

La gestión metropolitana del agua en Guadalajara, México: su incorporación a la agenda de gestión metropolitana sustentable

Metropolitan water management in Guadalajara, Mexico: Including water
management into the sustainable metropolitan agenda

José Juan Pablo Rojas Ramírez

jpablo.rojas@cutonala.udg.mx

Centro Universitario de Tonalá - Universidad de Guadalajara

Enviado 17/03/2022 – Aceptado 2/06/2022

Rojas Ramírez, José Juan Pablo (2022). “La gestión metropolitana del agua en Guadalajara, México: su incorporación a la agenda de gestión metropolitana sustentable”. En *Proyección: estudios geográficos y de ordenamiento territorial*. Vol. XVI, (31). ISSN 1852 -0006, (pp. 213 – 246). Instituto CIFOT, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.



<https://doi.org/10.48162/rev.55.026>

Resumen

El objetivo es analizar los mecanismos de gestión e instituciones involucradas en la actual gestión de Aguas en el área Metropolitana de Guadalajara, en cuyo caso el Instituto Metropolitano de Planeación para el AMG, la Secretaría de Gestión integrada del Agua y la Comisión Nacional de Aguas han establecido acuerdos en los que se establecen competencias y concurrencias para un manejo óptimo acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y correlacionar la disponibilidad, uso y consumo del recurso a otras variables de incidencia en la metrópoli, ante un esquema de escasez de recursos y degradación ambiental en las primeras décadas del siglo XXI. Se recurre al Análisis de Políticas, en una situación de metabolismo urbano sobre la Gestión Integral de los Recursos Hídricos, como enfoques metodológicos. La escasez incremental del recurso hídrico en las áreas metropolitanas implicó una intervención concurrente de instituciones con el fin de lograr una coordinación efectiva a través de las concurrencias y competencias legales para el caso del resguardo de agua desde la perspectiva de sustentabilidad.

Palabras clave: Metrópoli, Gestión integral del agua, Planeación metropolitana, Metabolismo urbano, Sustentabilidad

Abstract

The aim of this paper is to analyze the administration mechanism and institutions involved in the water management in the Guadalajara Metropolitan area. There have been agreements within the Metropolitan Institute of Planning for the AMG, Integrated Water Management office and National Water Commission. Those one established competencies and concurrences for an optimal management of water resources. Also, it correlated the availability, use and consumption to other variables, in the face of a scheme of scarcity and environmental degradation in the first decades of the XXI century. The methodology of this article is based on Public Policy Analysis of water resources management. The little source of water in the metropolitan areas required an institutional intervention in order to achieve an effective coordination, by establishing concurrences and legal competences to protection of water from a sustainable perspective.

Keywords: Metropoli, Integrated water resources management, Metropolitan planning, Urban metabolism, Sustainability,

Introducción

El presente texto expone un análisis del manejo del agua en la metrópoli de Guadalajara, México, en especial del agua subterránea, se abordan las pautas institucionales implementadas en la segunda década del siglo XXI, de igual forma se analizan los cambios institucionales sobre la percepción de lo urbano y la administración hídrica para las áreas metropolitanas de México. Se localiza un punto de inflexión en donde el cambio de la percepción de manejo se orienta de una visión económico administrativa a una referente a la sustentabilidad y la implicación de los aspectos socioeconómicos interrelacionados a la escasez o abundancia, en una coyuntura en la que la convergencia institucional propiciada por instituciones del ámbito estatal y municipal fomentan la participación institucional valiéndose de las atribuciones de competencia y concurrencia signadas en los preceptos jurídico-normativos establecidos en la constitución nacional de México. Para argumentar lo anterior se recurre al estudio de caso en la coyuntura de un estudio diagnóstico realizado por un instituto metropolitano en el estado de Jalisco, México.

Para el caso del occidente de México, es a través de la gestión del Instituto Metropolitano de planeación, Jalisco, (IMEPLAN), en el año 2016 que se establecen las bases para la realización de una campaña de estudio y trabajos de campo sobre la situación de las aguas subterráneas, tomando como referencia los acuíferos y fuentes superficiales donde se abastece la urbe y la dinámica socioeconómica de la población.

Otro de los aspectos importantes observados en el proceso de estudio sobre la actuación institucional respecto al problema de escasez hídrica originada ya sea por desconocimiento de los volúmenes reales de carga, confinamiento y disposición o por la posible sobreexplotación que ha devenido como explicación institucional en los informes sobre los acuíferos del país.

La principal incógnita de la cual se parte es: ¿por qué se retomó un interés especial sobre los recursos hídricos subterráneos demarcados en suelo metropolitano?, ¿se está orientando la gestión hídrica hacia un manejo integral sustentado en aspectos hidrosociales? Dada la preocupación interinstitucional en los diferentes ámbitos de gobierno sobre la disponibilidad a corto y largo plazo del recurso hídrico.

En otro orden de ideas la gestión hídrica no presentaba criterios sociales sobre una distribución equitativa salvo la reducción del servicio sin eliminar al 100% la dotación, dicha cuestión sostenida por el organismo operador en la urbe de Guadalajara se corrobora en la realidad como falsa dado que usuarios con morosidad argumentan el corte total del servicio hasta el nuevo pago. A pesar de que, en la Gestión integrada de

recursos hídricos (GIRH) y el marco normativo tanto nacional como internacional consideran la supresión del servicio de agua potable dada la morosidad del usuario; la visión del agua como bien social entra a la palestra de discusión política, entre funcionarios políticos y entre estos y la sociedad a través de los movimientos sociales en defensa del uso libre del agua. En dicha perspectiva se centra los aportes de la visión hidrosocial, al cuestionar qué medidas son propias del uso social y equitativo y que otras son permisibles desde el marco normativo e institucional.

El inicio del ciclo hidrosocial, según la literatura especializada, inicia con el ciclo hidro geomorfológico del agua en tanto se atribuyen funciones antrópicas, en un contexto global la situación del manejo del agua se torna, en pleno siglo XXI complejo y conflictivo con una serie de paradojas concernientes a su manejo desde una perspectiva social y tradicional o desde la sistematización tecnológica; desde las facultades institucionales del Estado o a la concesión de la gestión privada. La premisa siempre es la misma “ayer y hoy”.

La gestión por regiones hidráulicas en México comprende la operación de organismos desconcentrados y teóricamente descentralizados que se encargan del uso y manejo del agua en las cuencas, que por su cauce natural atraviesan entidades políticas (Camdessus, Badré, Cherét, & Buchot, 2006). El agua, al igual que todos los recursos naturales en el país son propiedad federal, su gestión entonces corresponde a la federación. Para tal efecto se crearon diferentes organismos tanto federales como estatales en coordinación con los usuarios: organismos operadores, representaciones estatales denominadas Comisiones, Asociaciones agroproductoras, Ejidos, Campesinos de unidades de riego que a su vez conforman Distritos de Riego, entre otros que aparecen en Los Consejos de Cuenca, técnicos o subregionales.

Métodos y materiales

El presente artículo presenta un análisis sobre el proceso de gestión del agua subterránea a partir de disposiciones institucionales del organismo metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), su abordaje se realiza a partir del enfoque inductivo, la información dispuesta es de carácter cualitativo. Por la delimitación espacio-temporal y el análisis en un caso específico se recurre al análisis de Estudio de caso como metodología de caso (Martínez-Carazo, 2006). La validación y confiabilidad dependen de la calidad de las fuentes de información y el rigor de análisis implicado (Villarreal-Larrinaga & Landeta-Rodríguez, 2010) y el análisis sobre el proceso de la política pública (Hill, 2005).

El objetivo es analizar el proceso institucional llevado a cabo en lo referente al manejo del agua subterránea en la delimitación del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), teniendo en cuenta que el territorio metropolitano es un ente dinámico en el cual existen flujos de energía y materiales entre espacio de carácter natural, rural y urbano que intercambian impactos derivados por el uso de Servicios ecosistémicos (Bolund & Hunhammar, 1999).

Por lo que, es pertinente la percepción del espacio urbano, sus habitantes y prácticas de estos como agentes que “procesan” materiales y energía para su habitabilidad; por lo que, el enfoque de metabolismo urbano (Díaz-Álvarez, 2014) propone pautas para la sistematización y comprensión de las dinámicas de gestión hídrica, y de otros recursos naturales en el territorio urbano, dada la interrelación del ambiente natural con las dinámicas, social, económicas y políticas en el espacio urbano (Sanz & Lafuente, 2012).

Así mismo, para efectos del presente trabajo se recurre al enfoque del análisis de políticas públicas (Aguilar-Villanueva L. , 1992) para el caso de la acción institucional, respecto al ordenamiento territorial y la inclusión de la gestión integral del agua al ámbito metropolitano como parte de los servicios públicos que cada entidad municipal provee a la ciudadanía y que con la integración de la agenda metropolitana se pretende un esquema de gestión acorde a la realidad del espacio urbano en cuestión (Arellano & Arias , 2013).

Dado que la configuración y delimitación por decreto del AMG, involucró la consideración de actividades productivas mixtas que no sólo engloban las de carácter urbano, de los nueve municipios contemplados en 5 de ellos se realizan actividades propias del campo.

Por la especificidad en el sujeto de estudio el agua subterránea, fue necesario recurrir a otros campos disciplinares y especificidades tales como la geología, la hidrología, gestión pública, enfocadas un campo novedoso que aborda el espacio urbano y su correlación con el agua y el suelo, la hidrogeología urbana (Custodio, 2004), con el fin de lograr nuevos campos de frontera no limitados a la sectorialización del conocimiento tradicional (Castro, 2007).

La obtención de información, depuración y análisis para la construcción del texto consideró como punto de partida: realizar un texto con enfoque multidisciplinar que permitiese la incorporación de hallazgos de otras fuentes especializadas, así como destacar la importancia interdisciplinar en donde los aspectos sociales y económicos fueran las disciplinas orientadoras del presente apartado en un dialogo con otras disciplinas técnicas y científicas y que a su vez ofreciera pauta de análisis y contenido

a los demás apartados del proyecto en sus diversas fases. El acopio de fuentes de información consideró el agenciamiento de documentos institucionales acordes al caso, trabajos académicos en torno a la gestión integral del agua, estudios de lo hidrosocial e hidrogeológico urbano.

1.1 Contextualización espaciotemporal

El Estado de Jalisco en la actualidad, presenta un desarrollo urbano y socioeconómico disímil entre las zonas metropolitanas, localidades municipales y entornos rurales, cuya concentración del más del 60% de la población se encuentra en el área metropolitana de Guadalajara (IIEG a, 2017). Dicha área concentra un alto porcentaje de las actividades productivas, en especial las de los sectores secundario y terciario.

El área metropolitana experimenta expansión urbana y dispersión de actividades productivas sin seguir parámetros propios de planeación orientada al ordenamiento territorial, como resultado el conglomerado (Karakayaci, 2016): ciudad, zona y área, se expande a otras circunscripciones municipales, en ocasiones de manera difusa, dispersa y/o segmentada. El resultado de dicha expansión genera problemas graves en la dotación de los servicios públicos y desequilibrios ecológicos en los espacios de intersticio aledaños (Davila, 2009), en algunas ocasiones por la omisión de las competencias otorgadas por ley, en otras por la falta de coordinación tanto en la esfera de interacción intermunicipal como con la concurrencia de las actuaciones entre los otros ámbitos de gobierno.

En el caso particular del agua, existen competencias que conciernen solo a los municipios y concurrencias en las que los diferentes ámbitos de gobierno con participación de los usuarios gestionan los recursos hídricos, a través de unidades territoriales conformadas en regiones administrativas sustentadas en cuencas hidrográficas, las cuales toman como punto nodal o hito las cuencas hidrológicas hasta el último punto territorial de influencia entre los ríos tributarios de los ríos principales (Camdessus, Badré, Cherét, & Buchot, 2006).

1.2 El contexto hídrico de AMG

En lo que respecta al manejo del agua en México, éste se caracteriza por ser complejo en cuanto a su administración; ya que, el marco institucional que ha devenido de los constantes cambios estructurales en las instituciones, normas y en las formas de planear e implementar los proyectos propiciaron, procedimientos informales tanto de usuarios interesados económicamente, y/o ecológicamente, en el agua como de los “progresivamente habilitados” ámbitos de gobierno que recurren a sus facultades de

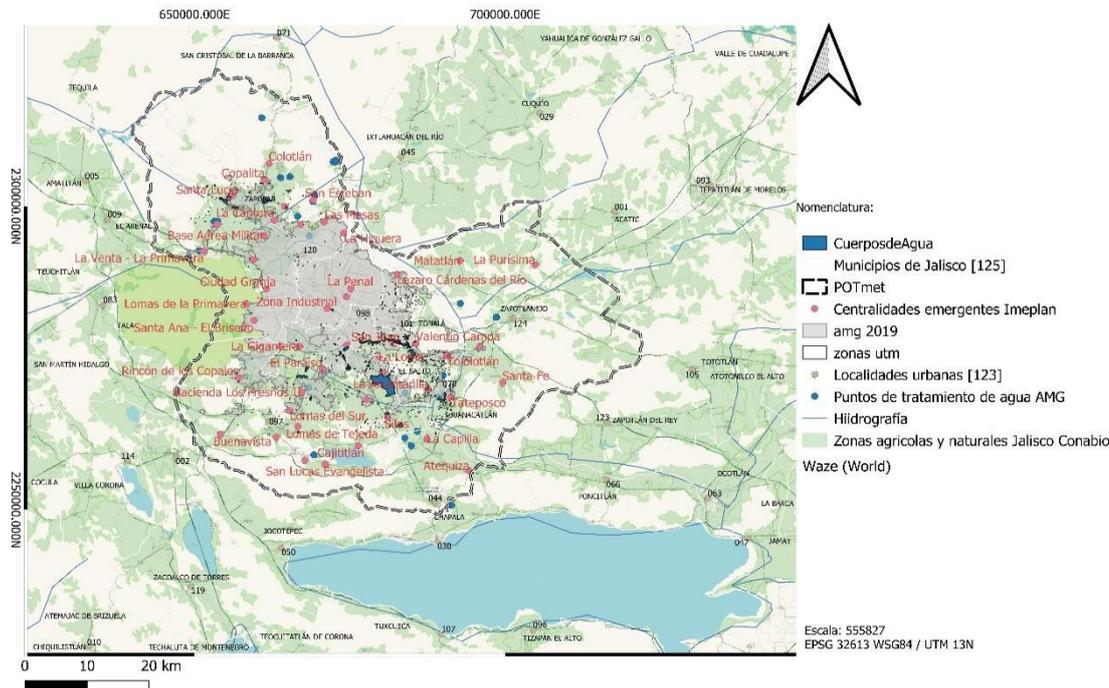
artículo constitucional 27, su gestión entonces corresponde a la federación. Para tal efecto se crearon diferentes organismos tanto federales como estatales en coordinación con los usuarios: organismos operadores, representaciones estatales denominadas Comisiones, Asociaciones agro productoras, Ejidos, Campesinos de unidades de riego que a su vez conforman Distritos de Riego, entre otros que aparecen en Los Consejos de Cuenca, técnicos o subregionales. (Wester, Christopher A, & Martin B, 2005)

El Estado de Jalisco, cuenta con un repositorio de agua relevante para el país y los jaliscienses; ya que, es el punto de intersección entre las dos cuencas que conforman el sistema regional: Lerma-Santiago-Pacífico. Dicha situación contrasta con el contexto de las ciudades conurbadas a la tercer Área Metropolitana más importante del país tanto económica como culturalmente, además de contener un porcentaje importante de la actividad productiva, ya que el uso intensivo y la concentración de explotación hídrica alta concentración de contaminación ha implicado la intervención de las instituciones para atender las afectaciones que se traducen en déficit hídrico de calidad, a través de mecanismos de políticas pública; aunque el discurso y los documentos contrastan con la acción pública efectuada (Luna, 2019).

La expansión del AMG logró trastocar territorios con vocación agropecuaria, de municipios aledaños a los 4 municipios centrales de la metrópoli. La importancia del consumo, demanda y dotación se distribuyen acorde al tipo de actividades circunscritas en la metrópoli, según datos CEA Jalisco el aprovechamiento es variado según el conjunto municipal: El primer lugar de aprovechamiento lo realizan las actividades domesticas urbanas, le siguen las actividades agropecuarias, las de servicios públicos, agroindustriales y finalmente las de carácter industrial.

En la figura N°2., se puede observar la proporción de vegetación natural en verde y la expansión del AMG, lo cual ha implicado una acelerada expansión urbana (en gris) y con ello la transformación de la vocación del uso del suelo en gran parte con poca observancia hacia la conservación de espacio natural, ya sea de amortiguamiento ecológico o recreativo y la implicación de recursos hídricos aledaños (en tonos de azul).

Fig.N° 2. Mapa del área Metropolitana de Guadalajara con respecto a sus áreas naturales y tributario hídrico



Fuente: José Juan Pablo Rojas Ramírez, Estudio de Agua Subterránea para el Área Metropolitana de Guadalajara, IMEPLAN, 2021

En la tercera década del siglo XXI, con la incorporación de más municipios a la estructuración del AMG, circunscripción que aglutina áreas naturales y espacios productivos mixtos, la disponibilidad hídrica para las áreas urbanas y rurales se enfrentan a una paradoja en la que el aprovechamiento hídrico de un espacio compite, tanto del superficial como del subterráneo (Rojas-Ramírez J., 2020)

En lo concerniente a la estructuración del AMG y su reconocimiento institucional desde la década de los cincuenta en el seno del sector público, se fijaron los cánones de intermunicipalidad, coordinación y cooperación en torno a la metropolización de los municipios que comparten el espacio urbano y que devinieron como “zona metropolitana de Guadalajara” (ZMG), aunado con dicha decisión se establece un organismo encargado del manejo hidráulico en concurrencia con las extintas, o persistentes, instituciones federales encargadas del asunto hídrico (Aguirre, 2004).

La creación del Patronato de Agua Potable y Alcantarillado de Guadalajara, en cuyas actividades se pudo observar la planeación hidráulica para la ciudad capital del estado y áreas urbanas aledañas de lo que devendrá a partir de la década de los sesentas en consideración de la ciudad capital y cuatro áreas urbanas de municipios vecinos como zona metropolitana (Ayuntamiento de Guadalajara, 2014), y cuyas obras de

infraestructura se realizaron en territorio de los municipios conurbados “con facultades para administrar, operar, conservar y mejorar los sistemas de abastecimiento, distribución de agua, redes de saneamiento y alcantarillado, conformado por el H. Ayuntamiento, el Gobierno del Estado, el Banco Nacional Hipotecario y los usuarios, de acuerdo con el decreto número 5.808” (Torres, 2013b).

La expansión hidráulica hacia territorios municipales aledaños, el crecimiento del sistema urbano y la complejidad para el abasto de agua potable y alcantarillado implicó la necesidad de una reestructuración institucional y transformación de un organismo de colaboración en la operación del suministro de agua hacia la creación de un Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Lara, 2020). Cabe destacar que tanto el extinto patronato como el actual SIAPA, gozaron de capacidad para celebrar convenios con otros municipios.

En el caso de la ZMG (primera conformación metropolitana que sólo implicaba el espacio urbano de los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá (Arellano & Arias , 2013), después de un largo proceso y de problemas políticos, económicos y sociales en la búsqueda y conducción del agua, se inicia otra fase de manera paralela, a partir de la construcción de la red que distribuiría dicho recurso a las diferentes viviendas a partir de sus fuentes de abastecimiento más próximas, con mecanismos y/o tecnologías diferentes (Torres, 2013b).

Un problema que se detecta en esta situación de la gestión hídrica y la expansión urbana es el uso desequilibrado de los repositorios de agua en AMG; en este sentido, el traslado de una zona distante de procedencia conlleva complicaciones de carácter técnico y administrativo; dicha situación se debe a que existe un “crecimiento urbano espacial difuso o disperso” (Karakayaci, 2016), en cuyo ejercicio de las actividades sociales y económicas de los conglomerados habitacionales se caracteriza por las lejanías en su desplazamiento cotidiano (Entrena, 2005).

En otro orden de ideas, la delimitación del AMG y sus ciudades conformantes, bajo la noción de Zona Metropolitana de Guadalajara, como un sinónimo inadecuado de sistema urbano interconectado, cohesionado y eficiente (Castells M. , 2014), no responde a las dinámicas del desarrollo socio-urbano en el cual se desconecta la periurbanidad, la rururbanidad, espacios de amortiguamiento ecológico, los últimos reductos rurales y áreas susceptibles a ser incorporadas al sistema urbano bajo un enfoque de metabolismo urbano (Sanz & Lafuente, 2012). El problema no sólo radica en la acción de los agentes económicos cuya dinámica de gestión en el cambio de uso de suelo transforman y crean estructuras urbanas distantes, la actuación y permisibilidad

institucional al no acatar los preceptos normativos y administrativos han implicado una nugatoriedad en las leyes y reglamentos que impactan directamente en el uso de los recursos, en especial el agua.

Las áreas metropolitanas, en el contexto jurídico-institucional de Jalisco, hacen referencia a una fórmula institucional concreta que, basada en el principio de coordinación metropolitana, pretende responder a los desafíos contemporáneos de los problemas metropolitanos en la entidad. La fórmula institucional que se introdujo en la Constitución Estatal para gestionar los problemas metropolitanos bajo la denominación de Área Metropolitana ciertamente implica una delimitación geográfica para definir sus alcances e implicaciones jurídicas que puede motivar confusión respecto a la noción de Zona Metropolitana que sigue empleándose en el ámbito de la legislación federal (Arellano & Arias, 2013)

A principios del siglo XXI, debido a los efectos producidos por los enclaves industriales se incorporaron más municipios a los primeros 4 que conformaban la anterior denominación de zona metropolitana, al conurbado metropolitano debido a la intensificación de demanda de mano de obra que ejercieron los enclaves industriales y la oferta inmobiliaria en los municipios de El Salto, Juanacatlán y Tlajomulco de Zúñiga. Esto propicio la transformación hacia una estructura difusa (Montaño-Salazar, Vieyra-Medrano, & Rodríguez-Rodríguez, 2013), ante la complejidad y las problemáticas asociadas a las lejanías entre la ocupación de los habitantes, sus viviendas y las cadenas de insumos y esparcimiento las autoridades competentes a través del organismo IMEPLAN decretaron la delimitación del Área Metropolitana (Imeplan, 2016)

A partir del 2015 en el Decreto Número 25400/LX/15 el H. Congreso del Estado de Jalisco emite la reforma siguiente: “Se reforma el artículo único del diverso número 23021 que aprueba la declaratoria del Área Metropolitana de Guadalajara, integrada por los Municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos,” se integra Zapotlanejo (Congreso de Jalisco, 2015).

El AMG al año 2017 contó con una población total de 4'980,755 habitantes (IIEG a, 2017) y una densidad promedio de 2,634 habitantes por kilómetro cuadrado de superficie total. Guadalajara sigue siendo el municipio de mayor densidad poblacional con 10,051.12 habitantes por kilómetro cuadrado de superficie urbana, en la tabla 1 se puede observar la correlación entre el crecimiento de la población y la expansión urbana, así como la distribución de la población en el espacio determinado como metropolitano en el último conteo censal de 2020.

Tabla 1. Población en superficie del Área Metropolitana de Guadalajara, INEGI 2020

Número	Municipio	Población	Superficie (km ²)	Hab./km ²
1	Guadalajara	1,385,629	893.20	1491.57
2	Zapopan	1,476,491	150.20	9,721.36
3	San Pedro Tlaquepaque	687,127	636.90	862.68
4	Tonalá	536,111	119.58	4,483.28
5	Tlajomulco de Zúñiga	727,750	270.00	2,459.97
6	El Salto	232,852	41.50	4,420.17
7	Ixtlahuacán de los Membrillos	53,045	184.20	287.98
8	Juanacatlán	17,955	89.08	201.56
9	Zapotlanejo	71,468	643.02	106.56
10	Acatlán de Juárez	22,261	166.68	133.56
	Total, AMG	5,179,874	2,551.34	2,145.00

Fuente: Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica y Vivienda (INEGI). (2022). Censo de población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Al 2020, la población del Estado de Jalisco creció a 8,348,151 de la cual, aproximadamente el 62% de la población se concentraba en el AMG, la extensión del espacio urbano se fomenta a través de desarrolladores urbanos de la iniciativa privada, que hasta antes del Plan de ordenamiento territorial metropolitano operaban en una lógica de mercado, hasta que se establecieron en 2015 directivas normativas para el desarrollo urbano (Imeplan, 2016). Dicha expansión se valió de la justificación del uso del sellado urbano en las redes viales que confinaban polígonos susceptibles a su transformación a urbanos (García-Alvarado, Pérez-González, & García-Rodríguez, 2014) o a través de la especulación y oferta de conglomerados habitacionales, por una parte y al enclave de actividades industriales cada vez más distantes de los centros de población inicial de la ciudad (Núñez 2011; Peregrina & Fernández-García, 2005, págs. 61-87).

Más aún, las necesidades de recursos naturales para el espacio urbano, desde entonces y en la actualidad, se han incrementado y las políticas para el abasto de dichos recursos se enfrentan a una serie de problemas colaterales que impiden su realización o reformulación óptima, en especial de los recursos hídricos.

Resultados y Discusión

La gestión integral hídrica sustentable a nivel microcuenca se torna compleja debido a la especialización de la región en términos de la dinámica humana, ya sea por los aspectos socioeconómicos desarrollados o por la mera conglomeración de población humana en un espacio facultado para los procesos urbanos.

La dinámica general de gestión, a nivel nacional, se topa con intereses económicos y políticos locales que a veces trascienden su geolocalización a espacios globales, o por el poder de cohesión que poseen ciertos grupos al momento de la discusión de las actividades propuestas en la gestión de la agenda institucional de tal suerte que la participación social en la gestión hídrica en un espacio urbano se torna compleja y supeditada a las disposiciones nacionales politizadas (Ávila, 2002; Rojas, 2008; Kauffer, 2010).

Situación que no debería derrocharse en tanto que el Estado busca impregnar de factibilidad en todas las aristas de la Acción pública gubernamental (Alcantara-Saez, 1995) y en un sentido más particular en la concientización sobre la importancia de la interacción social con esquemas informados de gestión hídrica desde lo comunitario-vecinal, cuyo postulado no debe ser exclusivo o solamente posible en el ámbito de lo rural, dado que los problemas de escasez e inundaciones conciernen a asociaciones vecinales por ser los afectados de dichos eventos (Sandoval, 2017). Para comprender a detalle el supuesto anterior será necesario exponer la dinámica de la gestión del agua en México y ahondar en los aspectos particulares del estudio de caso.

El aprovechamiento de las cuencas hidrológicas para la planificación económica y política se realiza a partir de la conformación de una región, utilizando la estructuración del cauce natural de una cuenca (ríos principales, afluentes y mantos acuíferos) y la existencia de asentamientos humanos y sus actividades productivas, independientemente de sus rasgos regionalistas, en torno a las afluentes, prácticamente América Latina adoptó la dinámica de gestión por cuencas desde una visión integral de ciclo hídrico y geomorfológico. Las cuencas hidrológicas se utilizan como eje de articulación básico, en la conformación de regiones para la administración del recurso (Durán-Juárez & Boehm, 2002).

Es por tal razón que, durante el siglo XX, se elaboraron políticas para el agua que contemplan la idea de conformar regiones planificadas para el desarrollo, a partir de la articulación de sistemas hidrológicos, ya existentes en la naturaleza, y de redes de infraestructura que dotan de agua a ciudades y localidades que no se encuentran en las riberas de los ríos (Wester, Christopher A, & Martin B, 2005). No obstante, la orientación de la gestión hacia cánones de la gobernanza y el Desarrollo sostenible compartido por Naciones Unidas e instrumentado en los gobiernos locales como una alternativa que contribuye a la racionalización del manejo del agua, por lo que se hace necesaria la incorporación de la perspectiva de ciclo y territorio hidrosociales como ha sido sugerido en el primer estudio diagnóstico del siglo XX gestionado por imeplan (García, 2021).

En lo concerniente al territorio hidrosocial autores como Damonte-Valencia (2015) y Sandoval (2017) argumentan que existe una interrelación de tres conceptos que dan coherencia a la estructuración de los espacios sea la perspectiva territorio o cuenca: poder hídrico, ciclo hidrogeológico incorporado a las pautas sociales y al territorio sea rural o urbano. (Damonte-Valencia, 2015). En el caso de AMG se conoce la base territorial tanto en el espacio físico como en el decreto legislativo y se ha definido con precisión los límites geográficos en términos de ordenamiento territorial, geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos además de la dinámica humana de producción y gestión del agua.

El concepto de Territorio hidrosocial fue introducido recientemente en la literatura especializada para analizar la relación entre prácticas sociales, recursos hídricos y producción de espacialidades (Damonte-Valencia, 2015; Sandoval, 2017). Esta perspectiva plantea cómo los ámbitos territoriales en presencia de recursos hídricos articulan dinámicas productivas y reproductivas de las comunidades (Pelayo-Pérez & Gasca-Zamora, 2019).

Es en esta última percepción teórica que la realización de trabajos de coordinación por parte del IMEPLAN, a través del establecimiento de mesas de trabajo temático con las instituciones gubernamentales de los diferentes niveles de gobierno con el fin de concertar soluciones en torno a problemas prioritarios. En este caso fue sobre el agua metropolitana en cuyo esfuerzo logra hacer converger en 2019 a las dependencias gubernamentales de los tres ámbitos de gobierno para diseñar una agenda de atención y para la realización de estudio diagnóstico sobre la situación que guardan los sistemas subterráneos que abastecen de agua al AMG (García, 2021).

La gestión por cuenca implica la desconcentración, y en ocasiones como son en los casos federados, la descentralización de funciones político-administrativas a

organismos creados para la gestión (Camdessus, Badré, Cherét, & Buchot, 2006) el objetivo primordial es reiterar la seguridad hídrica para la sociedad (Pahl-Wostl, Artington, Ogardi, Bunn, & Hoff, 2013). Las instituciones de gobierno plantean diferentes procedimientos para la gestión del agua por cuenca.

El grado de descentralización, democratización y la conformación política del país determinan la complejidad de dicha gestión (Wester, Christopher A, & Martin B, 2005). Los estudios sobre gestión del agua desde el enfoque comunitario devino en conceptos clave como lo es el manejo Hidrosocial (Sandoval, 2017); no obstante, la factibilidad de estructuras prácticas, proyectos o planes a nivel de región urbana y la participación social, ciudadana-comunitaria aún no embona con las pautas de gestión de los Servicios públicos a través de organismos especializados tecnológicamente como punto de partida, proceso y culminación del sistema de gestión “al final del tubo y en la llave” (Davila, 2009); de tal suerte, que la participación social y/o ciudadana, sea de activistas o ciudadanos especializados como es el caso de los académicos abocados a los estudios del agua en todo los sentidos, es considerada de manera incipiente a la discusión de soluciones a problemas hídricos.

De acuerdo con Camdessus (2006), la cuenca es una unidad territorial idónea para garantizar la independencia de la política del agua que se desea aplicar, pese a los problemas reales de administración eficiente en América Latina, un punto a destacar es que en ocasiones las cuencas no corresponden territorialmente a los límites físicos establecidos por los momentos, los problemas locales, a menudo sectoriales, como son el regadío, la gestión de grandes acondicionamientos y la lucha contra las crecidas, la navegación o la producción de energía. Recientemente se incorporaron otras preocupaciones como el suministro de agua para la industria y para las zonas urbanas o la lucha contra la contaminación de los ríos y el desgaste de aguas subterráneas (Camdessus, Badré, Cherét, & Buchot, 2006). “Si bien la GIRH es una herramienta efectiva para la toma de decisiones participativa y efectiva entre los actores, no existen los mecanismos precisos que permitan alcanzar dicho objetivo en la práctica y permitan implementar cada parte del sistema.” (Venancio-Flores & Bernal-González, 2019)

La gestión por cuenca tiene como objetivo, en algunos casos, descentralizar las funciones político-administrativas mediante la creación de agencias regionales y/o locales, conformadas a su vez por otros organismos, como son los órganos de gobierno de otros ámbitos y asociaciones de usuarios. En países federados el manejo del agua por región hidráulica es un asunto complejo debido a que, además de conformarse regiones con funciones públicas de descentralización y desconcentración, se tienen que

establecer mecanismos de coordinación entre los ámbitos de gobierno al interior de un país: gobiernos estatales y municipales.

2.1 Escasez de agua, déficit y stress hídricos, problema insoluble de la gestión del agua, en la literatura especializada

La escasez de agua enuncia un fenómeno de disponibilidad de agua “potable” para la realización de la vida en las sociedades humanas. Como fenómeno este sucede cuando la demanda del recurso para satisfacer las actividades vitales es superior a la capacidad de distribución de las autoridades en un tiempo determinado, la situación se complejiza en la medida que el espacio urbano se expande a las periferias (Davila, 2009), en donde lo urbano modifica el espacio natural o rural (Díaz-Álvarez, 2014).

El déficit hídrico refiere a la cantidad sobre utilizada del recurso en función de la recuperación o restablecimiento de la fuente. La disponibilidad de agua dulce para satisfacer las necesidades humanas ya no es suficiente debido a que dichas actividades son intensivas y se sobreexplota el recurso (Camdessus, Badré, Cherét, & Buchot, 2006). Los niveles de desarrollo económico contribuyen al deterioro del agua en cuanto a su calidad y por consecuencia en su disponibilidad. Aunado a esto, se dispone en menor tiempo grandes cantidades del recurso lo que afecta el equilibrio natural de reposición en los vasos lacustres y acuíferos al momento en que la naturaleza tiene sus propios ciclos de recarga (Ávila, 2002; Ávila, 2008).

Por otro lado, cuando el recurso hídrico escasea, es decir la cantidad per cápita disminuye surge una situación denominada stress hídrico que consiste básicamente en la tensión y conflicto que se desarrolla por una distribución inequitativa o escasez de agua entre usuarios de una cuenca o región hidráulica (Kauffer, 2010).

El desequilibrio hídrico por uso desproporcionado en las actividades humanas aunado al déficit de dotación hídrica a los humanos y saneamiento deficiente contribuyen a incrementar el estrés hídrico, en términos de Ávila (2008): “La relación entre disponibilidad de agua superficial y subterránea con respecto a los diferentes usos humano, agrícola e industrial es lo que se conoce como presión o estrés hídrico” (Ávila, 2008).

Por consiguiente, en el presente siglo se experimenta vulnerabilidad socioambiental propiciada por la intensidad de la competencia productiva y la degradación hídrica acumulativa dado las complicaciones institucionales al no solventar la demanda de saneamiento a la par de la dotación. Dicha situación no es espontánea, de hecho, es el resultado de los esquemas de intensificación industrial y pautas culturales de consumo.

2.2 Hacia la gestión de microcuencas hídricas con enfoque social: la atención institucional en concurrencia: Instituto metropolitano de Planeación para el AMG y el agua metropolitana

Desde el año 1950 la gestión del agua en el ámbito local mexicano se había realizado a través de mecanismos administrativos en los que la importancia del usuario radicaba propiamente en los aspectos administrativos de cobro, en tanto se proveía el servicio (Durán-Juárez & Boehm, 2002). No fue hasta la segunda década del siglo XXI, que hay un giro en la percepción del manejo hídrico de lo que bien ante un aparente cambio sustancial en la gestión pública local, con lo que en 2018 se crea la Secretaría de gestión integral del agua en Jalisco, con la finalidad realizar actividades concurrentes con los organismos encargados del manejo del agua tanto federales como municipales, debido a los problemas evidentes asociados a la dotación, consumo y demanda sin un equilibrio ante la deficiente capacidad de saneamiento de aguas residuales y recuperación de cuerpos hídricos como el Río Santiago (El Economista, 2021).

Ante el panorama expuesto anteriormente, la situación de la gestión hídrica se encuentra en la atención al problema de escasez hídrica y deficiencia en torno al saneamiento. Por lo que, las autoridades estatales ante el esquema y la constate demanda social para la atención de los problemas asociados a cantidad y calidad del agua han puesto en marcha pautas de acción institucional en aras de atender el problema principal del desabasto: la contaminación de los recursos superficiales y el agotamiento del agua subterránea (García, 2021).

En lo que respecta a los esquemas de gestión pública, se observa que en el gobierno estatal ha proseguido los criterios de aplicación de políticas ambientales de manera transversal que se evidencia en la requisición de estudios ambientales, de impacto ante la realización de actividades productivas y como parte de la cultura ambiental; sin importar, aparentemente la procedencia partidista, aunque lo sustentable y la eficiencia en la prestación de servicios están concentrados geográficamente en áreas de poder socioeconómico y político-administrativo, relegando a las periferias pobres del paradigma de la sustentabilidad.

Respecto a la administración de agua, el incremento de actividades productivas y la concentración poblacional en espacios urbanos impactan directamente al aumento del consumo del recurso hídrico, esto a su vez ejerce presión entre los usuarios del ámbito rural al requerir de más dotación de agua a los organismos reguladores – Consejos de Cuenca, Consejos Estatales de Agua y Organismos operadores (O.O) y entre las entidades al pretender acaparar más agua en detrimento de otros usuarios y pese a las

afectaciones ambientales incrementales que provoca dicha dinámica que deviene en un proceso sistemático que impacta de forma negativa la capacidad natural de reposición de los recursos en general, esto en términos de cuenca y bajo el enfoque ecosistémico (Díaz-Álvarez, 2014).

De acuerdo con datos censales al 2010 y correlacionado los discursos institucionales de CEA, entre la misma coyuntura temporal de 2009 al 2011, el consumo diario de agua de la población de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) es de 14.20 m³ por segundo (14,200 litros), para los poco más de tres y medio millones de habitantes que equivale a un uso diario por persona de 346.21 litros al día, cantidad que comenzó a ser insuficiente, considerando que el dato fue calculado con la población del conteo que el INEGI realizó en el 2005. Al 2010 de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010) la ZMG tenía 4'434,878 habitantes lo que incrementó la necesidad de agua y su racionalización.

2.3 La expansión de la ciudad con respecto a la explotación subterránea

Entre las décadas de los cincuenta y los setenta Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque, por ser los primeros municipios en incorporarse a una metrópoli, presentan una tasa de crecimiento positivo, pero la situación cambia en la última década del siglo XX el municipio de Guadalajara evidencia un decremento de crecimiento debido a la oferta habitacional en otros municipios que al momento del informe se consideraban como periféricos y periurbanos, según Esteban Warrio (2002): La base económica de la ZMG se fundamenta en una industria diversificada, las principales actividades económicas de la zona están basadas en el sector terciario y secundario (Warrio-Hernández, 2002).

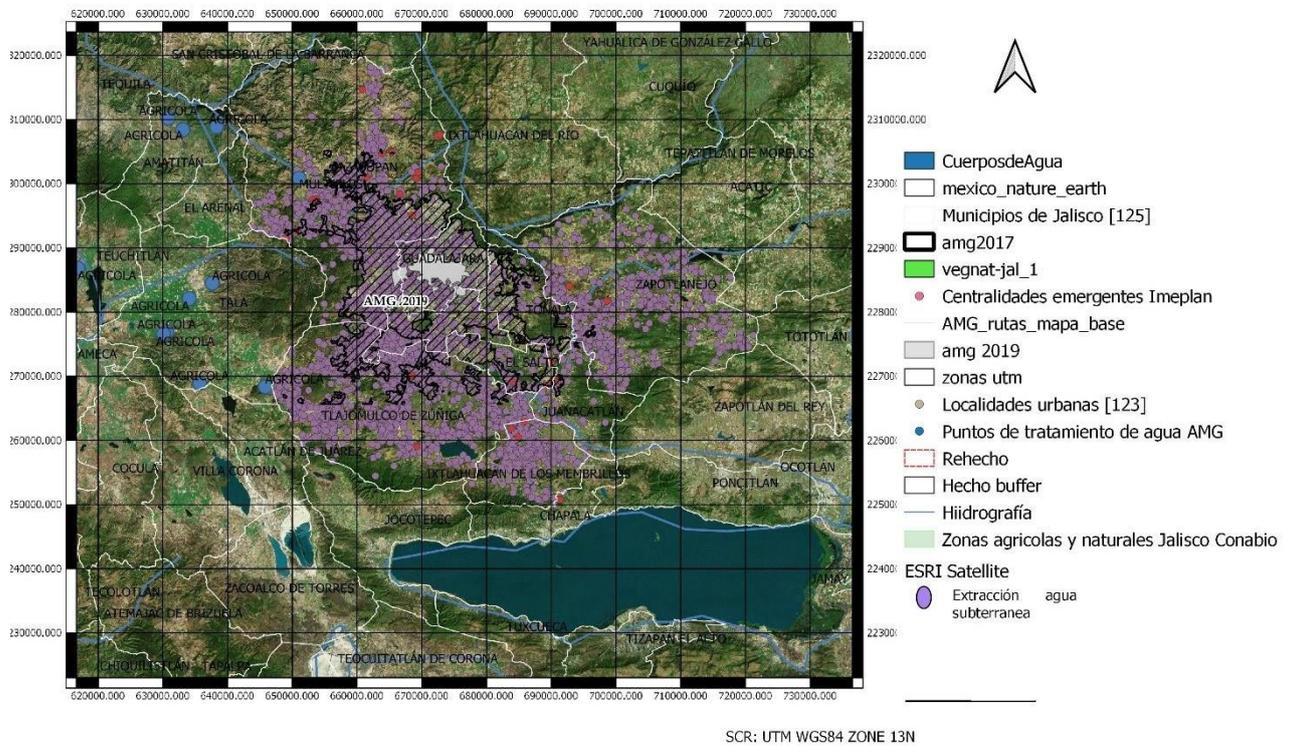
Los corredores industriales en El Salto, Juanacatlán, Tlajomulco y Tonalá propiciaron la especulación de suelos a través de desarrollos habitacionales e industriales a cargo de constructoras y promotoras inmobiliarias de vivienda en mayor proporción y complejos de nave industrial en menor medida a costos medios, accesibles tanto para estratos socioeconómicos de ingreso bajo y medio, el problema deviene a mediano y largo plazo ya que dichos asentamientos adolecen de una servicio de agua potable precario (IIEG, 2015).

El Área Metropolitana refrenda su importancia como centro económico y cede de servicios administrativos públicos por lo que las actividades industriales, de manufactura proyectaron su enclave en zonas accesibles a la ciudad. El AMG desde la última década del siglo XX, concentra más del 50% de los habitantes del estado, en los primeros años del siglo XXI dicho porcentaje de concentración aumenta hasta alcanzar aproximadamente el 60% al año 2010. (IIEG b, 2017).

En las últimas dos décadas del siglo XX al incrementarse las actividades industriales se expandieron los límites de la ciudad a otros municipios tales como El Salto, Juanacatlán y Tlajomulco de Zúñiga lo que propició la conurbación de estos (Nuñez-Miranda, 2011). Ante tal circunstancia, los esfuerzos institucionales desde la década de los noventa han apuntado al desarrollo de las regiones al interior de Jalisco, la finalidad ha sido desde entonces frenar la migración interna de las zonas hacia la región centro, en donde se encuentra la ciudad capital y aparentemente el mayor equipamiento tanto en bienes y servicios públicos y oportunidades laborales (IIEG, 2015).

El abastecimiento subterráneo es el tercero en importancia después de los acueductos provenientes del Lago de Chapala y la presa de Calderón. La explotación al menos en términos de concesiones contabilizadas por la cesión de extracción de volúmenes ante Conagua, datos resguardados en el Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) constituye alrededor del 29-31% del suministro procedente paradójicamente acuíferos en tiempo de veda desde una década atrás (la última concesión otorgada data del año 2018) en la figura N°3 se puede observar la expansión física de los asentamientos de los pozos conferidos para su explotación urbana y rural.

Fig. N° 3. Explotación de agua subterránea metropolitana (puntos morados) y pozos concesionados a actividad agrícola (punto azul)



Fuente: José Juan Pablo Rojas Ramírez, Estudio de Agua Subterránea para el Área Metropolitana de Guadalajara, Imeplan, 2021

En cuanto al AMG, el espacio urbano está asentada sobre un suelo, en cuyo subsuelo, se encuentran confinados dos sistemas importantes de agua subterránea constituidos en acuíferos: Atemajac y Toluquilla, con la expansión difusa de la urbe, la demarcación urbana requirió el uso de agua de otros acuíferos, que abastecen de manera secundaria (Conagua b, 2015).

El principal problema según fuentes oficiales como el organismo nacional de gestión Conagua, el área subterránea de ambos acuíferos se encuentra sobreexplotada como se visualiza en la tabla 2 y los tributarios secundarios llegaron al umbral de agotamiento (Conagua, 2018).

Tabla 2. Disponibilidad media anual de aguas subterráneas en acuíferos tributarios del AMG

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA		
				VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Déficit	Estatus
Cifras en millones de metros cúbicos anuales										
1401	Atemajac	147.3	25.7	133.09596	0	0.01288	0	0	-11.50884	Sin disponibilidad
1402	Toluquilla	49.1	2.4	119.625284	0	0.170553	0	0	-73.095837	Sin disponibilidad
1403	Cajitlán	47.5	0.5	63.613569	0	1.531029	0	0	-18.144598	Sin disponibilidad
1428	Chapala	65.6	23.2	36.596595	0	0.618336	0	5.185069	0	Disponibilidad
1450	San Isidro	64.2	19.6	44.498848	0	1.433	0	0	-1.331848	Sin disponibilidad

Fuente: Conagua disponibilidad hídrica en acuíferos, 2011

La explotación subterránea con la intensidad en cuanto a cantidad de pozos concesionados es incompatible a las cifras que muestra la Conagua, en las fichas técnicas de los acuíferos en torno al AMG como se puede observar en figura 3 y tabla 2.

2.4 Metrópoli en proceso de planificación el primer macroproyecto metropolitano y el resguardo en torno a el agua subterránea: la perspectiva teórica de la acción pública retomada en AMG

Las políticas públicas son todas aquellas acciones que el Gobierno, junto con la sociedad emprende para resolver problemas de interés público, modificar acciones públicas anteriores; preservar obras públicas, rasgos culturales, fomentar o disminuir hábitos sociales y culturales (Majone, 2014).

La aplicación de dichas acciones se realiza a través de criterios técnicos, políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales, se validan dichos a partir de las factibilidades en dichos rubros y tomando en cuenta enfoques de costo-beneficio. De

acuerdo con Aguilar-Villanueva (1992) “una política es un comportamiento propositivo, intencional, planeado, no simplemente reactivo casual. Es en un doble sentido un curso de acción deliberativamente diseñado y el curso efectivamente diseñado” (Aguilar-Villanueva, 1992).

En referencia a la situación hídrica cabe destacar que el marco de diseño de las políticas públicas para el abasto y saneamiento de agua, las decisiones de acción y la procedencia de la propuesta se enfrentan a una situación de conflictividad o tensiones manifiestas ya sea al interior de los poderes institucionales, usuarios o entre entidades de gobierno (Rojas-Ramírez J., 2018).

El surgimiento del Instituto Metropolitano de Planificación, y su operatividad transversal con ámbito de acción similar a las Secretarías temáticas estatales, implicó un replanteamiento tanto en las acciones ejecutadas como en los mecanismos de operación de los diferentes organismos de los ámbitos de gobierno abocados al manejo hídrico.

En particular y tomando como antecedentes sobre la disponibilidad y escasez de agua se tienen las situaciones prevalecientes en el Polígono de Fragilidad Ambiental del AMG (De-Anda, López, Gallardo, Contreras, & et al, 2011) y trabajos de infraestructura, además de la información recabada a lo largo de los últimos doce años por la Secretaría de Medio Ambiente y Territorio.

Uno de los primeros macroproyectos en AMG implicó infraestructura vial subterránea en 2016. Dicho proyecto fue el parteaguas en el que se detecta disposición interinstitucional de los tres ámbitos de gobierno de México (Federal, estatal y municipal) para la realización de un estudio diagnóstico de revisión concurrente sobre las afectaciones del entorno (Rojas-Ramírez J., 2020). En la puesta en marcha de los trabajos de acopio de información, se observó que el conflicto hidropolítico caracterizado por la intervención de actores económicos, políticos y sociales en la toma de decisiones se mitigó relativamente con la finalidad de contribuir al diseño de la política hídrica metropolitana, es evidente el interés sobre obtener certeza técnico-científica sobre la disponibilidad hídrica en el subsuelo pues los resultados pueden contribuir de manera positiva tanto para el desarrollo de actividades productivas como para la generación de estrategias de gestión hídrica sustentable.

Posteriormente a cuatro años del inicio de las obras del tren eléctrico, y una vez Imeplan (Rojas-Ramírez J. , 2020) afianzó sus competencias ante demás instituciones, uno de los proyectos enmarcados para el inicio de un nuevo marco de acción referente a la gestión integrada del agua metropolitana en convergencia con Universidad de

Guadalajara, la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Estatal del Agua, Sistema integrado de Agua Potable y Alcantarillado Guadalajara, Secretaria de Gestión integral del Agua Jalisco y municipios conformantes del AMG se puso en marcha el trabajo diagnóstico sobre la situación de las aguas subterráneas en el año 2018, a través de trabajos geohidrológicos, geoquímicos y socioeconómicos, con asociación de otras variables del entorno (Imeplan, 2016).

El estudio diagnóstico que fue gestionado y financiado por IMEPLAN implicó la exploración y análisis preliminar sobre la situación actual de las aguas subterráneas que se a su vez beneficiará, una vez concluidas las fases de trabajo de campo y análisis de datos, a la reestructuración de la ecuación matemática usada para el cálculo de la disponibilidad hídrica en acuíferos de todo México. De tal suerte, en el diseño y la puesta en marcha de la primera fase fue requerida la participación de instancias de los diferentes ámbitos de gobierno y de actores económicos del AMG. (García, 2021)

Ya que el cálculo de la disponibilidad subterránea desde la última década del siglo pasado se ha realizado de manera teórico-matemática sin la realización de una campaña extensa, ante el desconocimiento real de la capacidad de filtración y las áreas donde se realiza ésta. Por consiguiente, la medición de parámetros en tiempo real se considera el inicio de una gestión integral de aguas tanto superficiales como subterráneas.

2.5 El servicio público del agua metropolitana, de la visión administrativa a la gestión integral hídrica sustentable

Respecto a la administración de agua, el incremento de actividades productivas y la concentración poblacional en espacios urbanos impactan directamente al aumento del consumo del recurso hídrico, esto a su vez ejerce presión entre los usuarios del ámbito rural al requerir de más dotación de agua a los organismos reguladores – Consejos de Cuenca, Consejos Estatales de Agua (Durán-Juárez & Boehm, 2002) y Organismos operadores (O.O) (Rojas-Ramírez, Torres-Rodríguez, & Díaz-Guzmán, 2018) y entre las entidades al pretender acaparar más agua en detrimento de otros usuarios y pese a las afectaciones ambientales incrementales que provoca dicha dinámica que deviene en un proceso sistemático que impacta de forma negativa la capacidad natural de reposición de los recursos en general, esto en términos de cuenca y bajo el enfoque de metabolismo urbano (Díaz-Álvarez, 2014).

Desde 1972 y hasta la fecha se han implementado obras de infraestructura hidráulica importantes para el abasto de Guadalajara. El incremento variado de obras y la depuración de las fuentes de origen han sido la lógica para llevar, hasta que la

insolvencia financiera, y los criterios políticos sobre la definición de los proyectos replantearon la dinámica. Ante una demanda y consumo continuo, que no acepta la discontinuidad del abasto pese a que este sometida a ello. En la figura 4 se puede observar el conjunto de obras hidráulicas destinadas a la gestión de agua superficial, en cuyo caso la infraestructura hidráulica excede los límites territoriales del área metropolitana confinada desde 2015.

Fig.N° 4. Fuentes de suministro de agua para AMG



Fuente: Sistema intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado, Abastecimiento a través del tiempo (SIAPA, 2016)

La actualización al año 2019 corresponde según fuente de los directivos del CEA: 5.5 m³/seg del sistema de ductos provenientes del sistema Chapala; 4.5m³/seg de fuente subterránea Atemajac, Toluquilla y Tesisán y de manantiales Agua Azul, San Rafael, San Andrés, San Gaspar, entre otros de menor cantidad de tributación y 0.5m³/seg del Acueducto calderón. Según el Directivo de CEA no se logra, aún, solventar al 100% los requerimientos de la urbe. Hay un déficit de 3m³/seg sólo se logran 9.98m³/seg de los 11m³/seg necesarios (Gastón-González, 2019). El requerimiento *per capita* al año 2019 según datos censales del año 2015 es de 207 l/d/seg. Para una población metropolitana (incluido Zapotlanejo) 4, 867,137 al 2015 y el IIEG 2017 computo: 4,980,755 personas en el AMG. Según la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, la ciudad necesita 12.5 m³/seg. y sólo obtiene 9.00 m³/seg., situación que se traduce en déficit (CEA, 2011).

Pese a que existen otros casos análogos al AMG y su gestión hídrica, en donde existe alta densidad demográfica y poca capacidad de dotación, la aceleración de la dinámica productiva en especial del sector de la construcción y la nueva reconcentración demográfica en Guadalajara invita a la reflexión desde la interdisciplinariedad de nuevas categorías de abordaje que no se queden delimitadas en campos multidisciplinares sectorializados tanto en los campos académicos como institucionales (Castro, 2007). Ante dicha preocupación emerge trabajos que se acercan a la visión del “pensador intruso” (Wagensberg, 2014), para abordar estudios de manera interdisciplinar que incorporen visiones de diferentes campos con apertura a la comprensión del investigador.

En el mismo orden de ideas, existen estudios de caso documentado tanto en México como en Latinoamérica en torno a la gobernanza del agua, los conflictos y los aspectos del paradigma de la sustentabilidad, como es el caso del sistema Cutzamala y la distribución de agua al espacio urbano (Venancio-Flores, Bernal, Orozco & Álvarez, 2021), con nuevas propuestas conceptuales para el abordaje de interdependencias de actuación.

Habrá que reflexionar en torno a las soluciones implementadas para prevenir o mitigar el estrés hídrico y el opuesto al conflicto, es decir analizar la cuestión hidrológica desde una perspectiva de integración y colaboración ante la disidencia de intereses particulares de grupo, sector o ideología, es decir atender las razones supraordinarias por las que determinado actor participa en el diseño de políticas de gestión integral del agua (Kauffer, 2010). En el mismo orden de ideas, en la medida que se propicia la participación independientemente de los mecanismos de presión es decir, participación deliberativa de la ciudadanía y reconociendo la interdependencia entre actores y estos con el medio físico-natural se fomenta la gobernanza necesaria en la que debe transitar la GIRH (Venancio-Flores & Bernal-González, 2019), el esfuerzo de gestión y tutela del IMEPLAN en la ejecución de los trabajos de estudio de las aguas subterráneas plantea, la disposición hacia la gobernanza del agua.

El problema de vulnerabilidad hídrica en el AMG es más bien un problema de administración del recurso y de implementación de infraestructura eficiente para el saneamiento y no de la escasez de agua (Lara, 2020).

La sustentabilidad aunada a los procesos de gobernanza del agua han sido respuestas derivadas del sistema político internacional como estrategias “ad hoc” al problema de la degradación y reducción de los recursos naturales (Pahl-Wostl, Artington, Ogardi, Bunn, & Hoff, 2013); sin embargo, empiezan a emerger trabajos que cuestionan la eficiencia

de la visión sustentable en la gestión pública dado que en casos latinoamericanos, como el Jalisciense del AMG.

La emergencia ambiental acontece y se contrapone a la “solución sustentable” planificada y en la que aparentemente se equilibran los ámbitos económicos, ecológicos y sociales ante un esquema de gestión sustentado en la gobernanza (Luna, 2022), es evidente pese a los criterios jurídico-normativos permeados de la visión del desarrollo sustentable y sostenible, lo que provoca el cuestionamiento sobre la eficacia de los sustentable ante problemas ambientales en incremento y postergados para su atención a través del tiempo

Conclusiones

La gestión del agua en el siglo XXI se enfrenta a un escenario en donde se extienden competencias de acción público-gubernamental a nuevos organismos descentralizados de los gobiernos nacionales en los que se intenta establecer la incorporación de los paradigmas medioambientales como es la Sustentabilidad tanto en organismos internacionales como en los discursos académicos y el desarrollo tecnológico digital en tanto se debaten alternativas de racionalidad, automatización para el reciclado de agua en estos casos particulares; Aunque, las relaciones entre actores institucionales de una misma región se tornan conflictivas independientemente de que las políticas públicas se implementen de forma centralizada o descentralizada y que el axioma Sustentabilidad allá sido incorporado; de tal suerte, las relaciones entre gobiernos tienen que hacer frente al manejo de conflictos originados por una escasez originada por el uso irracional y por la falta de políticas destinadas a un saneamiento eficaz del agua.

Un caso especial es cuando la gestión del agua se realiza a partir de regiones hidráulicas, ya que se generan relaciones complejas entre instituciones de diferentes ámbitos tanto de gobierno como sociales, y esto provoca que los procedimientos establecidos en las normas y acuerdos no se cumplan cabalmente.

La crisis hídrica derivada de la degradación ambiental, causada por la contaminación desmedida de los ríos, los suelos y la atmósfera, tiene como factor común la búsqueda del desarrollo urbano, económico y tecnológico acelerado, sin que haya tenido contrapesos de prevención, mitigación o restauración de los componentes naturales afectados por las acciones en torno a dicho desarrollo durante casi todo el siglo XX. Por lo que, entrado el presente siglo, la escasez y la baja calidad de los recursos obligaron a las instituciones a implementar medidas bajo esquemas de política pública especializada e interdisciplinaria, con la aplicación de criterios normativos, su modificación o creación de nuevos instrumentos normativos, para garantizar que

cualquier acción que conlleve algún impacto ambiental sea atendida en el proceso de ejecución, más aún en obras de infraestructura.

Es una situación especial dicho caso del área metropolitana de Guadalajara, debido a que es una institución la que a través de la revisión y depuración de la información procedente del análisis de los expertos investigadores ha logrado invitar a la coordinación, a la responsabilización de competencias y concurrencias a través del dialogo interinstitucional y la conjunción de las ideas, métodos, teorías y trabajos de dos campos científicos y multidisciplinarios que en el proceso de la Política Pública habían trabajado de manera paralela y distanciada.

Por un lado, el campo técnico- científico sensibiliza sus posturas a partir de las consideraciones científico-sociales, en un amplio aspecto que incluye variados campos tanto de las ciencias experimentales como de las sociales. Por otro lado, el logro del dialogo interdisciplinario es eclipsado por los tiempos y tradiciones administrativas y burocráticas, en un organigrama denso y lleno de tiempos y movimientos de una multiplicidad de personal que a su vez se encuentra saturado de actividades y por consiguiente la dinámica del hallazgo, obtención de información y la puesta en marcha de los trabajos de campo se enfrentan a obstáculos variados de un manual de respuestas institucionalizadas. La nueva meta ante la gestión integral hídrica, la gobernanza del agua y atender las emergencias ambiental en el contexto de una buena sustentabilidad equilibrada tendrá es vencer los determinismos preestablecidos al interior de las instituciones gubernamentales como en el gremio académico sobre el pensador intruso y la idea de la hidropolítica como una realidad anómala carente de integración y colaboración de las partes.

La definición de AMG como territorio hidrosocial, implicaría además del éxito de una GIRH, la socialización de los avances con la sociedad y la participación de ésta en proyectos posteriores, con esta perspectiva se puede facilitar el camino hacia una gobernanza del agua.

Ante una explotación incremental de las tres principales fuentes de suministro; la de carácter subterráneo sigue dotando de agua a la metrópoli con un déficit incremental, al menos teóricamente. Mientras que, el agua de procedencia superficial o es contaminada con aguas residuales o no es tratada.

La medida concertada desde las instituciones ha sido el establecimiento de una campaña de saneamiento, en cuya obra se contempla la puesta en marcha de plantas de tratamiento y la habilitación de las existentes en el trayecto más devastado del territorio hidrosocial, la cuenca del Río Grande Santiago

Referencias bibliográficas

AGUILAR-VILLANUEVA, L. (1992). *La hechura de las políticas públicas*. México: Miguel Angel Porrúa.

AGUIRRE, A. (septiembre-diciembre de 2004). La construcción de represas para abastecimiento de agua potable en zonas urbanas y su efecto en la sostenibilidad ambiental. El caso de la zona metropolitana de Guadalajara. *Boletín del Archivo Histórico del Agua* ((9) 28).

ALCANTARA-SAEZ, M. (1995). El rendimiento del sistema político en relación con las políticas públicas. En M. A. Saez, *Gobernabilidad, crisis y cambio* (págs. 105-122). México: FCE.

AL-JARAH, S., ZHOU, B., ABDULLAH, J., & ET AL. (2019). Urbanization and Urban Sprawl Issues in City structure:A Case of the Sulaymaniah Iraqi. *Sustanaibility*, 21.

APARICIO, A. G. (2013). El análisis coste-beneficio como herramienta para una gestión pública basada en evidencias. *Economía industrial ISSN 0422-2784*, N° 390, 23-32.

ARELLANO, A., & ARIAS, R. (2013). El área metropolitana de Guadalajara: travesía urbana, política y gestión metropolitana. En A. A.-R. Ortiz-Barba, *Coordinación y Gestión Metropolitana en Jalisco*. Guadalajara: Universidad de Guadaalajara.

ÁVILA, P. (2002). De la hidropolítica a la gestión sustentable del agua. En P. Ávila, *Agua, cultura y sociedad en México* (pág. 41). Zamora: El Colegio de Michoacán.

ÁVILA, P. (2008). Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua en México. *Ciencias*, Núm. 90, abril-junio, 2008, , 46-57.

AYUNTAMIENTO DE GUADALAJARA. (2014). *iniciativa de ordenamiento municipal que reforma y adiciona diversos artículos del Reglamento del organismo público descentralizado denominado "Consejo de colaboración municipal de Guadalajara*. Guadalajara: H. Ayuntamiento de Guadalajara.

BOLUND, P., & HUNHAMMAR, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29 (Elsevier), 293-301.

BREÑA-PUYOL, A., & BREÑA-NARANJO, J. (julio-septiembre de 2007). Disponibilidad de agua en el Futuro de México. *Ciencia*, 64-71.

CAMDESSUS, M., BADRÉ, B., CHERÉT, I., & BUCHOT, T. (2006). *Agua para todos*. México: Fondo de Cultura Económica.

CASTELLS, M. (2014). *La cuestión urbana (cuarta reimpression)*. México: Siglo XXI.

CASTRO, J. (2007). Water Governance in the Twentieth-First Century. *Ambient. Soc.* vol. 3 no.se Campinas, 3.

http://socialsciences.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2007000100003

CEA. (2011). *Programa Especial 21 Administración y Uso del Agua (primera actualización)*. Guadalajara: Gobierno del estado de Jalisco.

CONAGUA. (2015 (informe parcial)). *"PMPMS para usuarios urbanos de agua potable y saneamiento" convenio de colaboración*. Organismo de cuenca Lerma-Santiago-Pacífico consejo de cuenca del Río Santiago.

CONAGUA A. (2015). *Actualización de Disponibilidad media anual de agua del acuífero Toluquilla (1402) estado de Jalisco*. México: Conagua, subdirección general técnica, Gerencia de Aguas subterráneas.

CONAGUA B. (2015). *Disponibilidad por acuífero*. Secretaria de Medio Ambientes y Recursos Naturales, CONAGUA. México: Gobierno de México. Recuperado el 02 de 08 de 2019, de <https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/jalisco/jalisco.html>

CONAGUA-CONCURS. (2015). *PMPMS PARA USUARIOS URBANOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, Consejo de Cuenca de El Río Santiago*. Zacatecas: Comisión Nacional del Agua.

CONGRESO DE JALISCO. (2015). *Decreto Número 25400/LX/15*. Guadalajara: Congreso del Estado de Jalisco.

CUSTODIO, E. (2004). Hidrogeología urbana: una nueva rama de la ciencia hidrogeológica. *Boletín Geológico y Minero* (115), 283-288.

DAMONTE-VALENCIA. (2015). (2015). Redefiniendo territorios hidrosociales: control hídrico. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 12(76), 109-133.

DAVILA, J. (2009). Tan cerca de la ciudad y tan lejos de las tuberías, la gobernabilidad en el agua y el saneamiento periurbano. En G. E. A Aguilar, *Periferia urbana, deterioro ambiental y reestructuración metropolitana*. México: Porrúa.

DE-ANDA, J., GALLARDO, J., & LÓPEZ, A. (2014). *Diagnóstico Integral del Polígono de Fragilidad Ambiental (POFA) y su entorno 2012*. Guadalajara: ciatej a.c.-coecytjal-conacyt.

DEL-REAL-OLVERA, J., ROJAS-RAMÍREZ, J., VALLEJO-RODRIGUEZ, R., LÓPEZ-LÓPEZ, A., LÓPEZ-MURILLO, E., & ET-AL. (2015). *Diseño y aplicación de Modelos de Gestión Ambiental para los sectores productivos de Jalisco*. Guadalajara: CIATEJ A.C.-SEAMDET.

DÍAZ-ÁLVAREZ, C. (2014). Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *Interdisciplina 2, núm. 2*, 51–70.

DURÁN-JUÁREZ, J., & BOEHM, B. (2002). *Los estudios del agua en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago II*. Zamora: El Colegio de Michoacán.

EL ECONOMISTA. (2021). *Río Santiago: donde el dinero manda sobre la salud y el medio ambiente* <https://www.economista.com.mx/estados/Rio-Santiago-donde-el-dinero-manda-sobre-la-salud-y-el-medio-ambiente-20210207-0002.html>

ENTRENA, F. (2005). Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad. *Papers no. 78*, 59-88. Obtenido de <http://papers.uab.cat/article/view/v78-entrena/pdfes>.

GARCÍA, E. (2021). *Caracterización de los Acuíferos del Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN)- Universidad de Guadalajara.

GARCÍA-ALVARADO, J., PÉREZ-GONZÁLEZ, M. E., & GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. P. (2014). Revisión del concepto de sellado de suelos. *Anales de Geografía col 34(1) ISSN: 0211-9803*, 87-103.

GASTÓN-GONZÁLEZ, J. (2019). Invertirán 2,162 millones de pesos en 2019 en proyectos de infraestructura para dotación de agua. *Dialogo con industriales constructores de la CMIC*. Guadalajara. Obtenido de

<https://cmicialisco.org/component/k2/261-invertiran-2-162-millones-de-pesos-en-2019-en-proyectos-de-infraestructura-para-dotacion-de-agua>

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. (2013). *Programa Sectorial de Medio Ambiente 2013-2033*. Guadalajara: Gobierno del estado de Jalisco.

GRIERSON, D. (2007). The Urban Environment: Agendas and Problems. *International Journal of Environmental*, 3(1). doi:10.18848/1832-2077/CGP/v03i01/54314

HILL, M. (2005). *The Public Policy Process (5th edition)*. Glasgow: Pearson.

HOWARD, G., & BARTRAM, J. (2003). *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*. OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/

IIEG. (2015). *Distribución de la población en la nueva regionalización de Jalisco*. Instituto de Información Estadística y Geográfica Jalisco. Guadalajara: Gobierno de Jalisco. Obtenido de <https://iieg.gob.mx/strategos/distribucion-de-la-poblacion-en-la-nueva-regionalizacion-de-jalisco/>

IIEG a. (2017). *Alcanza Área Metropolitana de Guadalajara los 5 millones de habitantes*. Instituto de Información, Estadística y Geografía, Guadalajara. Obtenido de <https://iieg.gob.mx/strategos/alcanza-area-metropolitana-de-guadalajara-los-5-millones-de->

IMEPLAN. (2016). *Plan de Ordenamiento Territorial para el Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: Gobierno del estado de Jalisco.

INE/INECOL. (2003). *Diagnóstico biofísico y socio-económico de la cuenca Lerma-Chapala*. Instituto Nacional de Ecología. Dirección de manejo integral de cuencas hídricas. INECOL.

INEGI. (2020). *Censo de Población y vivienda. Serie histórica censal e intercensal 1980-2020*. Aguascalientes: Inegi. Obtenido de <https://www.INEGI.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html>

JALISCO. (2015). *Gobernanza metropolitana, trabajo integral hacia una amg más próspera*. Guadalajara: Gobierno de Jalisco.

KARAKAYACI. (2016). The concept of urban sprawl and its causes. *The Journal of International Social Research*, 9(45), 815-818. doi:10.17719/jisr.20164520658

KAUFFER MICHEL F..(2010). Hidropolítica del Candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad Ribereña. *Relac. Estud. hist. soc.* [online]., vol.31, n.124, pp.187-226. ISSN 2448-7554. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-39292010000400007&script=sci_abstract&tlng=es

LARA, J. (2020). Contradicciones y paradojas del modelo de gestión urbana en el área metropolitana de Guadalajara Jalisco, México. dossiê: metropolização: dinâmicas, escalas e estratégias • Cad. Metropole 22 (47). Sao Paulo, Pontificia Universidade Católica de São Paulo

LESSER-ILLADES, J., LESSER-CARRILLO, L., GARZA, J., LÓPEZ-PÉREZ, M., & GUTIERREZ-RAMÍREZ, J. (2011). *Water balance and groundwater quality in the Valle del Mezquital aquifer, central Mexico*. Revista mexicana de ciencias geológicas, 28(3). Recuperado el diciembre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742011000300001&lng=es&tlng=es.

LUNA NEMECIO, J. (2022). Sustentabilidad versus emergencia ambiental: los corredores urbano-industriales como factor de conflictos hídricos en el estado de Morelos, México. *Universidad Y Sociedad*, 14(2), 90-100. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2680>

MAJONE, G. (2014). *Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*. México: FCE.

MARTÍNEZ CARAZO, PIEDAD CRISTINA. (2006) El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, núm. 20, julio, pp. 165-193 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia

MÉNDEZ-JALED, L. (2019). Invertirán 2,162 millones de pesos en 2019 en proyectos de infraestructura para dotación de agua. *Dialogo con industriales de la construcción cmic* (pág. Camara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMICC)). Guadalajara: CMIC. Obtenido de <https://cmicjalisco.org/component/k2/261-invertiran-2-162-millones-de-pesos-en-2019-en-proyectos-de-infraestructura-para-dotacion-de-agua>

NUÑEZ-MIRANDA, B. (2011). *Zapopan, Tonalá y Tlajomulco de Zuñiga. Disyuntivas habitacionales de la zona conurbada de Guadalajara*. Zapopan: El Colegio de Jalisco

ORÓZCO-OCHOA, A., SHALISKO, V., RODRIGUEZ, U., HERNANÉZ-MARTINEZ, D., MORFÍN-MEJÍA, J., & CHVÁZ-GARCÍA, R. (2015). *Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: imeplan.

PAHL-WOSTL, C., ARTINGTON, A., OGARDI, J., BUNN, S., & HOFF, H. (2013). Environmental flows and water governance: managing sustainable water uses. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 201.

PELAYO-PÉREZ, M., & GASCA-ZAMORA, J. (2019). Reconfiguración de un territorio hidrosocial tras la construcción de la presa El Cajón, en Nayarit. *Región Y Sociedad*, 31, e1201. doi:<https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1201>

PEREGRINA, N., & FERNANDEZ-GARCÍA, E. (2005). *Zapopan, Imágenes de una ciudad conurbada*. Zapopan: El Colegio de Jalisco.

ROJAS-RAMÍREZ, J. (2020). Resguardo ambiental en materia de agua subterránea urbana en torno a la infraestructura vial en el Área Metropolitana de Guadalajara Línea 3 del tren eléctrico. *Revista de El Colegio de San Luis*, 1-30. doi:<https://doi.org/10.21696/rcsl102120201220>

ROJAS-RAMÍREZ, J., TORRES-RODRIGUEZ, A., & DÍAZ-GUZMÁN, A. (2018). La gestión del agua en las ciudades de México: una retrospectiva en torno a la descentralización. En J. Matés-Barco, & J. Rojas-Ramírez, *Agua y Servicios Públicos en España y México*. Jaén: UJA.

SANDOVAL MORENO, A. (2017). Exploración de las contribuciones del enfoque "hidrosocial" a los estudios de caso sobre agua. *Waterlat-Gobacit Network Working Papers*, vol. 4, no. 3, pp. 15-26. Recuperado de <https://sandbox.zenodo.org/record/167124#.YaUvdr3MIWo>

SANZ, A. A., & LAFUENTE, M. (2012). Metabolismo urbano, energía y movilidad en la era del petróleo. *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales XLIV (171)*, 89-96.

SEPLAN B. (2019). *ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA*. Secretaría de Planeación. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/guadalajara>

SHIVA, V. (2001). *Las Guerras del agua; Privatización, contaminación y lucro*. Madrid: Siglo XXI.

SIAPA. (2016). *Abastecimiento de agua para Guadalajara: el río del tiempo*. Guadalajara: Siapa.

STARLING, G. (1988). *Strateies for policymaking*. Chicago: The Dorsey press.

SUN, N., LIMBURG, K., & HONG, B. (2019). The Urban Hydrological System. En *Understanding Urban Ecology*. Springer. Recuperado el 2020

TAMAYO-SAEZ, M. (1997). El análisis de las políticas públicas. En R. B. (comp), *La nueva administración pública* (págs. 281-311). Madrid: Alianza editorial.

THOMAS, J., NECHYBA, R., & WALSH, P. (2004). Urban Sprawl. *Journal of Economic Perspectives, Volume 18*(Number 4), 177-200.

TORRES, A. (2013b). Abastecimiento de agua potable en las ciudades de México: el caso de la zona metropolitana de Guadalajara. *Revista Agua y Territorio*, 77-90.

TORTOLERO-V, A. (2000). *El agua y su historia, México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. México: FCE.

UTTARA, BHUVANDAS, N., & AGGARWAL, V. (2012). Impacts of urbanization on environment. *IJREAS*, 2(2), 1637-1645. Obtenido de [researchgate.net/publication/265216682_Impacts_of_urbanisation_on_environment](https://www.researchgate.net/publication/265216682_Impacts_of_urbanisation_on_environment)

VENANCIO-FLORES, A, BERNAL E, OROZCO M.E.,& ÁLVAREZ G. (2021). Distribución del agua del Sistema Cutzamala a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Reflexiones críticas desde la gobernanza. En *Dilemas ambientales-urbanos em duas metrópoles latino americanas - São Paulo e Cidade do México no século XXI*. Publisher, Paco Editorial

VENANCIO FLORES, A., & BERNAL GONZÁLEZ, E. I. (2019). Gobernanza del agua en la Cuenca Hidrosocial de Valle de Bravo-Amanalco, México. *Revista del CESLA. International Latin American Studies Review*, (23), 167–196.

WAGENSBERG, J. (2014). *El pensador intruso: El espíritu interdisciplinario en el mapa del conocimiento*. Barcelona, ed. Planeta.

WARIO-HERNÁNDEZ, E. (2002). *Guadalajara, crecimiento metropolitano y financiamiento para el desarrollo*. UNAM. México: UNAM. Obtenido de <http://www.iiec.unam.mx/actividades/seminarios/extras/SEUR-2001/12-Esteban Wario.pdf>

WESTER, CHRISTOPHER A, & MARTIN B. (2005). River Basin Closure and Institutional Change in Mexico's Lerma-Chapala Basin. Available from:.. En S. M, *Irrigation and River Basin Management. Options for Governance and Institutions* (págs. 125 - 144). Wagenigen: CABI Publishing. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/40121443_River_Basin_Closure_and_Institutional_Change_in_Mexico's_Lerma-Chapala_Basin

WESTER, P., DOUGLAS, J., & MERREY , M. (2003). Boundaries of Consent: Stakeholder Representation in River Basin Management in Mexico and South Africa. *World Development (Elsevier)*, 797-812. doi:[https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(03\)00017-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(03)00017-2)