustentable del agua¹⁴. En el mismo sentido, Rogers¹⁵ considera la gobernanza del agua como la capacidad de un sistema social para movilizar las energías de forma coherente con el objetivo de alcanzar el desarrollo sustentable de los recursos hídricos. La participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones contribuye a una mejor gestión del agua. Por tanto, se consolida como una opción fiable para lograr el desarrollo sustentable en el ámbito local¹⁶.

Marco Analítico de la Gobernanza (MAG)

En este modelo se considera a la gobernanza como un proceso social colectivo, no normativo, que consiste en identificar los actores, espacios e instituciones que intervienen en la solución de problemas sociales. Asimismo, explica los procesos de cómo la sociedad participa y se involucra en la toma de decisiones en el manejo de su

territorio a nivel local¹⁷. El MAG es un procedimiento para el estudio de las políticas sociales y la administración de recursos naturales como el agua (Figura 5).

En el presente estudio se desarrollan los conceptos de este modelo, identificando para la gestión del agua en un municipio de Los Altos del estado de Jalisco: la problemática actual, los principales actores involucrados (entrevistas), las normas que rigen las acciones, las interfaces sociales (puntos nodales), la participación social (encuestas), así como los procesos en la toma de decisiones.

Organismo Público Descentralizado ASTEPA (Agua y Saneamiento del Municipio de Tepatitlán, Jalisco)

El sistema de ciudades en Jalisco se define principalmente por el predominio de su capital sobre el resto del territorio, el área metropolitana de Guadalajara, segunda ciudad a nivel nacional, alberga a 4.434.878 habitantes¹⁸, representando el 54 % de la población jalisciense, así como el 71 % del personal ocupado en el comercio y los servicios y el 85 % de la mano de obra en la industria manufacturera.

¹⁴. Castelán, 2001.

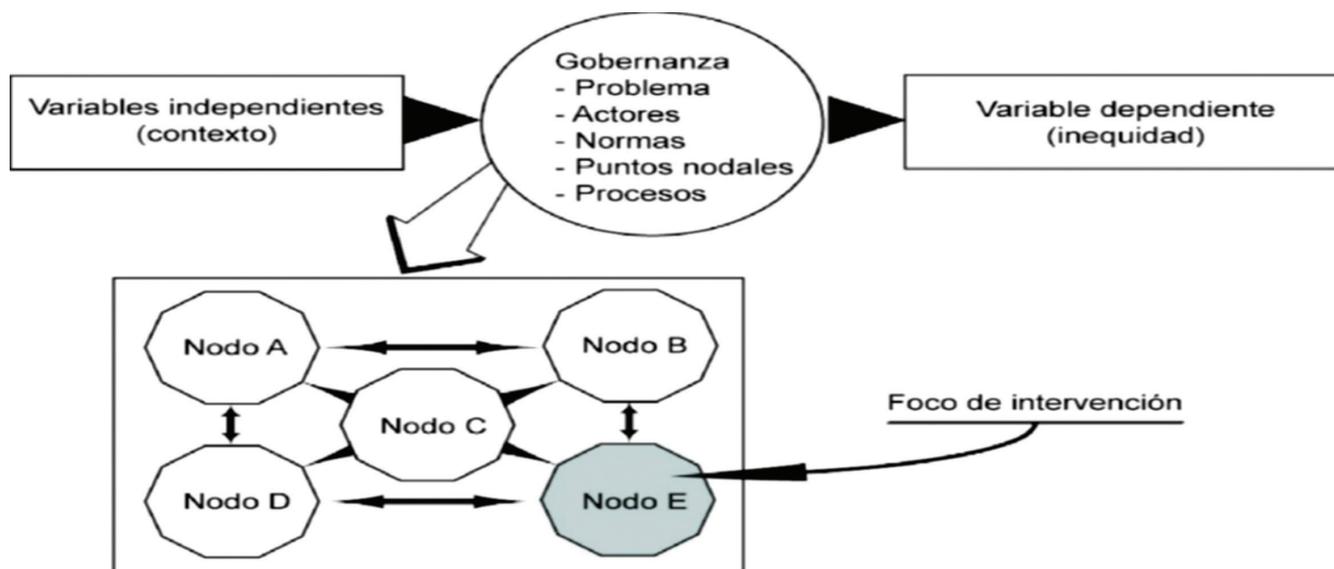
¹⁵. Rogers, 2002.

¹⁶. Ostrom, 1990.

¹⁷. Hufty, 2008.

¹⁸. Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, 2012.

Figura 5. Elementos y etapas del MAG



Fuente: Hufty, 2008.

Fuera de la capital estatal pocas ciudades superan los 100.000 habitantes, mientras que en el área rural se mantiene una gran cantidad de pequeñas localidades dispersas. Lo anterior permite afirmar que Jalisco constituye una réplica del modelo centro-periferia que impera a escala nacional. En el interior del estado las regiones observan contrastes importantes, el dominio centralizador de una sola ciudad sobre su entorno es evidente¹⁹.

El propio gobierno de Jalisco reconoce, para fines de planeación y programación de inversión pública, las regiones de Tepatitlán y Lagos, entre otras, aunque asumiendo criterios históricos, ecológicos y funcionales ambas forman, en realidad, una sola unidad regional: Los Altos de Jalisco. Se trata de un territorio situado en el brazo nor-oriental del estado, caracterizado por una topografía relativamente llana, lo cual ha facilitado históricamente la construcción de su red vial²⁰.

Se ubica a una altura promedio de 2.000 metros sobre el nivel del mar, fungiendo como espacio de transición entre un sector húmedo del centro del país y el norte árido. Políticamente se integra por 19 municipios que cubren una superficie aproximada de 15.500 km², incluyendo a cinco de los 19 centros urbanos jaliscienses. La región Altos de Jalisco se divide en dos zonas: Altos-Norte y Altos-Sur; la primera tiene una superficie total de 8.882,23 km² (11,08 % de la superficie del estado). La profundidad de los pozos para la extracción del agua en esta zona está

en torno a los doscientos metros de promedio, a excepción de los municipios de Ojuelos y San Diego de Alejandría en donde las profundidades son de 300-400 metros. La zona de Altos-Sur tiene una superficie de 6.677,36 km² (8,33 % de la superficie del estado). Ambas regiones se ubican en la región hidrológica RH-12 "Lerma-Santiago". Altos-Sur presenta un acuífero definido en la zona Acatitlán-Tepatitlán-Arandas, con una superficie aproximada de seis mil km², que por sus características geo-hidrológicas es explotado ampliamente, sobre todo por los municipios de Tepatitlán y Arandas, oscilando las profundidades de los pozos en la zona entre los 200 y 500 metros²¹.

Las fuentes de contaminación del agua en estas regiones se relacionan directamente con las actividades socio-económicas que se desarrollan en cada zona. En general predominan las explotaciones pecuarias (porcina, avícola y ganadera), la agricultura de temporal y una creciente industria de transformación (embutidos, lácteos, tequila, entre otros). En referencia al inventario ganadero en Jalisco y la zona de estudio puede verse la Tabla 1, con datos de 2014.

La Tabla 1 refleja la importancia de la zona alteña, tanto en la producción pecuaria nacional como en la generación de desechos orgánicos y aguas residuales. Es evidente un elevado grado de eutrofización del agua de bordos que sirven de abrevaderos para la ganadería regional y en los embalses de presas, cuyas aguas son utilizadas como suministro de agua potable para municipios como el de Tepatitlán, donde ya se han identificado

¹⁹. Consejo Nacional de Población, 2015.

²⁰. Comisión de Planeación para el Desarrollo del Estado de Jalisco, 2004.

²¹. Comisión Nacional del Agua, 2014.

problemas de contaminación y eutrofización²². Según la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Social del Estado de Jalisco²³, todos los municipios de las regiones Altos-Sur y Altos-Norte presentan problemas de contaminación de agua superficial al verter aguas residuales sin tratamiento a la red fluvial y por desechos de granjas. Además, los sistemas de producción agropecuaria también se han identificado como fuentes de contaminación no puntual para los cuerpos de agua superficial²⁴. Más dramática se presenta la situación ya que estos recursos hídricos contaminados de la región alteña están planeados para utilizarse en ciudades como Guadalajara en Jalisco o León en Guanajuato. Asimismo, en la región alteña se reportan problemas de sobreexplotación de acuíferos²⁵, acentuados por la extracción de aguas subterráneas profundas con alto contenido en fluoruros y en arsénico²⁶, con el consecuente efecto negativo en la salud de la población y la disminución del agua para el consumo humano.

Tabla 1. Inventario ganadero (2014) en número de cabezas

Especie pecuaria	Jalisco	Altos	Tepatitlán
Bovinos para leche	995.298	541.650	56.014
Bovinos para carne	2.413.874	630.763	103.300
Porcino	6.830.868	3.598.103	533.312
Aves para huevo	80.352.803	56.430.282	17.059.746
Aves para carne	22.042.833	10.259.502	2.341.942
Caprino	200.358	92.672	6.080

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2014.

El impacto del cambio climático sobre los recursos naturales y en particular en el agua ya ha mostrado efectos devastadores, modificando el patrón de la distribución de lluvias, que en 2003 provocó inundaciones en Tepatitlán, así como en el 2006 la pérdida de una amplia superficie de siembra en la región y, en general, en todo el estado de Jalisco. Algunos factores que se relacionan con la contaminación en estas regiones, entre otros, son los siguientes:

1. El exceso de nutrientes contenidos en los alimentos consumidos y las excretas.
2. La salida de nutrientes y sólidos suspendidos vía escurrimiento superficial.

3. Procesos fisicoquímicos del suelo asociados a los nutrientes de fósforo y nitrógeno.
4. El manejo de estiércoles y desechos orgánicos.
5. La erosión hídrica de las áreas de pastoreo.
6. El efecto residual a largo plazo de la aplicación constante de estiércoles.
7. La intensidad de pastoreo o sobrepastoreo.
8. La cercanía de los animales en pastoreo a las corrientes de agua.

La dramática perspectiva del agua en la región alteña de Jalisco hace impostergable la implementación de acciones para la conservación de los recursos naturales. Asimismo, según datos publicados por la CONAGUA (2008), de los 59 acuíferos identificados en el estado de Jalisco, ocho no tendrían disponibilidad al estar sobreexplotados: Atemajac, Toluquilla, Cajititlán, Poncitlán, Ocotlán, La Barca, Encarnación y Jesús María. Otros trece no tienen tampoco disponibilidad, según la condición de manejo del organismo, debido a que hasta el momento se han concesionado en el Registro Público de Derechos del Agua (REPD) todos los volúmenes de agua subterránea disponibles calculados en sus estudios: San Isidro, Huejotitlán, Cuquío, Arenal, Valle de Guadalupe, Jalostotitlán, La Huerta, Aguacate, Altos de Jalisco, Tepatitlán, Lagos de Moreno, Yahualica y Tomatlán. En la región Altos de Jalisco existen 11 acuíferos, de los cuales únicamente, Ojuelos, Primo Verdad, 20 de noviembre y El Muerto, cuentan con disponibilidad²⁷.

La ciudad de Tepatitlán de Morelos está ubicada a 80 kilómetros de Guadalajara (Mapa 1), manteniendo el segundo lugar en la jerarquía regional, Sin embargo, fue la que experimentó la tasa de crecimiento más elevada entre las que comparten la hegemonía alteña (San Juan de los Lagos y Lagos de Moreno). Posee una economía dinámica y diversificada en la que sobresale su vinculación con el sector primario situando al municipio en primer lugar estatal en la producción ganadera.

La hidrografía del municipio presenta las corrientes de los ríos Tepatitlán, Verde, Calderón y Los Arcos; además cuenta con los arroyos Laborcilla, Milpillas, Juanacasco, San Pablo, el Tecolote, Jesús María, Perón, Mezcala, Guayabo, La Vieja, El Jihuete y El Ocote (Mapa 2). Asimismo, existen las presas de Carretas, Jihuete, La Red, Calderón, La Vieja y El Pantano.

En 1983 el valor de su producción en ese sector representó el 11,4 % del total estatal, destacando el

²². Ramírez Silva, Restrepo y Viña, 1997.

²³. Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Social, 2006.

²⁴. Flores López et al., 2009.

²⁵. Comisión Nacional del Agua, 2006.

²⁶. Hurtado-Giménez y Gardea-Torresdey, 2005.

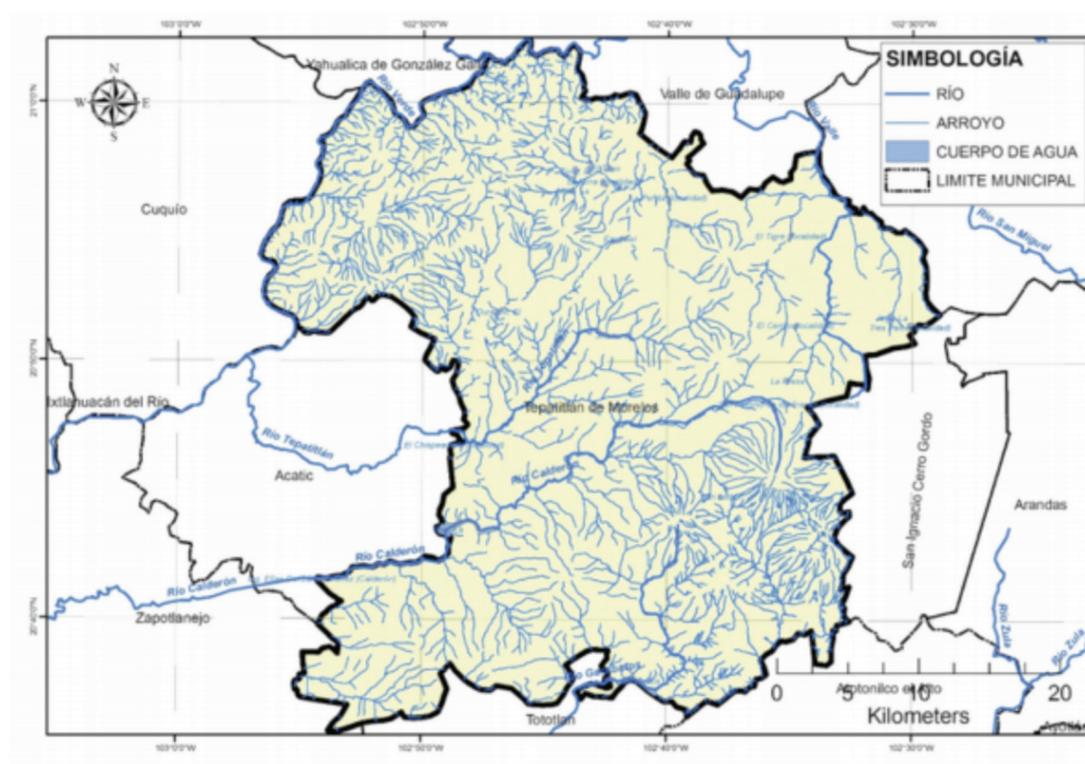
²⁷. Comisión Estatal del Agua-Jalisco, 2013.

Mapa 1. Localización del municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco



Fuente: Google Maps, 2020²⁸.

Mapa 2. Hidrografía del municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco



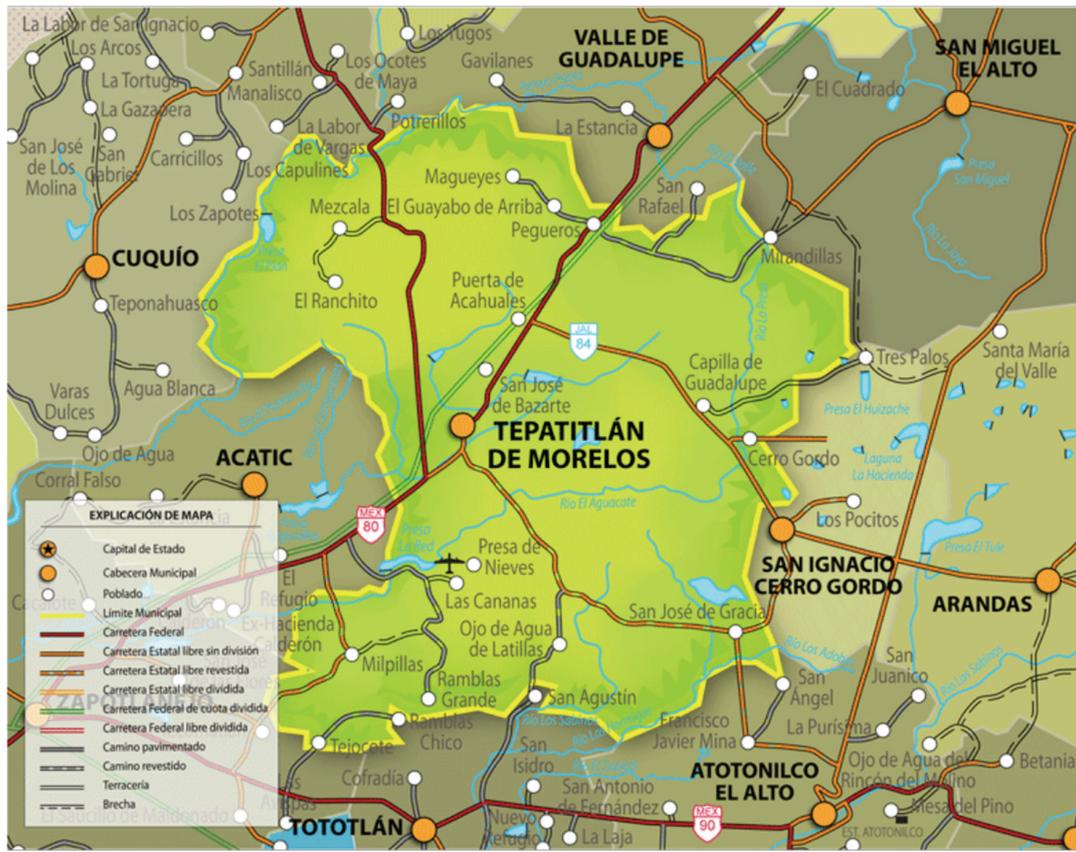
Fuente: Comisión Estatal del Agua-Jalisco, 2020.

aspecto avícola y, en menor proporción, el de carne y leche vacunos. Ha desarrollado también un sector secundario manufacturero en los ramos textil y fabricación de productos metálicos. Cuenta con un sector terciario que, por el número de establecimientos, ocupaba

en 1986 el primer lugar regional y el cuarto estatal. Ello demuestra que ejerce una influencia comercial y de servicios que aprovechan una serie de pequeñas poblaciones como Acatic, Capilla de Guadalupe, San José de Gracia y Pegueros (Mapa 3). Al igual que a escala regional, la economía urbana se ve reactivada por las remesas que los emigrados en Estados Unidos envían a sus lugares de origen, lo cual no es exclusivo del municipio de Tepatlán, pudiéndose generalizar para la región

²⁸. <https://www.google.com/maps/place/Tepatl%C3%A1n+de+Morelos,+Jalisco/@22.1170785,-95.5656268,2974198m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x842927d6cd6fb1eb:0xc09f3194b644c3d7!8m2!3d20.8098057!4d-102.7652326?hl=es-419>. Consulta realizada el 23 de junio de 2020.

Mapa 3. Municipio de Tepatitlán con sus principales centros urbanos



Fuente: Conoce Jalisco (2020). https://conocejalisco.files.wordpress.com/2014/10/za_tepatitlc3a1n_g.gif. Consulta realizada el 12 de mayo de 2020.

centro-occidente de México. Pero en este caso nos encontramos con el municipio jalisciense que observa el saldo migratorio más elevado de todo el estado, exceptuando la Zona Metropolitana de Guadalajara, ello para el periodo 1970-1980.

Tepatitlán está siendo testigo de nuevas dinámicas económicas y, por tanto, de transformaciones intraurbanas e industriales que redibujan la estructura espacial de la ciudad y el municipio. Hasta 1970 se expande lentamente abarcando una superficie aproximada de 242 hectáreas (ha). Durante la primera mitad de los años setenta se incorporan 31 nuevas ha, constituyendo una primera fase de cambios, aunque con ritmos poco acelerados, predominando el valor de uso, es decir se produce vivienda para satisfacer una necesidad más que para comercializarla²⁹.

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tepatitlán de Morelos cuenta con 8.308 unidades económicas al mes de abril de 2019 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades

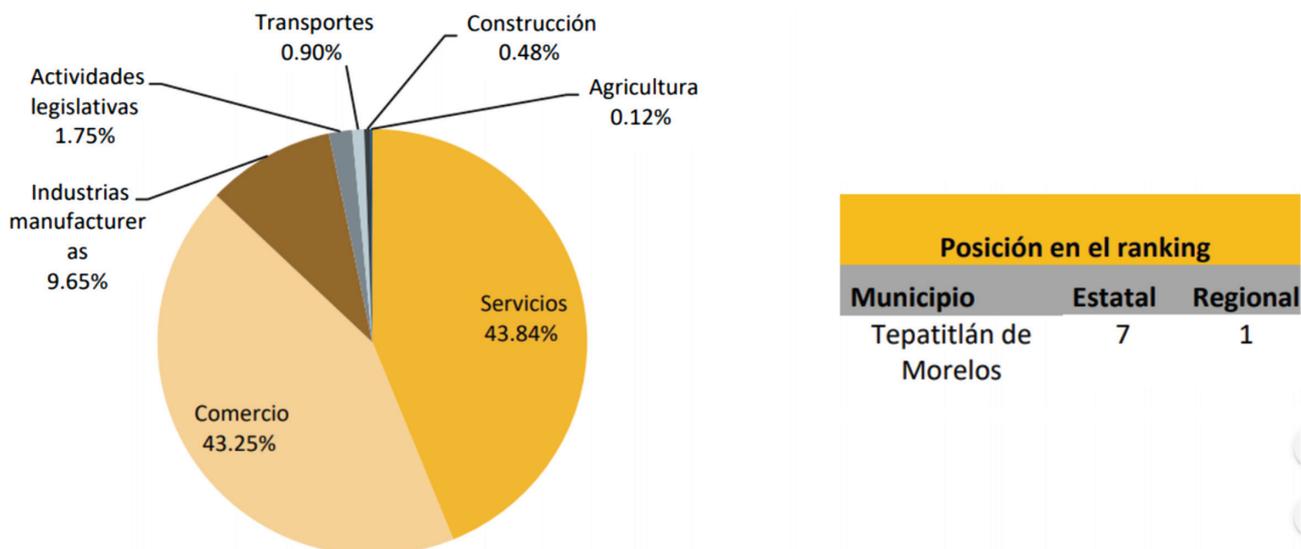
económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 44,9 % del total de las empresas en el municipio. En número de empresas, Tepatitlán de Morelos, ocupa la séptima posición a nivel estatal y la primera a nivel regional (Gráfico 1).

Desde mediados de los setenta hay cambios que denotan la concurrencia de diversos factores dinamizadores de la producción de suelo y vivienda. La extensión construida suma unas 68 hectáreas entre 1976 y 1990, pero además irrumpen nuevos estilos de urbanización: fraccionamientos de promoción privada que modifican la estructura urbana filtrando nuevos contenidos simbólicos. Asimismo, empiezan a surgir espacios creados por autoconstrucción, algunos sin contar con servicios públicos mínimos y, durante 1990, se implanta el primer fraccionamiento de promoción oficial.

Esa amalgama de nuevas tipologías propicia que la diferenciación urbana haya brincado de escala; anteriormente se daba a nivel de casa y posteriormente a nivel de fraccionamientos. El crecimiento durante los últimos años ha tenido como común denominador la persistencia de un modelo disperso; por toda la periferia

²⁹. Comisión Nacional del Agua, 2009.

Gráfico 1. Composición de las unidades económicas (empresas) en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco (2019)



Fuente: Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019.

han aflorado construcciones, muchas veces sin contar con accesos ni calles pavimentadas, reproduciendo escenas del estilo de vida rural. En cambio, hay fraccionamientos “modernos” que cuentan con infraestructura completa, aun antes de aparecer las construcciones lo que indica el cumplimiento de las disposiciones legales. Lo más revelador de las nuevas tendencias surge de la cuantificación y análisis de las solicitudes de dueños de terrenos que intentan introducirlos al mercado urbano.

Las principales etapas en el desarrollo cronológico de la administración del agua en el municipio de Tepatitlán son:

Primera: hasta la colonización española de la región, los actores son los miembros de la población indígena, siendo los principales suministros de agua los arroyos de la sub-cuenca y el río Tecpatitlán (agua rodada), utilizando sus aguas para uso y consumo humano y para la agricultura.

Segunda: periodo de colonización española (250 años), en el que se utilizaron las mismas fuentes de abastecimiento para una creciente población, creció la superficie destinada a la agricultura y se inició una incipiente actividad pecuaria.

Tercera: independentista y revolucionaria, donde prácticamente las mismas fuentes de abastecimiento -más algunos pozos artesanos (agua freática)- dieron servicio a una consistente población humana y a una mayor variedad de actividades agropecuarias formales.

Cuarta: proyección y construcción de la presa (agua superficial) para consumo humano exclusivo (población

de Tepatitlán), desarrollo de bordos y abrevaderos para uso principalmente pecuario, como motor de desarrollo regional. Los actores que administran el recurso hídrico son principalmente autoridades federales y estatales

Quinta: perforación de pozos profundos (agua subterránea), principalmente en la cabecera municipal y delegaciones, para uso y consumo humano, y en la sub-cuenca para apoyo estratégico de la actividad agropecuaria, así como en la industrialización de productos pecuarios. Comienza la descentralización en la administración del agua, teniendo los municipios mayor participación en la misma con la conformación del consejo de cuenca.

Sexta: contaminación de cuerpos de agua, sobreexplotación de acuíferos, erosión de terrenos y mayor demanda de los actores: centros de concentración humana, actividades agropecuarias e industriales (exportación de agua virtual). Consolidación del OPD como organismo operador que administra el agua potable, alcantarillado y saneamiento de las aguas residuales del municipio. Los antecedentes del Organismo Público Descentralizado para la administración del agua en el municipio de Tepatitlán se detallan a continuación: en 1950 el organismo operador era la Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado (JFAPyA), dependiente de la SRH, en 1962 se formaliza el patronato Pro-Agua Potable de Tepatitlán, que tenía como finalidad recabar fondos para las obras de infraestructura hidráulica necesarias para la distribución del agua potable. En este periodo la información se concentra en las oficinas centrales de la Secretaría de Recursos Hidráulicos

(SRH). Los recursos financieros generados sirven para la operación y administración local y se ejercen mediante un presupuesto anual autorizado por la SRH, posteriormente (1976) los aspectos de agua potable y alcantarillado quedan bajo control de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP). En 1984 se autoriza el cambio de denominación a la administración de los servicios de agua potable por “Junta Local de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Tepatitlán” (JLAPyA), dependiente del gobierno estatal. En 1996 se autoriza que esta junta local sea autónoma en su manejo administrativo, llevando su propia contabilidad. Sin embargo, en 1999 se establece que los recursos que ingresen a la JLAPyA se manejen directamente por la tesorería municipal.

El organismo “Agua y Saneamiento del Municipio de Tepatitlán de Morelos Jalisco” (ASTEPA) se constituyó como Organismo Público Descentralizado (OPD) en el 2007. Tiene autonomía en la administración de sus recursos y el ejercicio del gasto público, para lo que anualmente se presenta el presupuesto para su aprobación ante el consejo directivo y el Ayuntamiento municipal. En este documento se estiman los ingresos ordinarios a obtener, así como las transferencias federales y el costo de las actividades, obras y servicios públicos previstos en los programas anuales a cargo de quienes ejercen el gasto público. Estos presupuestos son elaborados cada año, se fundan en costos y en los planteamientos presentados en el plan estatal de desarrollo sostenible, cuyo objetivo social es la prestación, administración, conservación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El reglamento para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del Municipio de Tepatitlán de Morelos Jalisco (MTMJ) se formalizó en septiembre del 2014 en cumplimiento de lo establecido en el artículo 54 de la Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios (LAEJM) y en el artículo 37, fracción II; 40, fracción II y 42, fracción III, de la Ley del Gobierno y la Administración Pública municipal del estado de Jalisco, estipulando así mismo que para el cumplimiento de sus objetivos, el Organismo Operador (OO) tendrá las siguientes facultades y obligaciones: Planear, estudiar, proyectar, construir, aprobar, conservar, mantener, ampliar, rehabilitar, administrar y operar las obras y sistemas de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, así como su reuso y recirculación, en los términos de las Leyes Estatales y Federales de la materia. Mejorar los sistemas de captación,

conducción, tratamiento de aguas residuales, reuso y recirculación de las aguas servidas, prevención y control de la contaminación de las aguas que se localicen dentro del municipio; vigilar todas las partes del OO en la distribución, el abastecimiento y las descargas para detectar cualquier irregularidad, la cual deberá ser corregida; si sus medios son insuficientes para ello, podrá solicitar el apoyo de la CONAGUA, la cual deberá hacerlo teniendo siempre en cuenta su suficiencia presupuestaria. Proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales a los centros de población del Municipio. Administrar las cuotas y tarifas que de conformidad con las leyes se deriven de la prestación de los servicios públicos a su cargo. Prever las necesidades a futuro, tanto de la cabecera municipal como del resto de las localidades del municipio; agotando las posibilidades de exploración de nuevas fuentes de abastecimiento a distancias razonables, pudiendo contar, previa solicitud, con la asesoría y apoyo de la CONAGUA. Fijar los límites máximos permisibles de descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario y supervisar que se realice conforme a la normatividad aplicable y vigente, en coordinación con las autoridades competentes. Establecer sistemas de drenaje separados para la captación y conducción de aguas pluviales en desarrollos habitacionales. Promover la participación social de los usuarios de la sociedad organizada en general, en la realización de estudios de costos, inversiones, cuotas y tarifas. Publicar las cuotas y tarifas aprobadas por la comisión tarifaria, correspondientes a los servicios que opere y administre, en la gaceta municipal o en el periódico oficial del estado de Jalisco, a costa del propio organismo, antes del día 15 de diciembre del año inmediato anterior a su vigencia. Rendir el informe de la cuenta pública mensual a la hacienda municipal. Examinar y aprobar su presupuesto anual, los estados financieros, los balances y los informes generales y especiales que procedan. Prevenir y controlar la contaminación de las aguas que tenga asignadas para la prestación de los servicios, y de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado en los centros de población del municipio, cumpliendo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Ejecutar las obras necesarias, por sí o a través de terceros, para el tratamiento y reuso del agua y lodos residuales. Expedir la factibilidad para la dotación de los servicios a nuevas urbanizaciones, fraccionamientos y conjuntos habitacionales, industriales, comerciales y a todo

aquel que por las características particulares de su actividad lo solicite al OO. Formular y mantener actualizado el registro e inventario de las fuentes de abastecimiento, bienes, recursos, reservas hidrológicas y demás infraestructura hidráulica en el municipio. Promover y ejecutar programas de uso eficiente del agua y difundir una cultura del agua en todo el municipio, destinando un porcentaje anual de sus recursos para ello³⁰.

En México, los Indicadores de Gestión (IG) sirven para evaluar el comportamiento técnico, operativo, administrativo y financiero de los OO de los servicios de agua potable y alcantarillado. Algunos de los principales indicadores cuantitativos que se utilizan a nivel federal son: el porcentaje de cobertura de agua potable, el porcentaje de cobertura de alcantarillado, el porcentaje de cobertura de tratamiento, la dotación por habitante (litros por habitante al día), el porcentaje de cobertura de macromedición (por número de medidores), el porcentaje de la cobertura de micromedición, el porcentaje de eficiencia física, el porcentaje de eficiencia comercial, el porcentaje de eficiencia global y el índice laboral (empleados/1000 tomas)³¹. El desempeño (IG) de ASTEPA en el lapso de 2013 al 2105, y su comparativa al promedio nacional (2013), aparecen en la Tabla 2.

Los contrastes entre los periodos 2014 y 2015 pueden atribuirse a las siguientes posibles razones:

- Incremento de los fraccionamientos habitacionales irregulares en el municipio.
- Se recibió la planta tratadora de Capilla de Guadalupe (20 litros por segundo).

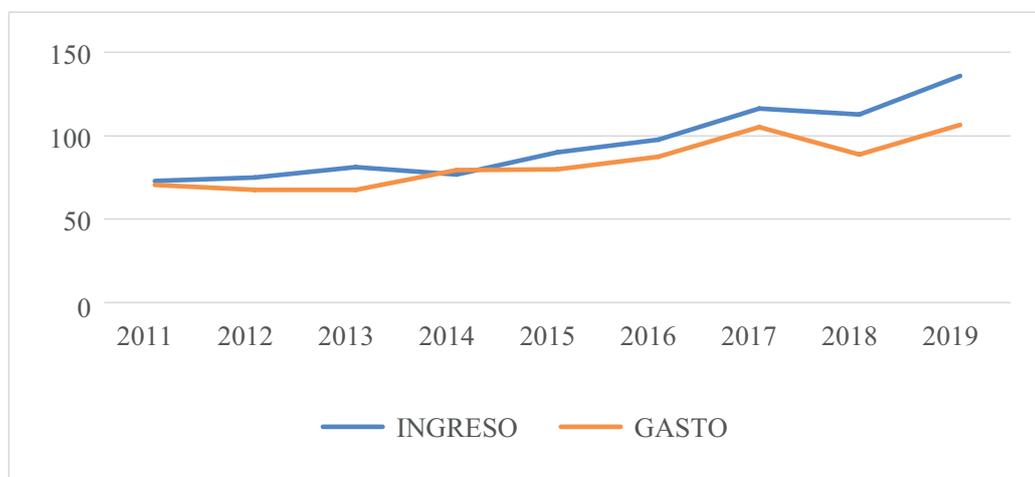
- Se ha actualizado el padrón de macro medidores, resultando una cantidad considerable de equipos fuera de funcionamiento y/o en mal estado.
- Interferencia por la actualización del padrón de macro medidores en las fuentes de captación.
- Como ya se mencionó, 2015 fue año electoral, con el consecuente cambio en la administración municipal y del organismo operador. Disminuyó el ritmo e intensidad de la sinergia de la cobranza (baja en la eficiencia comercial).
- La eficiencia global disminuyó por la misma causa que la eficiencia física y comercial.

De igual forma, los resultados financieros del organismo, es decir las cantidades de efectivo recaudadas y los gastos operativos realizados del año 2011 al 2019, se puede apreciar en el Gráfico 2.

Es relevante mencionar que, en el año 2014, se reubicó al municipio de Tepatitlán, colocándolo en un nivel de cotización más alto en la escala de concesionarios dentro del padrón de usuarios de la CONAGUA, lo que provocó un aumento sustancial en los pagos de derechos de aprovechamiento de los pozos, aunado a incrementos en los costos de la energía eléctrica y otros insumos que provocaron un gasto corriente mayor al ingreso presupuestado.

Tomando los fundamentos del MAG como de la GIRH, los principales procesos y etapas en la gestión del agua y el saneamiento encontradas en el periodo de estudio en el organismo ASTEPA se sintetizan en la Tabla 3.

Gráfico 2. Relación ingreso y gasto de ASTEPA en el periodo 2011-2019



Fuente: Elaboración propia con base en los datos publicados en estados financieros de ASTEPA, 2020.

³⁰. Gaceta Municipal de Tepatitlán, 2014.

³¹. Saavedra Horita, Rodríguez Varela y Hansen Rodríguez, 2016.

Tabla 2. Indicadores de Gestión de ASTEPA en los periodos de 2013, 2014 y 2015

Indicador	ASTEPA			Promedio Nacional* 2013
	2013	2014	2015	
Cobertura de agua potable (%)	97,3	98,5	97,61(a)	95,1
Cobertura de alcantarillado (%)	97,3	98,5	98,78	86,8
Cobertura de saneamiento (%)	40	40	58,07(b)	50,7
Cobertura de macromedición (%)	83,21	92,7	73,33(c)	87,6
Cobertura de micromedición (%)	95,2	98,1	98,67	54,2
Eficiencia física (%)	54,9	54,1	37,34(d)	57,9
Eficiencia comercial (%)	80,2	96,4	81,15(e)	72,7
Eficiencia global (%)	44,03	52,14	30,30(f)	45,7
Índice laboral (empleado/1000 tomas)	4,9	5,1	5,21	5,2

Fuente: ASTEPA, 2016.

Considerando que los actores estratégicos son aquellos con recursos de poder suficientes para impedir o perturbar el funcionamiento de las reglas o procedimientos de toma de decisiones y de solución de conflictos colectivos para la gestión de los recursos hídricos, para nuestra zona de estudio los actores estratégicos encontrados son:

1. Consejo de la Cuenca del río Santiago: Las acciones de la COCURS se plantean en el Programa Hídrico Visión 2030 del estado de Jalisco, acorde con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 del gobierno de la república, especificadas concretamente en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018.
2. Comisión Estatal del Agua de Jalisco: Es un organismo público descentralizado del gobierno del estado (CEA-Jal), con personalidad jurídica y patrimonio propios. Junto con la CONAGUA apoya al proyecto del “Acueducto de El Salto-Tepatitlán” para dotar de agua a la cabecera municipal de Tepatitlán (300 l/s).
3. Comisión Estatal de los Derechos Humanos (Jalisco): Es un organismo autónomo para la participación ciudadana (CEDHJ) que propone una continua reflexión ética a los servidores públicos y a los ciudadanos a favor de la promoción y defensa de los derechos humanos. En la microcuenca ha atendido denuncias ciudadanas por descargas de aguas residuales y desechos industriales en arroyos y ríos.
4. Secretaría de Salud Jalisco: Es un organismo público descentralizado encargado de conducir el “Sistema de salud en el estado” (SSJ) a través de coordinar los programas de promoción y prevención, fomento y regulación sanitaria y servicios de salud a la persona, con la plena participación de la sociedad.

Desarrolla acciones como muestreo, análisis y evaluación de riesgos sanitarios en descargas de agua residuales y fuentes de agua potable en la zona de estudio.

5. H. Ayuntamiento Tepatitlán de Morelos: Participa y representa los derechos y responsabilidades de los pobladores del municipio a nivel estatal y federal, es la primera instancia para abordar la problemática de contaminación y manejo local de los recursos hídricos en la microcuenca.
6. Agua y Saneamiento de Tepatitlán: Organismo público descentralizado del Ayuntamiento de Tepatitlán (ASTEPA), que administra los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y disposición final del agua en el municipio de Tepatitlán. Tiene bajo su responsabilidad la operación del sistema de la presa del Jihuite y la planta potabilizadora, con el cual se cubre el 25 % de la demanda de agua potable en la cabecera municipal. Junto a la CONAGUA desarrollan el proyecto del “Acueducto de El Salto-Tepatitlán”. Implementa y desarrolla programas sobre cultura del agua.
7. Dirección de Ecología del Ayuntamiento de Tepatitlán: Dependencia del gobierno municipal de Tepatitlán (DEAT), atiende denuncias sobre descargas de residuos y aguas residuales en los cuerpos de agua de la microcuenca. Condiciona la licencia municipal para empresas y establecimientos comerciales.
8. Centro Universitario de Los Altos: Es un centro regional de la Universidad de Guadalajara, ubicado en el Municipio de Tepatitlán (CUAltos). Ha participado activamente en la organización de diferentes foros para el análisis de la problemática del agua en la

Tabla 3. Principales procesos de gobernanza del agua en el municipio de Tepatitlán, Jalisco, (ASTEPA)

Procesos/Etapas	Descripción
Problema	Asegurar la sustentabilidad del agua en cantidad y calidad.
Actores estratégicos	8 actores con baja coordinación entre ellos. Polarizados en dos grupos: 1) los que apoyan proyectos de conservación y 2) los que explotan los recursos para la producción de alimentos.
Puntos nodales	Cinco con baja participación de todos los actores.
Normas	Con errores en su aplicación a nivel estatal y municipal.
Participación social	Limitada en algunos puntos nodales (a nivel local y municipal) y ausente en otros sobre todo a nivel estatal y federal.
Cultura del agua	Existen principios y estrategias básicas sobre todo enfocadas a la niñez.
Modelo MAG	Se observan algunos elementos, falta su implementación formal.

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de investigación.

región, dispone del cuerpo académico UDG-CA-561 “Gestión Integral del Agua” y del “Laboratorio para análisis de aguas”, que prestan servicios para el estudio paramétrico de diferentes tipos de aguas, así como asesoría técnica en la región.

Por otra parte, se realizaron entrevistas personales con actores estratégicos detectados en la gestión de los recursos hídricos del municipio de Tepatitlán, los cuales se presentan en la Tabla 4.

De igual forma se aplicaron encuestas a una muestra representativa de los usuarios del sistema de administración del agua del municipio para conocer sus percepciones en el manejo del agua y el saneamiento, encontrando preocupación principalmente en la calidad y seguridad en las fuentes de abastecimiento, tanto superficiales como subterráneas. Los puntos nodales (espacios de gestión) encontrados aparecen en la Tabla 5.

Con referencia a la participación social dentro del consejo directivo de ASTEPA, es decir miembros con voz y voto que no pertenezcan a ningún nivel de gobierno, esta ha fluctuado de entre el 18 al 22 %. Existen propuestas para que este porcentaje se incremente, ya sea permitiendo la participación de más representantes de la sociedad organizada, o bien reduciendo la representación gubernamental. En síntesis, es posible detectar elementos (procesos/etapas) del modelo MAG principalmente, en el OO. Sin embargo, se requiere su integración completa e implementación formal, ya que se evidencia la interacción de diversos actores (formales e informales, públicos y privados, directos e indirectos), así como de algunas organizaciones sociales y empresariales, ya clasificados y dimensionados según su poder de influencia, en los procesos de toma de decisiones referentes a la sustentabilidad del agua en la zona de estudio.

En cuanto a la adecuada aplicación de las facultades y el cumplimiento socioambiental de las obligaciones del OO fue posible destacar los siguientes avances y limitaciones, complementando el trabajo en campo mediante la aplicación y el análisis de entrevistas estructuradas aplicadas a todos los actores involucrados en el manejo del agua en la zona de estudio para identificar los siguientes aspectos:

- Representación y participación social en la conformación del consejo directivo del organismo operador a nivel municipal.
- Comités vecinales organizados en las comunidades de la microcuenca para la administración del agua subterránea.
- Programas y espacios para el fomento de la cultura del agua en operación (municipal).
- Se dispone de instituciones de investigación realizando proyectos sobre la problemática del agua en la microcuenca.
- Marco legislativo definido y en proceso de actualización.
- Relevo constante y periódico de directivos y funcionarios. Esto perjudica a los procesos de coordinación interinstitucional. La rotación laboral de funcionarios por motivos políticos dificulta la continuidad de los proyectos y, por ende, la realización de acciones que garanticen una gestión local adecuada de los recursos por las instituciones.
- Pocos espacios de gestión (puntos nodales) donde se analicen formalmente los problemas del agua en la zona de estudio.
- Limitada participación social en la toma de decisiones, en referencia a la administración de los recursos hídricos

Tabla 4. Principales actores entrevistados sobre la gestión de los recursos hídricos en el municipio de Tepatitlán, Jalisco

Clave	Nombre	Cargo	Dependencia
GA-01	Héctor H. Bravo Hernández	Presidente municipal	H. Ayuntamiento de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.
GA-02	Francisco Vázquez Zárate	Director General	ASTEPA
GA-03	Jorge López L.	Representante	CONAGUA
GA-04	Raúl Pérez D.	Representante	UNETEPA A.C.
GA-05	Luis Samuel Pérez Cerda	Gerente operativo	COCURS
GA-06	Gerardo Ortos M.	Representante	SEMARNAT
GA-07	Saúl Rodríguez C.	Representante	CEA, Jalisco.
GA-08	Antonio González L.	Representante	Asociación de pescadores de la presa del Jihuite.
GA-09	Hugo E. Flores López	Investigador	INIFAP campo experimental Centro Occidente.
GA-10	René A. Ramos Villarreal	Director	Dirección de ecología, Ayuntamiento de Tepatitlán.
GA-11	Francisco J. González R.	Director General	Premezclas y vitaminas Tepatitlán.
GA-12	Cándido González Pérez	Investigador	CUAAltos (Universidad de Guadalajara)
GA-13	Manuel Gutiérrez T.	Representante	Inulina y Miel de agave S.A. de C.V.
GA-14	José L. Castellanos A.	Representante	Asociación de Avicultores de Tepatitlán.
GA-15	Héctor R. Panduro Rendón	Representante	SEMADET
GA-16	Oscar Franco G.	Representante	Destiladora la Barranca S.A. de C.V.
GA-17	Luis Martínez L.	Representante	Organización Internacional de Derechos Humanos.
GA-18	Erika Maciel E.	Representante	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
GA-19	Juan Hernández G.	Representante	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
GA-20	Luis Gómez F.	Representante	Secretaría de Salud, Jalisco.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Principales puntos nodales en la administración del agua en el municipio de Tepatitlán, Jalisco

Punto Nodal	Descripción	Clasificación	Institución	Nivel
1	COCURS	Formal	CONAGUA	Nacional
2	SEMADET	Formal	Gobierno del estado de Jalisco	Regional
3	ASTEPA	Formal	Ayuntamiento Municipal	Municipal
4	CUAAltos	Formal	Universidad de Guadalajara	Regional
5	INIFAP	Formal	SAGARPA	Regional

Fuente: Elaboración propia.

- Aplicación sistemática de subsidios a las tarifas del agua, sobre todo en la cabecera municipal, afectando la economía del organismo operador.
- Existe una limitante para la realización de proyectos conjuntos en el manejo eficiente del agua, relacionada con la problemática del agua por actividades agrícolas.
- Gestionar e implementar programas para la capacitación permanente y constante, tanto de los comités vecinales, como de los funcionarios de nuevo ingreso en el organismo operador.
- Instauración de mecanismos y estrategias efectivas para fomentar la participación social, tanto en la toma de decisiones en los comités vecinales, como en el consejo directivo del organismo operador, lo que les dará mayor transparencia en el manejo de recursos y acceso a apoyos estatales y federales.

Por todo ello los principales puntos de intervención encontrados son:

- Revisión y actualización consensuada de la normatividad vigente, así como adecuación a los reglamentos para su aplicación en los diferentes contextos regionales del país. Asimismo, diferentes leyes coinciden en los mismos temas, se articulan parcialmente a nivel de entidad federativa. Sin embargo, sus reglamentos no son precisos a nivel local. En otros términos, los reglamentos municipales no contemplan normativamente el fomento creciente y constante de la participación social para la consolidación de los Consejos Locales del Agua en las subcuencas hídricas, así y como lo estipula LAEJM.

La situación de los procesos de gobernanza del agua en el municipio de Tepatitlán (microcuenca) se puede explicar mediante el Gráfico 3, que se desarrolló a partir del modelo MAG e información recabada tanto en el OO, como en trabajo de campo (entrevistas y encuestas). Los rectángulos coloreados (azules) representan los componentes de la gobernanza (problematización, actores, puntos nodales, normas, participación social y cultura del agua) existentes en los diferentes niveles jurisdiccionales (internacional, nacional, estatal y municipal) mientras que los rectángulos vacíos (incolores) indican la inexistencia de elementos o procesos de gobernanza incompletos.

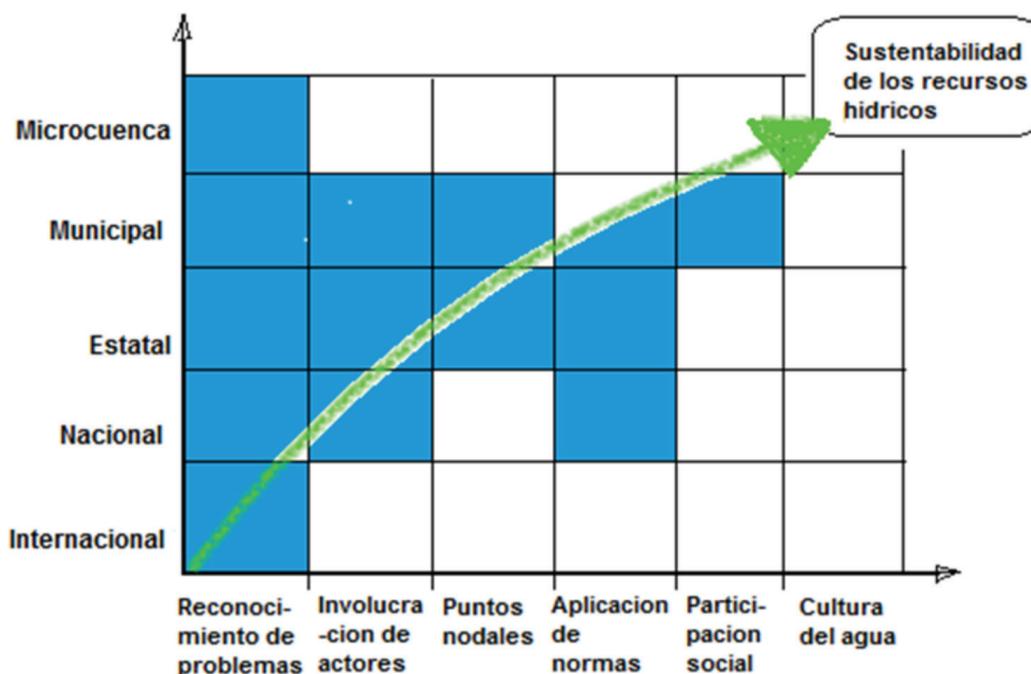
De la misma forma, se resalta la ausencia de la mayoría de los procesos básicos de gobernanza a nivel de la microcuenca, así como una deficiente cultura del agua en todos los niveles jurisdiccionales. Además, se hace patente la necesidad de una mayor participación social a nivel nacional, estatal y municipal, así como una efectiva aplicación de la normatividad vigente.

Conclusiones

La tendencia actual para organismos operadores de los servicios de administración del agua potable y el saneamiento en muchas regiones de México, incluyendo Los Altos del estado de Jalisco, continúa en la descentralización-privatización. Sin embargo, existe cierta propensión en algunos estados de la república por las políticas que favorecen la estatización en el manejo estratégico del agua. En Jalisco esta tendencia es propiciada por la eventual conformación de la Zona Metropolitana, que integra a los municipios de Tepatitlán, Arandas, San Ignacio Cerro Gordo y San Miguel el Alto, con una población total en torno a los 245.000 habitantes.

En el caso particular del municipio de Tepatitlán, gran parte del agua superficial que se genera no es para el consumo del mismo municipio. Solo dos presas

Gráfico 3. Diagnóstico sincrónico (transversal) de la gobernanza del agua a diferentes niveles jurisdiccionales en el municipio de Tepatitlán, Jalisco



Fuente: Elaboración propia con datos de investigación.

(Jihuite y Carretas) son para consumo de la cabecera municipal, siendo las de mayor importancia (La Red y Calderón) de uso exclusivo para la zona metropolitana de Guadalajara (transvase hídrico), por lo que para satisfacer las necesidades actuales y futuras se están desarrollando proyectos para traer agua de otras regiones (presa El Salto en Valle de Guadalupe, Jalisco).

En términos generales, la evolución de la administración del agua en el municipio de Tepatitlán presenta principalmente modelos centralistas con fuerte presencia del gobierno federal y estatal hasta finales del siglo pasado. En la actualidad se percibe cierto grado de descentralización, con cierta transparencia en el manejo de los recursos y participación social, que se refleja en los resultados de los indicadores de gestión de ASTEPA, así como avances en el fomento de la cultura del agua y progresos en la recuperación de impuestos federales (Impuesto al Valor Agregado) y de cartera vencida.

No obstante, queda mucho trabajo por delante, sobre todo en áreas como la supresión y control de fugas de agua (micro y macro), la ampliación y optimización de los tratamientos y reúsos de aguas (potabilización y saneamiento), programas para la recarga artificial del acuífero, la apertura de más espacios para la participación ciudadana y una mayor transparencia en el manejo de recursos, entre otros.

De igual forma se evidenció que los comités vecinales para la administración de los servicios de agua en las comunidades rurales del municipio de Tepatitlán, presentan esquemas organizacionales sencillos y eficientes, ya que los usuarios de las comunidades cuentan con acceso a información directa y expedita en relación con la gestión y manejo de los sistemas de abasto. Predomina la participación social y la democracia local, operando estos comités con mínima burocracia, algo que favorece la cohesión social comunitaria.

En síntesis, desde los elementos fundamentales del Marco Analítico de la Gobernanza, donde los procesos sociales a nivel local son de gran relevancia para la administración sustentable de los recursos naturales, como el agua, en la zona de estudio del presente trabajo se detectan actores estratégicos, algunos espacios de gestión y, muy evidentemente, controversias entre la aplicación equitativa de la normatividad oficial vigente, con una incipiente pero limitada participación social en la toma de decisiones. Asimismo, existe la factibilidad técnica y legal para la instalación de dispositivos y mecanismos de la gestión del pago por servicios ambientales en zonas de recarga hídrica, por daño ambiental y por

contingencia ambiental provocada por terceros. Dichos recursos deberían de utilizarse en planes de mitigación de la contaminación, recuperación de cuerpos de agua de la microcuenca y el fomento de la cultura del agua.

Es recomendable para el OPD ASTEPA ampliar la participación de la sociedad organizada en su consejo de administración, mejorando la priorización de obras (fortalecimiento del saneamiento de aguas residuales y su reuso, por ejemplo) y la transparencia en el manejo de los recursos, así como proporcionar soporte jurídico y técnico a los comités vecinales de las localidades rurales del municipio para su consolidación y adecuada operación.

BIBLIOGRAFÍA

- Abedrop López, S. y Reyes Morales, R.** 2008: "La regulación de los servicios de agua potable en México. Condiciones para su viabilidad", en Olivares, R. y Sandoval, R. (coords.): *El agua potable en México: historia reciente, actores, procesos y propuestas*. México, Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS), 317-326. <https://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2020/03/EL-AGUA-POTABLE-EN-MEXICO-1.pdf>
- Agua y Saneamiento de Tepatitlán, ASTEPA.** 2020: *Informes financieros*. https://issuu.com/mapsicesme/docs/estudios_del_agua_en_tepa. Consulta realizada el 15 de marzo de 2020.
- Agua y Saneamiento de Tepatitlán, ASTEPA.** 2016: *Indicadores de Gestión. Informe de resultados 2016*. México, Ayuntamiento del Municipio de Tepatitlán.
- Barkin, D.** 2011: "The Governance Crisis in Urban Water Management in Mexico", en Oswald Spring, U. (ed.): *Water resources in Mexico: scarcity, degradation, stress, conflicts, management, and policy*. Heidelberg-Berlin (Alemania), Springer-Verlag, 379-393. <https://doi.org/10.35197/rx.09.02.e.2013.12.as>
- Castelán, E.** 2001: *Los Consejos de Cuenca en México*. México, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A. C. https://www.uv.mx/oabcc/files/2018/11/23_Consejos-de-Cuenca-en-Mexico.pdf. Consulta realizada el 30 de septiembre de 2019.
- Centro para el Agua y el Medio Ambiente. UNESCO.** 2009: *Integrated Water Resources Management in Action*. WWAP, DHI Water Policy, PNUMA-DHI. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/iwrm-in-action-unesconwwapune-dhi-2009.pdf>
- Comisión Estatal del Agua-Jalisco, CEA-Jalisco.** 2020: *Ficha Técnica Hidrológica Municipal. Tepatitlán de Morelos*. https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region6/tepatitlan%20de%20morelos.pdf. Consulta realizada el 23 de junio de 2020.

- Comisión Estatal del Agua-Jalisco, CEA-Jalisco.** 2013: *Datos y Estadísticas por Cuenca Hidrológica*. https://www.ceajalisco.gob.mx/contenido/cuencas_prioritarias/ Consulta realizada el 24 de octubre de 2019.
- Comisión Nacional del Agua. CNA.** 2006: *Estadísticas del agua en México, Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA)*. México. Capítulo 5. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/259368/_2006_EAM2006.pdf
- Comisión Nacional del Agua.** 2009: *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco*. Ciudad de México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Programa%20H%C3%ADrico%20Visi%C3%B3n%202030%20del%20Estado%20de%20Jalisco.pdf>. Consulta realizada el 15 de marzo de 2020.
- Comisión Nacional del Agua. CONAGUA.** 2014: *Estadísticas del agua en México*. México. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>
- Comisión de Planeación para el Desarrollo del Estado de Jalisco. COPLADE.** 2004: *Agenda para el desarrollo regional: Región 03 Altos-Sur*. <http://capturportal.jalisco.gob.mx/wps/wcm/connect/a81520804dbe31289df1fd5160bedb77/03+Agenda+Regional.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=a81520804dbe31289df1fd5160bedb77>. Consulta realizada el 24 de octubre de 2019.
- Consejo Nacional de Población. CONAPO.** 2015: *Estimaciones de población Jalisco*. http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Cuadernillos/14_Jalisco/14_JAL.pdf. Consulta realizada el 12 de agosto de 2019.
- Cotler, H. (comp.)** 2007: *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2008/06/El-Manejo-Integral-de-Cuencas-en-Mexico-segunda-edici%C3%B3n.pdf>
- Chávez Zárate, G.** 2007: "Del gobierno a la gobernabilidad de los recursos hídricos en México", en Cotler, H. (comp.): *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología, 185-193. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2008/06/El-Manejo-Integral-de-Cuencas-en-Mexico-segunda-edici%C3%B3n.pdf>
- Dourojeanni, A. C.** 2007: "Si sabemos tanto sobre qué hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas ¿por qué no lo podemos hacer?", en Cotler, H. (comp.): *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología, 149-183. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2008/06/El-Manejo-Integral-de-Cuencas-en-Mexico-segunda-edici%C3%B3n.pdf>
- Flores López, H. E., Carrillo González, R., Francisco Nicolás, N., Hidalgo Moreno, C., Ruiz Corral, J. A., Casteñeda Villanueva, A. A. y Velasco Nuño, R.** 2009: "Aportes de nitrógeno y fósforo de tres sistemas agrícolas de la cuenca hidrográfica 'El Jihuite', en Jalisco, México", *Agrociencia*, 43, 659-669. <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/751/751>
- Gaceta Municipal de Tepatitlán.** 2014: *Reglamento para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco*. Época 4, año II, número 33. <https://www.tepatitlan.gob.mx/transparencia/gaceta/documentos/2012-2015/33.pdf>
- García Galván, M. y Herrera Tapia, F.** 2019: "La Cuenca Hidrosocial Presa Huapango, México: un análisis de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y la gobernanza en cuerpos de agua compartidos", *Agua y Territorio*, 14, 69-84. <https://doi.org/10.17561/at.14.4639>
- Global Water Partnership, GWP.** 2003: *Agua y pobreza. Informe de avance sobre la iniciativa regional para América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Agua-y-pobreza-Informe-de-avance-sobre-la-iniciativa-regional-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>. Consulta realizada el 12 de noviembre de 2019.
- Guillén González, J., Lomelí Villanueva, R. y González Casillas, A.** 2016: *Organización de usuarios en las unidades de riego en México*. Jiutepec (México), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Coordinación de Riego y Drenaje SEMARNAT. https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/riego-drenaje/organizacion-de-usuarios.pdf
- Hernández García, A. y Sandoval Moreno, A.** 2018: "Regionalización y cambios territoriales en las Ciénegas de Jalisco-Michoacán, México (1990-2015)", *Agua y Territorio*, 12, 49-58. <https://doi.org/10.17561/at.12.4068>
- Hufy, M.** 2008: "Una propuesta para concretar el concepto de gobernanza: el marco analítico de la gobernanza", en Mazurek, H. (ed.): *Gobernabilidad y gobernanza de los territorios de América Latina*. La Paz (Bolivia), IFEA, IRD, Universidad Mayor de San Simón, 77-100. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-03/010048116.pdf
- Hurtado-Jiménez, R. y Gardea-Torresdey, J.** 2005: "Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México", *Salud Pública de México*, 47 (1), 58-63. <https://doi.org/10.35197/rx.09.02.e.2013.12.as>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco IIEG-Jal,** 2019: *Tepatitlán de Morelos. Diagnóstico del municipio, marzo 2019*. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/Tepatitl%C3%A1n-de-Morelos.pdf>. Consulta realizada el 23 de junio de 2020.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, INEGI.** 2012: *Conteos de población por entidad*. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>. Consulta realizada el 22 de octubre de 2019.
- Murillo-Licea, D.** 2019: "Territorialidades indígenas y agua, más allá de las cuencas hidrográficas", *Agua y Territorio*, 14, 33-44. <https://doi.org/10.17561/at.14.4509>
- ONU-Agua.** 2008: *Status Report on Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Plans*. <https://www.unwater.org/publications/status-report-integrated-water-resource-management-water-efficiency-plans-csd-16/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).** 1980: *Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas (REDLACH)*. <http://www.fao.org/forestry/18514-0a56737f03cfbeb4bbeae-8f16c111ccf.pdf>. Consulta realizada el 14 de agosto de 2019.
- Ostrom, E.** 1990: *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*. Londres (Reino Unido), Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>
- Ramírez Silva, A. B., Restrepo, R. y Viña, G.** 1997: "Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Formulación y aplicación", *Ciencia, Tecnología y Futuro*, 1 (3), 135-153. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5587866>
- Rogers, P.** 2002: *Water Governance in Latin America and the Caribbean*. Fortaleza (Brasil), BID. <https://publications.iadb.org/en/publication/11034/water-governance-latin-america-and-caribbean>
- Saavedra Horita, J. R., Rodríguez Varela, J. M. y Hansen Rodríguez, M. P.** 2016: *Indicadores de Gestión Prioritarios en Organismos Operadores. Informe final HC1617.1*. México, Sub-coordinación de Hidráulica Urbana, Coordinación de Hidráulica, CONAGUA-IMTA. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/Indicadores-de-gesti%C3%B3n-prioritarios-en-Organismos-Operadores.pdf> Consulta realizada el 16 de marzo de 2020.
- Sandoval-Moreno, A. y Günther, M.** 2013: "La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad", *Ra Ximhai*, 9 (2), 165-179. <https://doi.org/10.35197/rx.09.02.e.2013.12.as>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA.** 2014: *Inventario ganadero*. <http://www.oidrus-jalisco.gob.mx/ganaderia/inventario/>. Consulta realizada el 22 de agosto de 2019.
- Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Social (SEMADES).** 2006: *Sistema de información territorial*. <http://semadet.jalisco.gob.mx/desarrollo-territorial/sistema-de-informacion-territorial>. Consulta realizada el 22 de agosto de 2019.
- Vuelvas Cisneros, M. A.** 2016: *Las unidades de riego para el desarrollo rural*. México, Honorable Cámara de Diputados LXIII Legislatura / Congreso de la Unión. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Subdirección de Difusión Editorial. http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/8/82Unidades_riego_desarrollo_rural.pdf.