



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL



NOMBRE DE LA TESIS: Hidropolítica: Procesos Ambientales y Conflictos por el
Agua en la Zona Metropolitana de Toluca.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A:

ARIEL CISNEROS CORTAZAR

DIRECTOR O DIRECTORES DE TESIS:
DR. EN C.S. ARTURO VENANCIO FLORES

Toluca de Lerdo, Estado de México; Octubre 2021

Esta tesis formó parte del proyecto ***“Redes de hidropolítica, gobernanza y factores que influyen en la escasez de agua potable en la región hidropolitana de la Ciudad de Toluca”***, con clave 6164/2020CIF y el responsable técnico es el Dr. en C.S. Arturo Venancio Flores.

ÍNDICE TEMÁTICO

INTRODUCCIÓN	10
Planteamiento del problema	14
Justificación	17
Pregunta de investigación	19
Hipótesis	19
Objetivo general	19
Objetivos particulares	20
CAPÍTULO 1. LA HIDROPOLÍTICA: UN ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	21
1.1 Ecología Política	22
1.1.1 Importancia de la ecología política.....	25
1.1.2 Función de la ecología política en la administración de los recursos naturales	26
1.2 Hidropolítica.	27
1.2.1 Vulnerabilidad hidropolítica.....	31
1.3 Región hidropolitana	32
1.4 Administración del recurso hídrico	34
1.5 Conclusiones del capítulo 1	39
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL, ACTORES E INSTRUMENTOS JURÍDICOS Y NORMATIVOS DE LA GESTIÓN DEL AGUA	41
2.1 La hidropolítica de Egipto: el fracaso de una estrategia hidropolítica por Habib Ayeb Investigador del Social Research Center (SRC)/Universidad Americana de El Cairo (AUC).	42
2.2 Conflicto palestino-israelí a la luz de la hidropolítica y la trasgresión del derecho al agua por Marco Vásquez Méndez y Julio Ramírez Montañez.	45
2.3 Capítulo V Aqua Vitae: hacia una hidropolítica nacional por Carlos Enrique Álvarez Calderón, Alejandro Moreno Romero y CF. Juan Carlos Gómez Martínez de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”	50
2.4 Hidropolítica: los casos de Brasil y Argentina por Marta Biagi, Andrea Fermoselle y Mariano Ferro.	56
2.5 El problema de la irrigación en Cerrillos y Rosario de Lerma a la luz de la Hidropolítica (1857-1886) por Daniel Medardo Ontivero de la Universidad Nacional de Salta- Facultad de Humanidades.	62

2.6 Geopolítica del agua en América del Norte Conflicto y cooperación en las cuencas compartidas entre Canadá y Estados Unidos por Stéphanie Lavaux y Giselle Catalina Gómez V. 2007.	67
2.7 Gestión del agua en cuencas transfronterizas México-Estados Unidos de Norte América: algunos elementos conceptuales para su estudio por José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía Sep. 2011. pp. 105 - 114.	71
2.8 Hidropolítica de la candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña por Michel, K., & Edith, F. (2010).....	73
2.9 Hidropolíticas en la frontera entre México, Guatemala y Belice: la necesaria redefinición de un concepto para analizar la complejidad de las relaciones en torno al agua en escenarios transfronterizos por Michel, E. F. K. (2011).....	76
2.10 La hidropolítica en Jalisco en los albores del siglo XXI: Tres escenarios de conflicto y negociación política en torno al proyecto público de la presa de Arcediano por Juan Pablo Rojas (2008).	79
2.11 Estructuras organizacionales para la gestión del agua potable	84
2.11.1 Estructuras organizacionales en tema de gestión integral del agua desde el ámbito federal hasta el ámbito local, específicamente para el Estado de México.	85
2.11.2 Relaciones entre las estructuras organizacionales	91
2.12 Gestión jurídica del agua en México	94
Conclusiones del capítulo 2.....	101
Capítulo 3. Hidropolítica en la Zona Metropolitana de Toluca	103
3.Características de la Zona Metropolitana de Toluca	104
3.1 Población en la Zona Metropolitana de Toluca	104
3.1.1 Regiones Hidrológico-Administrativas del Estado de México	106
3.1.2 Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico	107
3.1.2.1 Agua Superficial.....	107
3.1.2.2 Agua Subterránea.....	110
3.1.3 Calidad del agua	111
3.1.4 Usos del agua	120
3.1.5 Sistemas que abastecen de agua a los municipios de la ZMT y su saneamiento.	123

3.1.5.1 Sistema Cutzamala.....	123
3.1.5.2 Sistema Lerma.....	128
3.1.5.3 Saneamiento.....	132
3.1.6 Inundaciones en la ZMT.....	136
3.2 Gestión de Agua a nivel Zona Metropolitana.....	139
3.2.1 Conflictos en la ZMT.....	143
Tipologías del conflicto.....	143
3.2.2 Acercamiento a la hidropolítica.....	151
3.2.2.1 San Mateo Capulhuac: El inicio de un despojo organizado.....	153
3.2.2.2 Barrio El Espino: El trueque del agua.....	156
3.2.2.3 Puente San Pedro: Volviendo tradición la corrupción.....	159
Conclusiones del capítulo 3.....	163
Conclusiones finales	164
Recomendaciones	168
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES UTILIZADAS	170
ANEXOS	178

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Municipios que integran la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT).....	16
Imagen 2. Estructura simplificada de la Comisión Nacional del Agua.....	86
Imagen 3. Estructura de los consejos de cuenca.....	87
Imagen 4. Estructura simplificada de la Comisión del Agua del Estado de México.....	88
Imagen 5. Estructura simplificada del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México.....	89
Imagen 6. Estructura simplificada de ODAPAS.....	90
Imagen 7. Estructura simplificada de los Comités de Agua Potable Independientes (CAPI).....	91
Imagen 8. Relaciones entre actores en materia de gestión integral del agua.....	92
Imagen 9. Esquema del sistema Cutzamala.....	125
Imagen 10. Sistema Lerma.....	129
Imagen 11. Inundaciones en la cuenca Lerma 2020.....	138

Imagen 12. Red de gobernanza: Agua Potable	141
Imagen 13. Red de actores para el caso de San Mateo Capulhuac.....	156
Imagen 14. Red de actores para el caso del Espino	159
Imagen 15. Red de actores para el caso de Puente San Pedro	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actores en contradicción en torno al acceso de los recursos	24
Tabla 2. Repartición de Cisjordania en el acuerdo de Oslo	48
Tabla 3. Leyes aplicables en la gestión jurídica del agua en México	95
Tabla 4. Normatividad para agua en México.....	99
Tabla 5. Población de la Zona Metropolitana de Toluca	104
Tabla 6. Disponibilidad media anual de los acuíferos del Estado de México	106
Tabla 7. Cuencas hidrológicas de la Región VIII	107
Tabla 8. Recursos hídricos a nivel municipal	108
Tabla 9. Acuífero Valle de Toluca	110
Tabla 10. Clasificación de la DBO	112
Tabla 11. Matriz de clasificación DBO	113
Tabla 12. Clasificación de la DQO	114
Tabla 13. Matriz de clasificación DQO	114
Tabla 14. Sólidos Disueltos Totales en la ZMT	116
Tabla 15. Sólidos Suspendidos Totales en la ZMT	116
Tabla 16. Matriz de Clasificación de los SST	117
Tabla 17. Coliformes Fecales en la ZMT	118
Tabla 18. Matriz de clasificación de los CF	118
Tabla 19. Volumen concesionado por municipios de la ZMT.....	122
Tabla 20. Componentes del sistema Cutzamala.....	126
Tabla 21. Municipios mexiquenses de la ZMT beneficiados por el sistema Cutzamala	128
Tabla 22. Distribución porcentual según la disponibilidad de agua.....	131
Tabla 23. Plantas de tratamiento y superficie cubierta 2018	133
Tabla 24. Caudal de agua residual Lerma-Chapala.....	134
Tabla 25. Inundaciones en los municipios de la ZMT 2020	137
Tabla 26. Conflictos por el agua en la ZMT	146
Tabla 27. Volumen de Acuíferos 2020.....	178
Tabla 28. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador DBO5.	178
Tabla 29. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador DQO.	179
Tabla 30. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador SST.	179

Tabla 31. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador Coliformes fecales.....	180
Tabla 32. Indicador de salinidad (sólidos disueltos totales) y dureza total en aguas subterráneas (2020).....	180

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Gestión hídrica. Componentes y relaciones.....	37
Diagrama 2. Síntesis para las dos corrientes de la Hidropolítica.....	83
Diagrama 3. Gobernanza como estrategia de la gestión.....	140

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Tendencia de crecimiento poblacional de la ZMT	105
Grafica 2. Elevación de los componentes del Cutzamala.....	127
Grafica 3. Instancia a la que pertenecen los pozos del sistema Lerma.....	130
Grafica 4. Caudal de agua residual Lerma-Chapala.....	134

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Acuífero Valle de Toluca (1501).....	111
Mapa 2. DQO y DBO en la Zona Metropolitana de Toluca	115
Mapa 3. SDT, SST Y FC.....	119
Mapa 4. Volumen Concesionado Total en los municipios de la ZMT.....	123
Mapa 5. Cobertura de agua potable por municipio 2015	132
Mapa 6. Cobertura de alcantarillado por municipio 2015	135

ÍNDICE DE MATRICES

Matriz 1. Actores de San Mateo Capulhuac.....	181
Matriz 2. Actores del Barrio El Espino.	182
Matriz 3. Actores de Puente San Pedro.....	182
Matriz 4. Atributos de los Actores.	182

INTRODUCCIÓN

A partir de la revolución neolítica, la humanidad por primera vez se enfrentó a una metamorfosis radical debido a que, paso de ser nómadas a ser sedentarios, cosificando todos los recursos disponibles para garantizar su sobrevivencia. Ocasionando así, los primeros escenarios conflictivos registrados en la historia del hombre.

En esta investigación se toma como objeto principal de estudio el recurso hídrico, el cual ha sido, es y será valioso pues desde la antigüedad ha fungido como un agente catalizador para el desarrollo y la organización política, económica, social y cultural de las distintas sociedades. Favoreciendo así, a la gestación de tensiones y conflictos entre diversos actores y sectores por asegurar su control y su manejo.

Por lo que, en vista de esta problemática el Estado se ve obligado a diseñar y ejecutar distintas herramientas en función de su explotación, uso, aprovechamiento, distribución y control, así como, la preservación de su cantidad y calidad para garantizar un estado hegemónico y autónomo. Lo que ha originado redes interaccionales entre actores gubernamentales, privados y civiles que compiten por el recurso o por lo que deja su manejo.

La presente investigación busca analizar la relación de poder que se da entre los distintos actores y la correspondencia con la dimensión programática de la acción del gobierno en torno al agua, con la finalidad de identificar los componentes que desarrollan los conflictos y propician la gestación de una hidropolítica en una Zona Metropolitana.

El objetivo general es analizar cuáles son los factores decisivos para la gestación de los conflictos y la articulación que se da entre los diversos actores con el fin de propiciar una cooperación en la gestión del recurso hídrico en la Zona Metropolitana de Toluca. Mientras tanto, los objetivos específicos son:

- I. Elaborar un marco conceptual para comprender la hidropolítica en el contexto social, ambiental, cultural y económico.
- II. Realizar un marco referencial en torno a la hidropolítica para identificar los actores e instrumentos jurídicos y normativos de la gestión del agua.
- III. Analizar los elementos presentes de la Hidropolítica dentro de la Zona Metropolitana de Toluca y sus posibles conflictos.

La hipótesis que sustenta la investigación es que los conflictos que se presentan en la Zona Metropolitana de Toluca en torno al agua y su gestión, se intensifican a raíz de la escasa y nula coyuntura entre los diversos actores que toman decisiones públicas, la nula ética de los organismos públicos y autónomos, la falta de mecanismos de participación, la polarización del recurso hídrico por parte de ciertos grupos y la ausencia de cultura hídrica. Aunado a ello, la situación que atraviesa el recurso hídrico en la zona metropolitana bosqueja un panorama crítico para propiciar diversos escenarios de confrontaciones por la competencia de tener el recurso en cantidad y calidad.

La metodología de investigación tiene dos vertientes, una cuantitativa que se fundamenta en el análisis estadístico y otra cualitativa que tiene sus bases en el estudio de las articulaciones que son propias de los fenómenos sociales. Dando como resultado una investigación mixta en razón de que en el aspecto cualitativo

se empleó y se originó información estadística a través de tablas que posteriormente a ello, se representó en una serie de mapas con el objeto de transmitir el conocimiento en una distribución espacial; en el cualitativo el objeto es analizar las interacciones entre los actores a través de la elaboración de redes, estas tienen la característica propia de simplificar la complejidad a nivel local, municipio y metropolitano.

El fundamento para estudiar y tener una primera aproximación a la hidropolítica en la ZMT fueron la ecología política, su importancia y su función en la administración del recurso hídrico; asimismo, todo lo que la compone. Con esto se busca englobar de manera correcta los elementos que nos ayudan a tener un mayor entendimiento del problema o los problemas que enfrenta el recurso agua y su sustentabilidad.

Para esto, la tesis se dividió en tres capítulos, en el primero se conceptualiza la ecología política, la hidropolítica y la administración del recurso hídrico, los cuales, son fundamentales para la aproximación a los conflictos por el agua y su posible cooperación. Además, de auxiliarnos en el entendimiento de las relaciones de poder que existen entre los actores que administran el recurso, consiguiendo así, ampliar el panorama de la corriente hidropolítica.

En el capítulo dos se identifica de manera puntual los componentes que conducen en los diferentes niveles políticos-administrativos a las secuencias de tensiones y conflictos en torno al agua y a su gestión, así como a las atribuciones, las acciones y las decisiones tomadas por algún gestor, debido a que estas pueden y son decisivas para el desenvolvimiento de la hidropolítica en las zonas metropolitanas.

En el tercer capítulo se inicia con base en la información estadística en materia del agua, su disposición, calidad, cantidad y su saneamiento, con esto se pretende aproximarse en el desarrollo de la hidropolítica en la Zona Metropolitana de Toluca, puesto que, presenta elementos suficientes que están y pueden gestar una serie de tensiones y conflictos a diversas escalas entorno al recurso hídrico. Tal es el caso del crecimiento poblacional, la expansión de la mancha urbana, la contaminación del agua, la sobreexplotación e inclusive las inundaciones están fuertemente ligadas a una alta demanda por el recurso hídrico, propiciando conflictos para defender de manera jurídica, física, verbal y hasta con armas su recurso. A su vez, se presentan tres casos de conflictos por el agua tomados a consideración de que la situación era repetitiva en la ZMT.

Planteamiento del problema

Las personas más vulnerables no cuentan con servicios de agua y a veces tienen que recorrer distancias muy largas para conseguirla, o pagar de 10 a 20 veces más por ella en comparación con sus vecinos ricos. El derecho al agua en todo el mundo se relaciona con la discriminación por motivos de género, edad y condición social (UNICEF, 2019; p. 1).

Alrededor del mundo las cuestiones locales relacionadas con el agua suelen girar en torno a los valores fundamentales transmitidos de generación en generación. Siendo posible que los regantes, las poblaciones indígenas y los ambientalistas consideren el agua como algo unido íntimamente a su forma de vida, cada vez más amenazado por la demanda urbana, el desarrollo de diferentes actividades económicas o los requerimientos para la generación de servicios. Además, de una gestión ineficiente o poco equitativa puede dar paso a una inestabilidad dentro de cualquier territorio y la mayoría de conflictos están altamente relacionados con el abastecimiento a zonas suburbanas o rurales, con la disponibilidad por daños y, sobre todo, con los precios (Pochat V. 2010; p. 1).

En los Estados Unidos Mexicanos, existen diferencias abismales en cuanto a la disponibilidad de agua. Las zonas centro y norte del territorio nacional, son, en su mayor parte, áridas o semiáridas. En el valle de México se encuentra la disponibilidad anual más baja de agua (apenas 186 m³/hab); en caso contrario se encuentra la frontera sur (más de 24 mil m³/hab) (INEGI, 2019; p. 1).

Agravando este problema de la disponibilidad de agua se encuentra el crecimiento poblacional, el cual influye de manera directa en la cantidad que dispone México del recurso hídrico para consumo humano. Según INEGI (2019) la disponibilidad de agua ha disminuido de manera considerable: en 1910 era de 31 mil m³ por habitante al año; para 1950 había disminuido hasta un poco más de 18 mil m³, en 2005 era de 4, 573 m³ y para el año 2010 disminuyó a 4, 230 m³ anuales por cada mexicano.

Así pues, el problema en torno al tema del agua abarca los conflictos existentes entre los actores tanto sociales, políticos y empresariales los cuales hacen uso y gestión de la misma. Tal es el caso de las luchas por el poder e intereses individuales por el recurso hídrico, ya sea por la cantidad o por las propiedades físico-químicas (calidad) de este recurso.

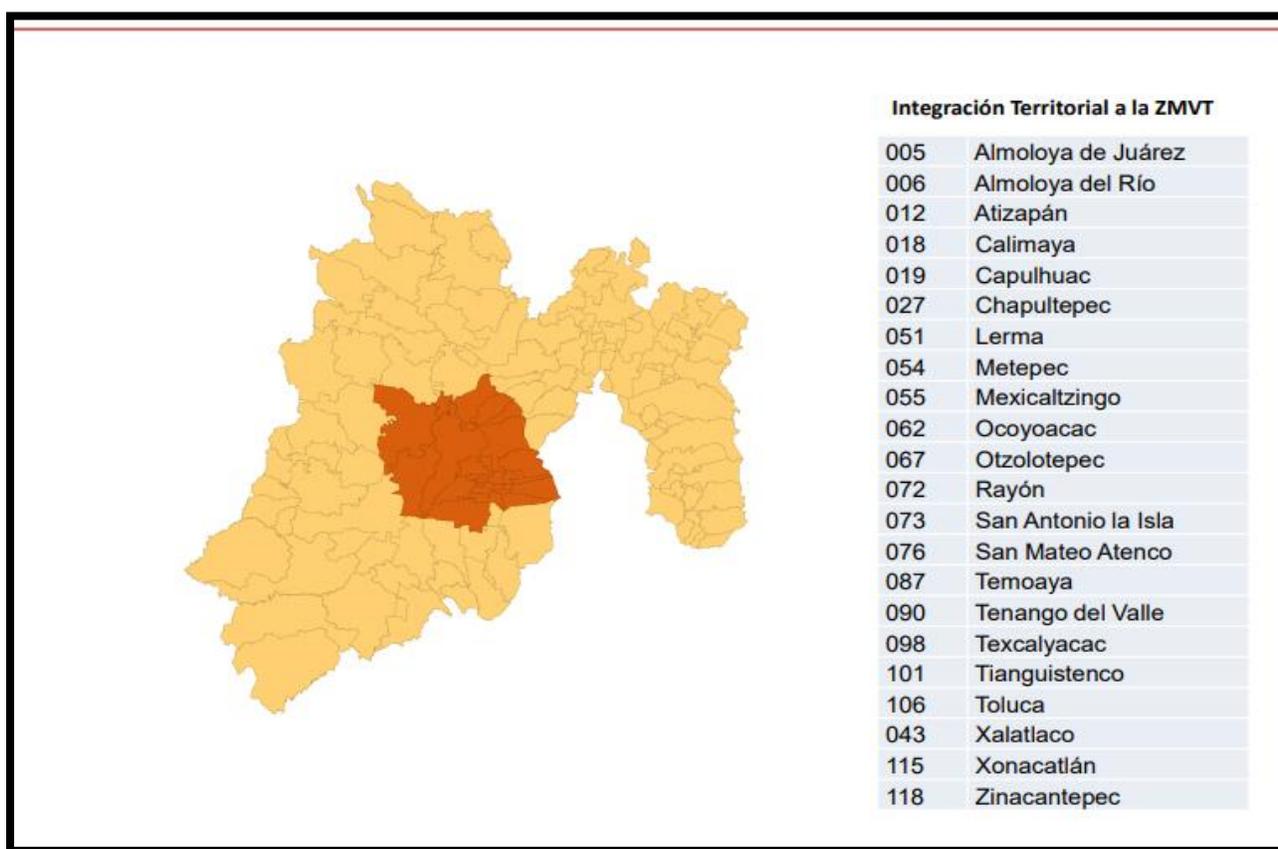
Para la siguiente investigación de hidropolítica que se busca trabajar en la Zona Metropolitana de Toluca, la cual fue elegida por los valores otorgados por una o varias autoridades e instituciones al recurso hídrico.

Se define como zona metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica (COESPO, 2014; p. 1).

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) para el año 2015, se constituye por 22 municipios del Estado de México entre los cuales se encuentra Almoloya de

Juárez, Almoloya del Río, Atizapán, Calimaya, Capulhuac, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Texcalyacac, Tianguistenco, Toluca, Xalatlaco, Xonacatlán, Zinacantepec. Para el año 2015 contaba con 2, 373.3 mil habitantes y en la cual se asienta el 14.7% de la población en el 12.1% de la superficie total del territorio del Estado de México (Plan Regional de Desarrollo Urbano, 2005; p. 29).

Imagen 1. Municipios que integran la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT)¹



Tomada de: “Datos e indicadores de la Zona Metropolitana del Toluca” por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, 2015, Gobierno del Estado de México, (1), p.2.

¹ Como no hay congruencia en la limitación de la Zona Metropolitana de Toluca por parte de las diferentes instituciones y organismos, se decidió hacer uso del mapa que se encuentra dentro de un documento oficial.

Justificación

El agua es una sustancia elemental en el desarrollo de vida en el planeta Tierra, que se encuentra como un recurso natural no renovable y en menor cantidad. En la actualidad, el problema de escasez del agua es un tema abordado desde diferentes puntos de vista y ha llamado la atención de científicos, alumnos, políticos, habitantes en general que preocupan por este tema, dicho problema hace que los diferentes actores reiteren a tomar acciones pertinentes para evitar posibles conflictos y dar solución al problema de la escasez de agua.

De manera que, el trabajo busca alternativas de solución en incorporar las redes de colaboración que se ha basado en una visión economía extractiva entorno al recurso hídrico y no a un interés colectivo, propiciando la crisis del recurso en áreas urbanas y rurales, por otra parte, la corrupción sea centrado en beneficiar actores políticos y empresariales que demandan una cantidad mayor de agua y dejan de lado a la población más vulnerable.

Asimismo, es útil para proporcionar información de las políticas administrativas que rodean el tema de la administración y usos del agua en la Zona Metropolitana de Toluca, siendo novedosa porque al existir documentos de hidropolítica, no muestran la relación y las implicaciones que se tiene entre diferentes actores entorno al recurso hídrico. Por lo demás, dicha investigación busca conocer el motivo por el cual se ha dejado el recurso hídrico en manos de unos cuantos actores con poder, planteando sugerencias con la finalidad de socializar y democratizar el recurso agua.

Por lo cual se decidió identificar la importancia del recurso hídrico en cuatro factores importantes, los cuales son:

- En la importancia económica, el agua es de suma importancia para el desarrollo de la vida, así mismo, se encuentra presente en todos los procesos de transformación dentro de todas las actividades económicas; el agua es vista como una materia prima “capital natural”.
- Dentro de la importancia social, el uso y aprovechamiento del recurso agua es fundamental dentro de las sociedades, dando como resultado diversos procesos sociales en torno a este recurso.
- Por otro lado, dentro de la importancia ecológica el agua es vital para la diversidad biológica y el ser humano, fungiendo como un elemento de equilibrio en el funcionamiento del entorno.
- Por último, la Importancia política del recurso agua al ser visto como un patrimonio de la nación y un derecho humano fundamental para el desarrollo, debe estar sujeto a leyes, normas y convenios que aseguren su acceso, disponibilidad, calidad, cantidad, aprovechamiento y su distribución.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que influyen en la gestión del recurso hídrico y qué, a su vez, propician conflictos en la Zona Metropolitana de Toluca?

¿De qué manera garantizar la gobernabilidad del agua democráticamente para el derecho al agua en la Zona Metropolitana de Toluca?

Hipótesis

Los conflictos que se presentan en todas las direcciones de la Zona Metropolitana de Toluca en torno al agua y su gestión, se intensifican a raíz de la escasa y nula coyuntura entre los diversos actores que toman decisiones públicas, la nula ética de los organismos públicos y autónomos, la falta de mecanismos de participación, la polarización del recurso hídrico por parte de ciertos grupos y la ausencia de cultura hídrica. Aunado a ello, la situación que atraviesa el recurso hídrico en la zona metropolitana bosqueja un panorama crítico para propiciar diversos escenarios de confrontaciones por la competencia de tener el recurso en cantidad y calidad.

Objetivo general

Analizar cuáles son los factores decisivos para la gestación de los conflictos y la articulación que se da entre los diversos actores con el fin de propiciar una cooperación en la gestión del recurso hídrico en la Zona Metropolitana de Toluca.

Objetivos particulares

- Elaborar un marco conceptual para comprender la hidropolítica en el contexto social, ambiental, cultural y económico.
- Realizar un marco referencial en torno a la hidropolítica para identificar los actores e instrumentos jurídicos y normativos de la gestión del agua.
- Analizar los elementos presentes de la Hidropolítica dentro de la Zona Metropolitana de Toluca y sus posibles conflictos.
- Conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1. LA HIDROPOLÍTICA: UN ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

1.1 Ecología Política

La ecología política (EP) nace de la crítica del desarrollo y se ha convertido en uno de los marcos analíticos con mayor utilidad para el análisis de los problemas socio-ambientales. Una amplia gama de disciplinas que van desde la geografía hasta los estudios de ciencia política, sociología y antropología han utilizado los preceptos básicos del estudio de este concepto; debido a la amplia gama de postulados teóricos y metodológicos que enmarca, la ecología política se ha consolidado como una herramienta teórica analítica que busca una mejor comprensión de los problemas dicotómicos entre hombre y ambiente (Calderón R. 2013; p.1).

Históricamente la ecología política tiene sus raíces en el año de 1972, cuando por primera vez Eric Wolf hizo uso de este término para describir los problemas de acceso, distribución y control existentes sobre los recursos naturales finitos, relacionando principios de la ecología con la economía política; esto con la finalidad de buscar soluciones a los problemas socio-ambientales.

Entre los enfoques de la ecología política y las cuestiones políticas para su análisis se encuentra. Según Comas d'Argemir (1999; p.80). son de interés y de suma importancia dentro de la ecología política (EP), las diferencias sociales en el acceso a los recursos, el papel de los factores políticos en el uso y gestión de tales recursos, las dinámicas de desarrollo y sus efectos sobre el medio ambiente, tal como la articulación entre los contextos locales y la globalidad.

Al ser un campo de estudio en construcción y en desarrollo, hace uso de términos de otras disciplinas como lo menciona Enrique Leff (2006; p.4). Es un campo que

todavía no adquiere nombre propio; por ello se le designa con préstamos metafóricos de conceptos y términos provenientes de otras disciplinas para ir nombrando los conflictos derivados de la distribución desigual y las estrategias de apropiación de los recursos ecológicos, los servicios ambientales y del fruto y utilidad de los recursos naturales.

Igualmente, el autor Enrique Leff (2006; p.4), menciona que la ecología política emerge en el hinterland de la economía ecológica para analizar los procesos de significación, valorización y apropiación de la naturaleza que no se resuelven ni por la vía de la valoración económica de la naturaleza ni por la asignación de normas ecológicas a la economía.

Por su parte, Elizabeth Bravo (2018; p.9). Hace mención a la ecología política como el estudio de la interrelación de las sociedades humanas con la naturaleza; de cómo se da el acceso, control y uso de los recursos naturales y del territorio, en una sociedad conformada por distintos grupos de poder. Proponiendo así, una serie de relaciones en torno al acceso de los recursos entre diferentes actores sociales, economía del mercado y el Estado.

Tabla 1. Actores en contradicción en torno al acceso de los recursos

Actores en contradicción	Ejemplos
Entre Estados	Tratados internacionales que imponen reglas que facilitan a un Estado el acceso a recurso o a mercados de otro Estado.
Estado y empresa	Disputas que se resuelven en tribunales de arbitraje internacional (caso OXY en Ecuador en el CIADI) Empresas que presionan a los gobiernos o parlamentos para que adopten normas que les favorece.
Estado, empresas y comunidades	Estados que desarrollan políticas públicas o normas que afecta a las comunidades para favorecer a los grupos de poder.
Empresas y comunidades	Empresas que irrumpen en territorios comunitarios.
Entre personas y comunidades	Terratenientes que usurpan las tierras de comunidades campesinas, o que les limita el acceso al agua.
Entre comunidades	Conflictos en torno al acceso a recursos comunes, por ejemplo, el agua.
En el interior de una comunidad	Generalmente por la presencia de un factor externo (Una empresa que entra a dividir la comunidad para adquirir legitimidad). Exclusión del acceso a la tierra u otros bienes naturales a mujeres o jóvenes, en el seno de una comunidad o familia.
En espacios urbanos	Disputas por el uso de espacios públicos.
Estados y grupos vulnerables	Disputas por las formas cómo enfrentar las situaciones de vulnerabilidad.

Tomada de: "Ecología política de los desastres" por Bravo, E., 2018, Revista de Ciencias Sociales y Humanas, (26), p. 10.

Partiendo así a un campo de conocimiento, donde su principal objeto de estudio son las relaciones sociales de poder las que reajustan la administración de los recursos naturales y sus servicios. Esta regulación realimenta al poder, y divide a las sociedades en función de esa disponibilidad y de su demanda: de esa forma, las relaciones entre los humanos son intermediadas por la naturaleza, al igual que la

naturaleza ha sido marcada por las acciones de los humanos, que han intervenido sobre ella consciente o inconscientemente (Alimonda, 2008, p. 13).

1.1.1 Importancia de la ecología política

La ecología política al ser un campo de conocimiento teórico-práctico y analítico, además de facilitadora de una aproximación al estudio y análisis de las problemáticas socia-ambientales en donde mayormente prevalece el conflicto por intereses y distribución de los recursos naturales. Como lo menciona Gian Carlo (2013; p.57). La ecología política se plantea como una herramienta normativa de análisis de las implicaciones, los conflictos y las relaciones de poder asimétricas presentes al nivel de las dinámicas metabólicas o de los flujos de energía y materiales de entrada y salida del proceso productivo y reproductivo de la sociedad, además de los impactos generados por las tecnologías empleadas en dicho proceso. Exigiendo así una metamorfosis en los sistemas de producción y aprovechamiento de los componentes naturales “en términos de prácticas, respuestas, procesos de organización, planeación y ordenamiento desde la base social” (Gian C. 2013: p. 60).

De la misma manera, la ecología política juega un rol importante y fundamental para el equilibrio y desarrollo global como lo plantea Meadows *et al.*, (1972; p. 3). Si no se emprende un esfuerzo global, nacional, estatal y municipal las brechas y las desigualdades que existen seguirán aumentando. Dentro un sistema económico y político mundial que no cuenta con los mecanismos e instrumentos correctos para frenar el comportamiento egoísta, problemático e insolidario de sus habitantes. Por lo tanto, la importancia de la ecología política es primordial para la formulación y

utilidad de recomendaciones precisas y eficientes dirigidas hacia el establecimiento de un funcionamiento político-social democrático para un mejor desarrollo global.

El estudio interdisciplinario de la ecología política (EP) tiene significación para la formulación de instrumentos y mecanismos que sirvan para la administración racional de los componentes naturales y los servicios que provee a los seres humanos. Como lo señala Cristina Yocoub (2015; p.19). La búsqueda de concebir y promover alternativas a los regímenes de representación dominantes, para una relación ecológica-social, social y económicamente más justa, políticamente democrática, y ecológicamente más honesta frente a las generaciones futuras.

1.1.2 Función de la ecología política en la administración de los recursos naturales

La EP critica las formas extractivas económicas que se tiene en la actualidad hacia la naturaleza y los servicios que ofrece, replanteando diversas condiciones y límites dentro de los cuales el desarrollo de las actividades económicas puede incrementarse sin comprometer las capacidades autorregeneradoras de la ecosfera (Gorz A. 1994; p.33). Es decir, busca el equilibrio y la reconciliación de las actividades antropogénicas con la naturaleza, con la finalidad de coexistir de una manera amistosa y respetuosa e igualmente de la democratización en la administración y uso racional de los recursos naturales.

Además, como lo menciona Enrique leff (2003; p.13). Donde la ecología política no solamente explora y actúa en el campo del poder que se establece dentro del conflicto de intereses por la apropiación de la naturaleza; a su vez hace necesario

repensar la política desde una nueva visión de las relaciones de la naturaleza, la cultura y la tecnología. Revocando así, una serie de relaciones dominantes. En la que más allá de estudiar los conflictos ambientales, está constituida por un conjunto de movimientos sociales y prácticas políticas que se manifiestan dentro de un proceso de emancipación. La ecología política se funda en un nuevo pensamiento y en una nueva ética: una ética política para renovar el sentido de la vida (Leff E. 2003; p.38).

1.2 Hidropolítica.

Auténticamente el término de Hidropolítica fue utilizado por John Waterbury el 1 de diciembre del año 1979 en el libro "Hydropolitics of the Nile valley". Según Martínez A. (2014; p.1) definió la hidropolítica como la capacidad asociada a las instituciones con carácter geopolítico para manejar y gestionar los recursos hídricos compartidos de una manera sostenible, esto es administrando de tal manera que todos los involucrados reciban el recurso. Es decir, nace de una serie de conflictos en torno a la administración, gestión y acceso al recurso hídrico, abordando dimensiones políticas-administrativas restringidas a las relaciones interestatales con la finalidad de buscar la cooperación entre individuos e instituciones en materia de aguas transfronterizas.

Pese a esta visión de hidropolítica de John Waterbury, no fue hasta que Anthony Turton (2002, como se citó en Kauffer, 2011; p.159) propone ampliar el concepto de hidropolítica, restringido a las dinámicas de conflictos y cooperación entre Estados nacionales en cuencas transfronterizas a partir de una nueva propuesta de

definición que parte de las diferentes dimensiones incluidas en el concepto de *politics* y *policy* que permite a la vez abrir la hidropolítica a diversas escalas administrativas, socio-políticas o territoriales e incluir dentro del análisis de la hidropolítica a dimensiones relevantes a escala local.

No obstante, a la aceptación del concepto en inglés, en español ha sido limitado al uso, por ello, Kauffer E. (2010; p.193) hace referencia que para tener claro y presente el concepto de hidropolítica, es necesario aclarar dos términos en español que son contrarios en de la ciencia política que el inglés diferencia: *politics* y *policy*. La *politics* se refiere al ámbito de la lucha por el poder, la cual se interesa en los regímenes políticos y sus características, también analiza los diferentes componentes de los sistemas políticos y sus interacciones. Por su parte, la *policy* es un concepto mucho más reciente que refiere a la dimensión programática de la acción de gobierno y de la política pública en español.

En el año 1999 se emplea el término para referirse al conflicto y la cooperación entre naciones acerca de los recursos hídricos compartidos y, uno de los objetivos del uso del término, persigue la recuperación de la geografía y de la geopolítica en los estudios sobre agua (Elhance, 1999, como se citó en García, 2010; p.55). Así mismo, la hidropolítica se define como la investigación sistemática de la interacción entre Estados, actores estatales y una multitud de otros participantes, como individuos dentro y fuera del Estado, con respecto a la asignación autorizada y/o uso de recursos hídricos internacionales y nacionales (Meissner, 1999, como se citó en Álvarez et al., 2018; p.419).

Para Aaron Wolf como lo explica Martínez A. (2014; p.1) a través de sus investigaciones se ha encargado de bajar las tensiones en este sentido, pues explican que la mayoría de estos conflictos no se producen por la escasez del agua en sentido estricto, sino al contrario por dos factores: a) alteraciones significativas que afecten la cuenca (construcción de trasvases o presas); y, b) los errores en la gestión política de la situación (falta y/o desconocimiento de hidropolítica por parte de los gestores).

Inclusive autores como Albergaria F. (2012; pp.602-603) afirma que la hidropolítica internacional está fuertemente asociada con relaciones interdependientes que se establecen entre esos actores que comparten los recursos de un sistema y/o los efectos resultantes de su uso y/o aprovechamiento, que muestra un vínculo intrínseco ligado con la lógica de adyacencia (territorio). Haciendo uso de este concepto para designar el conjunto de acciones para identificar y resolver demandas resultantes de la percepción de que los recursos hídricos y sus usos múltiples actúan como un componente importante para la estabilidad geopolítica de un espacio dado (Albergaria 2012; p.606).

La hidropolítica según Rojas (2008; pp.106-107). Se define como el surgimiento de conflictos y/o situaciones críticas causadas por la implementación, cambio o alteración de proyectos hidráulicos que afectan los intereses de los usuarios o por la falta de una política hidráulica en una cuenca hidrológica que atraviesa un país, región o comunidad, así como a la arena de negociación y resolución de los mismos por mecanismos legales y políticos.

Por su parte, desde el punto de vista de Patricia Ávila, el fin del término «Hidropolítica» sirve para analizar distintos fenómenos asociados al recurso hídrico. Según Patricia Ávila (2001; p.14) La conflictividad urbana en los años 80's y 90's puntualmente en México es asociado con el cambio en las relaciones entre el Estado y los pobres que habitan zonas urbanas, resultado de la crisis por el clientelismo político y el aumento de movimientos urbanos, nuevas tendencias en la urbanización, el proceso de democratización y cambios en las políticas urbanas y ambientales.

Por lo que es importante identificar las diversas variables que pueden propiciar un conflicto en torno al recurso hídrico tomando en cuenta el sistema económico que prevalece en la actualidad (en México). Sainz et al. (2003; p.65) alude a la función de la demanda y oferta del recurso, la cual está determinada por variables climáticas, de infraestructura, la situación de las aguas subterráneas y superficiales, entre otras); variables políticas (las motivaciones de las partes involucradas, sus necesidades, su capacidad de organización, recursos económicos y políticos). Que pudiesen intervenir o favorecer en la concepción de la disputada entre las diferentes partes.

Incluso Sainz, Becerra (2003; p.67) refiere que cuando no existe beneficio para un cierto grupo de personas y estos grupos generan resistencias y cuando los derechos de propiedad sobre el recurso o su uso no están bien definidos, el conflicto es uno de los mecanismos que los grupos de interés utilizan para definirlos a su favor. Es decir, el conflicto en distintas ocasiones puede beneficiar a ciertos actores con poder involucrados en el uso y/o aprovechamientos de los diversos recursos.

1.2.1 Vulnerabilidad hidropolítica

Los países, los estados, los municipios y hasta las comunidades que comparten aguas superficiales y subterráneas exploran nuevas técnicas para garantizar el uso de dicho recurso, esto a través de la concepción, desarrollo y en todo caso a la transformación de las diferentes instituciones encargadas de gestión y administración del recurso hídrico.

El agua al ser un recurso compartido y geoestratégico existe un riesgo inminente de que las partes que participan en esta serie de intercambios lleguen a la confrontación y/o disputa por intereses desiguales. Como lo describe Delli Priscoli y Wolf (2009, como se citó en Mello et al. 2015; p.56) la vulnerabilidad hidropolítica especifica el riesgo de la ocurrencia de una disputa política sobre un sistema hídrico compartido, punto de origen de la «resiliencia hidropolítica» definida como la habilidad de un complejo sistema humano-ambiental de adaptarse a cambios dentro de ese sistema. Entonces, la hidropolítica puede ser un catalizador para propiciar el dialogo y/o negociación entre los diferentes actores.

Según la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos ANEPE (2020; p.1) la vulnerabilidad hidropolítica se define como el riesgo de disputas originadas por el uso (o intento de uso) del agua compartida por distintas entidades políticas.

Según Vargas et al. (2012; p.12) tiene sus orígenes y se desarrolla en tres dimensiones analíticas, las cuales son: física, gerencial y social: A) La vulnerabilidad física corresponde a la posibilidad del colapso de la infraestructura y los servicios de saneamiento ante desastres relacionados con eventos extremos. B) La gerencial

se refiere a la falta de preparación adecuada por parte de los administradores de recursos hídricos para hacer frente a las incertidumbres que rodean el ciclo del agua en el contexto del cambio climático y la necesidad de nuevos enfoques. La falta de coordinación entre estos gerentes y con la defensa civil puede considerarse uno de los principales síntomas de este tipo de vulnerabilidad. Finalmente, C) una vulnerabilidad social se refiere a la falta de acceso o la exclusión temporal de ciertos grupos sociales de servicios básicos de saneamiento punto donde se propicia una serie de conflictos y disputas.

1.3 Región hidropolitana

Los conflictos por el agua según señalan diversos investigadores están obligados a ser estudiados de manera regional, contemplando instituciones, actores e infraestructura empleada en la administración y distribución del recurso. Se sugiere hacer uso del concepto de «Región Hidropolitana» con la finalidad de delimitar, analizar e identificar los mecanismos de gestión y los posibles escenarios de conflictividad en torno al recurso hídrico.

La región hidropolitana se encuentra integrada funcionalmente, es decir, constituye un sistema cuyos diversos componentes se encuentran materialmente relacionados por múltiples vínculos; sin embargo, la gestión de la misma se encuentra fragmentada en los diversos niveles de gobierno y entidades administrativas sin que exista una coordinación efectiva. En otras palabras, contempla las diferentes infraestructuras hidráulicas construidas a lo largo del tiempo en determinadas extensiones de territorio.

No obstante, como lo menciona González, A. (2018, p.204) la región hidropolitana se encuentra conformada por los grandes sistemas que vertebran regionalmente los flujos de agua generando trasvases entre cuencas tanto de agua potable como de aguas residuales y pluviales.

Igualmente, para la región hidropolitana se es necesario abordar el concepto de *hydrocommons*, término acuñado en California en el año 1980 para referirse a una comunidad que comparte una fuente de agua (Weatherford G. 1980, como se citó en Mollard y Torres, 2018; p.207). Y en la que se presenta una creciente interdependencia de personas, instituciones y ecosistemas en las áreas de servicio que comparten la misma fuente de agua (Weatherford G. 1990 como se citó en Mollard y Torres, 2018; p.207).

Mollard y Torres (2018; p.207) describe que un *hydrocommons* es un fenómeno social (comunidad de actores vinculados por un recurso) cuya espacialidad puede ser de distintas escalas (local o regional) y de dos formas de extensión: a) una distribución local, de usuarios que aprovechan directamente el recurso de un cuerpo de agua superficial o subterráneo; y b) una distribución discontinua, regional (entre cuencas, entre entidades, entre países), de usuarios que están vinculados a una fuente lejana mediante grandes infraestructuras. Entonces, la región hidropolitana no es una zona uniforme delimitada sin esfuerzo, sino más bien es una zona que se integra por una serie de *hydrocommons* que interactúan en torno a un recurso.

Hernández (2019; p.5) refiere que la región hidropolitana se sustenta dentro de una dinámica donde: 1) se obtiene agua de un lugar alejado de la ciudad para satisfacer

las necesidades de agua potable en las grandes ciudades y 2) el líquido utilizado es expulsado en forma de aguas residuales hacia los afluentes que continúan su curso a través del desnivel, afectando la calidad de las aguas y la salud de las comunidades asentadas río abajo.

1.4 Administración del recurso hídrico

Al existir agua en todos los rincones del planeta Tierra o en la mayor parte de esta, no quiere decir que sea accesibilidad para toda la población a este recurso y aunado a ello la contaminación agrava el problema de la disponibilidad de agua para uso humano. Por ello, es necesario la formulación de nuevas leyes y/o modificación de las ya existentes con la finalidad de garantizar el acceso universal al recurso hídrico y evitar conflictos ascendentes entre diferentes actores.

Especialmente originados según Ballesteros et al. (2005; p. 5) (1) La falta de objetividad y de imparcialidad, y a menudo prescindencia de los criterios técnicos, en el proceso de toma de decisiones asociadas a los recursos hídricos; y (2) el hecho de que las funciones de gestión tienden a separarse de una manera que no responde a las características físicas del recurso y a su uso óptimo, lo que dificulta tener una visión integrada del mismo.

Por lo que es primordial identificar y conocer quien o quienes tienen la responsabilidad de la administración y preservación del recurso hídrico y las instituciones gubernamentales que fungen un rol importante en el otorgamiento de concesiones, regulaciones y la coordinación de distintas actividades en las diferentes entidades federativas. Posterior a ello, Ballesteros et al. (2005; p. 11) se

reconoce que la administración del agua debe tener una organización propia y separada de estamentos administrativos con vocación sectorial o vinculados directamente a un sector de usos. En tanto Mateo (1991: p.15) afirma que la administración del agua depende, en buena medida, de las opciones adoptadas para la distribución interior de los poderes del Estado.

Es importante considerar que para las diversas entidades, regiones y municipios existen variedad de acuerdos y distintas estructuras organizacionales como lo menciona Palerm y Martínez (2009; p.10) en la administración unificada donde se le denomina como “acuerdos horizontales” que son aquellos que no llevan a la creación de una nueva institución o de un nuevo nivel organizativo y en el mayor de los casos tiende a crear redes de acuerdos entre asociaciones de usuarios e individuos y el conjunto de acuerdos horizontales crea un tejido social para el gobierno del agua, sin una institución en común. Esta manera de administrar el recurso hídrico en general es la que predomina en las diferentes comunidades, dejando como administradores del recurso hídrico a la propia población en donde un comité de agua toma las decisiones «correctas» para procurar su abundancia.

El recurso hídrico a lo largo de los años se ha visto afectado tanto en la disminución de su cantidad y su calidad por una visión económica extractiva lo que ha dado como resultado un replanteamiento en las formas de administración para la consolidación de los precios del mercado en torno al recurso hídrico.

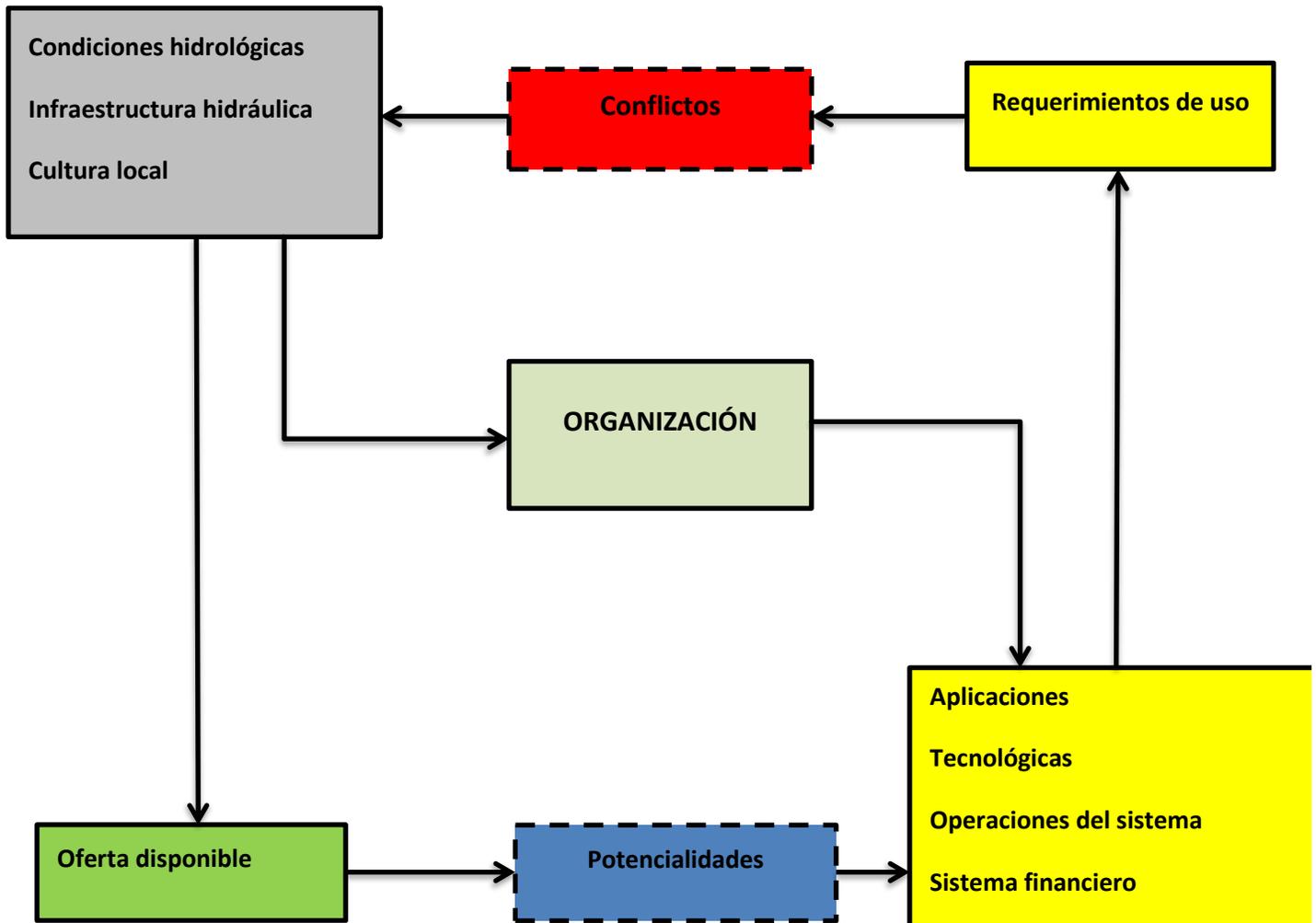
Como lo plantea William Delgado (2015; pp. 285-286) puede clasificarse de dos formas: (1) la de oferta, la cual se basa en aumentar la oferta y en hacerla más

estable con el tiempo, lo que conlleva un incremento al espacio de extracción en concordancia con la construcción de obras civiles. (2) la de demanda, esta administración busca la sostenibilidad y la disponibilidad, teniendo como objetivo la conservación de la oferta del recurso hídrico y generar un uso más eficiente, a través de la observación de los ciclos hidrológicos, los cambios geográficos, los comportamientos y el cambio de actitudes de los usuarios con respecto a la valoración del agua.

Además de las distintas formas de administrar que se explican anteriormente Guillen et al. (2014; p.164) plantea una manera de administrar basada en un sistema dialógico orientado a la toma de decisiones para administrar los recursos de modo tal que reduzca la huella ecológica sin comprometer las capacidades de otras generaciones venideras, llamada administración consensuada, la cual, se basa en diversas dimensiones como lo son: la económica, la política, la social y la ambiental; indicadas por su grado de eficiencia, igualdad, equidad y balance.

Para que exista una administración eficiente del recurso hídrico, debe poseer diversos componentes como lo señala Mario Salomón (2009; p.2) dentro de este entorno de manejo, surgen las condiciones hidrológicas, la infraestructura y los aspectos culturales como garantes de la oferta hídrica y las aplicaciones tecnológicas, la operación del sistema y la situación financiera forman parte de los requerimientos de uso; que definen la disponibilidad y acceso al agua.

Diagrama 1. Gestión hídrica. Componentes y relaciones



Tomada de: “Externalidades ambientales sobre la gestión y administración del recurso hídrico” por Salomón, M., 2009, Asociación de inspecciones de causas, (1), p.2.

Además de los diversos componentes que debe poseer una administración hídrica, es también fundamental el planteamiento de principios con la finalidad de propiciar una correcta gestión y administración. Como estipula el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través de su Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010; pp.95-96) fundamenta en los siguientes principios, todos de igual jerarquía: **A) Bien de uso público:** El agua es un bien de uso público y su

conservación es responsabilidad de todos. **B) Uso prioritario:** El acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del Estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares. **C) Factor de desarrollo:** El agua se considera un recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico del país por su contribución a la vida, a la salud, al bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas. **D) Integralidad y diversidad:** La gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del país. **E) Unidad de gestión:** La cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico. **F) Ahorro y uso eficiente:** El agua dulce se considera un recurso escaso y, por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente. **G) Participación y equidad:** La gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo a entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso, y se desarrollará de forma transparente y gradual propendiendo por la equidad social. **H) Información e investigación:** El acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico.

Inclusive se plantea a la gobernanza como una nueva estrategia de administración y de buena práctica; gestada desde la conflictividad y los convenios entre las partes implicadas, la cual tiene como propósito el planteamiento de nuevos instrumentos de participación social y de negociación. Como refiere Bustos et al. (2017; p.5) la gobernanza al estar conformada por cuatro dimensiones: 1) según las relaciones entre sectores 2) su grado de abastecimiento 3) precio unitario del suministro 4) y el tratamiento de agua, por cada dimensión radica en una administración considerando niveles de conflictos y violencia previsibles por la escasez, desabastecimiento y costo. Además, dicha teoría pudiese apoyar a investigadores y tomadores de decisiones en la exploración de nuevos horizontes dirigidos a la solución de los diferentes escenarios de desabasto, de escasez y de conflicto propiciando una coordinación en las responsabilidades administrativas entre las diferentes partes.

1.5 Conclusiones del capítulo 1

En el capítulo anterior abordamos los conceptos relacionados con la Hidropolítica y los agentes que la componen, los cuales, son esenciales para aproximarse al problema de los conflictos por el agua y dar paso a la investigación de las buenas prácticas en materia de cooperación.

Por consiguiente, la contribución de este capítulo enriquecerá de forma directa este trabajo, ya que, desde el entendimiento de la ecología política y las relaciones de poder que existen entre los actores que administran el recurso, consiguiendo así, ampliar el panorama de la corriente hidropolítica, es decir, con el apoyo del concepto de ecología política podemos diferenciar las partes involucradas en la serie de

tensiones o conflictos abiertos y no abiertos, y con ello, identificar los recursos que posee cada parte y el papel que desempeña en la red.

Ahora bien, para las partes que componen la hidropolítica en una zona metropolitana, es necesario delimitar las unidades básicas legales-administrativas que intervienen en la gestión y administración del recurso hídrico, por ello, nos auxiliamos del concepto de región hidropolitana, ya que, nos proporcionara de forma puntual los elementos para delimitar de forma correcta dicha región y a su vez, identificar las causas que ponen en riesgo las disputas originadas por aguas compartidas.

Finalmente, es conciso describir los diferentes tipos de administración del recurso hídrico, ya que, siendo una Zona Metropolitana nuestra área de estudio; varios municipios y localidades se diferencian por la forma de administrar su recurso agua, lo que conlleva a tener distintos escenarios de disputa, por consiguiente, al entender dichas administraciones, entendemos que los actores que intervienen y los posibles motivos que dan lugar a los conflictos y en todo caso operaciones.

**CAPÍTULO 2. MARCO
REFERENCIAL, ACTORES E
INSTRUMENTOS JURÍDICOS Y
NORMATIVOS DE LA GESTIÓN
DEL AGUA**

2.1 La hidropolítica de Egipto: el fracaso de una estrategia hidropolítica por Habib Ayeb Investigador del Social Research Center (SRC)/Universidad Americana de El Cairo (AUC).

La república árabe de Egipto durante los últimos dos siglos se ha visto beneficiada por la gestión exclusiva del líquido vital para sostener la vida del río Nilo, gracias a la posición geográfica en la que se encuentra situado este país, además, de contar con un vigoroso sistema político centralizado y un ventajoso desarrollo tecnológico en materia hidráulica a comparación de los demás países ribereños del Nilo.

Después de varios años de opulencia hídrica, en la actualidad se encuentra amenazada a escasear de las cantidades de agua necesarias para solventar las actividades que se desarrollan dentro de este país e incluso de la misma vida de sus habitantes.

En cambio, los demás países dentro de la cuenca y que comparten aguas del río Nilo, se habían visto despojados de los derechos del recurso hídrico que nacen dentro de sus territorios, lo cual ha generado una movilización para imponer al país de Egipto un nuevo tratado en donde se busca un reparto justo del caudal común. Estipulando así, nuevos mecanismos políticos que ayuden en la repartición del territorio que comprende el río Nilo.

El agua en Egipto: una cuestión de seguridad nacional o el síndrome de la sequía.

Al hacer mención del recurso hídrico en países árabes en donde la mayor parte de sus territorios se encuentra en un estado árido, es un gran trabajo para hablar de abundancia y problemas hídricos graduales en la repartición de dicho recurso.

Dentro del país de Egipto se ha gestado una seguridad hídrica nacional estricta, la cual depende necesariamente del aseguramiento en ciertos plazos de la cobertura de sus necesidades hídricas. Es por ello, que en el siglo XIX el gobernador de Egipto se ve obligado a realizar una movilización militar al país vecino Sudan con el objetivo de constituir una gran reserva de agua (alrededor de 165 millones de metros cúbicos, es decir, tres veces la parte egipcia del caudal anual del Nilo), para prevenir cualquier intentona de presión hidropolítica procedente de las regiones meridionales del río.

Por lo que hablar de una disponibilidad de agua resulta limitado. Por lo tanto, surgen dos opciones para asegurarla: 1) un establecimiento de una política a largo plazo que conjuntara la introducción de nuevas tecnologías que redujeran las pérdidas de agua con la racionalización de la demanda y de los hábitos de consumo. 2) consiste en la exploración y explotación de las fuentes del Nilo a través de la construcción de una serie de obras hidráulicas.

Para el año 2010 surge una nueva alianza entre los países ubicados en la cabecera del río Nilo para llevarse a cabo la formulación y la firma de un nuevo tratado reorganizando la gestión de las aguas, como la toma de decisiones sobre las obras hidráulicas, lo que ha configurado la hidropolítica regional y ha mermado al país de Egipto.

Final de la hegemonía egipcia y de su derecho a veto: nacimiento de una nueva configuración geopolítica en la cuenca del Nilo

A raíz de la nueva coalición hidropolítica para reivindicar e imponer un nuevo reparto de los recursos hídricos a través del nuevo tratado en donde se prevé la creación

de una nueva comisión encargada de autorizar o impugnar cualquier proyecto de obras hidráulicas que afecten al curso, volumen o calidad de las aguas del río.

Tratándose así del fin de la hegemonía y del predominio hidropolítico egipcio sobre el conjunto de la cuenca del Nilo. Lo que es interpretado en Egipto como una amenaza peligrosa y como la primera fisura en su estrategia hidropolítica, que reposaba en dos grandes pilares: controlar el terreno y ganar tiempo para la gestión del conflicto.

Conclusión

Egipto se enfrenta a peligrosos cambios que tienen correspondencia con la administración de aguas compartidas relacionadas con diversas alternativas políticas, económicas y estratégicas. 1) las desigualdades de acceso de la población al agua, injusta e injustificable, que se traducen en graves problemas internos. 2) el problema sin duda más grave consiste en las relaciones de dominio y de imperialismo hidropolítico que Egipto ha impuesto y reforzado desde hace décadas con los demás países ribereños. La que ha conducido también a Egipto a una posición de bloqueo hidropolítico que hace que todo el país dependa del sistema hidráulico del Nilo.

2.2 Conflicto palestino-israelí a la luz de la hidropolítica y la trasgresión del derecho al agua por Marco Vásquez Méndez y Julio Ramírez Montañez.

La influencia de la geopolítica del agua dentro de esta investigación es mostrar al lector la importancia del análisis del recurso hídrico visto como un factor geopolítico catalizador en la generación de disputas y guerras entre las partes involucradas, en este caso entre los países de Israel y palestinas.

El desarrollo global actual es dependiente de la economía, lo que ha dado como resultado una explotación de los recursos naturales «capital natural» vista como una fuente de ingreso económico, dándole a las diferentes naciones del mundo una posición según su competencia de producción y la forma de generar un desarrollo. Por lo que, La carencia en la planeación y el rigor en políticas públicas que ofrecen un soporte y un poder en la explotación de recursos, se convierte en un generador de conflictos sociales.

El recurso agua como un bien común y fundamental es un derecho irrefutable para todo ser vivo que habita el planeta Tierra, pero con el paso del tiempo y el cambio en los intereses de cada individuo los han convertido en un recurso valioso en diferentes partes del mundo, como es el caso en varios países del Medio Oriente.

Tanto por las creencias religiosas de los habitantes cercanos al territorio de Israel, como por las aguas compartidas, esta zona se ha visto en vuelta en diversas contiendas, llegando al punto de incurrir en la usurpación del territorio por parte de Israel, situación que es vista como despreciable para los palestinos, quien se ven obligados conseguir recursos hídricos autorizados bajo el gobierno de Israel o los

mismos israelitas y depender directamente del acaparamiento judío a través de una empresa llamada “*Mekorot*” quien controla, distribuye y es encargada de la producción (tratamiento y desalinización) del recurso hídrico dentro de tierras palestinas.

La Hidropolítica presente en el conflicto Palestino-israelí

La explotación al recurso hídrico que se lleva en la actualidad se ha vuelto un caso complejo de analizar ya que involucra diferentes factores como la economía, política y ecología, visto como el triángulo clave para un desarrollo óptimo en el uso y aprovechamiento del recurso.

Las acciones consensuadas en la explotación del recurso son fundamentales para dar inicio a un proceso equitativo y de repartición de agua para la población en general, pero esto se ve interrumpido por los diferentes intereses y la exclusividad, convirtiendo así un derecho en un negocio lo que permite el lucro ante la venta de recursos hídricos. Las disputas por el agua tienden a ser el futuro de los conflictos internacionales, en donde el país o persona que posee mayor cantidad de reserva de este líquido, serán los más prósperos y tendrán mayor hegemonía entre los diferentes países.

Específicamente en palestina donde se llevó un fraccionamiento de su territorio para convertirse en Estado judío y donde también hay presencia de pequeños asentamientos musulmanes ubicados en Cisjordania, la franja de Gaza. Allí es donde se encuentra la mayor cantidad de agua potable utilizada para abastecimiento humano pero debido al tratado de Oslo, Israel mantiene una

posesión directa en las fuentes hídricas y cualquier actividad para su explotación debe ser autorizada mediante licencias otorgadas por el ejército israelí.

Para todas las personas esta situación es despreciable, ya que están lucrando con la vida de la nación palestina y sus habitantes, por las restricciones y controles sobre el manejo y administración del agua que el Estado de Israel mantiene como estrategia militar con la finalidad de debilitar a la nación palestina.

Además de un rezago en la planeación de infraestructura hidráulica que permita a los hogares palestinos a disponer de agua potable, es la razón del subdesarrollo en materia de alcantarillado y saneamiento que se presenta en la zona. Para tener acceso a agua “potable” se es necesaria la presencia de camiones cisternas que proveen agua a la población.

Los Acuerdos de Oslo: el fracaso de una conferencia que supeditó a Palestina a los controles del agua

En 1991 en Oslo se lleva a cabo una firma del tratado de paz en donde participa el primer ministro de Israel y el líder de la Organización de Liberación Palestina «OLP» como solución al conflicto. El alcance del acuerdo dio paso a la creación de la autoridad palestina a cargo de controlar los territorios palestinos ocupados dividiéndolos en tres áreas. La expectativa de los palestinos con el acuerdo de Oslo fue deteriorando debido al control israelí sobre el agua y la mayor parte de las tierras. Lo que ha dejado a palestinos nulas posibilidades en el desarrollo del sector de suministro de agua y saneamiento, y poner en marcha sistemas de extracción y redes de distribución eficientes.

Tabla 2. Repartición de Cisjordania en el acuerdo de Oslo

ZONA	JURISDICCIÓN
A Y B	Incluyen la mayoría de las principales ciudades, campos de refugiados y pueblos palestinos, que suponen alrededor del 95% de la población, pero solo el 40 % de las tierras. En estas zonas, la Autoridad Palestina es responsable de los asuntos civiles, e Israel de la seguridad externa.
C	En esta zona, Israel es responsable de los asuntos civiles e internos y de la seguridad externa. Comprende alrededor del 60% de las tierras de Cisjordania, incluidas todas las reservas de tierras y todas las carreteras principales, pero es inaccesible en su mayor parte para la población palestina.

Tomada de: “*Conflicto palestino-israelí a la luz de la hidropolítica y la trasgresión del derecho al agua*” por Vásquez, M., y Ramírez, J., 2018, *Estudios internacionales*, p.113.

La hidropolítica continúa escribiendo la historia de la guerra, una guerra milenaria que con el paso del tiempo incluyó factores geopolíticos y actualmente, la ecología política juega un papel importante para la economía y el desarrollo humano en la región.

Conclusiones

Dentro del análisis de la hidropolítica el estudio de conflictos internacionales torna a volverse guerras entre diferentes países, lo que genera una serie de guerras civiles para conseguir el preciado líquido. El principal factor de esta disputa es la limitación que tiene la población y la injusticia en la repartición de los recursos.

El agua como un recurso elemental y finito funge un papel geopolítico para las naciones y a su vez catalizador en la generación de disputas, como es el caso de las disputas tras la indignación de violación y no uso del tratado temporal de 1993, que benefició por completo a Israel, y deteriora progresivamente a la nación palestina.

Por lo tanto, vuelve a gestión consensuada con la sociedad un pilar fundamental debido a que los ciudadanos son quienes deben elegir y tener voz sobre la explotación de recursos, porque ellos son los más afectados ante un posible agotamiento de los mismos a causa de la no sustentabilidad en el ambiente.

2.3 Capítulo V Aqua Vitae: hacia una hidropolítica nacional por Carlos Enrique Álvarez Calderón, Alejandro Moreno Romero y CF. Juan Carlos Gómez Martínez de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

El agua históricamente su trascendencia va más allá de su importancia como un recurso natural, al ser considerado como un componente de sinergia social, política, económica, cultural y militar, que aumenta su importancia dependiendo su uso, control y soberanía y/o falta de ella. Adquiriendo así, una centralidad geoestratégica y geopolítica en los diferentes niveles de gobierno, constituyendo un factor estratégico de poder.

Panorama de la crisis de agua dulce en el mundo

La elevada exigencia de agua en las diferentes partes del mundo estaría influenciada por el crecimiento poblacional, la urbanización, las políticas de seguridad alimentaria y energía, y los procesos macroeconómicos como la globalización del intercambio de bienes y/o servicios y los cambios en los patrones de consumo.

En gran parte de India, el norte de China, Asia central, Medio Oriente, Australia Oriental, América Latina Occidental, gran parte de Estados Unidos de Norteamérica y México existe una gran demanda de agua, mayor a la cantidad existente dentro de sus territorios. Por lo que, ante los efectos del cambio climático exacerbaría los riesgos asociados con las variaciones en la distribución y la disponibilidad de los recursos hídricos. Presentando así, un riesgo particularmente en la provisión de agua dulce.

Crisis del Agua Dulce en los Estados Unidos y China

El agua dulce figuraría un factor de poder económico entre las relaciones internacionales, puesto que la posesión y administración de fuentes de agua dulce se convertiría en un interés nacional de los Estados.

La primera peculiaridad de los Estados Unidos de Norteamérica, es que lo que representa el 95% del agua dulce es subterránea, de los cuales el 50% se encuentra en un estado de agotamiento incluyendo el acuífero más grande que existe dentro de su territorio. Además, para el Estado de California donde su mayor potencial es la actividad agrícola, consume alrededor del 80% de agua de la Costa Oeste, asimismo el crecimiento de su población es otro factor de la disminución de su reserva de agua subterránea.

La situación se torna complicada cuando se contempla que el 40% de sus ríos se encuentran en un estado de contaminación, resultante del uso de herbicidas e insecticidas que son vertidos de forma directa o indirecta al sistema de agua. Igualmente, en la frontera entre los Estados Unidos y México, las maquilas vierten desechos tóxicos al largo del Río Bravo y Río Colorado. Igualmente, la industria del petróleo ubicada en las zonas más secas de su territorio se vuelve directamente dependiente de este recurso en sus diversas etapas.

Con respecto a la República Popular China, alrededor del 80% de sus ríos se encuentran contaminados producto del vertimiento de materia fecal y residuos tóxicos. Agregado a ello, un gran porcentaje de su agua es utilizada por la actividad

industrial y la actividad agrícola, razón por la cual una cantidad considerable de su población no tenga acceso a agua potable.

Por lo que, sin una abundante reserva de agua para uso y consumo humano entre estos dos países la capacidad para para generar productos se vería limitada, por lo tanto, su competitividad en los mercados mundiales se mostraría quebrantada. Por tanto, la balanza de poder entre ambos países podría estar determinada por el acceso y control del agua dulce, como instrumento político-económico.

Conflictos por el agua

El recurso hídrico es la base de todas las facetas de la sociedad humana, desde la ecología y la biología, hasta la agricultura, pasando también por la industria; y no tiene sustitutos conocidos. Este recurso al igual que el aire no siguen las fronteras políticas-administrativas y su dependencia no se basa en el nivel de desarrollo económico de un Estado. La ubicación geográfica, el desarrollo económico e industrial, inclusive el poder puede afectar o verse afectados por la disponibilidad y/o falta de agua.

Las aguas compartidas han sido estudiadas a lo largo del tiempo como un factor que puede desencadenar guerras por ende las aguas compartidas sería un factor geopolítico de alta relevancia posible de afectar las relaciones de poder entre los países, estados, municipios y comunidades que comparten agua.

En caso de que la cantidad de agua que recibe una determinada extensión de territorio, cayera por debajo de un nivel mínimo necesario para mantener las necesidades de esa nación, la escasez y el potencial de conflicto aumentarían.

También, la escasez ambiental causaría una serie de efectos sociales negativos, como el aumento de la pobreza, las tensiones entre los grupos que compiten por los recursos escasos y los movimientos masivos de población.

La Hidropolítica

Debido a que el agua es escasa, y porque es esencial para la vida, la salud y el bienestar, se ha convertido en un recurso natural estratégico disputado y, por lo tanto, político. Un análisis de la literatura disponible revelaría cuatro enfoques con relación a la hidropolítica: 1) la relación existente entre la posesión del agua y el crecimiento de conflictos entre entidades o actores. 2) la relación existente entre el agua y el ambiente. 3) la relación entre el agua y la securitización de la administración del recurso. 4) la relación entre el agua y dimensión socio-cultural.

La Importancia histórica de los ríos para la seguridad y defensa en Colombia

La idea de que una cuenca fluvial debía ser tratada como una unidad de planificación, estaría asociada desde el comienzo con proyectos multipropósito en los Estados Unidos y otros países del mundo.

Por consiguiente, el valor estratégico de los ríos colombianos para el accionar de grupos al margen de la ley es innegable, tal es el caso de las fuerzas de las FARC durante su Primera conferencia, reseñaba que las arterias fluviales deberían encontrarse en sus áreas de injerencias, siendo empleadas en forma netamente defensiva, es decir, como corredores de movilidad para efectuar retiradas cuando la situación operacional lo ameritase, o para desarrollar actividades de guerra de guerrillas.

Durante la séptima conferencia, ya se hablaba abiertamente de la necesidad y la dependencia que tenía las FARC con los ríos del sur, por ser las vías naturales para el abastecimiento de armas, pertrechos y otros recursos derivados de las actividades ilícitas, principalmente del narcotráfico.

Así pues, el país de Colombia no puede desconocer la importancia de sus sistemas fluviales, no solo por el papel estratégico en seguridad y defensa, sino, además diversas comunidades aisladas del territorio nacional dependen de los ríos para transportar sus cultivos y aprovisionarse de los recursos básicos para la supervivencia.

Los Imperativos Hidropolíticos de Colombia

La situación hidropolítica, le muestra al país Colombia una característica dual; ya que cuenta con un privilegio que les ofrece la naturaleza, pero a su vez representa una gran responsabilidad ante la apetencia por recursos de actores extra-regionales, puesto que el recurso hídrico, al igual que el petróleo, se concentra solo en determinadas regiones y su distribución es desigual.

Además, los autores de esta investigación proponen un nuevo concepto de hidropolítica, definiéndolo como como «el estudio de la interacción entre las dinámicas políticas, económicas, socio-culturales, ambientales, tecnológicas y militares, con las características hidrográficas de un territorio determinado». Igualmente, los autores utilizan el termino hidroestrategia para describir la «gestión estratégica de los imperativos hidropolíticos, a través de políticas, acciones y estrategias específicas».

El estudio de la Hidropolítica, podría identificarse unos imperativos hidropolíticos necesarios para la garantía de la seguridad multidimensional de Colombia, entendidos como las obligaciones o deberes del Estado en función del espacio hidrográfico y las reservas de agua dulce que garanticen su conservación y/o aprovechamiento estratégico: 1) proteger y conservar el núcleo vital hidropolítico del Estado. 2) habilitar el *hinterland* hidrográfico del Pacífico y de la Cuenca del Río Atrato, las cuales son zonas adyacentes al núcleo vital hidropolítico del Estado. 3) habilitar el espacio vital hidropolítico de Colombia que componen las vertientes hidrográficas de la Amazonia y la Orinoquia, como vías de comunicación multipropósito. 4) ocupar los espacios vacíos hidropolíticos de Colombia, es decir aquellos territorios rurales y urbanos escasos de agua dulce. 5) vigilar por parte de actores estatales o no estatales extranjeros, y negar por parte de actores al margen de la ley, el acceso y control de los activos hidrográficos de Colombia.

Conclusión

En el país de Colombia la preocupación por el recurso agua es mínimo, excepto en los sitios donde se carece de este mismo. Cabe recalcar, que carece de una conciencia hídrica en todo el territorio dado que la población tiene una creencia de que el recurso hídrico es infinito y se encuentra en un estado abundante.

Los autores además proponen una doctrina de política exterior y de seguridad basada en la vitalidad del agua, principalmente se busca una hidrodiploMACIA, donde en un escenario de carencia hídrica en la mayor parte del mundo, se podría tomar como una ventaja geopolítica visto desde lo económico y estratégico.

Por último, los autores mencionan la necesidad de una administración adecuadamente y eficiente para enfrentar las demandas de la competencia y garantizar su resiliencia ante el cambio climático, los desastres y los conflictos, la búsqueda de una promoción de la estabilidad y las medidas de fomento de la confianza.

2.4 Hidropolítica: los casos de Brasil y Argentina por Marta Biagi, Andrea Fermoselle y Mariano Ferro.

En este artículo se buscó analizar el recurso hídrico como un recurso estratégico a partir de la representación de un factor sujeto a diferentes intereses de las naciones o actores involucrados.

Tomando como referencia a todo el acervo bibliográfico y estadístico disponible, evaluando así que la problemática de la crisis de escasez del recurso hídrico a nivel global corresponde a gran medida a la implementación de políticas ineficientes dirigidas a la gestión del recurso, desigualdad en su distribución, relaciones desproporcionadas de poder y pobreza entre otros y no a la disponibilidad hídrica.

La cuestión del agua dulce como recurso estratégico: comparación entre los casos de Argentina y en Brasil

Por lo común el recurso agua a lo largo del tiempo se ha considerado como «un bien común y sin exclusividad para la humanidad» por lo que se ha prestado a fungir como un catalizador en la generación de conflictos.

Cabe mencionar que para cuantificar los problemas que genera la disponibilidad del recurso, es necesario tener presente el promedio mundial de la disponibilidad del

agua, el cual, está por debajo de los 6000 m³/hab/año y los países que presentan una cantidad inferior a los 1000 m³/hab/año poseen limitaciones valiosas para el desarrollo socioeconómico y la protección del medio ambiente.

Particularmente en Sudamérica cuenta con alrededor del 26% de los recursos hídricos mundiales, por lo que es considerada como la región con mayor disposición del recurso hídrico. A pesar de ser una región con abundancia hídrica, el recurso se halla desigualmente distribuido, también enfrenta severos problemas de contaminación y además de la carencia en los servicios sanitarios correspondientes.

Las naciones más poderosas han formulado y aplicado políticas eficientes a largo plazo, un elemento valioso para afrontar las diversas crisis futuras. Un componente estratégico ha sido la gestión sustentable del recurso hídrico empleado para la producción, transporte y sustento de la población. Debido a lo cual, se plantearon diferentes factores que inciden en los procesos de formulación de estrategias: 1) Cambios en el sistema institucional 2) Debilidad de la entidad reguladora nacional 3) Falta de capacidad de gestión de los organismos seccionales y presión de los organismos internacionales.

En una comparativa de los recursos hídricos como un componente del poder en Argentina y en Brasil, se puede determinar su efectividad frente a un escenario futuro de escasez de agua mundial.

En el país de Argentina se distingue por la fragmentación institucional y en secciones en torno a la gestión del recurso hídrico, ocasionando superposición de

la misión y de funciones lo cual genera conflictos, falta de cooperación y hasta dilución de responsabilidades.

Además, Argentina no cuenta con algún mecanismo para solucionar conflictos menos aun de instrumentos económicos que aumenten la eficacia y eficiencia en la asignación del agua y a pesar de la inflación normativa sobre el agua y el medio ambiente, se carece de una política que sustente la gestión del recurso hídrico.

Entonces, pese a los avances a partir del paradigma del desarrollo sustentable en Argentina y los progresos normativos para regular la gestión en el nivel de la cuenca, siguen prevaleciendo enfoques sectoriales que conducen a un manejo y desarrollo descoordinado y fragmentado donde el uso del recurso es ineficiente; situación semejante al resto de los países en vías de desarrollo.

En cambio, en el país de Brasil posee a nivel federal, uno de los más modernos sistemas de gestión del agua coherente con su visión estratégica para atender un escenario futuro de escasez de agua mundial a largo plazo.

El recurso hídrico en este país goza de una importante dimensión geopolítica como lo evidencia la creación en 1991 del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos, la creación del Primer Plan Estatal de Recursos Hídricos, y la promulgación de la Ley Federal de Agua.

Estos hechos tienen raíz desde el año 1987 cuando por primera vez se contempló una elaboración de la Estrategia Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos, dando paso a la creación del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, teniendo como propósito promover la articulación técnica y política dentro de la administración para elaborar propuestas consensuadas sobre la Política Nacional

de Recursos Hídricos. Por consiguiente, se limitaron objetivos para auxiliar en la regulación de lo siguiente: Coordinación entre instituciones encargadas en la gestión del recurso hídrico; implementación de una política nacional a largo plazo y fomentación del pago por uso del recurso hídrico con la finalidad de controlar y regular el aprovechamiento del mismo.

En definitiva, el manejo adecuado del recurso hídrico evidencia la importancia estratégica que una nación le otorga, se presenta para todos los actores geopolíticos implicados, como un tema determinante de la continuidad o no de su capacidad de influencia local, regional y global.

La importancia estratégica de la gestión del agua

El agua como elemento vital para el desarrollo de la humanidad, ha sido una situación ubicua en las múltiples actividades del hombre. Sin embargo, en la actualidad se percibe una crisis a nivel global de escasez de agua; dicha es referente porque depende de los usos y de su contaminación, de las condiciones sociales y de las que determinan su acceso.

Convirtiendo así a un recurso natural en un recurso estratégico para las naciones y/o personas con intereses individuales. Teniendo sus fundamentos empíricos en:

- 1) El incremento de la oferta del agua para las diversas actividades productivas, mientras que su magnitud física se mantiene constante
- 2) El incremento de la conflictividad por el agua
- 3) La incorporación por parte de los estados de estrategias específicas para proteger un recurso en retroceso en vistas a su conservación en el largo plazo
- 4) La importancia creciente de los mercados del agua que genera un proceso de mercantilización.

Por ende, las diversas demandas de agua por la

actividad agrícola, la industria, el comercio y el uso doméstico conducen a la necesidad de políticas eficientes en su conservación y aprovechamiento del recurso hídrico de forma sostenible.

A fin de realizar una gestión hídrica eficiente es necesario contar con una gobernanza integrada en el nivel de la cuenca hidrográfica. Además, tener presente un sistema político-legal e institucional con el fin de formular e implementar las políticas hídricas enfocadas a largo plazo.

Por último, se plantea que para un aprovechamiento sostenible por parte de la población es fundamental contar con estos factores: 1) Las grandes necesidades de una población creciente 2) La degradación del ambiente y de los recursos naturales.

La gobernanza del agua

La complejidad de los diversos actores que inciden la gestión del agua, en diversos niveles (local, nacional, regional, internacional), y de sectores de actividad socio-económico que intervienen y/o son afectados por su gestión ha llevado a considerar a la gobernanza del agua como una buena práctica para gestionar el recurso hídrico. La creciente importancia de las dimensiones políticas, sociales, culturales, ambientales del agua han llevado a la politización del agua, destinando recursos económicos y formulando políticas para evitar su escasez y su uso sostenible. De modo que, la gestión hídrica ya no puede ser concebida como un tema meramente técnico, ni técnico-económico.

El término «gobernanza» y «gobernabilidad» es empleado para explicar la necesidad de las buenas prácticas en la toma de decisiones, ya que, al existir

empresas multinacionales con presupuestos mayores a comparación de algunos Estados, el surgimiento de diferentes ONG y su capacidad de acción y presión en los diferentes ámbitos, ha dejado claro que los gobiernos nacionales han pasado de ser la referencia central de la organización política a ser uno de sus componentes. Por lo que, en torno al recurso hídrico el concepto de «gobernanza del agua» tiene el origen asociado a su crisis, cuyas principales consecuencias recaen de forma catastrófica: a) las comunidades más pobres serán las más afectadas b) Los ecosistemas, deteriorados por el incremento de sustancias contaminadoras, el exceso y uso indebido de residuos.

Por consiguiente, los autores sostienen que la crisis del agua es, primordialmente, la crisis de su gobernanza en la cual caben distinguir: las relaciones entre los agentes encargados de tomar decisiones en los diferentes niveles (público-administrativo, sectores privados) y el resto de la sociedad, los intereses divergentes, los aspectos socio-ambientales y económicos. Pues, las causas de la crisis por el recurso hídrico se encuentran: 1) En la fragmentación de las estructuras institucionales 2) La contradicción de intereses aguas arriba y aguas abajo 3) La transferencia ilícita de recursos públicos al sector privado 4) la corrupción 5) La adopción por parte del gobierno de un enfoque del sector privado sin consultar a los usuarios de los servicios a partir de mecanismos establecidos de participación pública en la toma de decisiones.

En su momento, al llegarse a dar una exclusión de los sectores más pobres al acceso al agua obliga a los habitantes a realizar prácticas no sustentables como

construir sus propios pozos de manera no reglamentada, práctica recurrente dentro de distintas comunidades.

2.5 El problema de la irrigación en Cerrillos y Rosario de Lerma a la luz de la Hidropolítica (1857-1886) por Daniel Medardo Ontivero de la Universidad Nacional de Salta- Facultad de Humanidades.

Dentro de esta investigación realizada en la República Argentina se busca analizar los conflictos en torno a los recursos hídricos entre los regantes del cerrillo y el departamento colindante Rosario de Lerma. Planteando como problema la irrigación, el cual es visto como un problema político relacionado con el accionar de las élites terratenientes locales quienes, frente a los procesos de la institucionalización del manejo del agua, pretendieron conservar el dominio tradicional del agua haciendo uso del poder político.

Dentro del periodo de 1857-1886 se da la conformación del municipio Cerrillo, además de la creación del primer sindicato de agua departamental, institución que no solo altera las reglas de administración del agua, sino también, da un inicio al proceso de modernización de la gestión y manejo de agua existente.

Este periodo fue seleccionado por el autor, gracias a la transición entre dos lógicas referidas a los mecanismos de la gestión y administración del agua: 1) se extiende durante el periodo colonial y se caracterizó por la administración del agua para riego por parte de los propios regantes, quienes hicieron uso de la misma en base a antecedentes jurídicos coloniales. 2) se caracterizó por implicar acciones concretas al manejo institucionalizado del agua, a través de una mayor centralización estatal, burocratización y reglamentación.

Con la finalidad de comprender la dinámica de las relaciones sociales y del poder que giraba en torno al agua para riego, originando así un *Problema de la Irrigación*, condición donde afloran las tensiones y conflictos relacionados con una mayor demanda hídrica. Esta etapa de conflictos, es dependiente de los efectos de una reorientación económica con el fin de cubrir las demandas del mercado del salitre en Chile, suscitando así un reemplazo de las mulas por las vacas, destinando sus campos al engorde de las mismas y al cultivo de forrajeras (por ejemplo: alfalfa).

Los conflictos por el agua entre los regantes del Cerrillo y Rosario de Lerma presentan con los siguientes factores: A) Aquellos que emergieron por el control de un recurso escaso, como el agua. Estos conflictos los que se relacionaron con las disputas por el poder entre actores sociales donde el agua fue un medio para alcanzar un beneficio económico. B) Los que surgieron por acceso y distribución del agua. Estos conflictos vinculados con las disputas por el aprovechamiento del agua y dotación de infraestructura. C) Los que aparecieron por la gestión del agua referida a la forma en que se controlaba, operaba y administraba el agua y las regulaciones, normas y costos referentes a su aprovechamiento. Estos conflictos se manifestaron a través de oposiciones de los actores del sistema de regadío por el aumento de tarifas, frente a los cambios en la distribución del agua, imposición de burocracias del agua, etc.

Siendo así, el problema de irrigación un promotor de una dinámica de discusiones y tensiones políticas que involucrará a diferentes personajes con poder de los departamentos de Cerrillos y Rosario de Lerma, quienes lograrán el control de los

Concejos municipales, constituidos en reductos de poder para la defensa de sus propios intereses.

La ubicación de la cuenca hídrica como causal de conflictos entre los regantes de cerrillos y rosario de Lerma

En algunas áreas productivas de Cerrillos, el agua se le designaba para el riego de los campos de cultivo a través de estructuras hidráulicas destinadas a derivar el agua desde el río «Toro». Las cuales la distribuían a través de un sistema de acequias, que tenían su origen en el río de la Quebrada del Toro, ubicado en el actual Departamento de Rosario de Lerma y, en la parte más elevada del espacio hidráulico compuesto por el Cerrillos y Rosario de Lerma.

Por lo cual, la infraestructura de riego jugo un papel fundamental para el desarrollo de la agricultura intensiva, ya que gracias a esta los propietarios podían disponer de este recurso, no solo para las tierras cercanas a los límites del río sino, además, para un territorio tan distante como el cerrillano. Asimismo, se encontró que este estuvo sujeto a una serie de limitaciones provocadas por razones técnicas, geográficas y sociales.

Frente a un incremento en la frontera agrícola y la conformación de nuevas jurisdicciones municipales, se da paso a una serie de conflictos en torno al dominio del recurso hídrico entre diferentes actores, según el autor las razones del surgimiento de conflictos fueron: 1) porque los vecinos propietarios del recurso en las zonas altas también estaban atravesando por una coyuntura igualmente favorable al desarrollo agrario, lo cual implicaba mayor preocupación por el control del agua, 2) porque entendían que la misma, les pertenecía por derecho y por

jurisdicción, para lo cual, esgrimían argumentos relacionados con el derecho al dominio público del agua.

Ambas razones fueron motivo de arduas discusiones, tensiones y conflictos por el Agua, siendo el motivo de las causas judiciales, dadas inclusive a nivel interdepartamental, que terminarán reafirmado el derecho que, por generaciones, algunas familias habrían tenido sobre las aguas para riego. Razón por la que funcionarios de diferente naturaleza (provincial y municipal) y frecuentemente llegar a solicitaran la intervención de un marco legal (Ley o Código de Aguas) de carácter provincial.

De los reclamos y los conflictos por el agua: el rol de los jueces de aguas y de los concejos municipales

Durante los años 80' se empezó a exhibir diferentes intentos de centralización en el manejo y administración del recurso hídrico, haciendo uso del nombramiento de los burócratas del agua (jueces de agua y de río) además de la formulación y elaboración de reglamentos para cada distrito. Llevando así distintos procesos: A) la conformación de sindicatos de agua, tanto departamentales como mixtos. Controlados por los mismos regantes por medio de sus delegados y acompañadas de cerca por los integrantes de los Concejos municipales. B) A través de los reglamentos del agua, elaborados por instituciones creadas para tal fin. Dándole a ambos estados municipales un rol protagónico que políticamente confluirán hacia la estatización del manejo hídrico.

Sin embargo, la intención de estos funcionarios es actuar como resguardo de los intereses de los irrigantes de ambos departamentos. No obstante, al ser impulsado

desde un departamento, difiere la intención con propósitos de controlar por parte de un departamento la distribución de las aguas del río.

Aun cuando, el nombramiento de un Juez de Río podría mejorar la distribución y administración del Agua desde las bocas tomas hacia el interior del sistema de riego, condujo a problemas de abastecimiento del agua en Cerrillos relacionados con los Jueces de Río y su complicidad con los propietarios de tierras quienes, estratégicamente, estuvieron relacionados con aquellos referentes que ocupaban cargos en el Concejo rosarino.

Por lo que, el control del agua a través de los burócratas del agua es fundamental porque estos estaban a su merced de los intereses de las élites locales, que se resuelve entre la legalidad manifestada del estado y aquellas prácticas sociales asentadas en la ilegalidad como lo es el robo de agua.

Conclusión

Los conflictos emergentes entre Cerrillos y Rosario de Lerma, son resultado de diferentes razones como lo es: 1) La necesidad de controlar el agua, la que se estaba convirtiendo en un recurso escaso frente al incremento de la demanda hídrica producto del crecimiento de la frontera agraria, 2) La distribución desigual de aguas de las acequias evidenciada en las presentaciones de ambos municipios y referidos a la intervención de los burócratas del agua. Además de hacerse evidentes debido a la concepción legal respecto al dominio del agua

Privada vs. Pública, a las diversas percepciones sobre su escasez y a la incompatibilidad de intereses que existieron entre las formas de administración del agua.

El control de agua para riego, el acceso y la distribución son factores que propician tensiones sociales y políticas entre municipios y/o personas; volviendo al recurso agua un recurso valioso para los diferentes sectores de la sociedad. Donde el control del agua implicará el ejercicio del poder y el dominio de un campo político donde participarán los diferentes actores involucrados con el dominio de las tierras y del agua para riego.

2.6 Geopolítica del agua en América del Norte Conflicto y cooperación en las cuencas compartidas entre Canadá y Estados Unidos por Stéphanie Lavaux y Giselle Catalina Gómez V. 2007.

Entre los países de Canadá y Estado Unidos existen alrededor de 150 cuerpos de agua compartidos, los cuales han sido objeto de discusión razón por la cual se ha constituido la Comisión Mixta Internacional como un instrumento de cooperación ante los escenarios de conflictos.

Dentro de esta investigación se busca estudiar la hidropolítica de una región establecida no por su gran escasez o su elevada conflictividad como los países del medio oriente, sino por el rol que desempeña el recurso hídrico en ambos países el cual ha sido objeto de codicia y elemento fundamental del poder y la soberanía nacional.

En materia de recurso hídrico, Estados Unidos está experimentando un escenario preocupante de escasez que dificulta el desarrollo de varias de sus regiones, lo que a su vez da como resultado una agudización de las tensiones políticas, económicas y sociales internas. Buscando así, soluciones para sus problemas de tensiones internas y de escasez estructural en el marco de los acuerdos regionales pactados,

y los canadienses, que buscan proteger su soberanía en materia de control de las cuencas hídricas fronterizas.

Entre tensiones y cooperaciones

Al compartir una levedad cantidad de ríos y lagos que no respetan fronteras políticas-administrativas, han alcanzado una atención por parte de los gobiernos tanto por su extensión y la cantidad de agua que albergan, como además por las graves amenazas políticas y ambientales.

Aunado a ello, El desarrollo económico y el modo de vida descansan fundamentalmente sobre la explotación de los recursos naturales y en particular del agua dulce. Donde 5 estados de los Estados Unidos sufren los estragos de una escasez hídrica debido a un crecimiento poblacional desmedido y la fuerza de la agricultura industrializada, lo que ocasiona la sobreexplotación de las reservas subterráneas y de superficie, así como la salinización de las tierras cultivables. En cambio, en el país de Canadá el agua dulce es abundante y poco explotada.

La repartición desigual de los recursos en agua y la dotación ampliamente excedentaria de Canadá dieron nacimiento a numerosos proyectos de constitución de un mercado del agua, naciendo así una gran interrogativa para tratar de darle solución al problema de escasez hídrica ¿Si el agua es abundante en el Norte, por qué no importarla? Antes de tomar medidas drásticas como imponer unas tarifas más altas o implementar políticas generalizadas de reducción de consumo.

Sin embargo, las autoridades políticas canadienses rechazaron la posibilidad de exportar agua debido a consideraciones ambientales (por miedo a los impactos negativos dentro de su territorio), a presiones de la opinión pública (que considera

el agua dulce como parte de su identidad y en consecuencia como un bien no comercializable) así como a motivos geoeconómicos.

En tal caso, los escenarios de conflicto en torno al recurso hídrico compartido puede dar paso a una gobernanza hídrica empleada como un instrumento de resolución de las controversias binacionales relacionadas con el mal uso de los recursos compartidos, con la mala gestión de las cuencas fronterizas o con las situaciones crecientes de contaminación, en particular agrícola, urbana e industrial, se institucionalizaron varios mecanismos de cooperación, como la creación de la Comisión Mixta Internacional. A pesar de ello, las instituciones tienen competencias limitadas al ser únicamente organismos de concertación y de consulta que sugieren acciones y posiciones a los respectivos gobiernos federales, provinciales y estatales.

Los inicios de las conflictivas relaciones

Los problemas de contaminación de algunos de los cuerpos de agua compartidos generaron preocupaciones por ambos países y durante el siglo XIX ocasionaron una alarma nacional en el país de Estados Unidos por la manifestación de casos de tifoidea en algunas ciudades de la frontera norte, puesto que, los asentamientos urbanos se encontraban en constante crecimiento y por ende tanto los habitantes de Canadá y Estados Unidos que residían a lo largo de los grandes lagos, tomaban de allí el agua para su consumo y así mismo, descargaban en ellos sus aguas negras.

Por otra parte, durante este periodo de tiempo se presentaron discrepancias de orden político-hidrológico entre ambos países al darse el anuncio por parte de Canadá de desviar las aguas del Niágara para fines agrícolas, las cuales estaban

siendo usadas por Estados Unidos para su producción hidroeléctrica. Provocando así que Estados Unidos realizara un llamado para la regulación de las aguas compartidas en la frontera norte.

La creación de una Comisión Internacional para los grandes lagos compartía diversos intereses por país, Canadá por su parte tenía el interés de que la comisión que se estableciera tuviera jurisdicción sobre todas las cuencas hídricas compartidas, incluyendo aquellas que drenan a los Grandes Lagos.

Por su parte, El país Estadounidense esperaba poder evitar los costos de un régimen de amplio alcance y planteaba entonces una comisión que fuera limitada en sus funciones y en su jurisdicción, y se dedicara exclusivamente a la regulación de los Grandes Lagos sin incluir las aguas que los drenan, además del propósito de que cierta entidad se encargara simplemente de la investigación de los problemas fronterizos, esto con la finalidad de proteger la soberanía de sus estados al avanzar en diversos asuntos relacionados con las cuencas transfronterizas.

En el año de 1909 se firmaría un tratado por ambos países, donde Canadá acepto con el argumento de la soberanía territorial y una limitada jurisdicción de la comisión que se instauraría con el Tratado. Por su parte, Estados Unidos acató los principios de uso del agua y la concesión de cierta autoridad sobre asuntos de aguas fronterizas para la comisión que se establecería, además de aceptar en ella una función de arbitramento.

Creando formalmente la Comisión Mixta Internacional (CMI), la cual tiene principalmente tres funciones: 1) investigación y consulta, la cual cumple a través de la consecución de estudios y reportes para los gobiernos 2) cuasi – judicial, al aprobar y establecer condiciones para la realización de proyectos en las aguas

fronterizas que comprometan los niveles y las corrientes de las aguas en esta zona,

3) Labor de arbitramento que nunca se ha ejercido, pues la Comisión está en capacidad de arbitrar solamente en asuntos referidos por parte de los gobiernos.

2.7 Gestión del agua en cuencas transfronterizas México-Estados Unidos de Norte América: algunos elementos conceptuales para su estudio por José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía Sep. 2011. pp. 105 - 114.

Tras los conflictos relacionados con la gestión, administración del recurso hídrico y los crecientes escenarios de escases, las fronteras se han vuelto un espacio territorial para la cooperación entre países, estados, municipios y localidades. Las cuencas hídricas transfronterizas que se encuentran entre el país de México y Estados Unidos son espacios donde la competencia, el conflicto y la cooperación binacional se encuentran en constante presencia y evolución.

Los problemas de escases, contaminación y acceso al recurso hídrico se manifiestan en nuevas tensiones y competencias sobre su acceso particularmente en cuerpos de agua compartidos, al tratarse de cuencas transfronterizas, se extiende el número de factores económicos, políticos, sociales y técnicos entre los países involucrados, llevando a los tomadores de decisiones a la reconfiguración de nuevas estrategias para darle solución a dichos problemas.

La gestión transfronteriza del agua en el siglo XXI

Las tendencias globalizadoras de la década de 1980 han tenido variadas manifestaciones en el ámbito de los ríos compartidos y el manejo de sus aguas. Además de procesos de interacción transnacional y de cooperación reflejados en la

formulación de acuerdos que beneficien a la economía a nivel regional y la aparición de un número de organizaciones no gubernamentales.

Por eso, se ha ampliado el conocimiento sobre los factores económicos, sociales y políticos que inciden en los escenarios que ocurren actualmente en múltiples cuencas de corrientes internacionales. Donde la noción que gana contexto es la hidropolítica, la cual parte de la premisa de que el agua es un recurso multifacético: su acceso es fundamental para la vida, la salud y el bienestar.

Un caso de análisis: la cuenca alta del río san pedro

Esta cuenca ubicada en el estado de Sonora sigue una dirección sur-norte desde su origen hasta la porción sureste del estado de Arizona. Hace tiempo se asentaba en un área completamente rural y en la actualidad su entorno se ve afectado por el fenómeno de dispersión urbana.

El autor de esta investigación sostiene que existe una amenaza de deterioro de los flujos superficiales al tiempo que en la porción estadounidense ha sido protegida para conservar zonas ribereñas del río. Además de la preocupación que existe por los diversos usos que se le dan al recurso, teniendo como principal el consumo humano de aguas subterráneas, para la agricultura y para la industria.

Existen dos fuentes principales de agua subterránea, el acuífero regional y el acuífero de la zona plana de inundación y ambos están interconectados, aunque el segundo por su mayor flujo se utiliza para irrigación en ambos lados de la frontera.

Lo planteado por el autor permite conocer el contexto de la situación reconociendo que existen diferentes visiones e interpretación que los actores y usuarios en ambos lados de la frontera tienen respecto a los derechos de agua. Afirmando que existe

un choque entre enfoques tanto a la amenaza sobre sus derechos de agua y desarrollo en el marco de zonas de protección.

Participación de actores locales y oportunidades de cooperación binacional

Entre las partes interesadas hay una gran necesidad de cooperación, misma que beneficia tanto a la economía como al ecosistema, esta participación desarrollada por instancias gubernamentales y académicas, así como de diversas ONG's con la finalidad de crear conciencia a nivel regional de un desarrollo sostenible.

Por su parte, comunidades asentadas a lo largo de la cuenta y de ambos lados de la frontera se han organizado para generar estrategias de trabajo que ayuden a un uso y aprovechamiento sustentable de su llamado oro azul.

Principalmente de la parte mexicana debe de existir la obligación por parte de las instituciones locales, de resolver problemas de las aguas residuales y del financiamiento de infraestructuras para tener un tratamiento adecuado y un incremento de la calidad en la red de drenaje sanitario.

2.8 Hidropolítica de la candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña por Michel, K., & Edith, F. (2010).

En el presente documento, se profundiza la cuestión irrelevante de la cuenca del Río Candelaria para la hidropolítica, puesto que, para el país de Guatemala es inexistente, mientras que para México el problema es de completo desconocimiento e ignorancia.

Por ello, fue importante y fundamental analizar el problema desde distintas percepciones, como lo fue por sus características de su contexto político y las

relaciones de poder que llegan a influir en las políticas del agua y como las políticas hídricas influyen en las interacciones políticas en torno al recurso agua.

La autora retomando el concepto de hidropolítica de Turton lo aplico en tres dimensiones, la primera busca analizar las dinámicas fronterizas entorno al recurso hídrico, donde no solamente el Estado se incluye, sino también las organizaciones no gubernamentales. La segunda se centra en el análisis de las políticas hídricas y su relación con el ámbito político. Por último y no menos importante se centra en las interacciones políticas en diferentes escalas.

Candelaria: una cuenca inexistente, ignorada e irrelevante para la hidropolítica

Al comparar el río Candelaria con los otros grandes ríos ubicados más al sur que se caracterizan por ser vías de comunicación, de transferencia de mercancías, así como centros de poblamiento, la cuenca del río no existe porque desde la delimitación de la frontera entre Guatemala y México nadie ha vivido dentro de su territorio. Por consiguiente, no ha sido objeto de políticas hídricas en el país de Guatemala, por esto se considera irrelevante desde la perspectiva de la hidropolítica.

La cuenca del río Candelaria vista por los mexicanos: entre desconocimiento e ignorancia

Por su parte, para el país de México, la cuenca existe, pero a su vez es intrascendente para los principales actores gubernamentales que llevan a cabo acciones dirigidas al recurso hídrico. Al mismo tiempo, la investigadora no encontró Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) que trabajen el tema del recurso agua en esta región.

Evidenciando la irrelevancia e ignorancia a través de cuatro elementos, que son: 1.- la inexistencia—de la delimitación consensuada; 2.- el desconocimiento de su superficie; 3.- la ausencia de una subdivisión con fines de planeación de la política del agua y de instancias de atención de la cuenca; 4.- la percepción de una abundancia de agua.

La ausencia de dinámica binacional en torno a la cuenca

La ausencia de acciones trilaterales entre los países de México-Guatemala-Belice, donde el agua no es objeto de ningún tratado entre los tres países o de algún acuerdo y por encima de ello, se registró una serie de conflictos abiertos en torno al recurso hídrico.

La autora destacó que la única cooperación entre países es llevar a cabo un control de incendios en toda la línea fronteriza de los tres países, siendo parte de la política ambiental y no de la política hídrica. Esta ausencia de acciones es dependiente al hecho de que no existe para los habitantes de Guatemala y que para los mexicanos nos resulta irrelevante para la política del agua.

Las hidropolíticas contemporáneas: aguas, políticas y politics en el Candelaria

El río Candelaria se ha visto envuelto en un rol decadente, esto debido a al desarrollo de las vías de comunicación terrestres y al no uso de sus aguas para el consumo humano y el riego debido a sus propiedades químicas que impiden su consumo. Evidenciando así los componentes de la hidropolítica “*policy y politics*”.

Las políticas públicas (Policy) locales contemporáneas que resultan de la interacción entre la sociedad local y el río evidencian dos aspectos de esta relación:

la atención a las inundaciones y la promoción del ecoturismo alrededor del río. Mismas que están acompañadas por asesoría de académicos y de una ONG.

Desde el otro componente de la hidropolítica (politics) se da la aparición de tensiones y conflictos de interés en torno a las actividades centradas en el río y con la existencia de una serie de actividades favorecidas por la presencia del agua, que se traduce en la recrudescencia de actividades comerciales transfronterizas a favor del avance de la colonización del lado de Guatemala. A su vez, los conflictos de intereses de los pescadores y la existencia de descargas de aguas negras sin tratamiento en el río provenientes de la cabecera municipal, evidencian tensiones entre pescadores debido a la presencia de pesca furtiva.

2.9 Hidropolíticas en la frontera entre México, Guatemala y Belice: la necesaria redefinición de un concepto para analizar la complejidad de las relaciones en torno al agua en escenarios transfronterizos por Michel, E. F. K. (2011).

En esta investigación la autora constata en un primer acercamiento la ausencia de conflictos abiertos y declarados por los tres países, además de que ningún Estado ha emitido declaraciones o ha realizado acciones desfavorables hacia su vecino en torno al recurso hídrico.

No obstante, hay presencia de tensiones, molestias, conflictos pasados e inclusive disputas actuales que imperan principalmente entre Guatemala y México productos de las presas hidroeléctricas. Esto se debe a que Guatemala alude a una inequidad debido a la falta de compensación por parte de México, puesto que, el recurso agua nace en el territorio de Guatemala y es aprovechado por México. Dichas molestias

son externadas por los medios de comunicación y por actores entrevistados en Guatemala.

Por el contrario, en México la producción hidroeléctrica mexicana se asocia con los proyectos de presas en el río Usumacinta que fueron cancelados, ya que, dichos proyectos pretendían inundar parte del departamento del Petén en Guatemala. Así pues, Guatemala ve el tema de represas como un elemento de conflicto, de tensión y de disputa que por su parte México ignora.

Por esto la investigadora afirma que se trata de la expresión concreta de una serie de asimetrías políticas y económicas donde México se beneficia de una posición de poder que afecta los intereses de Guatemala porque se traduce en acciones unilaterales. Además, los conflictos y tensiones es la visión del recurso como un elemento de la soberanía nacional, ambos Estados consideran que las aguas que alimentan las represas del vecino en el caso de Guatemala y las que son usadas en su territorio, en el caso de México, son suyas.

En cuanto a México y Belice hay presencia de tensiones en torno a la realización del diagnóstico del río Hondo debido al financiamiento del estudio, la no entrega de la información por parte de las autoridades de Belice y a la existencia de roces entre diferentes instancias del gobierno mexicano vinculadas a la realización del estudio. Otro de los factores que propician las tensiones detectado por la investigadora es los llamados “pasos transfronterizos de agua para uso doméstico y consumo humano en la zona fronteriza entre ambos países” en los cuales hay una transferencia de agua de un país a otro realizadas mediante tecnologías muy rudimentarias, mangueras o tubos que funcionan por gravedad, mismas que son

usadas por la población de Guatemala y donde la fuente está ubicada de lado mexicano y viceversa.

Esto ha llevado a conflictos locales por el agua, puesto que la mayoría de transferencia son tomas mexicanas con una fuente en Guatemala, interviniendo el gobierno federal mexicano con un posicionamiento de “violación de seguridad nacional” y cortando las fuentes de agua, mientras que Guatemala le hace memoria de todos los usos mexicanos de fuentes de agua de Guatemala y en exigir una compensación financiera para cada toma.

Agua y cooperación: raíces de una renuencia

La falta de cooperación en materia de aguas compartidas en la frontera que México comparte con Guatemala y Belice se traduce en diversos aspectos, como lo son: 1.- Se evidencia en la falta de instrumentos jurídicos en materia de cuencas internacionales y aguas compartidas establecidos de manera bilateral o trilateral. 2.- No existen tratados sobre aguas y los acuerdos de cooperación que México ha firmado con Guatemala y Belice. 3.- Ninguno de los Estados ha firmado o/y ratificado los instrumentos internacionales en materia de aguas transfronterizas.

Lo que tiene como consecuencia la falta de marcos jurídicos para el tema de las aguas transfronterizas que se caracteriza por una ausencia de instituciones competentes en la materia y las instituciones existentes que carecen de competencias e interés en cuanto al tema de las cuencas transfronterizas.

La cooperación impulsada por actores no estatales

La Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN) impulso proyectos encaminados a la cooperación transfronteriza pero no logró su objetivo debido a

una serie de circunstancias entre las cuales destaca la oposición de las autoridades federales mexicanas.

Por lo contrario, a través del surgimiento del Comité Técnico Guatemala-México de Cuencas Compartidas se logró agrupar a diversos actores gubernamentales, no gubernamentales y locales en torno a la necesidad de impulsar desde las realidades locales acciones de gestión integrada de microcuencas transfronterizas.

Ambos proyectos de escalas local y regional no han sido del interés de los Estados nacionales pero que no solamente han logrado articular a los esfuerzos de distintos actores, sino además han contribuido a la sensibilización de autoridades gubernamentales en materia de gestión integrada de microcuencas transfronterizas.

2.10 La hidropolítica en Jalisco en los albores del siglo XXI: Tres escenarios de conflicto y negociación política en torno al proyecto público de la presa de Arcediano por Juan Pablo Rojas (2008).

En esta investigación el autor nos plantea un concepto de Hidropolítica, mismo que define como: el surgimiento de conflictos y/o situaciones críticas causadas por la implementación, cambio o alteración de proyectos hidráulicos que afectan los intereses de los usuarios o por la falta de una política hidráulica en una cuenca hidrológica que atraviesa un país, región o comunidad, así como a la arena de negociación y resolución de los mismos por mecanismos legales y políticos.

La hidropolítica de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago: Guanajuato para León y Jalisco para Guadalajara

La cooperación entre las entidades que comparten la cuenca es compleja, puesto que, el recurso se encuentra en un estado físico insuficiente, especialmente en

Guanajuato y Jalisco mismos que presentan una elevada densidad poblacional y una actividad productiva valiosa para el país. Factores que llevaron a una disputa por el agua, derivada de la forma de acaparamiento del recurso en la cuenca.

Por ello, el gobierno federal y de ambos Estados llegaron a un acuerdo para realizar acciones en torno a la construcción de infraestructura hidráulica y ofrecer a Guadalajara una opción alternativa con la finalidad de solventar las necesidades de su población, sin verse afectados los intereses del Guanajuato respecto al abastecimiento de agua.

Sin embargo, después de la declaración del proyecto hubo una disputa entre las partes involucradas por la falta de acuerdos y la demora de soluciones por parte de Guanajuato, en el incumplimiento de los trasvases a Chapala. Asimismo, el gobernador de Jalisco condicionó la construcción de la presa que beneficiaría a León y exigió que se llegara a un acuerdo satisfactorio, ya que, dicha construcción de la presa se realizaría en territorio jalisciense, donde el gobernador tenía facultad legal para autorizar o no la utilización de territorio jalisciense.

Por su parte, Guanajuato se sustenta como el estado con mayor poder de negociación, pues su territorio representa un porcentaje significativo de la cuenca, además de disponer de una vasta infraestructura de almacenamiento e irrigación. Por ello, las partes que integran la cuenca se comprometieron a adecuar y firmar acuerdos de distribución de aguas superficiales y subterráneas considerando criterios hidrológicos, sociales, económicos y ambientales.

La arena de negociación al interior de Jalisco: participación social y ciudadana en torno al proyecto arcediano

Dentro del estado de Jalisco el proyecto de arcedianos dio paso a otra arena de negociación por la diferencia de intereses que giran alrededor de la utilización de recursos naturales estratégicos. Por consiguiente, después de la aprobación de proyectos hubo oposiciones y acceden nuevos actores por parte de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y diputados locales.

Además, de posicionar a la Universidad de Guadalajara como un actor político, puesto que, el vicerrector de dicha casa de estudios acreditó la construcción de la presa Arcedianos y destacó que se había invertido una cifra exorbitante de dinero dirigida a la realización de estudios y la repetición de algunos.

La participación social y ciudadana en el proyecto de Arcediano: tipos de participación social de la sociedad civil

Durante el la formulación del proyecto de la presa Arcedianos, el gobierno no incentivó de manera activa la participación de la población, por consiguiente, los ciudadanos solo participan en cuestiones ambientales dando paso a interponer demandas contra las autoridades responsables de dichos proyectos. El problema que propició la oposición de los ciudadanos ante gobierno fue eminentemente la propiedad de los terrenos y la incertidumbre respecto a su futuro, y no la sustentabilidad ecológica.

Redes de organizaciones civiles durante el conflicto de Arcediano

La sociedad civil ha buscado y formulado nuevos mecanismos de participación para enfrentar complejidades en los distintos ámbitos públicos. Llegando a hacer uso de la opción más recurrente que ha sido la estructuración de redes de Organizaciones Civiles (conjunto de organizaciones que se unen) para defender o conseguir

objetivos colectivos. Recalcando que no es necesario que compartan los mismos objetivos, pero si la suma de voluntades sociales.

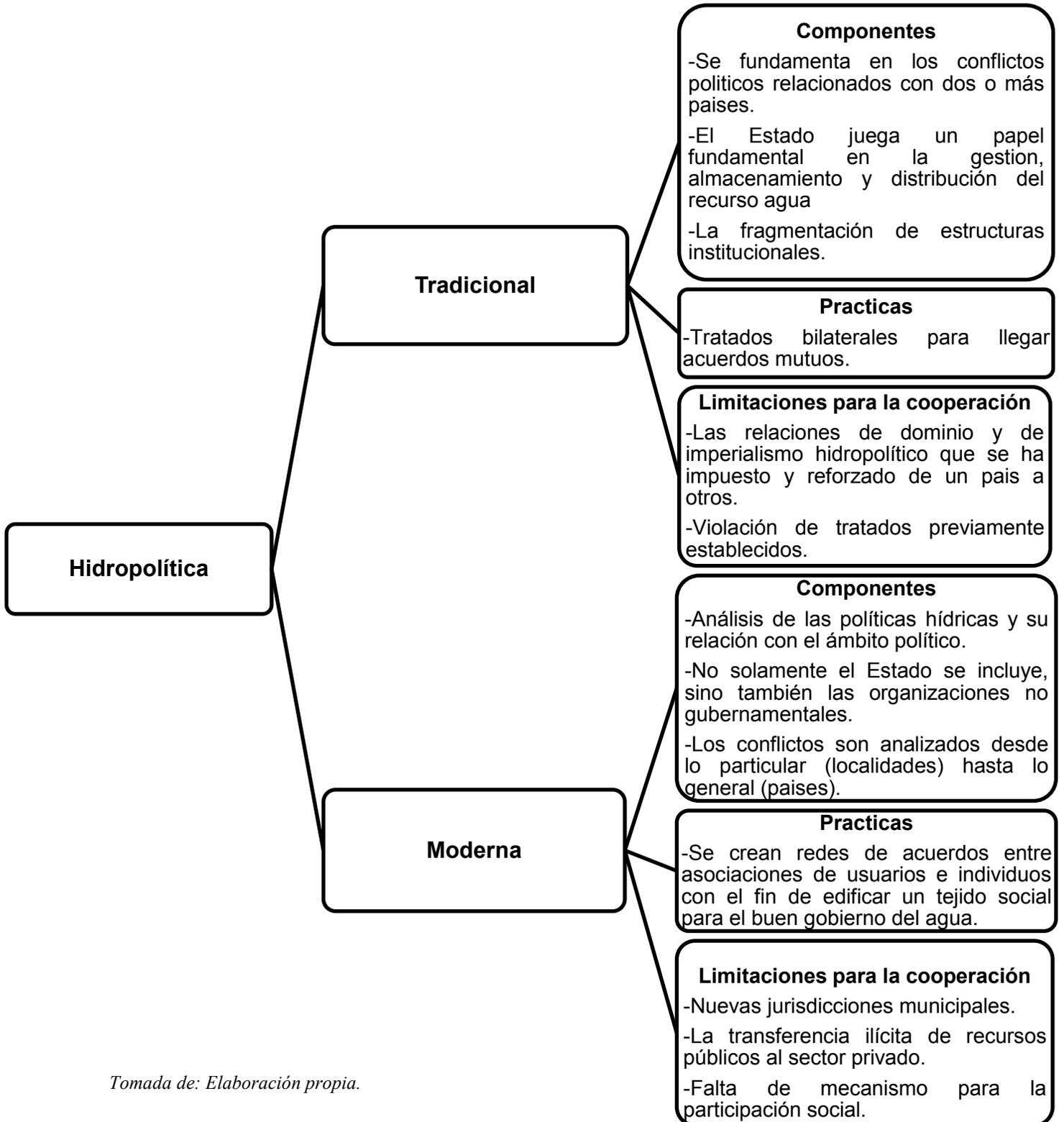
Conclusión

A raíz de la insuficiencia del recurso agua, la elevada densidad poblacional y las diferentes actividades productivas en las entidades de Guanajuato y Jalisco dio como resultado una disputa por el agua. Por lo que, tanto el gobierno federal y ambas autoridades llegaron a un acuerdo para diseñar y construir infraestructura hidráulica que ayudara a solventar las necesidades.

Sin embargo, este proyecto llevo a varias disputas, ya que, para las diferentes partes sus intereses se veían afectados. Por su parte el gobierno de Guanajuato demoro en el incumplimiento de los transvases y, por otra parte, el gobierno de Jalisco condiciono la construcción de la presa, puesto que, la construcción seria en territorio jalisciense, llevando así, a que intervinieran varios actores entre ellos la Universidad de Guadalajara en la disputa por el vital líquido.

Ahora bien, para finalizar este apartado de lecturas a cerca de hidropolítica es necesario y fundamental realizar un diagrama de síntesis, mismo, que nos ayudara a identificar y posterior a ello, analizar los elementos de la hidropolítica con la finalidad de tener un sustento metodológico para el capítulo tercero de esta investigación.

Diagrama 2. Síntesis para las dos corrientes de la Hidropolítica



Tomada de: Elaboración propia.

2.11 Estructuras organizacionales para la gestión del agua potable

La gestión y administración del agua potable, debe apoyarse de forma concreta en una estructura organizacional de acuerdo a las carencias de la población, los objetivos específicos que se hayan establecido y de los componentes territoriales que posee la región.

Sin embargo, para tener en cuenta de los que es realmente una estructura organizacional es primordial resaltar y conocer las características que debe disponer una organización.

En particular, conforme lo que menciona Moreno C. (2009; p.98) las características presentes en una organización bien consolidada son: 1) Estar formadas por personas 2) Presentar procesos internos de división del trabajo 3) Tienen límites identificables y 4) Son acuerdos de trabajo con un propósito y una búsqueda de objetivos.

No obstante, para identificar una estructura organizacional y no confundirla de manera errónea con el diseño organizacional Moreno C. (2009; p.99) hace alusión a que la estructura organizacional es principalmente representada por un organigrama que muestra las relaciones de autoridad, los canales formales de autoridad, los grupos formales de trabajo, los departamentos o divisiones y las líneas formales de responsabilidad.

Por lo anterior, es necesario conocer e identificar el universo de estructuras organizacionales de ámbito federal, estatal, regional y local que están presentes en todo el territorio mexicano. Además, es indispensable para entender las formas de

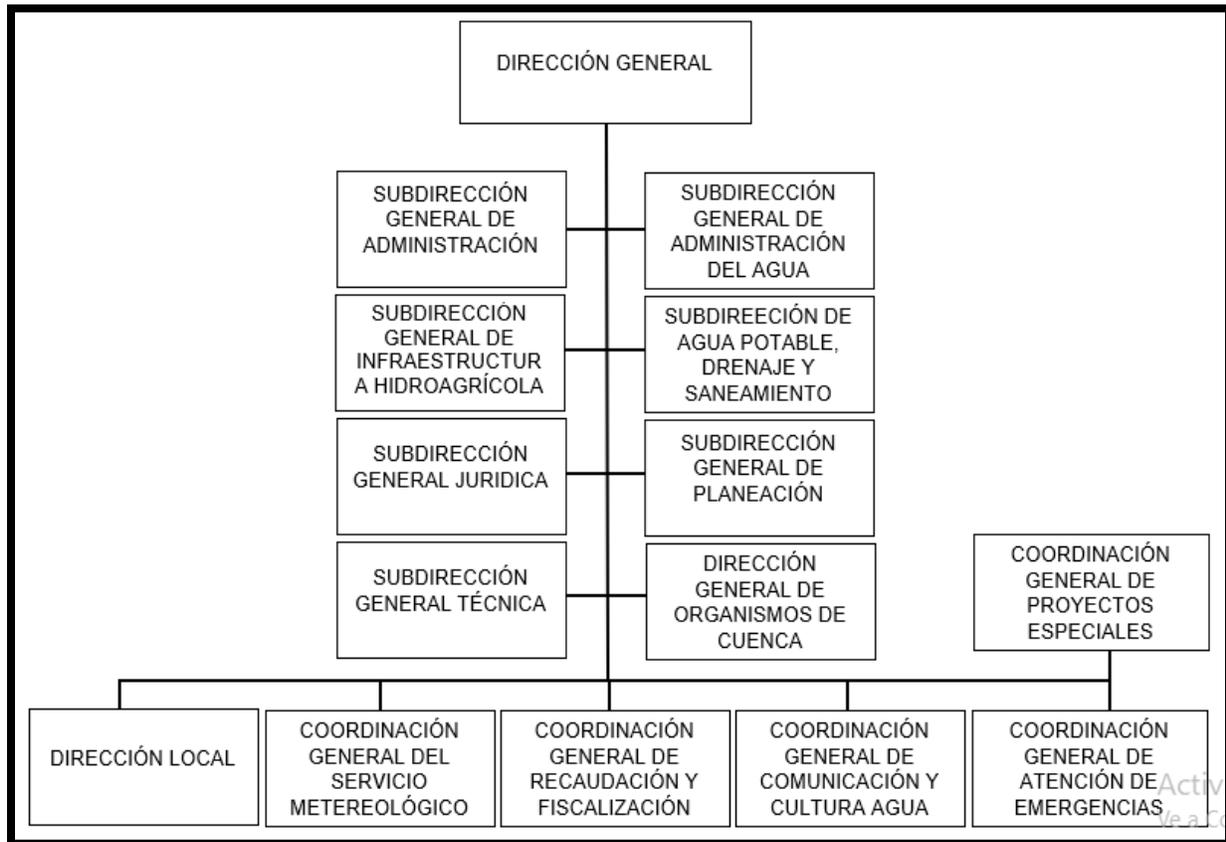
relaciones que llevan estas organizaciones para una gestión integral del agua potable.

Dentro de estas estructuras organizacionales en la gestión integral del recurso hídrico, la que cuenta con mayor peso es la figura del Estado, el cual, funge como un actor garantizador de la utilidad pública, un facilitador de recursos y coordinador en las actividades relacionadas con la gestión y el progreso del recurso agua; esto además con el soporte e intervención de grupos de la sociedad civil.

2.11.1 Estructuras organizacionales en tema de gestión integral del agua desde el ámbito federal hasta el ámbito local, específicamente para el Estado de México.

En primera instancia, en el ámbito federal se encuentra la estructura organizacional llamada “Comisión Nacional del Agua” (CONAGUA), el cual, es un organismo desconcentrado de la Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) encargado de administrativo, normativo, técnico y consultivo. Teniendo como cometido el salvaguardar las aguas nacionales y sus bienes públicos connaturales, con el propósito de generar una administración sustentable y afianzar la seguridad hídrica en los tres órdenes de gobierno.

Imagen 2. Estructura simplificada de la Comisión Nacional del Agua



Tomada de: *“Manual de integración, estructura orgánica y funcionamiento” por la Comisión Nacional del Agua, 2014, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, p.30.*

En segunda instancia, en el ámbito regional se encuentra la estructura organizacional llamada “Consejos de Cuenca o de Región Hidrológica”, “Comisiones de Cuenca”, “Comités de Cuenca” y “Comités Técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas” que son órganos arbitrarios de composición mixta que intervienen en el apoyo, coordinación, ajuste, consulta y asesoría entre la Comisión del agua y otras instancias de ámbito estatal y municipal.

Imagen 3. Estructura de los consejos de cuenca



Tomada de: “Reglas de organización y funcionamiento de los consejos de cuenca” por la Comisión Nacional del Agua, 2000, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, p.8.

En tercera instancia, en el ámbito estatal específicamente para el Estado de México se encuentra la estructura organizacional llamada “Comisión del Agua del Estado de México” (CAEM) que es una institución público descentralizada, encargada de administrar el recurso, prestar el servicio de infraestructura hidráulica y establecer los trámites y servicios para proporcionar agua a los municipios, comunidades, núcleos de población, organismos, fraccionamientos y particulares que así lo deseen.

Imagen 4. Estructura simplificada de la Comisión del Agua del Estado de México



Tomada de: “Organigrama simplificado de la Comisión del Agua del Estado de México” por la Comisión del Agua del Estado de México, 2019, secretaria de Desarrollo Urbano y Obra, p.1.

En cuarta instancia, en el ámbito estatal se encuentra la estructura organizacional llamado “Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México” (COPLADEM) el cual, es un organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado, cuyo objeto es operar los mecanismos de concertación, participación y coordinación del Gobierno del Estado de México, con los ciudadanos, grupos y organizaciones sociales y privados, así como con los gobiernos federal, de las entidades federativas y de los municipios.

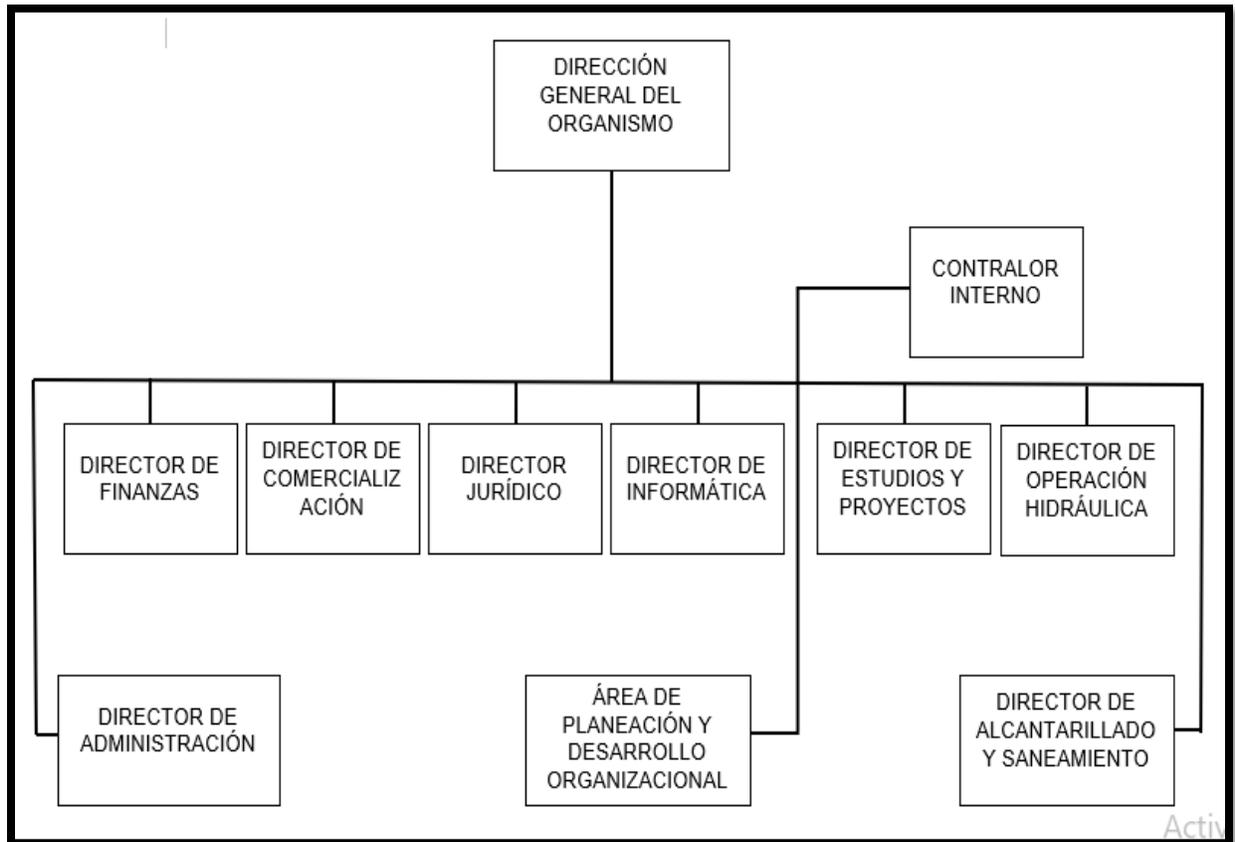
Imagen 5. Estructura simplificada del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México



Tomada de: “Manual general de organización de la dirección general del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México” por la Gaceta del Gobierno, 2004, Estado de México, (97), p.4.

En quinta instancia, en el ámbito local se encuentran dos estructuras organizacionales: 1) Los Organismos Descentralizados de agua potable, alcantarillado y saneamiento (ODAPAS), 2) Comités Independientes de Agua Potables. El primer organismo se encarga de suministrar agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comunidades del municipio, comprobando que cumplan con todos los requisitos en seguridad, higiene y una correcta funcionalidad; apegándose siempre a disposiciones fiscales, administrativas y legales.

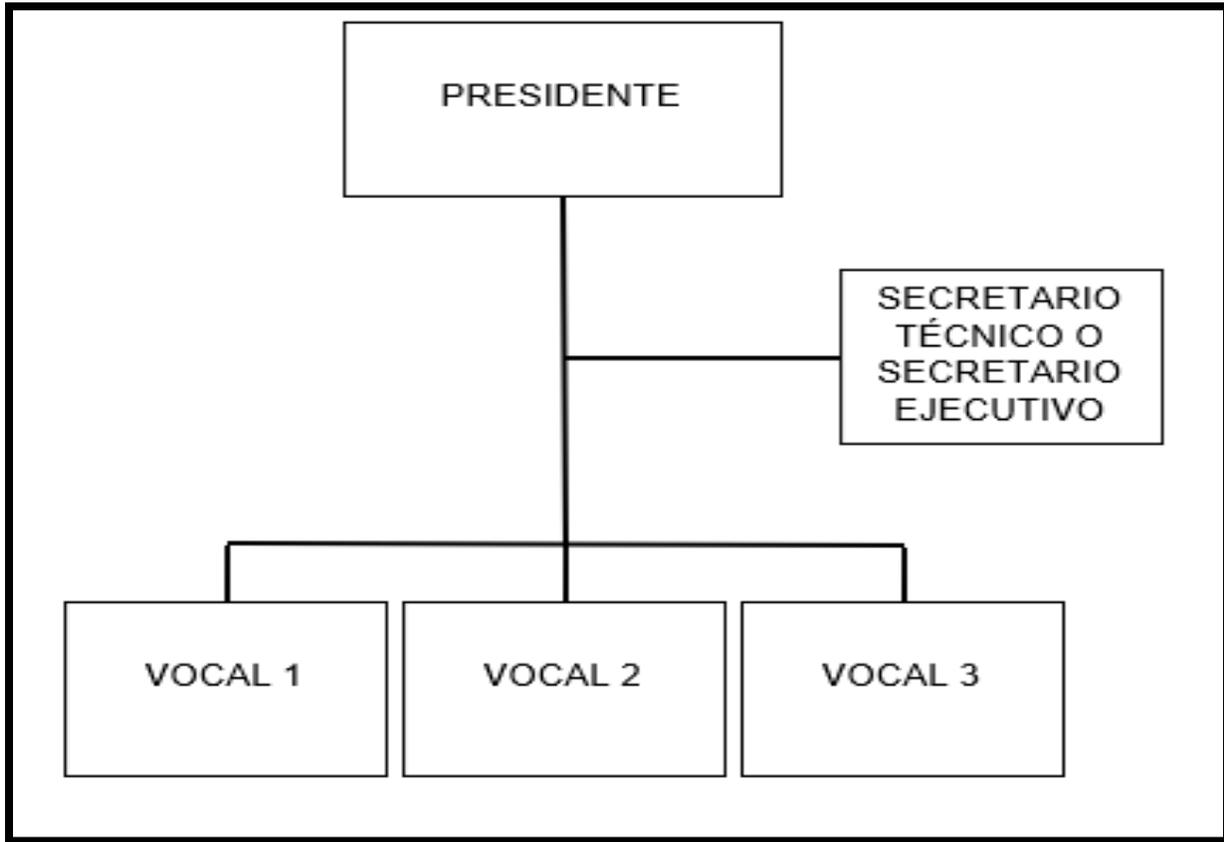
Imagen 6. Estructura simplificada de ODAPAS



Tomada de: “Organigrama general ODAPAS” por el Organismo Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2015, Estado de México, p.1.

El segundo organismo a medida se sus posibilidades pueden planear, construir-rehabilitar, ampliar, operar, mantener, vigilar y conservar la infraestructura de las líneas de conducción de agua potable.

Imagen 7. Estructura simplificada de los Comités de Agua Potable Independientes (CAPI)

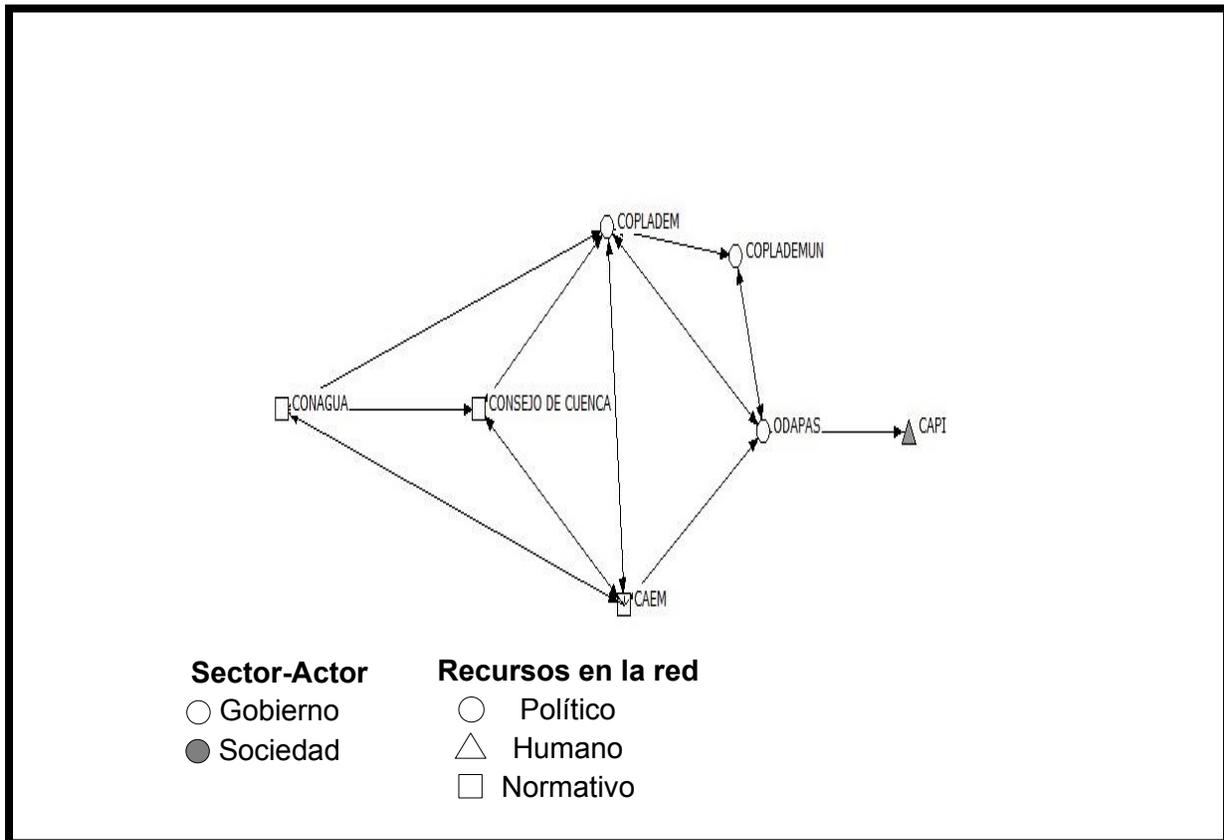


Tomada de: *“Integración de los consejos” por la Gaceta Municipal Semanal, 2015, Ayuntamiento de Toluca, (33), p.7.*

2.11.2 Relaciones entre las estructuras organizacionales

Desde el ámbito federal hasta el ámbito local, concretamente para el estado de México, los actores involucrados en la gestión del agua potable suelen relacionarse debido a sus atribuciones, es por ello, que en el siguiente apartado se realizara una red de actores involucrados en la gestión acompañada de una descripción que ayudara a conocer y entender dichas relaciones.

Imagen 8. Relaciones entre actores en materia de gestión integral del agua



Tomado de: Elaboración propia con base en Venancio A. (2016; p.177).

Ahora bien, desde el ámbito federal la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en compañía con los consejos de cuenca y otros organismos de ámbito regional, coordinan acciones para promover el desarrollo y fortalecer los instrumentos de participación social. Además, de fungir como actores que facilitan los acuerdos y consensos entre los habitantes, privados y autoridades, con el fin de formular y plantear métodos para mejorar la gestión del recurso.

Por otro lado, la CONAGUA y la Comisión del Agua del Estado de México coordinan acciones para el mantenimiento, rehabilitación y ampliación de la infraestructura hidráulica. Mientras que el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de

México (COPLADEM) permite la coordinación entre la participación pública, social y privada con el fin de conducir actividades de planeación democrática y deliberativa; haciendo uso de los mecanismos de consulta pública, concertación, participación y coordinación entre Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como autoridad federal con los ciudadanos, grupos y organismos sociales y privados.

En el ámbito estatal y local, el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (COPLADEM) al ser un órgano que funge como mediador, permite la coordinación y participación de asociaciones civiles, ciudadanos y privados con la comisión del agua del Estado de México (CAEM) para llevar a cabo una gestión integral del recurso hídrico. Asimismo, el Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ODAPAS) tiene la función de fomentar y difundir el uso racional y adecuado del agua potable entre la población general de los municipios, mediante acciones específicas y coordinadas con la comisión del agua del Estado de México (CAEM), en donde también ODAPAS tiene relación con el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN), ya que, este último impulsa la acción societaria, en donde los servidores públicos de la administración municipal trabajan coordinadamente con la ciudadanía definiendo la agenda, formulación, decisiones, implementación y la evaluación de las políticas públicas municipales.

Por último, entre el Comité de Agua Potable independientes (CAPI) y ODAPAS, donde este último tiene la función de brindar asesorías técnicas en cuanto a construcción y mantenimiento de sistemas de agua potable alcantarillado y saneamiento a los distintos comités independientes.

2.12 Gestión jurídica del agua en México

Dentro del análisis que se hará a las leyes y normas mexicanas en materia del recurso hídrico, se buscara atender en primera instancia los siguientes aspectos fundamentales, los cuales son: acceso, disponibilidad, calidad, cantidad, aprovechamiento y distribución.

Con anterioridad a ello, es primordial considerar dentro de la gestión jurídica de México los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que sienten las bases para legislar de forma correcta y eficiente el recurso hídrico; para ello, puntualizaremos los artículos 4, 27 y 115 de la carta magna.

En el artículo 4, en su párrafo VI, se considera al agua un derecho humano innegable e inquebrantable para todos los mexicanos.

En el artículo 27 se determina que el dominio de las aguas le corresponde a la nación, asimismo, hace referencia a las condiciones que debe tener las aguas para considerarse de jurisdicción federal y los variados cuerpos de agua.

Por último, en el artículo 115, fracción III, en su inciso a, fija las funciones que tiene los municipios para la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Ahora bien, para el caso de las leyes y normas mexicanas se optó por realizar un cuadro de síntesis donde se destacaron cuatro aspectos, con el fin de sentar las bases para una mayor claridad y entendimiento.

Tabla 3. Leyes aplicables en la gestión jurídica del agua en México

Jurisdicción de la Ley	Nombre de la ley	Descripción	Actores que intervienen
FEDERAL	<p>Ley de Aguas Nacionales Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992</p>	<p>Esta ley tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). -Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente (PROFEPA). -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Consejo de Cuenca y Organismos de Cuenca.
FEDERAL	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988</p>	<p>Esta ley tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del agua. Además de prevenir y controlar la contaminación al recurso hídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Secretaría de Economía. -Secretaría de Educación Pública (SEP). -Secretaría de Marina (SEMAR). -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría de Salud. -Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). -Secretaría de Energía.
FEDERAL	<p>Ley Agraria Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992</p>	<p>En su segunda sección "Aguas del Ejido", hace referencia a que el uso y aprovechamiento de las aguas ejidales corresponde de primera instancia a los ejidos y a los ejidatarios. Además, La distribución, servidumbres de uso y de paso, mantenimiento, contribuciones, tarifas, transmisiones de derechos estarán regidas por la ley.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). -Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Ejidatarios.
FEDERAL	<p>Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica</p>	<p>Esta ley tiene por objeto mejorar por obras públicas federales de infraestructura</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Personas Físicas y Morales.

	Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de diciembre de 1990	hidráulica que permitan aprovechar, explotar, distribuir o descargar aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, así como la reparación, terminación, ampliación y modernización de las mismas.	
FEDERAL	Ley de Desarrollo Rural Sustentable Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001	En esta ley se alude al uso eficiente de las tierras de acuerdo con las condiciones agroambientales, y disponibilidad de agua y otros elementos para la producción. Además, ejecutara y apoyara acciones de conservación de suelos y aguas.	-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría de Economía. -Gobiernos Estatales, Organizaciones de Usuario y productores.
FEDERAL	Ley General de Asentamientos Humanos Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993	En su capítulo segundo, hace referencia a lo que le corresponde a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) para prever a nivel nacional las necesidades de reservas territoriales para el desarrollo urbano, considerando la disponibilidad de agua.	-Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Gobiernos Estatales Y Municipales.
FEDERAL	Ley General de Desarrollo Forestal Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003	Esta ley tiene como objeto Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural	-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). -Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría del Bienestar. -Secretaría de Economía. -Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). -Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). -Secretaría del Turismo.

			Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
FEDERAL	<p align="center">Ley General de la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003</p>	<p>En esta ley, en su título segundo se hace alusión a que son facultades de la federación a Emitir las normas oficiales mexicanas para prevenir la contaminación por residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua. Además, Identificar las fuentes generadoras de los residuos que puedan provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en aguas y suelos.</p>	<p>-Secretaría de Salud. -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p>
FEDERAL	<p align="center">Ley Minera Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992</p>	<p>En su capítulo tercera hace alusión al derecho que tienen las mineras con sus concesiones, como lo es el Aprovechar las aguas provenientes del laboreo de las minas para la exploración o explotación y obtener preferentemente concesión sobre las aguas de las minas para cualquier uso.</p>	<p>-Secretaría de Economía. -Secretaría de energía. -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría del Bienestar. -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Personas Físicas y Morales.</p>
FEDERAL	<p align="center">Ley Federal de Derechos Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981</p>	<p>En la sección segunda de esta ley, se hace referencia a la cantidad a pagar para el derecho relacionado a los servicios del agua, como lo es las concesiones para explotar, usar y aprovechar aguas nacionales, permisos para descargas de aguas residuales de procesos industriales a un cuerpo receptor.</p>	<p>-Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría de Economía. -Personas Físicas y Morales.</p>

<p>FEDERAL</p>	<p>Ley General de Cambio Climático Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012</p>	<p>Ante el cambio climático, la disponibilidad y calidad de agua se ven amenazadas, por ello, esta ley hace referencia a la infraestructura estratégica que debe tener en materia de abasto de aguas, como también Promover el aprovechamiento sustentable de las fuentes superficiales y subterráneas de agua. Además, impulsar el cobro de derechos y establecimiento de sistemas tarifarios por los usos de agua que incorporen el pago por los servicios ambientales hidrológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). -Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). -Secretaría del Bienestar. -Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). -Secretaría de Salud. -Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).
<p>ESTATAL</p>	<p>Ley del Agua para el Estado de México y sus municipios Publicada en la gaceta del gobierno: 29 de septiembre de 2020</p>	<p>Esta ley tiene como objeto normar la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de las aguas de jurisdicción estatal y municipal y sus bienes inherentes, para la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales, su reuso y la disposición final de sus productos resultantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gobernador del Estado. -Desarrollo Urbano -Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). -Municipios. -Usuarios y Prestadores de servicios.
<p>ESTATAL</p>	<p>Ley del Cambio Climático del Estado de México Publicada en la gaceta del gobierno: 29 de septiembre de 2020</p>	<p>En su quinta sección, hace referencia a la anticipación de fenómenos meteorológicos extremos para prevenir o mitigar efectos sobre la disponibilidad del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). -Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. -Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México. -Ayuntamientos.

Tabla 4. Normatividad para agua en México

Jurisdicción de la Norma	Nombre de la Norma	Descripción	Actores que intervienen
FEDERAL	Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 , Salud Ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización	Esta norma tiene como objetivo establecer los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano.	-Secretaría de Salud. -Gobiernos Estatales. -Comisión Estatal del Agua. -Personas Físicas y Morales.
FEDERAL	Norma Oficial Mexicana NOM-179-ssa1-1998 , vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.	Esta norma tiene como objetivo establecer los requisitos y especificaciones que deberán observarse en las actividades de control de la calidad del agua para uso y consumo humano.	-Secretaría de Salud. -Gobiernos Estatales y Municipales. -Comisiones Estatales de Agua y Saneamiento. -Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Personas Físicas y Morales.
FEDERAL	Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002 , Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.	Esta norma tiene como objetivo establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo.	-Secretaría de Salud. -Gobiernos Estatales. -Personas Físicas y Morales.
FEDERAL	Norma Oficial Mexicana NOM-001-semarnat-1996 , que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Esta norma tiene como objetivo establecer os límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.	-Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). -Secretaría de Marina (SEMAR).
FEDERAL	norma oficial mexicana nom-002-semarnat-	Esta norma tiene como objetivo establecer os	-Gobiernos Estatales y Municipales.

	<p>1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p>	
FEDERAL	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.</p>	<p>Esta norma tiene como objetivo establecer los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población</p>	<p>-Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). - Secretaría De Salud.</p>
ESTATAL	<p>NORMA TÉCNICA ESTATAL para la prestación del servicio de agua potable en pipa</p>	<p>Esta norma tiene como objeto establecer los requisitos y especificaciones que deben cumplir aquel que pretenda prestar el servicio de agua potable en pipa, las características físicas para la carga, transporte y distribución de dicho servicio, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control sanitario para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano.</p>	<p>-Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de México (COPRISEM). -Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). -Los Municipios que no cuenten con Organismo Operador. -Organismos Operadores.</p>

Tomada de: Elaboración propia con base en el Diario Oficial de la Federación (2020), Marco Normativo de la Comisión Nacional del agua (2021), LEGISMEX Legislación ambiental (2020) y la Comisión Técnica del Agua del Estado de México (2021).

Conclusiones del capítulo 2.

El capítulo anterior nos permite identificar de manera puntual los componentes que conducen en los diferentes niveles políticos-administrativos a las secuencias de tensiones y conflictos en torno al agua y a su gestión, tomando a consideración lo que diferentes autores llaman “Hidropolítica tradicional” e “Hidropolítica moderna” destacando que la primera tiene su bases en la capacidad de las instituciones en gestionar el recurso agua, así como los conflictos que se desarrollan por medio de las aguas transfronterizas; Mientras que la segunda tiene sus bases en que no todos los conflictos nacen a raíz de las ineficientes acciones de las instituciones, sino además de las políticas públicas mal diseñadas y ejecutadas, la relación entre el recurso hídrico y los actores que concentran el poder de una forma celosa y acaparadora. Además, se analiza los elementos que propician los conflictos a una escala micro a macro, de lo local a lo nacional o internacional.

Por otro lado, las organizaciones civiles tienen un papel importante en la toma de decisiones en materia de la gestión del agua, pues como se menciona una investigación 2.2 la sociedad debe tomar las decisiones en compañía del Estado -y del mercado de la economía- debido a que son los primeros afectados debido a las maliciosas decisiones tomadas por grupos que concentran el poder.

Por consiguiente, este capítulo fortalecerá de manera congruente el tercer capítulo, pues a través de la identificación de los actores que intervienen en la gestión del agua en México ampliaremos nuestra perspectiva en el estudio del conflicto debido a las atribuciones, las acciones y las decisiones tomadas por algún gestor, pues estas pueden y son decisivas para el desenvolvimiento de la hidropolítica en las zonas metropolitanas.

Por último, a través del concepto propuesto por Turton, donde engloba las *“policies”* y *“politics”*, por lo que se decidió examinar el marco jurídico y normativo y a su vez, identificar a qué sector de la población van dirigidas y que autoridades son las responsables para su ejecución ¿Por qué es importante esto? Porque en ocasiones los conflictos tienden a surgir debido a un rechazo por parte de la población a las leyes y normas mal diseñadas, puesto que se ha observado que en varias de ellas se benefician a un sector mientras se desatiende a otros.

Capítulo 3. Hidropolítica en la Zona Metropolitana de Toluca

3.Características de la Zona Metropolitana de Toluca

3.1 Población en la Zona Metropolitana de Toluca

La población y la gestión es un desafío para todos los actores que intervienen en la misma, no solo desde el ámbito de la investigación sino también desde aquellos donde es necesario un debate público y sus respectivas intervenciones. Dando paso a que la gestión urbana del agua sea un tema necesario y obligatorio en las agendas públicas de los diferentes niveles de gobierno.

Adoptando así, la perspectiva de una política pública, es decir, que no se limite a conocer la problemática, sino también a plantear propuestas de solución y la formulación de estrategias de remediación de las posibles afectaciones a las diversas fuentes de abastecimiento.

Por ello, es importante resaltar el aumento poblacional en la ZMT que comprende 22 municipios que y se distribuyen dentro de la región hidrológica-administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, asimismo, es importante englobar la disponibilidad de agua en dicha región.

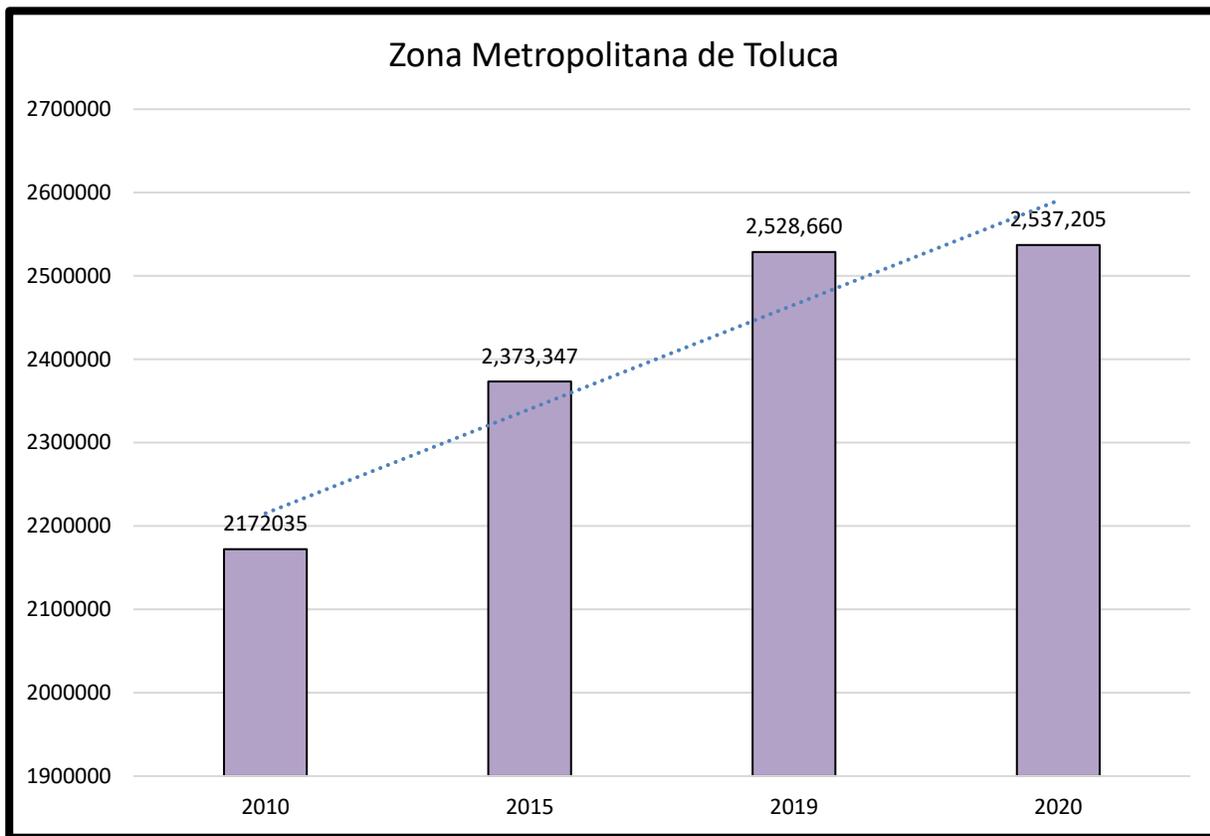
Tabla 5. Población de la Zona Metropolitana de Toluca

	2010	2015	2019	2020
ZMT	2,172,035	2,373,347	2,528,660	2,537,205

Obtenida de: Elaboración propia con base en INEGI 2020 y SEIM.

G

Grafica 1. Tendencia de crecimiento poblacional de la ZMT



Obtenida de: Elaboración propia con base en INEGI 2020 y SEIM.

3.1.1 Regiones Hidrológico-Administrativas del Estado de México

En el Estado de México se presentan 4 regiones hidrológicas-administrativas (RHA) las cuales, fungen un rol importante en la gestión del agua, ya que, sirven para facilitar la administración del agua y son gestionadas por los organismos de cuenca existentes dentro de la extensión territorial comprendida.

Tabla 6. Disponibilidad media anual de los acuíferos del Estado de México²

REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R*	DNC*	VEAS*				DMA*	
					VCAS	VEALA*	VAPTYR*	VAPRH*	POSITIVA*	NEGATIVA (DÉFICIT)*
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES										
IV BALSAS	1504	TENANCINGO	128.3	112.9	16.7352	0	2.48631	0	0	-3.82151
	1505	VILLA VICTORIA- VALLE DE BRAVO	334.9	331.5	3.41533	0	1.45094	0	0	-1.46627
	1509	TEMASCALTEPEC	100.8	94.6	1.37242	0	0.703198	0	4.124382	0
VIII LERMA SANTIAGO PACÍFICO	1501	VALLE DE TOLUCA	336.8	53.6	390.042	0	3.50102	0	0	-110.34302
	1502	IXTLAHUACA- ATLACOMULCO	119	18	95.7547	0	0.614278	0	4.631022	0
IX GOLFO NORTE	1503	POLOTITLÁN	47.6	36.2	11.5085	0	1.52075	0	0	-1.62925
XIII AGUAS DEL VALLE DE MÉXICO	1506	CHALCO- AMECAMECA	74	0	99.1822	0	0.240103	0	0	-25.422303
	1507	TEXCOCO	145.1	10.4	245.723122	0	0	0	0	111.023122
	1508	CUAUTITLÁN- PACHUCA	356.7	0	539.879	0	5.51771	0	0	-188.69671

Obtenida de: Elaboración propia con base en información del Diario Oficial de la Federación (2020).

² **R:** recarga total media anual; **DNC:** descarga natural comprometida; **VEAS:** volumen de extracción de aguas subterráneas; **VCAS:** volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; **VEALA:** volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; **VAPTYR:** volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; **VAPRH:** volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; **DMA:** disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

3.1.2 Región Hidrológico-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico

Según la Comisión del agua del Estado de México CAEM (2017, p.15). La región VIII Lerma-Santiago-Pacífico está limitada al norte con la cuenca del Alto Pánuco; al sur y sureste, con las del río Balsa, Alto Amacuzac; al noreste con las cuencas del Río Tula y Río San Juan al este con la Cuenca del Valle de México. Contando así, con una superficie de 5,304.97 km², una precipitación de 772 mm que produce un escurrimiento de 1,077 hm³, 455.8 hm³ se infiltran y 2,561 hm³ retornan a la atmosfera a través de evapotranspiración.

3.1.2.1 Agua Superficial

Estas aguas son las que fluyen en la superficie del suelo ocasionadas por las escorrentías o por el brote de aguas subterráneas como lo son los ríos, lagos y los manantiales. Para el caso de la región VIII Lerma-Santiago, donde se encuentra la Zona Metropolitana de Toluca, se presentan 5 cuencas hidrológicas.

Tabla 7. Cuencas hidrológicas de la Región VIII³

Cuenca Hidrológica	Región Hidrológica	Clasificación	Escurrecimiento cuenca propia total (Cp, hm ³)	Escurrecimiento en el Estado de México (Cp, hm ³)	Escurrecimiento aguas abajo (Ab, hm ³)	Superficie cuenca Estado de México (%)
Río Lerma 1	Lerma-Santiago	Déficit	244.9	244.55	167.96	99.86
Río La Gavia		Déficit	98.7	98.7	43.5	100
Río Jaltepec		Déficit	69	68.98	38.79	99.97
Río Lerma 2		Déficit	460.3	369.71	350.03	80.32
Río Lerma 3		Déficit	369.1	25.67	31.15	6.95
			1242	807.61	631.43	

Obtenida de: Programa Integral Hídrico del Estado de México 2017-2023, p.47.

³ **Cp:** Cuenca Propia, **hm³:** Hectómetro Cúbico (Representa un millón de metros cúbicos) y **Ab:** Aguas Abajo.

Dentro de la zona metropolitana de Toluca además de la presencia de los ríos hay lagunas, presas y bordos que son fundamentales para que se desarrollen actividades económicas, sociales, culturales y ecológicas. No obstante, la mayoría de estos cuerpos de agua se encuentran contaminadas, son empleados como receptores de aguas negras no tratadas.

Tabla 8. Recursos hídricos a nivel municipal

MUNICIPIO	RECURSO HÍDRICO
Almoloya de Juárez	Arroyo Guajolota.
	Arroyo San Pedro.
	Arroyo El Salitre.
	Arroyo Las Cebollas (Santa Catarina Tabernillas).
	Arroyo Loma Blanca (Cieneguillas).
	Arroyo San José.
	Arroyo La Pila.
	Arroyo Los Capullos.
	Laguna Dolores.
	Lagunas Sansón.
	Arroyo San Agustín.
	Arroyo San Cristóbal.
	Presa Ignacio Ramírez.
	Río Almoloya (Almoloya de Juárez, "La Cabecera", San Pedro La Concepción).
	Almoloya del Río
Atizapán	Río Lerma.
Calimaya	Arroyo Ojo de Agua.
Capulhuac	Arroyo San Juan.
Chapultepec	Río Lerma.
Xalatlaco	Arroyo Agua de Pájaros.
Lerma	Arroyo El Jilguero (San Mateo Atarasquillo).
	Arroyo San Lorenzo (San Francisco Xochicuautla).
	Arroyo Seco.
	Arroyo San Mateo.
	Arroyo Dando.
	Arroyo Flor de Gallo.
	Río Salto del Agua.
	Río Lerma (Lerma, San Pedro Tultepec).
Metepec	Arroyo Agua Bendita (Alvaro Obregón, San Bartolomé Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco).

Mexicaltzingo	Arroyo Ojo de Agua (Mexicaltzingo).
Ocoyoacac	Arroyo Paso de Tejamaniles.
	Arroyo Dos Conejos.
	Arroyo El Muerto (San Pedro Atlapulco).
	Arroyo Texcalpa (Ocoyoacac).
	Arroyo Agua Apestosa (Ocoyoacac, San Jerónimo Acazulco).
	Arroyo Salazar.
Otzolotepec	Arroyo Seco.
	Arroyo Solanos (Villa Cuauhtémoc, La Loma).
	Arroyo Zarco (La Concepción de Hidalgo, San Mateo Capulhuac).
	Arroyo Bernal (Santa Ana Jilotzingo).
	Arroyo Valdés.
Río Mayorazgo (Mayorazgo).	
San Antonio La Isla	Sin corrientes.
San Mateo Atenco	Río Lerma.
Rayón	Arroyo Sanabria (Santa María Rayón).
Temoaya	Arroyo La Cueva.
	Arroyo El Toro.
	Arroyo San Lucas.
	Arroyo El Temporal o Nopales.
	Arroyo Agua Apestosa (Temoaya).
	Arroyo Cordero (San Diego Alcalá).
	Arroyo Temoaya (Temoaya, Molino de Abajo).
	Arroyo El Gallo.
	Arroyo San Lorenzo (San Lorenzo Oyamel).
	Presa Antonio Alzate (Taborda).
	Río Lerma.
Tenango del Valle	Arroyo El Zaguán.
	Arroyo La Cienega.
	Arroyo La Cieneguita.
Texcalyacac	Sin corrientes.
Tianguistenco	Arroyo El Muerto.
	Arroyo Huayatlaco (San Bartolo del Progreso).
Toluca	Arroyo Cano (Toluca, Cacalomacán).
	Arroyo El Arenal (San Juan Tilapa, Santiago Tlacotepec).
	Arroyo Zacango.
	Arroyo Las Conejeras.
	Río Tejalpa.
Río Verdiguél (Toluca).	
Xonacatlán	Arroyo Zolotepec (Barrio de Guadalupe, La Corona, San Pedro, Santa María Zolotepec, Santiago Tejocotillos).
	Arroyo Dos Ríos.

Zinacantepec	Río Mayorazgo (Xonacatlán).
	Río Santa Catarina (Xonacatlán, Dolores, Emiliano Zapata).
	Arroyo La Fábrica.
	Arroyo La Hortaliza.
	Arroyo La Garrapata.
	Arroyo Buenavista.
	Arroyo La Ciervita (San Antonio Acahualco).
	Arroyo Paso de Vázquez.
Río Tejalpa (Zinacantepec, San Juan de las Huertas).	

Obtenida de: *Elaboración propia con base en información del Atlas Urbano de la Cuenca Hidrológica del Río Lerma 2002, p.27-30.*

3.1.2.2 Agua Subterránea

Este recurso es el que se encuentra y fluye debajo de la superficie como lo son los acuíferos, estos pueden clasificarse ya sea por su estructura, su textura y por su comportamiento hidrodinámico. La Zona Metropolitana de Toluca se encuentra establecida sobre el acuífero con clave 1501 “Valle de Toluca” que posee una condición de sobreexplotado, ya que, recibe una recarga de 336.5 hm³ al año y una extracción de 425.136 hm³, representando un 40.6 % que representa un balance negativo.

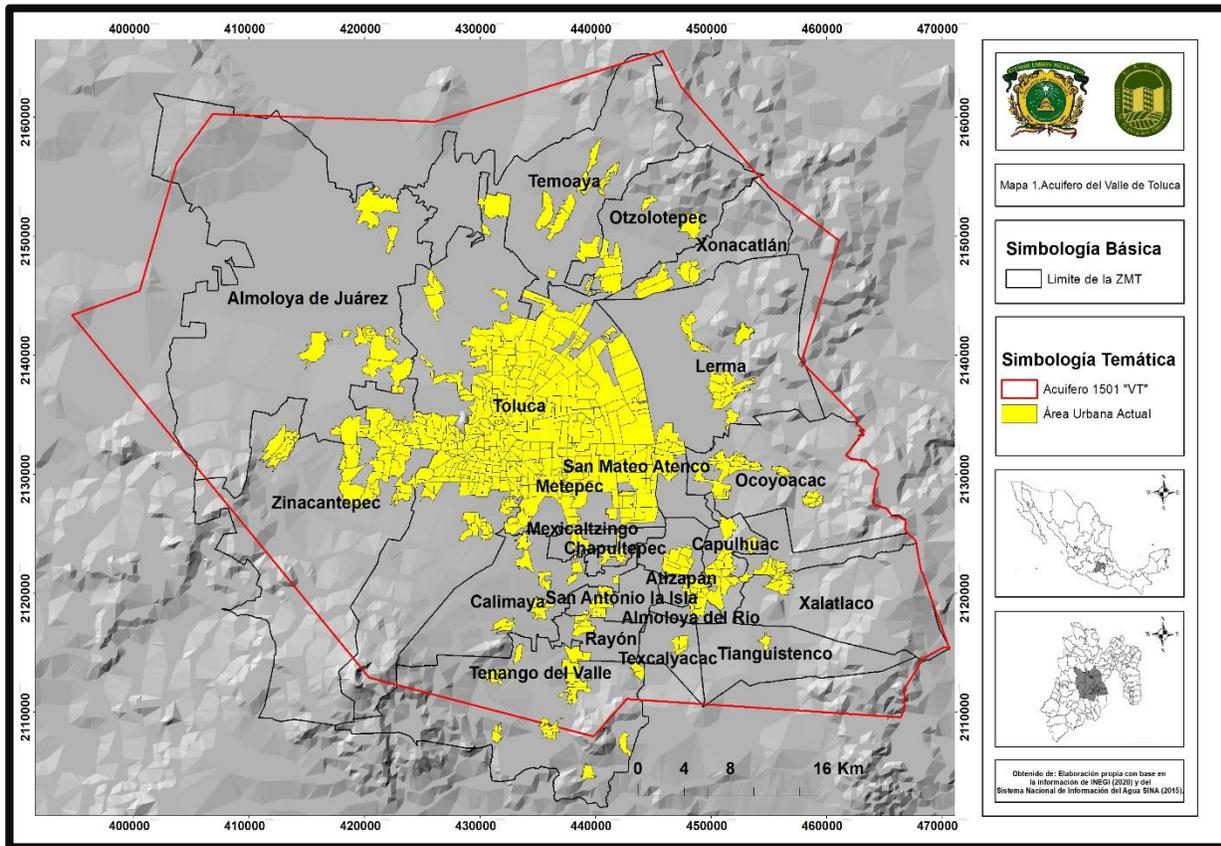
Tabla 9. Acuífero Valle de Toluca⁴

Región Hidrológica	Entidad federativa	Clave	Acuífero	% de superficie en el Estado de México	R (hm ³)	DNC (hm ³)	Extracciones (hm ³)	Disponibilidad (hm ³)	sobre-explotado (%)	Condición
VIII Lerma Santiago Pacífico	Estado de México	1501	Valle de Toluca	99.92	336.5	53.555	425.136	-142.176	-40.6	Sobre explotado

Obtenida de: *Programa Integral Hídrico del Estado de México 2017-2023, p.52.*

⁴ R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida.

Mapa 1. Acuífero Valle de Toluca (1501)



Obtenida de: *Elaboración propia con base en la información del INEGI (2020) y del Sistema Nacional de Información del Agua SINA (2015).*

3.1.3 Calidad del agua

A través del Sistema Nacional de Información del Agua SINA se nos permite acceder a la información disponible en materia de la condición del agua tomando en cuenta los requerimientos bióticos como con las Normas Oficiales Mexicanas.

En la gestión del agua, la contaminación a este recurso es un pilar fundamental en la toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes, puesto que, al aumentar la población de una zona, la misma población demanda agua con las características físicas, químicas y biológicas para satisfacer sus necesidades.

Propiciando diversas confrontaciones e inconformidades por la contaminación de sus aguas, ya sea por la industria o el uso de químicos en los cultivos que llegan por escurrimiento, interflujo e infiltración a sus cuerpos de agua e inclusive por los asentamientos irregulares que se encuentran las zonas altas pues la contaminación por sus aguas residuales es inminente.

De manera que los gobiernos han definido parámetros para valorar la calidad en aguas superficiales, clasificándola en excelente, buena, aceptable, contaminada y fuertemente contaminada. Por lo tanto, para este primer acercamiento se hace uso de 2 parámetros que son:

1. **Demanda Biológica de Oxígeno DBO:** Este parámetro cuantifica la cantidad de oxígeno que las bacterias y otros seres vivos minúsculos consumen para la degradación aeróbica de las sustancias contenidas en el agua.
2. **Demanda Química de Oxígeno DQO:** Este parámetro precisa la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica.

DBO: Dentro de la zona metropolitana se registraron un total de 25 puntos de muestreo, según el SINA de los cuales los resultados fueron.

Tabla 10. Clasificación de la DBO

CLASIFICACIÓN	TOTALES
Excelente	6
Aceptable	4
Contaminada	14
Fuertemente contaminada	1
TOTAL	25

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Por lo que, se decidió hacer un matriz para identificar los municipios donde se aplicó el parámetro, su clasificación y su semáforo. Identificando que los municipios de Almoloya del Río, Lerma, Temoaya, Tianguistenco y Toluca presentan dentro de sus aguas una clasificación de contaminadas y particularmente Toluca presenta aguas altamente contaminadas.

Tabla 11. Matriz de clasificación DBO

No	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	SEMÁFORO
1	Almoloya de Juárez	Aceptable	
2	Almoloya de Juárez	Excelente	
3	Almoloya de Juárez	Excelente	
4	Almoloya de Juárez	Excelente	
5	Almoloya del Río	Excelente	
6	Almoloya del Río	Contaminada	
7	Lerma	Excelente	
8	Lerma	Aceptable	
9	Lerma	Contaminada	
10	Lerma	Contaminada	
11	Lerma	Contaminada	
12	Temoaya	Contaminada	
13	Temoaya	Contaminada	
14	Temoaya	Contaminada	
15	Temoaya	Contaminada	
16	Temoaya	Aceptable	
17	Tenango del Valle	Excelente	
18	Tianguistenco	Contaminada	
19	Tianguistenco	Contaminada	
20	Toluca	Contaminada	
21	Toluca	Contaminada	
22	Toluca	Contaminada	
23	Toluca	Contaminada	
24	Toluca	Fuertemente Contaminada	
25	Xonacatlán	Aceptable	

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

DQO: Dentro de la zona metropolitana se registraron un total de 25 puntos de muestreo, según el SINA de los cuales los resultados fueron.

Tabla 12. Clasificación de la DQO

CLASIFICACIÓN	TOTALES
Excelente	2
Contaminada	16
Fuertemente contaminada	7
TOTAL	25

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

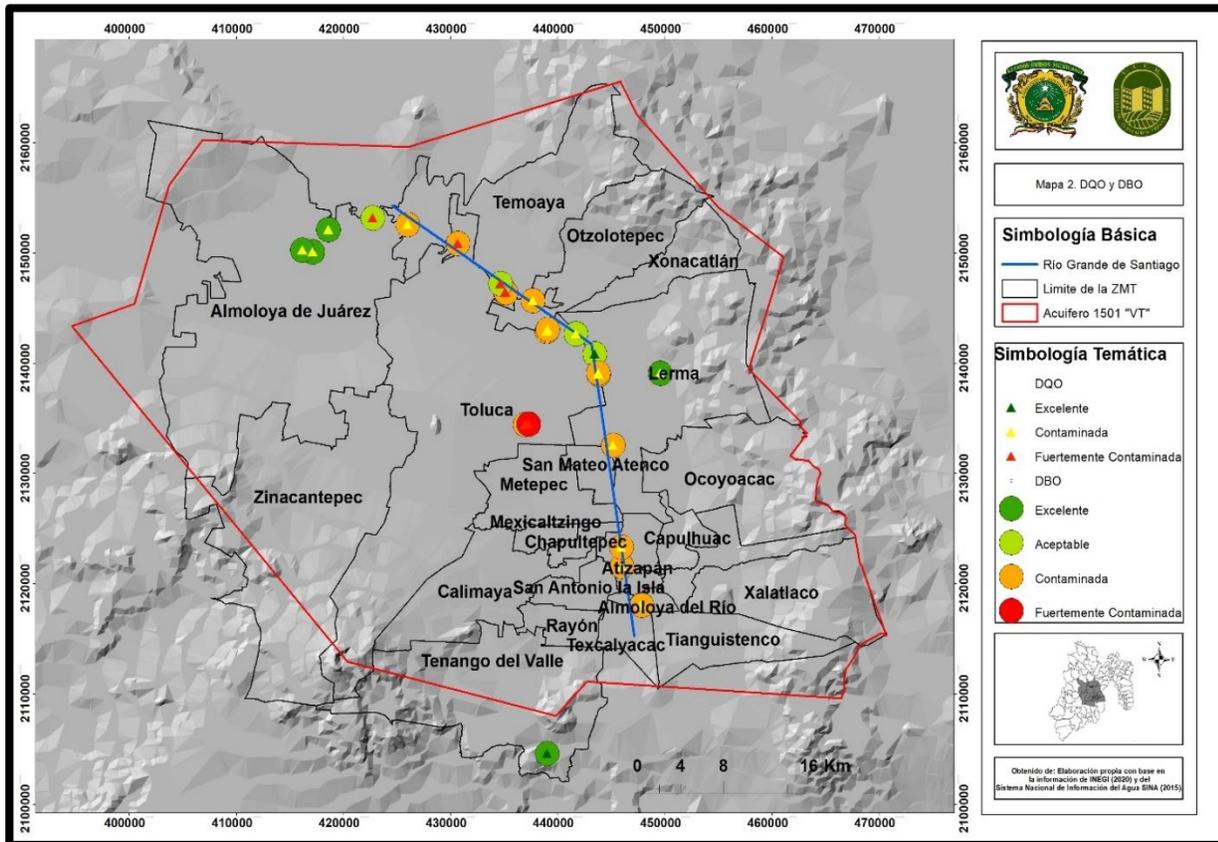
Identificado que la mayoría de municipios se encuentran en la clasificación de contaminada y fuertemente contaminada.

Tabla 13. Matriz de clasificación DQO

No	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	SEMÁFORO
1	Almoloya de Juárez	Contaminada	Ambar
2	Almoloya de Juárez	Contaminada	Ambar
3	Almoloya de Juárez	Contaminada	Ambar
4	Almoloya de Juárez	Fuertemente contaminada	Rojo
5	Almoloya del Río	Contaminada	Ambar
6	Almoloya del Río	Contaminada	Ambar
7	Lerma	Contaminada	Ambar
8	Lerma	Contaminada	Ambar
9	Lerma	Contaminada	Ambar
10	Lerma	Contaminada	Ambar
11	Lerma	Excelente	Verde
12	Temoaya	Contaminada	Ambar
13	Temoaya	Contaminada	Ambar
14	Temoaya	Fuertemente contaminada	Rojo
15	Temoaya	Fuertemente contaminada	Rojo
16	Temoaya	Fuertemente contaminada	Rojo
17	Tenango del Valle	Excelente	Verde
18	Tianguistenco	Contaminada	Ambar
19	Tianguistenco	Contaminada	Ambar
20	Toluca	Contaminada	Ambar
21	Toluca	Contaminada	Ambar
22	Toluca	Fuertemente contaminada	Rojo
23	Toluca	Fuertemente contaminada	Rojo
24	Toluca	Fuertemente contaminada	Rojo
25	Xonacatlán	Contaminada	Ambar

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Mapa 2. DQO y DBO en la Zona Metropolitana de Toluca



Obtenida de: *Elaboración propia con base en la información del INEGI (2020) y del Sistema Nacional de Información del Agua SINA (2020).*

Posteriormente a los parámetros DQO y DBO, es necesario englobar los indicadores de la calidad de aguas superficiales de la ZMT como los Sólidos Suspendedos Totales (SST), Sólidos Disueltos Totales (SDT) y Coliformes Fecales (CF).

1. **SDT:** Es la suma de los minerales, sales y metales disueltos en el agua analizada.
2. **SST:** Es la cantidad de material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de aguas.

3. **CF:** Son bacterias que se encuentran en los intestinos y excremento de los humanos y animales.

En el caso de los SDT se presentan 8 registros dentro de la ZMT, los cuales están dentro de la clasificación de Potable-Dulce, que nos da entender que el agua es apta para consumo humano.

Tabla 14. Solidos Disueltos Totales en la ZMT

No	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	SEMÁFORO
1	Metepéc	Potable-Dulce	
2	Metepéc	Potable-Dulce	
3	Rayón	Potable-Dulce	
4	Tianguistenco	Potable-Dulce	
5	Toluca	Potable-Dulce	
6	Toluca	Potable-Dulce	
7	Toluca	Potable-Dulce	
8	Zinacantepec	Potable-Dulce	

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Para los SST se presentan 25 registros dentro de la ZMT, de los cuales la mayoría de municipios se encuentran en buena calidad, aceptable y excelente; sin embargo, 6 se encuentran en la clasificación de contaminada y fuertemente contaminada.

Tabla 15. Solidos Suspendidos Totales en la ZMT

CLASIFICACIÓN	TOTALES
Excelente	2
Buena Calidad	14
Aceptable	3
Contaminada	4
Fuertemente contaminada	2
TOTAL	25

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Tabla 16. Matriz de Clasificación de los SST

No	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	SEMÁFORO
1	Almoloya de Juárez	Buena Calidad	
2	Almoloya de Juárez	Buena Calidad	
3	Almoloya de Juárez	Buena Calidad	
4	Almoloya de Juárez	Buena Calidad	
5	Almoloya del Río	Buena Calidad	
6	Almoloya del Río	Buena Calidad	
7	Lerma	Buena Calidad	
8	Lerma	Buena Calidad	
9	Lerma	Buena Calidad	
10	Lerma	Buena Calidad	
11	Lerma	Buena Calidad	
13	Temoaya	Aceptable	
14	Temoaya	Contaminada	
15	Temoaya	Contaminada	
16	Temoaya	Fuertemente Contaminada	
17	Temoaya	Buena Calidad	
12	Tenango del valle	Excelente	
18	Tianguistenco	Buena Calidad	
19	Tianguistenco	Excelente	
20	Toluca	Aceptable	
21	Toluca	Buena Calidad	
22	Toluca	Contaminada	
23	Toluca	Contaminada	
24	Toluca	Fuertemente Contaminada	
25	Xonacatlán	Aceptable	

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Por último, se presentan 25 registros para los coliformes fecales, de los cuales 16 se encuentran dentro de las clasificaciones de Aceptable, Buena Calidad y Excelente, mientras que 9 de ellos se encuentran dentro de las clasificaciones de contaminadas y fuertemente contaminadas.

Tabla 17. Coliformes Fecales en la ZMT

CLASIFICACIÓN	TOTALES
Excelente	5
Buena Calidad	1
Aceptable	10
Contaminada	3
Fuertemente contaminada	6
TOTAL	25

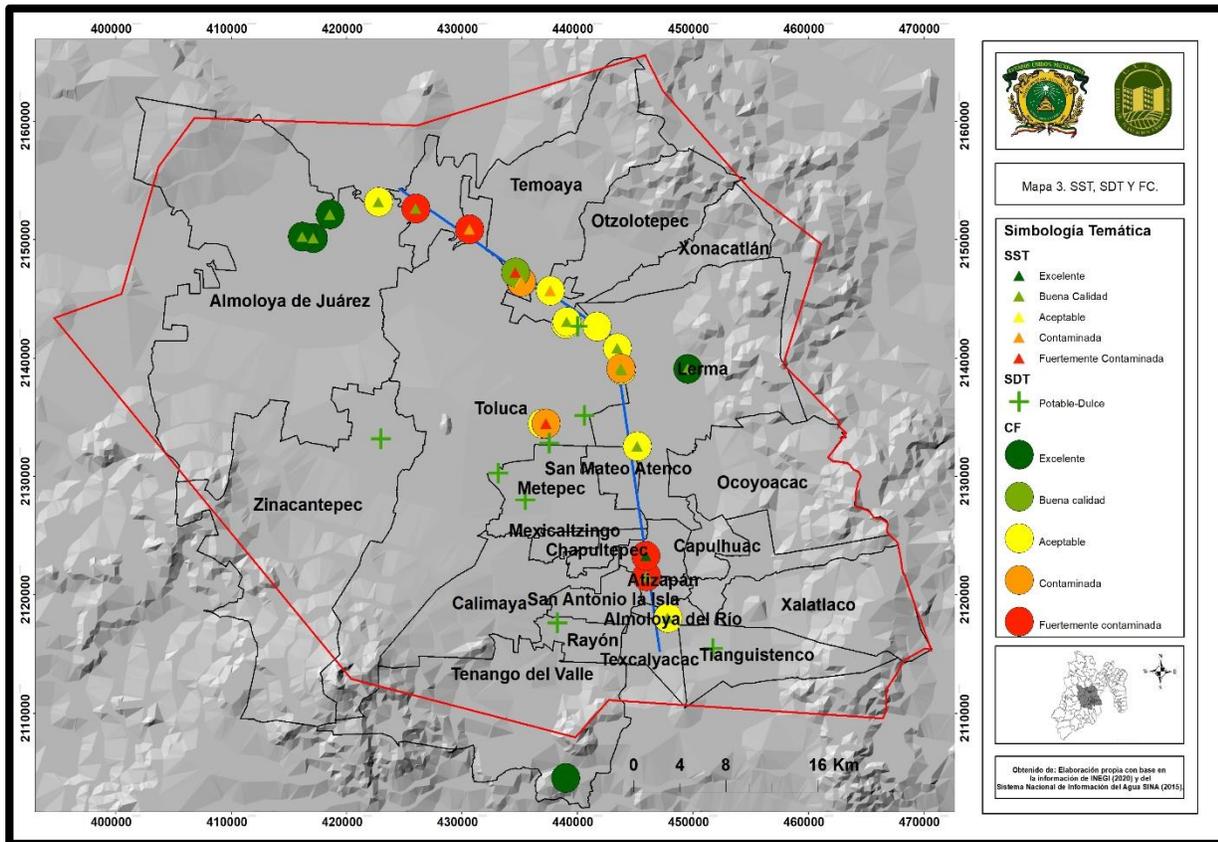
Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Tabla 18. Matriz de clasificación de los CF

No	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	SEMÁFORO
1	Almoloya de Juárez	Aceptable	Ambar
2	Almoloya de Juárez	Excelente	Verde
3	Almoloya de Juárez	Excelente	Verde
4	Almoloya de Juárez	Excelente	Verde
5	Almoloya del Río	Fuertemente Contaminada	Rojo
6	Almoloya del Río	Aceptable	Ambar
7	Lerma	Excelente	Verde
8	Lerma	Aceptable	Ambar
9	Lerma	Aceptable	Ambar
10	Lerma	Contaminada	Naranja
11	Lerma	Aceptable	Ambar
13	Temoaya	Fuertemente Contaminada	Rojo
14	Temoaya	Aceptable	Ambar
15	Temoaya	Contaminada	Naranja
16	Temoaya	Buena Calidad	Verde Claro
17	Temoaya	Fuertemente Contaminada	Rojo
12	Tenango del valle	Excelente	Verde
18	Tianguistenco	Fuertemente Contaminada	Rojo
19	Tianguistenco	Fuertemente Contaminada	Rojo
20	Toluca	Aceptable	Ambar
21	Toluca	Aceptable	Ambar
22	Toluca	Fuertemente Contaminada	Rojo
23	Toluca	Aceptable	Ambar
24	Toluca	Contaminada	Naranja
25	Xonacatlán	Aceptable	Ambar

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

Mapa 3. SDT, SST Y FC



Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2020.

En conclusión, haciendo la cuantificación de todos los criterios que engloba la calidad de agua se pudo percatar que la mayoría de las aguas se encuentran en la clasificación de “Contaminada” con 37 registros, mientras que la clasificación “Aceptable” se encuentra en la segunda posición con 17 registros, en tercer lugar, se encuentra la clasificación de “Fuertemente Contaminada” con 16 registros y por último, las clasificaciones de “Excelente” y “Buenas Calidad” con 15 registros c/u.

Posiblemente, este panorama que nos brinda el SINA nos sirva para percatarnos de potenciales escenarios no muy lejano en donde las personas disputaran de forma activa y frecuente los recursos hídricos NO CONTAMINADOS, por ello, es necesario dar seguimiento puntual a cada uno de las actividades que se desarrollan dentro de

los puntos que presentan más contaminación con el fin de regular y sancionar las actividades que impactan negativamente al agua y a su vez provocan una serie de los conflictos entre diferentes actores (personas físicas y morales).

3.1.4 Usos del agua

La RHA Lerma-Santiago-Pacífico es la segunda con mayor volumen de agua concesionada, con 1,069.2 millones de hm^3 que representa a un 19% del volumen total concesionado, de los cuales 371.9 hm^3 son destinados al uso público urbano, 168.5 hm^3 al Agropecuario, 66.3 hm^3 al Industrial y otros.

El Estado de México Según la Comisión del Agua del Estado de México CAEM (2017, p.59). Establece que el volumen concesionado es de 5 mil 526.7 millones de m^3 , de los que 3 mil 429.2 millones de m^3 que representa el 62.05% son concesionados de aguas superficiales y 2 mil 097.5 millones de m^3 que representa al 37.95% son concesionados por aguas subterráneas. Distribuyéndose así en tres usos distintos, los cuales son: 1. Abastecimiento urbano (usos públicos urbanos y doméstico), 2. Agropecuario (usos agrícolas, pecuario, múltiples y otros) e 3. Industrial integrado (usos industriales, agroindustrial, servicios, comercio y termoeléctricas).

Particularmente en la ZMT hay un volumen total concesionado de 422.061 hm^3 , dividiendo se en: 106.709 hm^3 para la actividad agrícola, 266.354 hm^3 para abasto público, 48.998 hm^3 para la actividad industrial y 0 hm^3 para la actividad termoeléctrica.

En la actividad agrícola, el municipio de Almoloya de Juárez es el que cuenta con mayor volumen de agua concesionada con un 32.029 hm³, mientras que el municipio con menor volumen de agua concesionada para esta actividad es San Antonio la Isla con un volumen total de 0.2 hm³.

Para abasto público, el municipio de Toluca es el que cuenta con un mayor volumen de agua concesionada con un 99.028 hm³, mientras que el municipio con menor volumen de agua concesionada es Xalatlaco con un volumen total de 0 hm³.

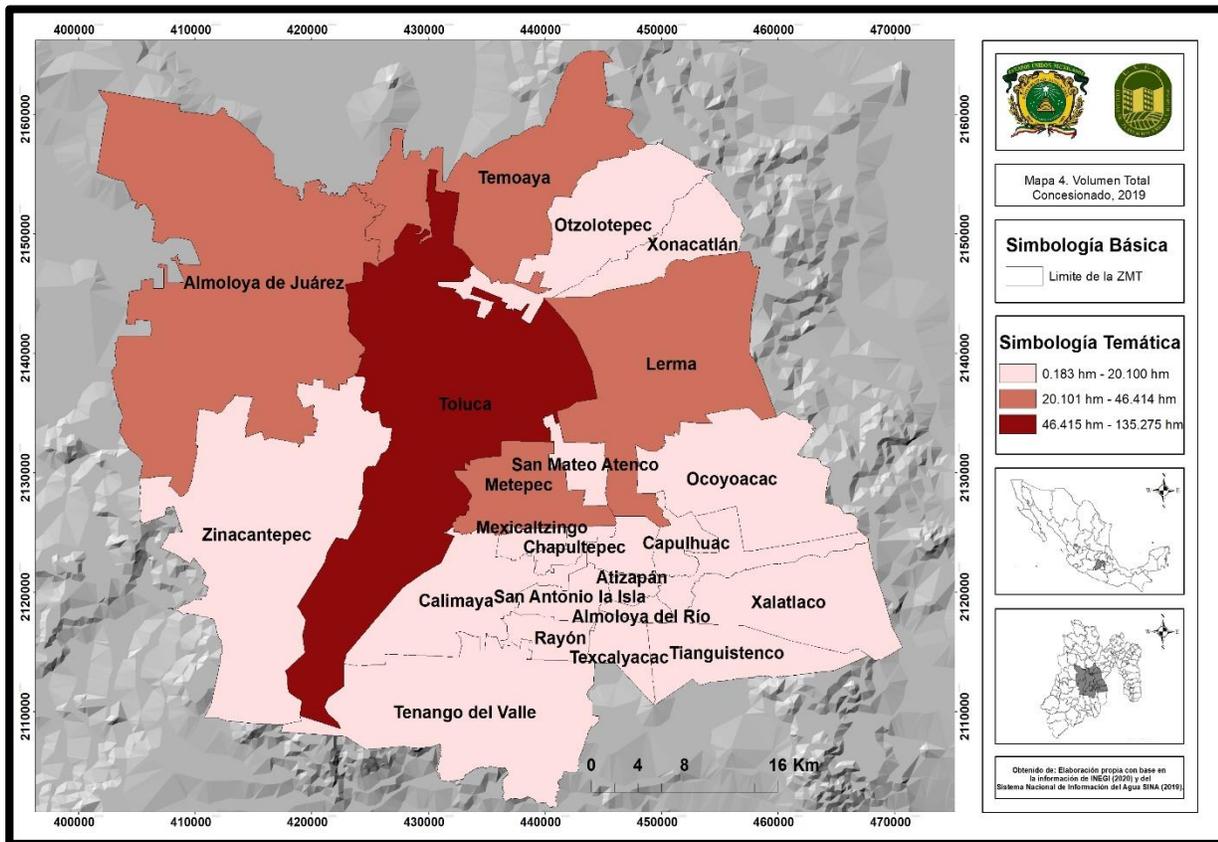
Por último, para la actividad industrial el municipio de Toluca es el que presenta un mayor volumen de agua concesionada con un 26.04 hm³, mientras que los municipios con menor volumen de agua concesionada son: Almoloya de Río, Chapultepec, Mexicaltzingo, Oztolotepec, Rayón, Texcalyacac, Xalatlaco y Xonacatlán con un volumen total de 0 hm³.

Tabla 19. Volumen concesionado por municipios de la ZMT

MUNICIPIO	AGRÍCOLA (hm ³)	ABASTO PUBLICO (hm ³)	INDUSTRIAL (hm ³)	TERMOELÉCTRICA (hm ³)	VOLUMEN TOTAL (hm ³)
Almoloya de Juárez	32.029	9.331	1.292	0	42.652
Almoloya del Río	0.665	7.119	0	0	7.784
Atizapán	0.475	4.802	0.901	0	6.178
Calimaya	4.282	3.474	4.706	0	12.462
Capulhuac	1.71	14.576	0.021	0	16.307
Chapultepec	0.053	1.296	0	0	1.349
Lerma	6.87	25.392	8.119	0	40.381
Metepec	0.808	23.036	0.769	0	24.613
Mexicaltzingo	0.269	0.726	0	0	0.995
Ocoyoacac	8.174	10.595	1.331	0	20.1
Otzolotepec	4.636	5.361	0	0	9.997
Rayón	1.654	0.534	0	0	2.187
San Antonio la Isla	0.2	0.622	1.243	0	2.065
San Mateo Atenco	0.413	2.231	0.325	0	2.97
Temoaya	20.491	24.823	1.1	0	46.414
Tenango del Valle	3.338	4.152	0.07	0	7.56
Texcalyacac	0.515	3.61	0	0	4.125
Tianguistenco	2.089	10.697	0.32	0	13.106
Toluca	10.207	99.028	26.04	0	135.275
Xalatlaco	0.183	0	0	0	0.183
Xonacatlán	2.361	6.785	0	0	9.146
Zinacantepec	5.287	8.164	2.761	0	16.212
TOTAL	106.709	266.354	48.998	0	422.061

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2019.

Mapa 4. Volumen Concesionado Total en los municipios de la ZMT



Obtenida de: Elaboración propia con base en la información del SINA, 2019.

3.1.5 Sistemas que abastecen de agua a los municipios de la ZMT y su saneamiento.

El estado de México cuenta con un total de 2 mil 072 pozos, dentro de sus acuíferos solo se encuentran 1, 671 que se concentran en 97 municipios de la entidad; En el acuífero Valle de Toluca donde se ubica la ZMT presenta un total de 493 pozos que son de ámbito federal, estatal, municipal y particulares (CAEM, 2017, p.78).

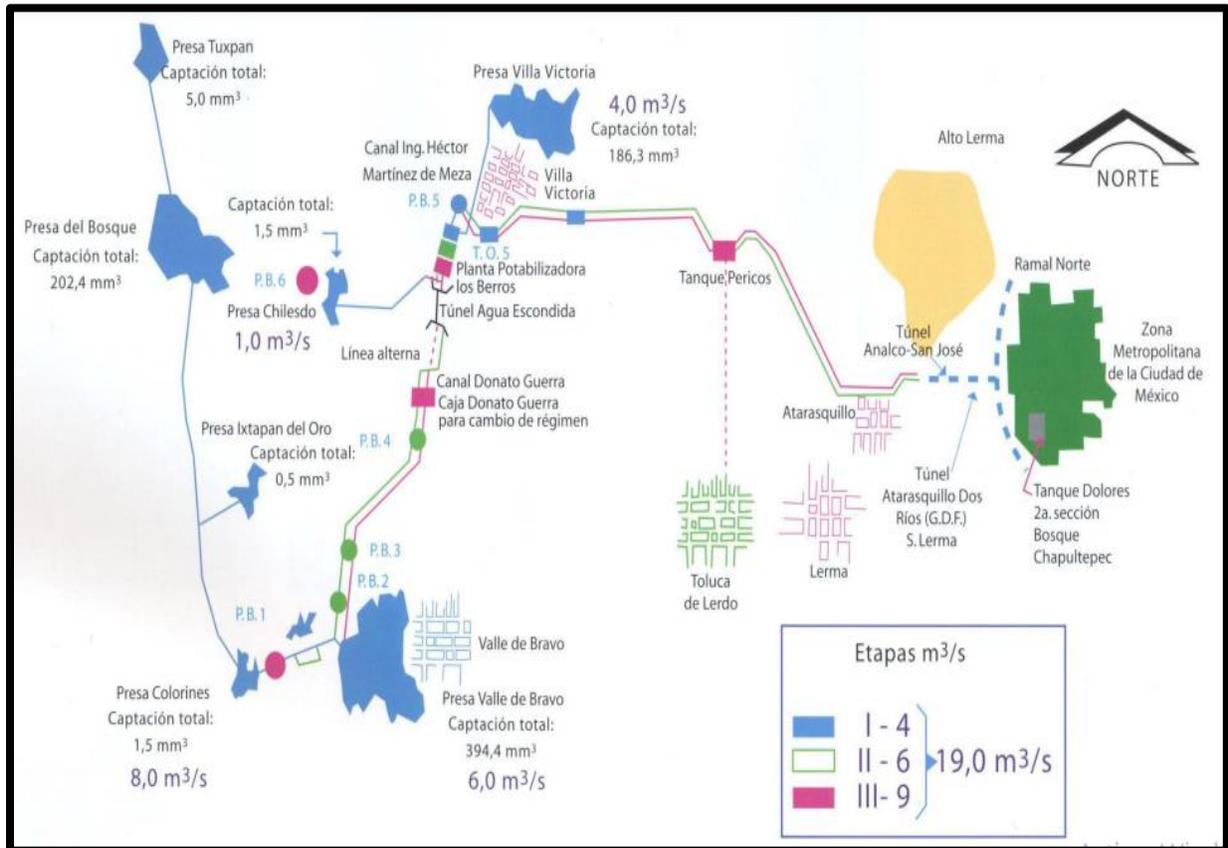
3.1.5.1 Sistema Cutzamala

Para enfrentar los problemas de desabasto de agua que comenzaban a enfrentar el Valle de México a finales de los años setenta, se proyectó la construcción del sistema Cutzamala con el objetivo de aumentar el caudal proveniente de fuentes

externas como el sistema Lerma y evitar la sobreexplotación de los pozos, que en años pasados provocaron problemas de hundimiento del suelo de la CDMX (CONAGUA, 2018).

Este sistema se sustenta en 4 etapas distintas en el tiempo, trasladando el recurso hídrico a través de acueductos, túneles, plantas de bombeo hasta la planta potabilizadora. **Primera etapa:** Empezó el 3 de mayo de 1982 con una capacidad de 4 m³/s. Mediante la construcción de la planta de bombeo número 5 y su torre de oscilación, el canal “Héctor Martínez de Meza” que se dirigió al primer módulo edificado de la planta potabilizadora “los berros” del cual sale un acueducto de 77 kilómetros de longitud, así como la subestación eléctrica principal “Donato Guerra. **Segunda etapa:** Empezó en el año 1985 con una capacidad de 6 m³/s. Mediante la construcción de las plantas de bombeo 2, 3 y 4 para elevar el agua más de 822 m. otros dos módulos en la planta potabilizadora “los berros” con la capacidad de 4mil litros por segundo, un túnel independiente del Atarasquillo del Sistema Lerma y el túnel “Analco San José” del Sistema Cutzamala. **Tercera etapa:** Empezó en 1993 con una capacidad de 9 m³/s. concluyendo los sistemas chilesdo con la planta de bombeo número 6 y sus respectivas torres de oscilación, se construyeron tuberías paralelas a las existentes para emplear y dar mayor seguridad a la conducción, así como a los módulos 4, 5 y 6 de la planta potabilizadora de “los berros”. **Cuarta etapa (proyecto):** supone la construcción de la presa “el tule” que captara agua del rio Temascaltepec, una planta de bombeo, así como la construcción de un acueducto de 42 kilómetros de longitud que conducirá el agua hacia la presa “Valle de Bravo” (CAEM, 2017, p.81).

Imagen 9. Esquema del sistema Cutzamala



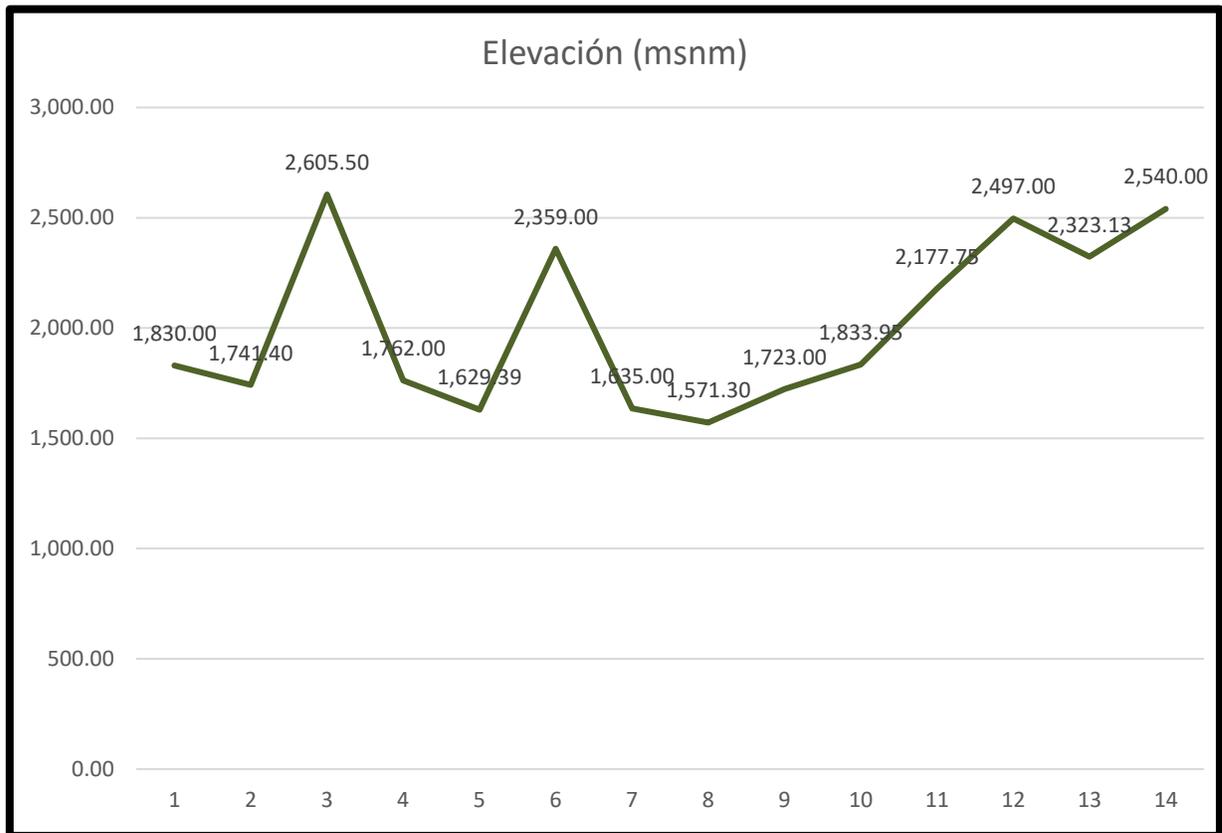
Obtenida de: *Sistema Cutzamala "agua para millones de mexicanos"*, 2005, p.16.

Tabla 20. Componentes del sistema Cutzamala

Elemento	Tipo	Capacidad	Elevación (msnm)
Valle de Bravo	Presa de almacenamiento	394.4 hm ³	1,830.00
El Bosque	Presa de almacenamiento	202.4 hm ³	1,741.40
Villa Victoria	Presa de almacenamiento	185.7 hm ³	2,605.50
Tuxpan	presa derivadora	5 hm ³	1,762.00
Colorines	Presa derivadora	1.5 hm ³	1,629.39
Chilesdo	Presa derivadora	1.5 hm ³	2,359.00
Ixtapan del Oro	Presa derivadora	0.5 hm ³	1,635.00
Planta de bombeo 1	Bombas	20 m ³ /s	1,571.30
Planta de bombeo 2	Bombas	24 m ³ /s	1,723.00
Planta de bombeo 3	Bombas	24 m ³ /s	1,833.95
Planta de bombeo 4	Bombas	24 m ³ /s	2,177.75
Planta de bombeo 5	Bombas	29.1 m ³ /s	2,497.00
Planta de bombeo 6	Bombas	5.1 m ³ /s	2,323.13
Planta potabilizadora "los berros"	Planta potabilizadora	20 m ³ /s	2,540.00

Obtenida de: *Programa Integral Hídrico del Estado de México 2017-2023*, p.82.

Grafica 2. Elevación de los componentes del Cutzamala



Obtenida de: Elaboración propia con base en información del *Programa Integral Hídrico del Estado de México 2017-2023*, p.82.

Dicho sistema, por el momento abastece a 11 alcaldías de la Ciudad de México y 11 municipios del Estado de México, suministra aproximadamente 450 millones de m³ al año complementándose en un 5% con la cuenca Lerma (CONAGUA, 2018). Los municipios pertenecientes a la Zona Metropolitana de Toluca, a los cuales suministra el 0.839 m³/s son: 1. Almoloya de Juárez, 2. Lerma, 3. Ocoyoacac y 4. Toluca.

Tabla 21. Municipios mexiquenses de la ZMT beneficiados por el sistema Cutzamala

Municipios	Caudal proveniente del sistema Cutzamala (m ³ /s)	Caudal total con que se abastece cada municipio (m ³ /s)	Porcentaje del total del abastecimiento proveniente del sistema Cutzamala	Dotación anual a la población L/Hab./Día
Almoloya de Juárez	0.001	0.306	0.3	224
Lerma	0.034	0.369	9.2	288
Ocoyoacac	0.001	0.125	0.8	204
Toluca	0.803	2.475	32.4	295
TOTAL	0.839	3.275	25.6	297

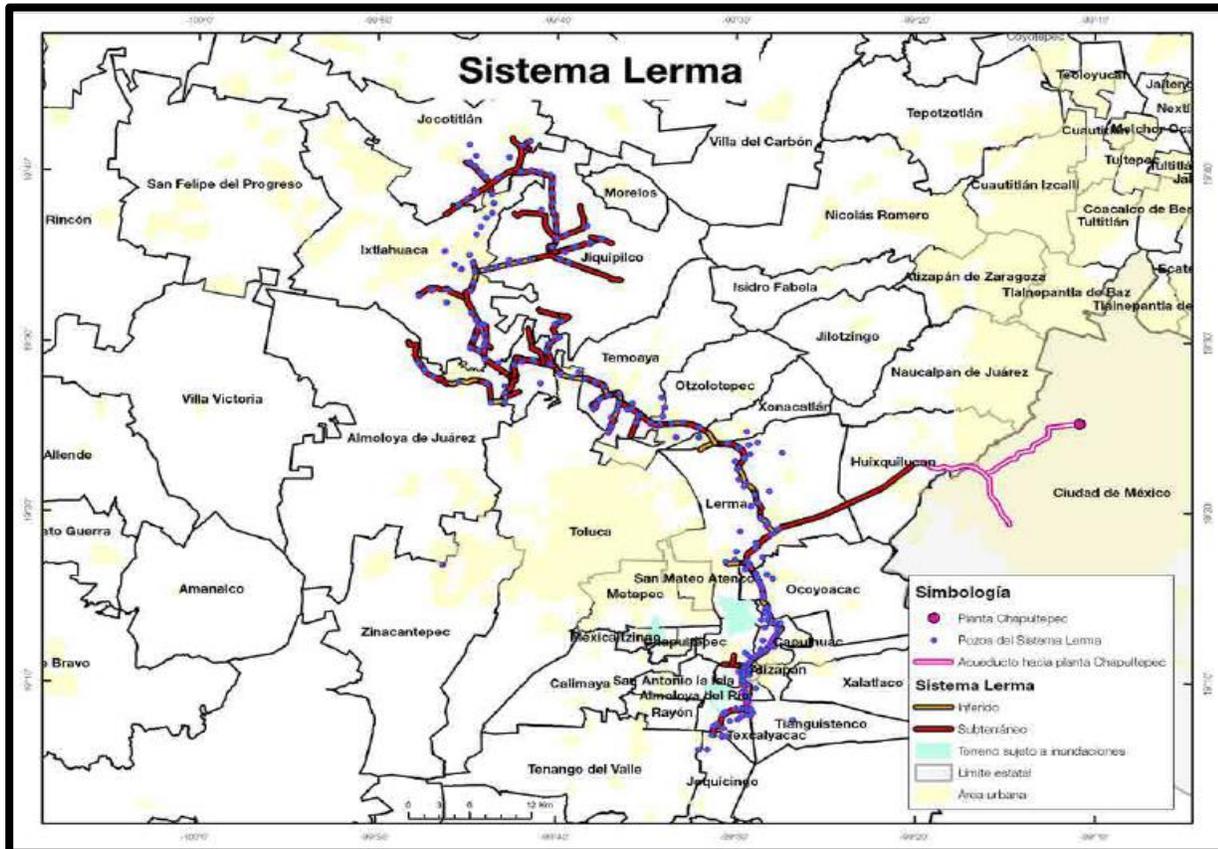
Obtenida de: GEM, visión y perfil del Estado de México, 2002, como se citó en Perló et al. 2005, p.62.

3.1.5.2 Sistema Lerma

A consecuencia de los interminables hundimientos en la CDMX, ocasionados por la sobreexplotación del manto acuífero, por ello, las autoridades pertinentes se vieron obligados a observar, regular, controlar y ajustar la extracción de agua del subsuelo de la ciudad de México. Dando paso en 1942 la construcción del sistema Lerma basando principalmente en dos etapas. **Primera etapa:** consistió en la captación de manantiales y aguas superficiales de Almoloya del río y su conducción por medio de un acueducto de 60 kilómetros de longitud hasta los tanques de dolores de Chapultepec, la perforación de Atarasquillo-Dos Ríos por medio del cual el caudal captado en el alto Lerma logra atravesar la sierra de las cruces para llegar al Valle de México **Segunda etapa:** a pesar de las infraestructuras ya realizadas, una crisis de agua en la CDMX obligo a que las autoridades buscaran nuevos caudales; para los años 1965 y 1970 las autoridades del Estado de México y de la Ciudad de México

en ese entonces D.F. llegaron a firmar una serie de convenios con el fin de aumentar los volúmenes de extracción de la zona Lerma (Perló et al. 2005, p.33).

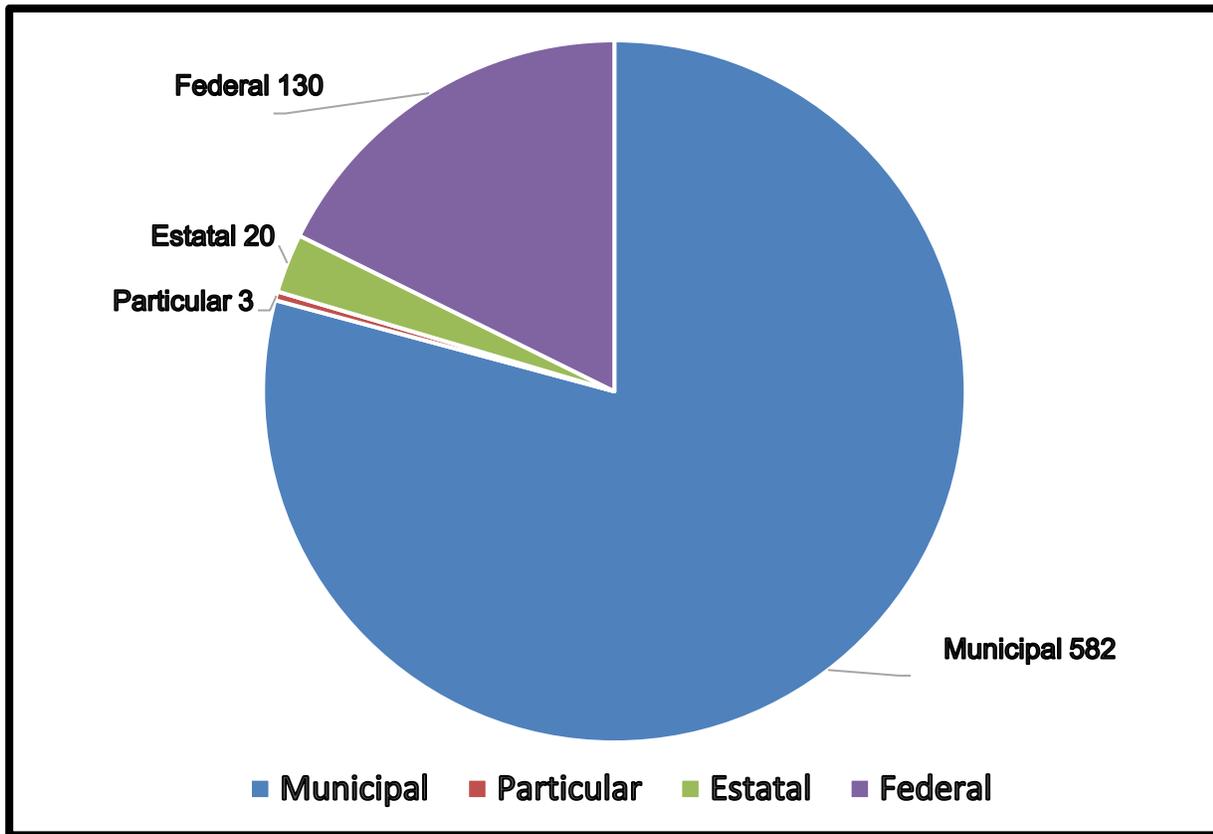
Imagen 10. Sistema Lerma



Obtenida de: CONAGUA, 2017, como se citó en el Programa Hídrico Integral del Estado de México, 2017-2023, p.84.

Dentro del sistema Lerma se presentan alrededor de 735 pozos de agua, mismos que son operados por el sistema de aguas de la Ciudad de México y se encuentran repartidos como se muestra en la siguiente grafica.

Grafica 3. Instancia a la que pertenecen los pozos del sistema Lerma



Obtenida de: Elaboración propia con base en información del *Programa Integral Hidrico del Estado de México 2017-2023*, p.85.

Por lo tanto, el Sistema Lerma abastece del vital líquido a los municipios de Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Atizapán, Calimaya, Capulhuac, Chapultepec, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Jocotitlán, Joquicingo, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Texcalyacac, Tlanguistenco, Toluca, Xalatlaco, Xonacatlán y Zinacantepec.⁵

⁵ Municipios que integran la Zona Metropolitana de Toluca

Una vez analizado los sistemas Cutzamala y Lerma, así como los municipios a los cuales les brinda servicio, se decidió realizar una matriz con ayuda del cuaderno estadístico del año 2015, en donde se representa las viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual según la disponibilidad de agua entubada por municipio. Por lo que, se logró identificar que la mayoría de los municipios le brindan agua entubada a las viviendas que se encuentran dentro de sus territorios, sin embargo, el municipio con el porcentaje más alto en la disponibilidad de agua por acarreo con un 9.97% es Almoloya de Juárez mientras que el más bajo es Texcalyacac con un 0.11%.

Tabla 22. Distribución porcentual según la disponibilidad de agua

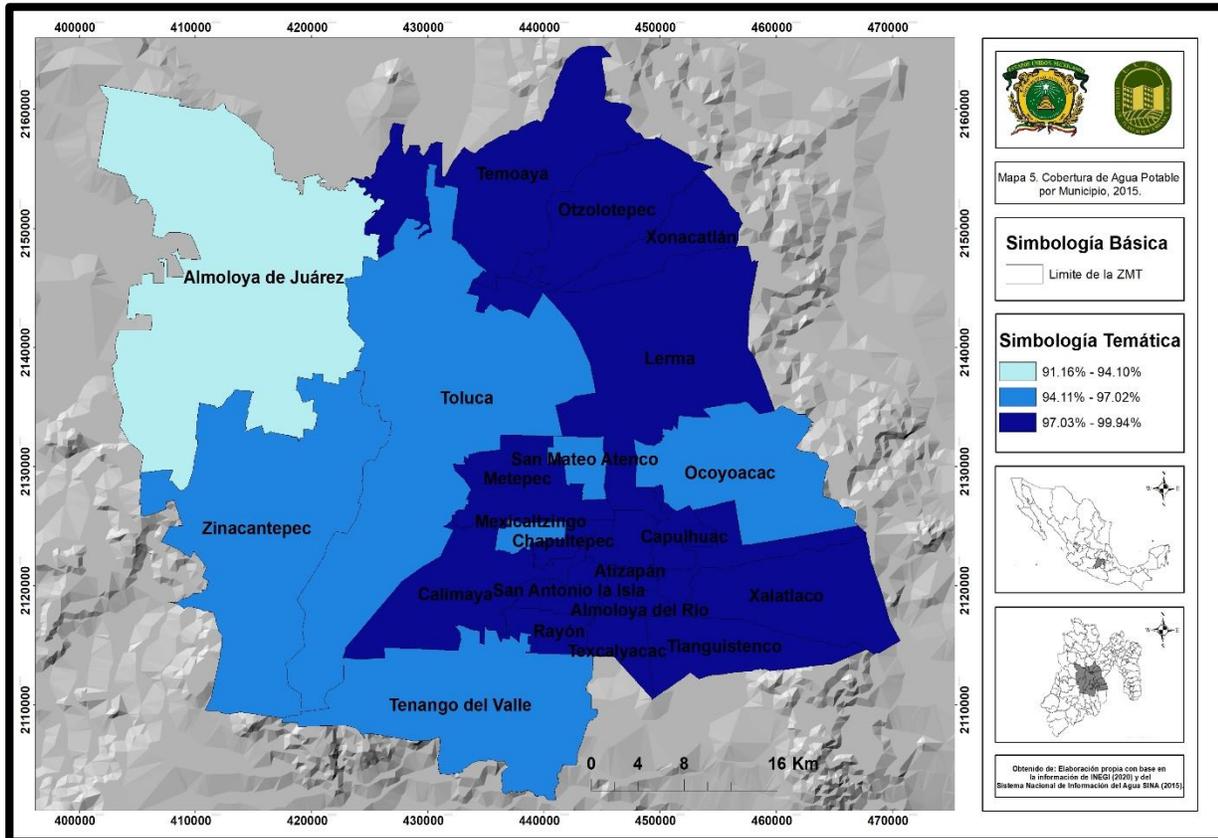
Municipio	Sistema	Disponibilidad de Agua		
		Entubada	Por acarreo	No especificado
Almoloya de Juárez	Cutzamala-Lerma	89.89	9.97	0.13
Almoloya del río	Lerma	99.57	0.30	0.13
Atizapán	Lerma	99.71	0.16	0.13
Calimaya	Lerma	98.86	0.90	0.24
Capulhuac	Lerma	97.96	1.74	0.30
Chapultepec	Lerma	98.58	1.42	0
Lerma ⁶	Cutzamala-Lerma	0*	0*	0*
Metepec	Lerma	97.37	1.88	0.75
Mexicaltzingo	Lerma	95.84	4.05	0.11
Ocoyoacac	Cutzamala-Lerma	96.04	3.77	0.18
Otzolotepec	Lerma	98.72	0.53	0.75
Rayón	Lerma	99.14	0.66	0.20
San Antonio la Isla	Lerma	99	0.95	0.06
San Mateo Atenco	Lerma	93.32	6.68	0.01
Temoaya	Lerma	97.77	2.15	0.07
Tenango del Valle	Lerma	93.72	6.28	0
Texcalyacac	Lerma	99.83	0.11	0.06
Tlanguistenco	Lerma	98.05	1.78	0.18
Toluca	Cutzamala-Lerma	95.38	4.59	0.03
Xalatlaco	Lerma	94.17	5.62	0.20
Xonacatlán	Lerma	98.06	1.63	0.32
Zinacantepec	Lerma	96.10	3.67	0.22

Obtenida de: *Elaboración propia con base en la información del Cuaderno Estadístico del Estado de México, 2015, p.53.56.*

⁶ En el cuadernillo estadístico no hay registro del municipio de Lerma para este apartado, se tiene la suposición de que fue un error de la edición, ya que en los siguientes apartados si hay presencia.

Por otro lado, en el tema de cobertura de agua potable, el municipio con la menor cobertura es el municipio de Almoloya de Juárez con un 91.16%, mientras que el municipio con mayor cobertura es Texcalyacac con un 99.94%.

Mapa 5. Cobertura de agua potable por municipio 2015



Obtenida de: *Elaboración propia con base en la información del INEGI (2020) y del Sistema Nacional de Información del Agua SINA (2015).*

3.1.5.3 Saneamiento

Es el procedimiento que se lleva a través de distintas infraestructuras para disponer en sitios específicos para que a las aguas residuales generadas por la población de una determinada extensión territorial se le proporcione tratamiento idóneo para su reintegro a al entorno natural.

Además, de ser un factor importante en el tema de salud, para efectos de esta investigación puede ser y es un catalizador junto con la disponibilidad del agua, contaminación y otros factores, para desencadenar tensiones que propicien a conflictos de distintas naturalezas.

Por lo que es necesario identificar dicha infraestructura o lo más cercano a ella en la Zona Metropolitana de Toluca. Según la Comisión del Agua del Estado de México CAEM (2018, p.95) La capacidad instalada para dar tratamiento a las aguas residuales municipales es de 11.90 m³/s por medio de 230 plantas de tratamiento, distribuidas de la siguiente manera 124 en la cuenca del Valle de México-panuco, 55 en la cuenca del Río Lerma y 51 en el Río Balsas

Tabla 23. Plantas de tratamiento y superficie cubierta 2018

Cuenca	Numero de PTAR's	Superficie Km ²
Lerma	55	5,927
Balsas	51	8,805
Panuco	124	7,767
Total	230	22,499

Obtenida de: *Programa Integral Hídrico del Estado de México 2017-2023, p.95.*

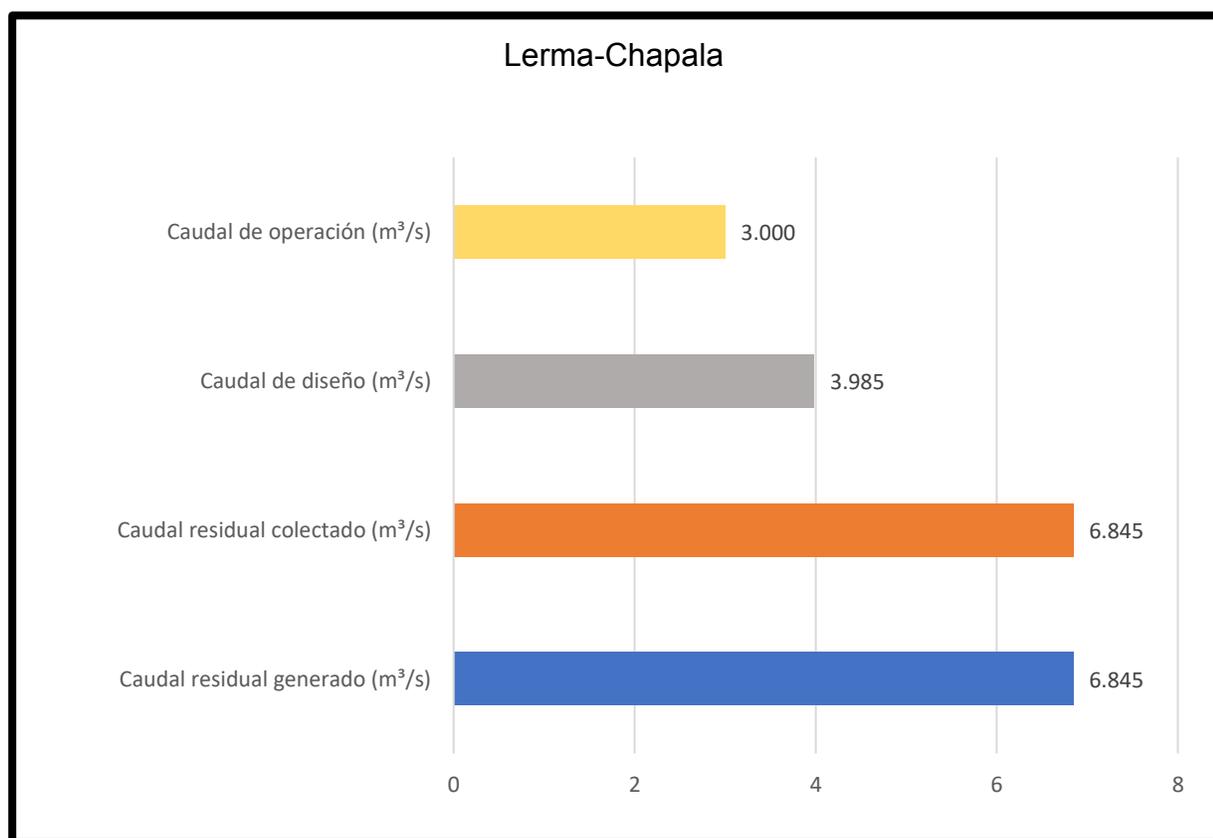
Para sintetizar la información encontrada a nivel estatal, es indispensable englobar la región hidrológica donde se encuentra la ZMT que es la región Lerma-Chapala, donde el caudal residual generado es de 6.845 m³/s, mientras que el caudal de operación es de 3.000 m³/s, siendo mayor el caudal generado que al que se le da tratamiento actualmente.

Tabla 24. Caudal de agua residual Lerma-Chapala

Regiones	Caudal residual generado (m ³ /s)	Caudal residual colectado (m ³ /s)	Caudal de diseño (m ³ /s)	Caudal de operación (m ³ /s)
Lerma-Chapala	6.845	6.845	3.985	3.000

Obtenida de: *Programa Integral Hidrico del Estado de México 2017-2023, p.95.*

Grafica 4. Caudal de agua residual Lerma-Chapala

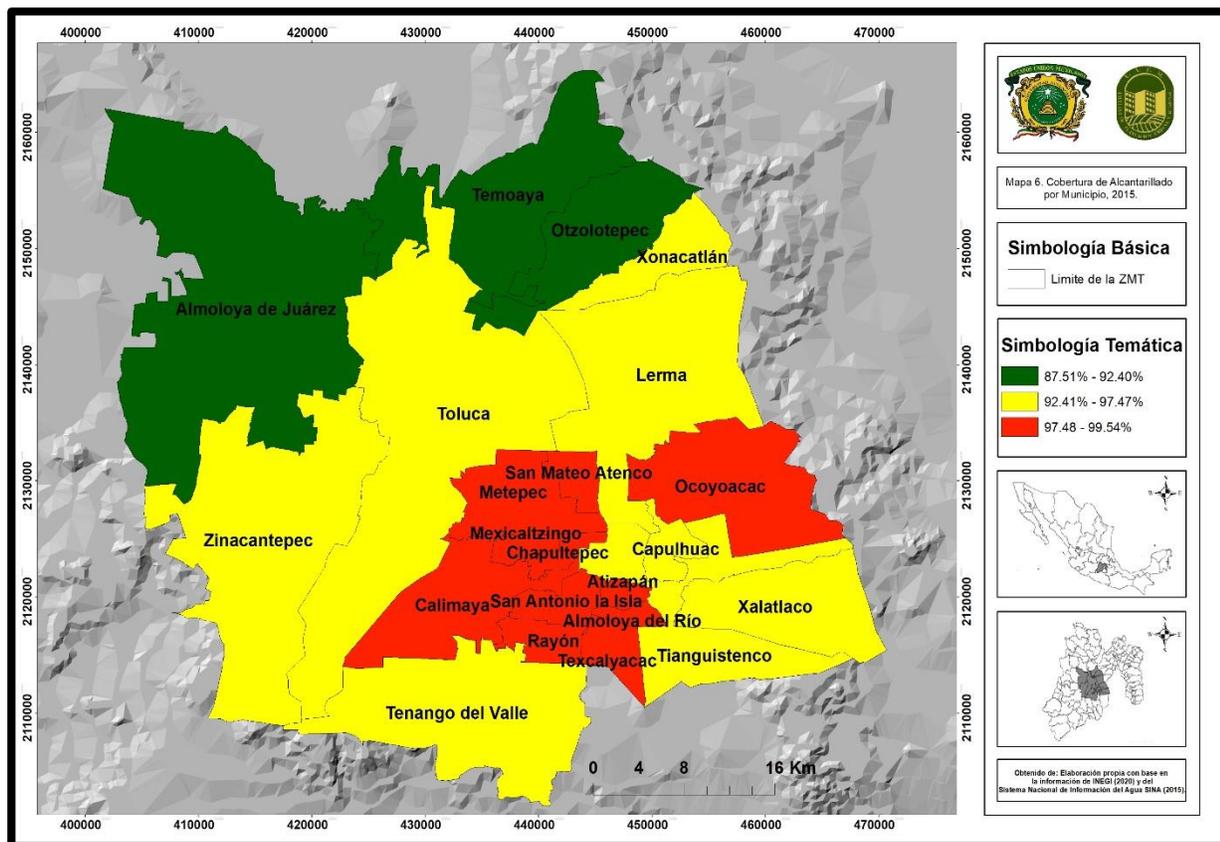


Obtenida de: Elaboración propia con base en información del *Programa Integral Hidrico del Estado de México 2017-2023, p.96.*

Por su parte, los municipios de la ZMT cuentan, en su mayoría, con una cobertura de alcantarillado por encima del 90%, sin embargo, el municipio de Almoloya de Juárez cuenta con una cobertura de 87.51% siendo el más bajo de los 22 municipios, como lo es en la cobertura de agua potable.

Lo que nos hace reflexionar los causas que han impedido que se les brinde dos de los principales elementos que pueden motivar hartazgos por la falta de atención y a su vez, confrontamientos entre autoridades y vecinos.

Mapa 6. Cobertura de alcantarillado por municipio 2015



Obtenida de: *Elaboración propia con base en la información del INEGI (2020) y del Sistema Nacional de Información del Agua SINA (2015).*

3.1.6 Inundaciones en la ZMT

Las inundaciones en los municipios que comprenden la Zona Metropolitana de Toluca es un problema que no depende de una sola variable, sino que es el resultado de varios factores que interactúan en determinado tiempo y espacio. Por otro lado, las inundaciones por la infraestructura y una planificación deficiente pueden provocar enfrentamiento físicos y verbales entre diferentes actores y, además, ocasionar diversos impactos negativos como lo es: 1. La erosión del suelo 2. Proliferación de agentes que ocasionan enfermedades 3. Disminución en la calidad del agua potable, entre otras. De este modo, el líquido se transforma en gasolina: una simple chispa genera una conflagración que desata enfrentamientos de vastas consecuencias (Perló et al. 2005, p. 18).

Una vez aclarado lo anterior del porque retomar las inundaciones en los municipios de la ZMT, es importante resaltar los incidentes que se han tenido, ya que, los sistemas de drenajes de los municipios que comprende la ZMT concentran sus escurrimientos en el río Lerma, teniendo como principal característica su reducida pendiente del terreno, casi nula, principalmente desde la Laguna de Almoloya del Río hasta las presas Antonio Álzate e Ignacio Ramírez, además en la zona sur de la Ciudad de Toluca, se localiza el Volcán Nevado de Toluca, cuyas faldas están constituidas por terrenos arenosos, que al llover, provoca que los escurrimientos pluviales acarreen materiales pétreos, azolvando cauces de ríos y los sistemas de drenaje (CAEM 2020, p.1). Tan solo en el año 2020 en la ZMT, 8 sitios de 5 municipios se han visto afectados por las inundaciones, alrededor de 1,065 personas y una superficie de 1, 673,510 m².

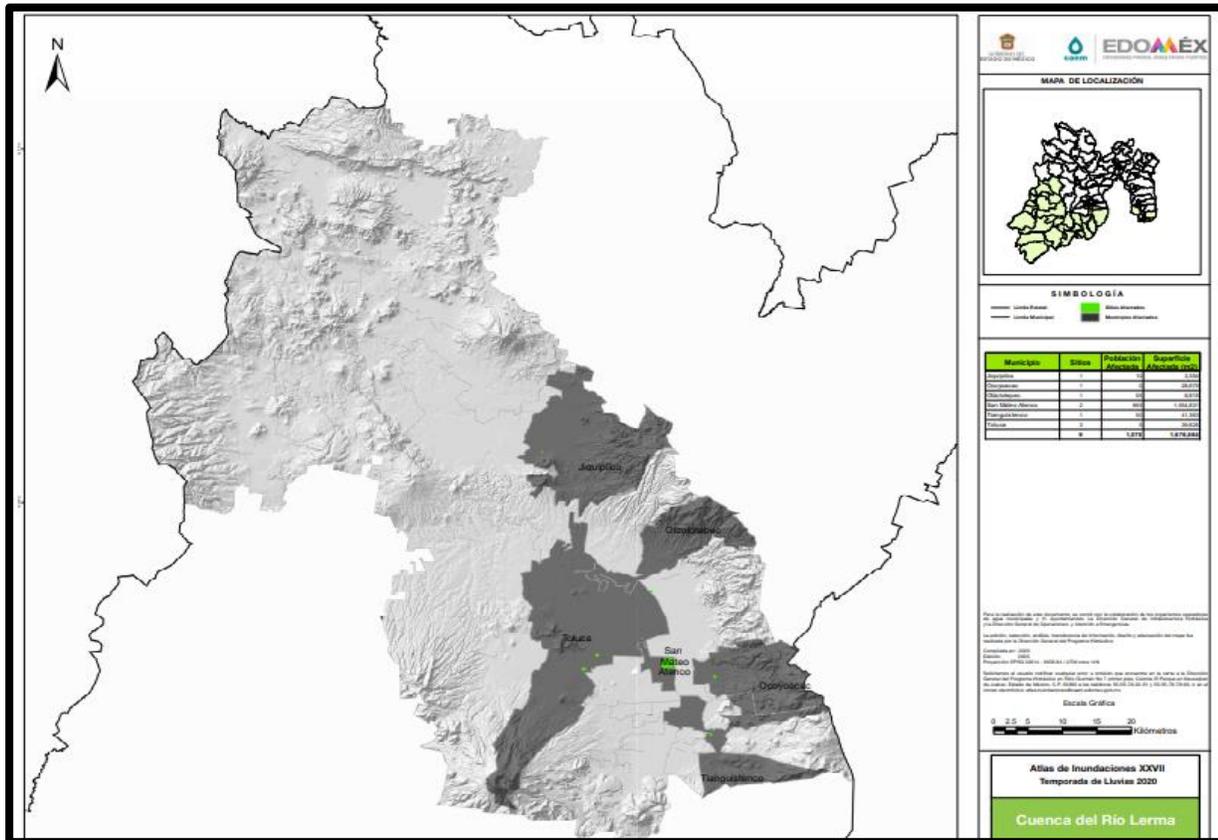
Tabla 25. Inundaciones en los municipios de la ZMT 2020

MUNICIPIO	SITIOS	POBLACIÓN AFECTADA	SUPERFICIE AFECTADA (m ²)
Ocoyoacac	1	0	28,675
Otzolotepec	1	55	8,815
San Mateo Atenco	2	955	1,554,831
Tiangustenco	1	50	41,363
Toluca	3	5	39,826
TOTAL	8	1065	1,673,510

Obtenida de: Elaboración propia con base en información del *Atlas de Inundaciones del Estado de México XXVII, p.1.*

Para el municipio de Ocoyoacac se considera una inundación rural y fue en la colonia de Barrio Santiaguito, para Otzolotepec se considera una inundación urbana, afectando 11 inmuebles y se registró en la colonia Barrio El Espino, para San Mateo Atenco se considera una inundación urbana y granizada, afectando 4 colonias, 150 inmuebles y se registró en Barrio San Mateo y San Pedro, Barrio La Concepción y San Pedro, para Tiangustenco se considera una granizada, afectando un inmueble y se registró en la colonia Guadalupe Rhon de Hank, por último, para Toluca se considera una inundación urbana y dos encharcamientos, afectando 4 colonias, 1 inmueble y se registró en Reforma y Ferrocarriles Nacionales, Nueva Santa Ana, María de las Rosas y en San Miguel Totoltepec.

Imagen 11. Inundaciones en la cuenca Lerma 2020



Obtenida de: *Atlas de Inundaciones del Estado de México XXVII, 2020, p.1.*

Se retomo los aspectos más importantes entorno a la gestión integral del agua, como lo es: la disponibilidad, la calidad, la infraestructura, el uso y la distribución e inclusive las inundaciones, puesto que, en basta literatura revisada con anterioridad se pudo identificar que estos elementos están fuertemente ligados o más bien, son el detonante principal en colaboración con otros factores como lo es el despojo organizado; dando paso a la generación de conflictos y disputas.

Por ello, a través de los datos representados se amplió el panorama a lo que se enfrentan los municipios que comprenden la ZMT y a su vez, los posibles escenarios de discusión y debate por el oro azul.

3.2 Gestión de Agua a nivel Zona Metropolitana

La gestión del agua dentro de las zonas metropolitanas es complicada y en ocasiones confusa en virtud de la participación de diversos actores⁷ que entran en juego y con ellos, los diferentes intereses que a su vez no permiten un avance en materia de una gestión eficiente del recurso hídrico.

Por consiguiente, la falta de coordinación entre ejecutantes de las diferentes instituciones, organismos, sociedades y corporaciones ha provocado un sin fin de conflictos no abiertos, pero si declarados. Por lo que, en este apartado se busca identificar a los actores que intervienen en la gestión del agua, los recursos con los que disponen para hacer su voluntad en esta red y la influencia en la misma.

Así pues, revisando la investigación de Arturo Venancio Flores “Planeación y Gestión del Desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca” (2016) a cerca de la gestión del agua potable, se rescató diversos elementos que nos ayudara a comprender y analizar los conflictos que emergen por la gestión del agua en la ZMT.

En primera parte y algo muy importante que se debe resaltar es que tanto a nivel municipal y a nivel metropolitano, el punto de vista de las Asociaciones Civiles es abolido y nulo en la toma de decisiones, lo que ha llevado a tener como desafío a través de su sentir y sus opiniones, la repercusión positiva en los temas prioritarios para hacerlos parte de la agenda pública, pues se tiende a anteponer los intereses del Estado y del mercado de la economía. Dando paso así, a una toma de

⁷ Para fines de esta investigación, las instituciones, grupos y personas se engloban en “actores” puesto que, como hace mención Venancio A. (2016) Al considerar actores grupales no implica la generalización de sus funciones, sino permite conocer el grado de acción colectiva).

decisiones desequilibrada e injusta. Como respuesta a esto, surge la necesidad de replantear diversas estrategias y de las cuales emerge la “Gobernanza metropolitana” como buena práctica de inclusión de los diferentes actores en la toma de decisiones.

Diagrama 3. Gobernanza como estrategia de la gestión



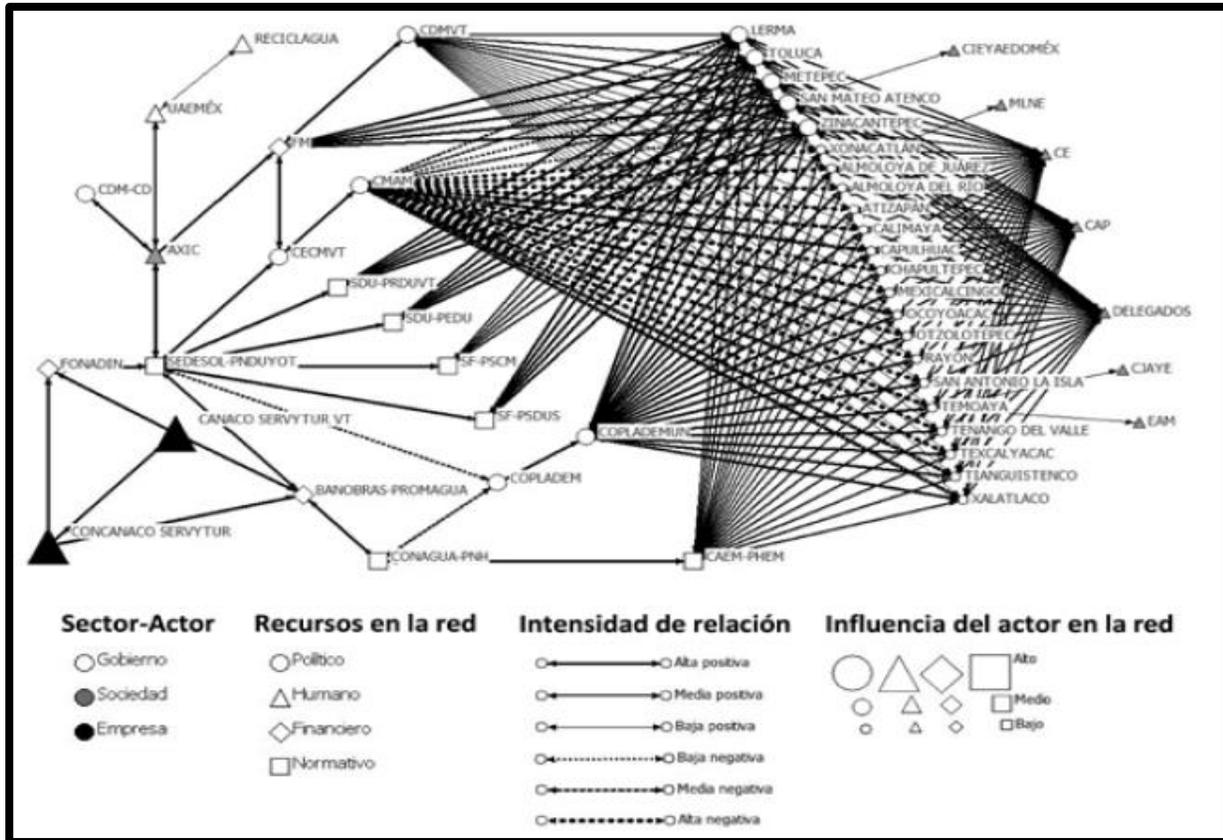
Obtenido de: Elaboración propia con base en información de Venancio A. (2016).

De ahí que, a través de un diagrama de red de gobernanza de agua potable en la ZMT se logró identificar a un total de 50 actores grupales con mayor incidencia en la gestión y planificación. Hallando que entre los diversos actores el que concentra las estrategias organizacionales, instrumentales y financieras es el actor gubernamental y, además, los espacios sin definir para la participación social en el ámbito metropolitano y municipal (Venancio 2016, p.178).

En el diagrama de red, se observa la intensidad de relación que tienen los actores, los recursos y algo muy importante, es la influencia que tienen al momento de

determinar y dar resolución a temas cruciales que pertenecen o son parte de un crecimiento y desarrollo de la zona metropolitana de Toluca.

Imagen 12. Red de gobernanza: Agua Potable



Obtenida de: “Planificación y Gestión del Desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca” por Arturo Venancio Flores, 2016, p.177.

Asimismo, detalla que los conflictos por el agua en la ZMT están relacionados con la conurbación de las áreas urbanas, pues, las zonas habitacionales e industriales son altamente privilegiadas en el suministro de agua, dejando al último a las personas que viven donde se extrae el agua “antes las ciudades iban al agua, ahora el agua va a las zonas económicamente estratégicas”.

Otro aspecto que interviene en la gestión y provoca conflictos es la incongruencia presente en los planes y programas que son diseñados y ejecutados desde un nivel

federal y estatal, lo que deja de lado a una visión metropolitana y peor aún, a una visión municipal (en dado caso que los municipios lo tengan).

Algo muy importante que se debe distinguir a través de la visión de Wolf es los conflictos que se presentan entre los Ayuntamientos y los CAPI, puesto que estos problemas se pueden extrapolar a nivel municipal y metropolitano, dando origen a una serie de conflictos por intereses, desacuerdos, falta de inclusión e inclusive por miedo.

En contestación, se han presentado inconformidad de la población originaria a través de sus autoridades auxiliares y en baja participación los comisariados ejidales, la participación de estos últimos es altamente dependientes a la cantidad de dinero que este en juego.

Por ultimo y para contemplar las futuras tenciones en la ZMT, es que 17 municipios desconocen el fondo metropolitano y el Promagua que limitan, el desarrollo de y entre los municipios. Llegando a modo de conclusión a que la desarticulación entre las acciones que desarrolla cada institución, sociedad y organismo promueven las tenciones y a su vez, la falta de estrategias a nivel metropolitano abona a este problema empeorándolo aún más.

3.2.1 Conflictos en la ZMT

La ZMT es una de las zonas metropolitanas más importante del Estado de México y parte de la megalópolis de México y, por ende, los escenarios conflictivos son latentes y activos, estos al no ser de carácter abierto dificulta el estudio y la búsqueda de herramientas y mecanismos para su resolución. Además, debido a que los conflictos se dan a nivel localidad y cada localidad tiene diferentes características y configuraciones, lo que el analizar localidad por localidad de los 22 municipios sería un trabajo titánico, pues estarías englobando más de 1,100 escenarios conflictivos.

Por ello, con ayuda de recopilación de noticias, conversación con vecinos y llamadas telefónicas se logró hacer un acercamiento a la hidropolítica.

Pero antes, es importante darles un vistazo a las tipologías del conflicto, pues con ayuda de esto se facilita el entendimiento de las causas que propician el o los conflictos, las variables que motivan al mismo y los instrumentos para promover la cooperación y así mismo, darle una posible solución.

Tipologías del conflicto

Conocer los tipos de conflictos es crucial en la hidropolítica, pues al existir un sin número de interacción entre diferentes actores a través del agua como recurso central también existen diversos procesos que pueden o llevan a problemas por distintas conveniencias y así, dependiendo de las características propias del conflicto a analizar, construir un espacio de controversias y negociaciones.

Según la CEPAL a través del “Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe” (2015). Describe 6 tipos de conflictos que nos auxiliaran a entender con mayor claridad la hidropolítica.

1. Conflictos entre usos: Ocurre cuando el recurso no satisface (cuantitativa, cualitativa o en el tiempo) las demandas que generan los diferentes destinos del agua de su cuenca.

2. Conflictos entre usuarios: Se centra en las características de los diferentes actores que comparten el recurso hídrico y sus intereses en competencia, siendo especialmente hoy los vinculados con empresas y grupos vulnerables, usuarios consuetudinarios y los formales o entre usuarios actuales y potenciales

3. Conflictos con actores no usuarios: Estos conflictos se producen frente a terceros, por razones diversas a la competencia directa. La primera fuente de este tipo son las intervenciones sobre una cuenca, pozo, etc. No vinculadas directamente al uso del agua, como extracción de áridos, deforestación o construcciones que afecten la capacidad natural para captar, retener, depurar, infiltrar, recargar, evacuar, transportar y distribuir agua en cantidad, calidad y oportunidad.

4. Conflictos intergeneracionales:⁸ Involucra la tensión entre la necesidades y preferencias de las generaciones actuales y la preservación del recurso como derecho de las generaciones futuras.

⁸ Cabe observar que todo uso de agua conlleva un impacto futuro y, por ende, se debe analizar todos los casos bajo la visión de cómo son manejados, compensados y mitigados.

5. Conflictos interjurisdiccionales: Este conflicto refleja las tensiones entre los objetivos y competencias de las diferentes divisiones político-administrativas, como resultado de su falta de correspondencia con los límites territoriales y los problemas de fragmentación y la falta de coordinación que ello trae aparejado.

6. Conflictos Institucionales: Estos conflictos ponen de manifiesto las disputas entre los diferentes actores públicos y privados cuyos ámbitos de actuación impactan en la gestión y el aprovechamiento del agua.

Como comentario, en algunas ocasiones se puede englobar más de dos tipos de conflictos (ya descritos) en una sola situación que se esté dando en el mismo tiempo y espacio; o se puede dar un tipo de conflicto que a su vez desencadene a otros tipos de conflicto. Además, se debe reconocer que en los seis tipos de conflictos hay alta probabilidad de hacer uso de actos jurídicos dando paso a diversos procesos judiciales, como lo son las demandas.

Ahora bien, realizaremos un cuadro de los conflictos por el agua, en donde se incluirá el municipio, el nivel del conflicto, una breve descripción y su tipología, esto con el fin de dar una aproximación a los distintos y abundantes desacuerdos que se presentan día con día y con ello entender cómo se va desarrollando la hidroplitica en la Zona Metropolitana de Toluca.

Tabla 26. Conflictos por el agua en la ZMT⁹

No	MUNICIPIO	NIVEL DEL CONFLICTO	DESCRIPCIÓN	TIPOLOGÍA (S)
1	Almoloya de Juárez	LOCAL	Vecinos del municipio de Almoloya de Juárez de congregaron en el Ojo de Agua del barrio San Pedro para defender y cuidar el agua, ya que, circularon mensajes donde se esparcía el rumor de que el ayuntamiento iba a rociar químicos para contaminar el líquido, a pesar de que empezó como un rumor demuestra el grado de conflictividad que existe al tocar el tema de agua y a su vez, temas los temas de salud. (https://planamayor.com.mx/rumores-esparcidos-en-redes-sociales-vuelven-a-generar-conflictos-ahora-en-almoloya-de-juarez/)	3 y 4
			Otro problema descrito por vecinos del municipio de Almoloya de Juárez es derivado de la explotación del ojo de agua y la distribución del recurso agua para satisfacer las necesidades de las localidades aledañas, derivando conflictos entre los usuarios (población rural y fraccionamientos). Sin embargo, argumentan que los ayuntamientos solo les dan largas y no hay una resolución al problema.	2 y 4
2	Almoloya del Río	LOCAL Y MUNICIPAL	Pobladores del municipio de Almoloya del río se manifiestan contra la construcción de un entubamiento que desembocaría aguas negras en la laguna de Chignahuapan que forma parte de una ANP, exigiéndole a la presidenta municipal que detenga la construcción. Sin embargo, a través de palabras de los mismos vecinos, varios de ellos apuntan a que no solamente llevaría aguas residuales, sino también se iba a extraer agua, afectando a flora y fauna de la ANP. ((https://germanzepeda.com/reavivan-conflicto-en-almoloya-del-rio/))	3 y 4
3	Atizapán	METROPOLITANO Y MUNICIPAL	Existe una investigación que se llama "El uso Hegemónico del agua en la laguna de chignahuapan" misma donde se engloba los municipios de Almoloya del Río, Texcalyacac y Santa Cruz Atizapán, ya que, a través de la desecación de los cuerpos de agua y la contaminación que existe, dan origen a conflictos frecuentes entre actores locales e instituciones (Ibarra M. 2010).	3, 4, 5 y 6

⁹ (-): No significa que no hay presencia de conflictos o tensiones, posiblemente no han sido de una manera u otra abiertos a los medios de comunicación. **1.** Conflictos entre usos, **2.** Conflictos entre usuarios, **3.** Conflictos con actores no usuarios, **4.** Conflictos intergeneracionales, **5.** Conflictos interjurisdiccionales y **6.** Conflictos Institucionales

4	Calimaya	MUNICIPAL	En el municipio de Calimaya han tenido problemas por la escasez del agua, argumentando que la nueva administración se comprometió en campaña a darle solución a este conflicto, cosa que no han hecho. Además, creen que el alcalde se esté beneficiando a través del agua, pues los fraccionamientos de tipo residencial que se encuentran en la demarcación, no han padecido de dicho problema. (https://eleditorialista.com/2020/05/15/escases-de-agua-en-calimaya/)	2, 4 y 6
5	Capulhuac	MUNICIPAL	Vecinos manifiestan problemas relacionados con las personas que se encargan del agua, al momento no por escasez, más bien por la corrupción de las familias que componen el comité del agua potable, pues son los que controlan las tomas de agua y todo eso, entonces, cuando alguien quiere una toma para su casa, tiene que pagar al comité y usualmente los precios dependen de cómo te lleves con los del comité, además de que el dinero que se cobra no sabe hacia que es destinado. por otro lado, los integrantes del comité siempre han sido de una familia, en ocasiones de otra, pero tienen relación inmediata.	3 y 4
6	Chapultepec	-	-	-
7	Lerma	LOCAL Y MUNICIPAL	Habitantes de tres comunidades del municipio de Lerma gestionaron la perforación de un pozo de agua con las autoridades correspondientes, ya que, los pobladores se dotaban de agua solo de escurrideros sin embargo el comisariado de bienes comunales se opuso al proyecto e inclusive promovió un amparo acusando de invasión de tierras. "mientras que vecinos comentan que el agua del pozo es obra de SACMEX y dicha agua tiene como destino la ciudad de México". (https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/auguran-revuelta-social-por-agua-en-huitzilapan-2378217.html)	3 y 5
8	Metepec	LOCAL	Vecinos de San Jerónimo Chicahualco, se manifestaron sobre la avenida Las Torres tras ser notificados que un particular sería el propietario de un predio en donde se ubica un pozo de agua que abastece el vital líquido desde hace 30 años atrás. (https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/conflicto-en-metepec-por-pozo-de-agua-6055510.html)	3 y 5
			Por otro lado, en San Lorenzo Coacalco hubo inconformidades por parte de los pobladores debido a que la permanencia de los miembros del comité de agua potable dura por varios años. (https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/san-lorenzo-coacalco-renovara-comite-de-agua-tras-inconformidad-de-pobladores-6503983.html)	3 y 4
9	Mexicaltzingo	-	-	-

10	Ocoyoacac	LOCAL	vecinos de Santiaguito mencionan que es muy frecuente que se presenten los conflictos entre delegados y vecinos, pues por el tema de escasez de agua y por pedir dinero sin que se aclare a que se destina.	3 y 4
11	Otzolotepec	Se tratarán a detalle	Se tratarán a detalle	Se tratarán a detalle
12	Rayón	-	-	-
13	San Antonio la Isla	LOCAL Y MUNICIPAL	Aproximadamente 4 mil personas de dos localidades se encontraban desesperados por falta de agua debido a la quema de una bomba del pozo de agua. (https://www.eluniversal.com.mx)	3
14	San Mateo Atenco	LOCAL Y MUNICIPAL	Al desbordarse el río Lerma, cientos de vecinos de 6 localidades demandan a las autoridades estatales y municipales una solución definitiva al problema que provocó las inundaciones como salpullido y dolores de cabeza. (https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/vecinos-de-san-mateo-atenco-piden-soluciones)	3, 4 y 5
			Autoridades ejidales se reunieron en defensa de un pozo ubicado dentro de la colonia, el cual pretende usarse por las autoridades municipales para abastecer el desarrollo inmobiliario "Acantto" aun sabiendo de la escasez de agua al interior de esta colonia. mientras que para preservar el agua los pobladores han recurrido a varias instancias, inclusive han enviado cartas al presidente de la república. (https://primeroeditores.com.mx/municipio/atenco-en-defensa-del-agua/)	1, 3, 4 y 6
15	Temoaya	LOCAL Y MUNICIPAL	El hartazgo social por parte de pobladores del municipio de Temoaya dio como resultado la toma de instalaciones del palacio municipal, incendiaron la comandancia y apedrearon la casa de cultura, pues aseguran que la obra hidráulica que tiene que abastecer de agua sigue inconclusa mientras se explotan los mantos acuíferos del norte de Temoaya. (https://www.tolucanoticias.com/2015/03/se-enfrentan-pobladores-y-policias-en.html#:~:text=De%20nueva%20cuenta%20el%20hartazgo,agua%20potable%20en%20sus%20localidades.)	3 y 5
			Más de 150 personas se manifestaron para exigir que brinden el servicio de agua potable, pues señalan que llevan varios días sin agua potable, por lo que exigen una pronta resolución. Impidiendo el paso de vehículos durante varias horas. (https://www.hoyestado.com/2021/03/protestan-en-temoaya-por-falta-de-agua/?fbclid=IwAR2cf_Ih4k0DsblxEw9RyNn5Aas3iXzuMucf2hZE6qbi_T4JA_uBCp7ful4)	3
16	Tenango del Valle	LOCAL Y MUNICIPAL	Habitantes de 7 comunidades aseguran que un grupo de personas desvían el recurso hídrico hacia villa guerrero, propiciando un par de bloqueos pues las autoridades los han	2, 3 y 6

			<p>minimizado, pues el riego de que ocurra altercados mayores es latente. (https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/conflicto-por-el-agua-provoca-bloqueos-en-tenango-del-valle-6664704.html#:~:text=Habitantes%20de%20siete%20comunidades%20de,vital%20%C3%ADquid o%20hacia%20Villa%20Guerrero.)</p> <p>En la localidad de Tlanixco surgió conflictos después de instalarse varias empresas floricultoras en el municipio vecino de Villa Guerrero la demanda del agua aumento, sin embargo, se agravo cuando la CONAGUA anulo la concesión de la que gozaba la comunidad náhuatl y se la entregó a empresarios. (https://www.proceso.com.mx/reportajes/2020/9/24/san-pedro-tlanixco-la-historia-de-un-conflicto-que-destrozo-la-vida-de-ocho-campesinos-249859.html)</p>	1, 2, 4 y 6
17	Texcalyacac	-	-	-
18	Tiangustenco	METROPOLITANO	<p>Autoridades de Atizapán amenazaron a Santiago Tianguistenco con construir un muro para delimitar sus territorios, pues un grupo de habitantes después de no tener éxito para interrumpir una obra de drenaje en una colonia, que aseguraron que les pertenece. (https://mvt.com.mx/querra-entre-tiangustenco-y-atizapan/)</p>	3 y 5
19	Toluca	METROPOLITANO MUNICIPAL Y LOCAL	<p>Muchas de las áreas urbanas o localidades de Toluca carecen del servicio al ubicarse en lugares de alto riesgo y de difícil acceso para la construcción de la red o para dotarlas a través de vehículos (pipas), ocasionando que el abasto sea limitado, nulo o que su costo sea muy alto, por lo que, la carencia de agua ha sido fuente de conflictos. No solamente por su falta en los hogares sino por el cobro excesivo del líquido que no llega a los consumidores, pero que sí cobra el Organismo de Agua y Saneamiento, básicamente en las localidades donde su administración y suministro corren a cargo del organismo. (https://ecologica.jornada.com.mx/2018/07/28/la-defensa-del-agua-en-el-municipio-de-toluca-5509.html)</p> <p>Además, El riesgo de conflictos no solo es el desabasto de agua potable sino los procesos de eliminación de las aguas usadas y la sobreexplotación. El uso irracional del líquido conduce a desecharla en las mismas condiciones, provocando la contaminación de los caudales de agua o en algunos casos de las fuentes de abastecimiento lo que trae consigo la generación de tensiones por el estado del agua, impactos en la salud humana, pérdidas económicas, etc.</p>	1, 2, 3, 4 y 6

20	Xalatlaco	MUNICIPAL	<p>La explotación del agua ha traído como consecuencia el despojo de las tierras, bosques y aguas de los pueblos originarios. Bajo la premisa de lograr el desarrollo, los bienes comunales y ejidales han sido afectados por las autoridades que deberían ser las encargadas de la protección de los recursos de dichos pueblos.</p> <p>varias localidades presentan situaciones de despojo, invasión o extracción de sus recursos, sin acciones gubernamentales que detengan o impidan su proliferación. Y esto ocurre al otorgar permisos y concesiones a empresas o particulares que tienen los recursos económicos para conseguir de las autoridades gubernamentales las autorizaciones correspondientes.</p> <p>-La jornada (2018).</p> <p>Habitantes denunciaron que por años la tala clandestina y desmedida en la zona boscosa; sin embargo, señalan que en los últimos meses han sufrido escasez de agua como debido a estos delitos ambientales. (https://www.milenio.com/politica/comunidad/xalatlaco-tala-clandestina-repercute-escasez-agua-vecinos)</p>	3 y 4
21	Xonacatlán	LOCAL	<p>Después de varias fallas en pozo de agua, donde diversas reparaciones y adecuaciones, a beneficio de particulares y otras áreas, limitan la fuerza para surtir a los hogares, lo que ha traído consigo la movilización de vecinos, pues argumentan que hace días e inclusive meses no han tenido el vital líquido, lo que motivó a vecinos a cerrar la carretera Amomolulco-Ixtlahuaca, territorio del municipio de Xonacatlán. (https://www.diarioevolucion.com.mx/protestan-en-xonacatlan-por-falta-de-agua-y-edil-se-esconde/)</p>	3 y 6
22	Zinacantepec	LOCAL Y MUNICIPAL	<p>Vecinos y locatarios de 5 colonias después de no tener servicio de agua potable durante un mes, propiciando que los habitantes tuvieran que comprar 10 garrafones a la semana, esto impactando directamente en sus finanzas. (https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/falta-de-agua-pega-zinacantepec)</p> <p>en palabras de una vecina, en la localidad de San Antonio Acahualco en la comunidad de "la herradura" hay problemas con las tomas de agua, pues en ese punto es donde llega el límite de San Francisco Acahualco y San Antonio Acahualco. Para dichos servicios los habitantes de la parte de la herradura hacían dichas faenas y así poder obtener el servicio de agua. Sin embargo, empezaron con problemas de que el agua no se</p>	2 y 6 2, 3 y 5

		estaba distribuyendo equitativamente pues la válvula se abría ciertos días y por secciones llegaba el agua, entonces la gente empezó con problemas y se vieron orillados a comprar una toma por parte de San Antonio Acahualco pues el servicio es casi del diario.	
--	--	---	--

Obtenido de: Elaboración propia con base en la información recopilada en noticias, llamadas y pláticas.

3.2.2 Acercamiento a la hidropolítica

Por cuestiones sanitarias a la que nos estamos enfrentando y por las cuales, se nos complica tener interacción entre individuos¹⁰, nos damos la oportunidad de tomar como referencia 3 casos que se presentan en la ZMT que nos permitirá dar un acercamiento a la hidropolítica y donde presenciamos las interacciones que hay entre diversos actores entorno al agua. Asimismo, como lo plantea Turton analizaremos en los tres casos distintos la existencia de los componentes planteados en su concepto de hidropolítica, en primera instancia analizaremos las acciones del gobierno a través de las políticas públicas (*policy*) y el papel que fungen en la vinculación de 2 o más actores, en segunda instancia analizaremos las articulaciones políticas entre los diversos actores (*politics*) que se presentan en las diversas escalas y alcances.

El primer caso es de la localidad de “San Mateo Capulhuac”, ubicada al norte del municipio de Ozolotepec con una altitud de 2,773 msnm, cuenta con 12,780 habitantes y las actividades económicas primordiales son la agricultura y el comercio. Al ser prácticamente una localidad rica en recursos naturales y a su vez,

¹⁰ Se hizo llamadas telefónicas a diversos actores, inclusive se conversó con distintas personas incluyendo regidores encargados de la comisión de asuntos metropolitanos y agua potable, drenaje y saneamiento constatando que no hay preocupación y conocimiento acerca de los conflictos del agua, pues, los regidores mencionaron que no acontecen conflictos y que tampoco hay preocupación porque hay agua, no aun 100% pero si hay, que ellos proveen que los conflictos tarden muchos pero muchos años en presentarse.

su situación geográfica es estratégica y privilegiada tienen varios problemas internos y externos relacionados al oro azul. Sin embargo, analizando las notas periodísticas e investigaciones de varios municipios, se identificó que se repiten los patrones que propician las tensiones, por ello para efectos de esta investigación focalizaremos nuestra atención en el conflicto relacionado con el municipio vecino Temoaya, un caso interesante para examinar pues tuvo participación CONAGUA y la Guardia Nacional, dejando como antecedente que las decisiones federales tienen graves repercusiones a nivel local y así mismo, el labor innecesaria de las fuerzas armadas para efectos de “pacificar” a la población que se encontraba en desacuerdo con las decisiones tomadas.

El segundo caso se presentó en el Barrio “El Espino”, ubicado en la parte sur del municipio de Ocotlán con una altitud de 2,580 msnm, cuenta con 2,568 habitantes y la actividad económica primordial era la agricultura, sin embargo se ha dado un incremento en los cambios de uso de suelo, ya que, a través de los establecimientos de servicios su territorio está en un proceso de cambio constante, lo que ha aumentado la demanda del recurso hídrico tanto para la población como para los establecimientos. Por ello, analizaremos el conflicto desarrollado entre la población y una estación de almacenamiento y distribución de gasolinas y diésel (gasolinera).

El tercer caso se presenta en la localidad de “Puente San Pedro”, ubicado en la parte oeste del municipio de Ocotlán con una altitud de 2,587 msnm, cuenta con 3,396 habitantes y las actividades económicas primordiales son la agricultura y los servicios, para este caso analizaremos las tensiones relacionadas con el comité

de agua potable independiente (CAPI) y la población, puesto que, según palabras de los vecinos los integrantes que componen el CAPI han sido los mismos desde el 2011, lo que ha provocado disgusto y molestias entre los vecinos porque dependiendo del amiguismo que se tenga con ellos, el costo de las “tomas de agua” puede variar, además no hay una tarifa previamente establecida donde se asignen las colaboraciones e incluso no hay rendición de cuentas en diversos temas (mantenimiento a la red, destino final del recurso económico recolectado y entrega de resultados) por parte de los integrantes del CAPI hacia la población.

3.2.2.1 San Mateo Capulhuac: El inicio de un despojo organizado

El conflicto se desarrolló por los manantiales denominados “los Ajolotes”, ya que, el municipio vecino de Temoaya pretendió apropiarse del líquido a través de un posible acuerdo con CONAGUA, ocasionando que varios habitantes de San Mateo Capulhuac defendieran su territorio y su agua, aumentando que el agua de los ajolotes ha sido aprovechada por más de 300 años por la población de San Mateo Capulhuac y, además, abastece a gran parte del territorio de Oztolotepec.

Este conflicto escaló debido a que los acuíferos fueron cedidos por un lapso a Temoaya, debido a una concesión otorgada por la CONAGUA, lo que produjo que Oztolotepec tomara vías jurídicas interponiendo un amparo para que Temoaya no coloque infraestructura hidráulica y extraiga agua de los manantiales.

Motivando a que las autoridades y habitantes de Temoaya realizaran un recorrido en compañía con el personal de la CONAGUA, sorprendiendo a vecinos de

Capulhuac en vista de que la alcaldesa iba acompañada de policías municipales, Estatales y el Ejército mexicano; En respuesta a ello, arribaron funcionarios de Oztolotepec para comprobar dicha situación porque a través de una reunión concretada con el personal de CONAGUA sospechaban que en efecto estaban asistiendo al municipio de Temoaya.

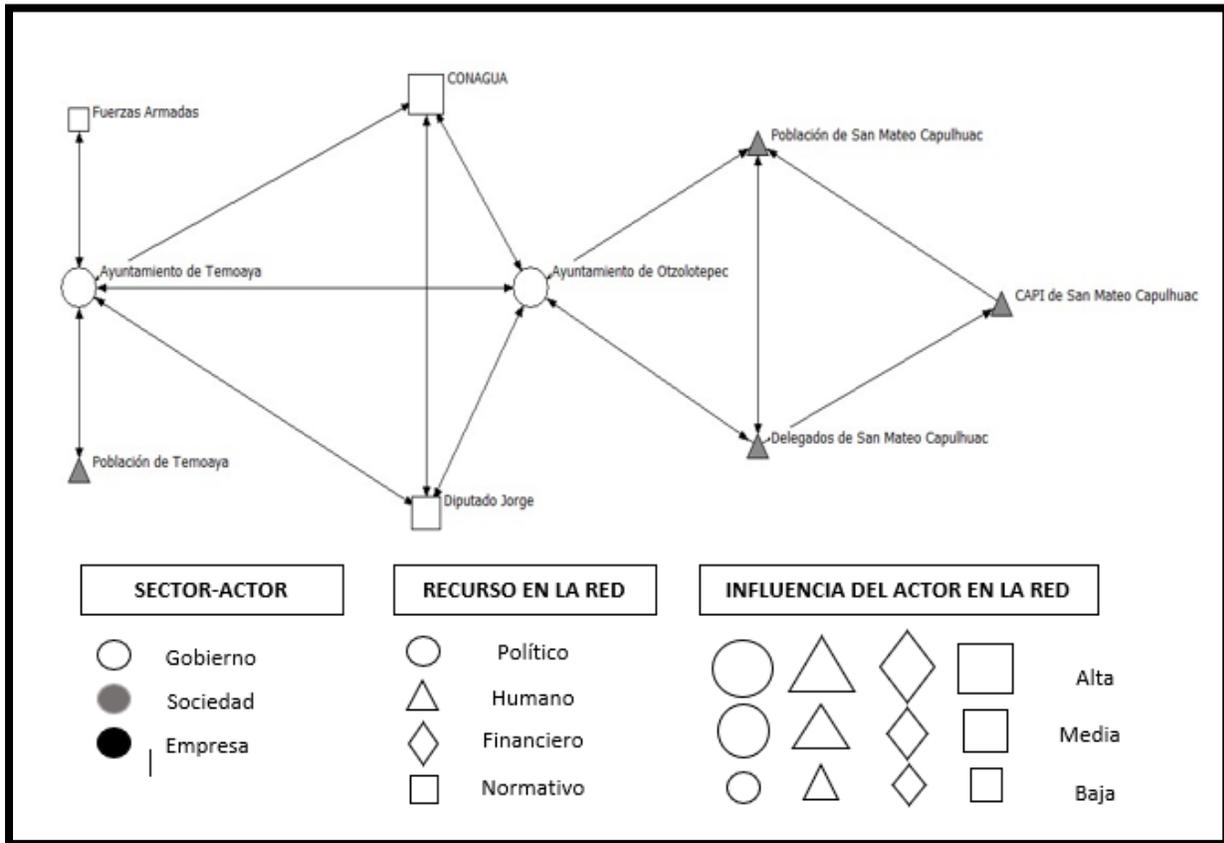
Días después se tuvo otra reunión con los habitantes de Capulhuac, pero esta vez con autoridades de Oztolotepec, el director de la junta local de Conagua y el Diputado Jorge García, de la Comisión de Agua y Recursos Hidráulicos quien expuso que el agua debe ser para los oriundos, por lo que se mostró a favor de los habitantes de San Mateo Capulhuac.

En palabras de los mismos delegados de Capulhuac al hacerle mención del conflicto con Temoaya, ellos expresan que, aunque CONAGUA les brinde una concesión para extraer el líquido, los terrenos que rodean los manantiales son propiedad de vecinos de Capulhuac y, por ende, no les permitirán que atraviesen infraestructura hidráulica en estos; complicando que se lleve el agua a Temoaya a través de bombeo.

En conclusión, el conflicto que se desarrolló dentro del territorio de San Mateo Capulhuac, Oztolotepec está asociada al rechazo que tienen los pobladores a la decisión pública tomada por la CONAGUA, pues esta resolución favoreció directamente al municipio de Temoaya en materia de extracción y aprovechamiento del agua de los manantiales "Los Ajolotes". Por lo que, al notar que las autoridades de Temoaya daban un recorrido acompañado de fuerzas armadas, las autoridades

de Oztolotepec se ven obligadas a respaldar a la población de San Mateo Capulhuac y proteger el territorio con todos sus componentes como lo establece el mando municipal en su artículo 26, párrafo primero “Preservar la integridad del territorio del Municipio, salvaguardar y garantizar su autonomía, y el estado de derecho” y en el artículo 139, párrafo XIV “Preservar y proteger el patrimonio biocultural y natural de los otzolotepenses, así como las áreas naturales protegidas, los ecosistemas, la biodiversidad y los cuerpos de agua en territorio municipal” esto último citado, es parte de las (policies). Por la parte de las (politics) se observa a través de la red que el actor con mayor peso es la CONAGUA, acompañada de los ayuntamientos de ambos municipios, ya que, las decisiones públicas tomadas por instituciones federales repercuten a nivel local.

Imagen 13. Red de actores para el caso de San Mateo Capulhuac¹¹



Obtenida de: Elaboración propia con base en información recopilada en campo y en información electrónica.

3.2.2.2 Barrio El Espino: El trueque del agua

Este caso en particular me tocó presenciarlo de fondo y sobre todo ser un actor de cooperación y negociación con las partes involucradas. Tuvo lugar a principios del año 2020 a raíz de que la población obstaculizó de manera permanente el acceso principal por donde ingresan las pipas de gasolina a la estación de almacenamiento ubicada en el libramiento ruta de la Independencia Bicentenario, argumentando que la cantidad de agua que se destinaba a la gasolinera era mayor a la que tenían los asentamientos vecinos, además de que varios vecinos hacían mención de que los

¹¹ Se optó por no colocarle intensidad de relación debido a que el estudio del conflicto no permite invisibilizar o reducir la participación de actores en la red, pues cada agente contribuye en la generación y cooperación.

encargados de la gasolinera habían “comprado” a los integrantes del comité del agua potable y por ende, ellos accedían a todo lo que los encargados querían entorno a la distribución del agua e incluso estar dispuestos a aumentar el diámetro de la toma de agua de la gasolinera , por ello, la población se organizó y como forma de presión social optaron por colocar rocas y otros objetos para prohibir el acceso a las pipas de combustible.

Por consiguiente, se realizaron diversas reuniones vecinales con la finalidad de buscar mecanismos para solucionar las inconformidades y dar paso a una cooperación entre la población y los privados, cosas que nunca se pudieron concretar, ya que, influían los intereses particulares de los vecinos más cercanos a la gasolinera como lo fue el dinero que iban a recibir si permitían el acceso a las pipas de combustible, lo que agravo más el problema pues varios vecinos se enteraron y se disgustaron por las actitudes egoístas.

Teniendo que intervenir de manera más activa los delegados de aquella localidad y llevando el problema a un nivel más alto, pues se optó por negociar con presencia de una autoridad municipal que fungió como intermediario en el conflicto. Días después se tuvo una reunión formal en el salón de cabildo con los encargados de la gasolinera, los delegados, los ejidatarios y la autoridad municipal, donde al principio de la negociación se tornó dificultoso porque ambas partes sostenían y defendían sus posturas, al transcurrir la negociación era evidente el cambio de actitud de ambas partes, sin embargo se identificó que los ejidatarios tenían una inclinación hacia la postura de los empresarios, puesto que aprobaban todo lo que ellos establecían aunque no fuera beneficioso para la población del Espino.

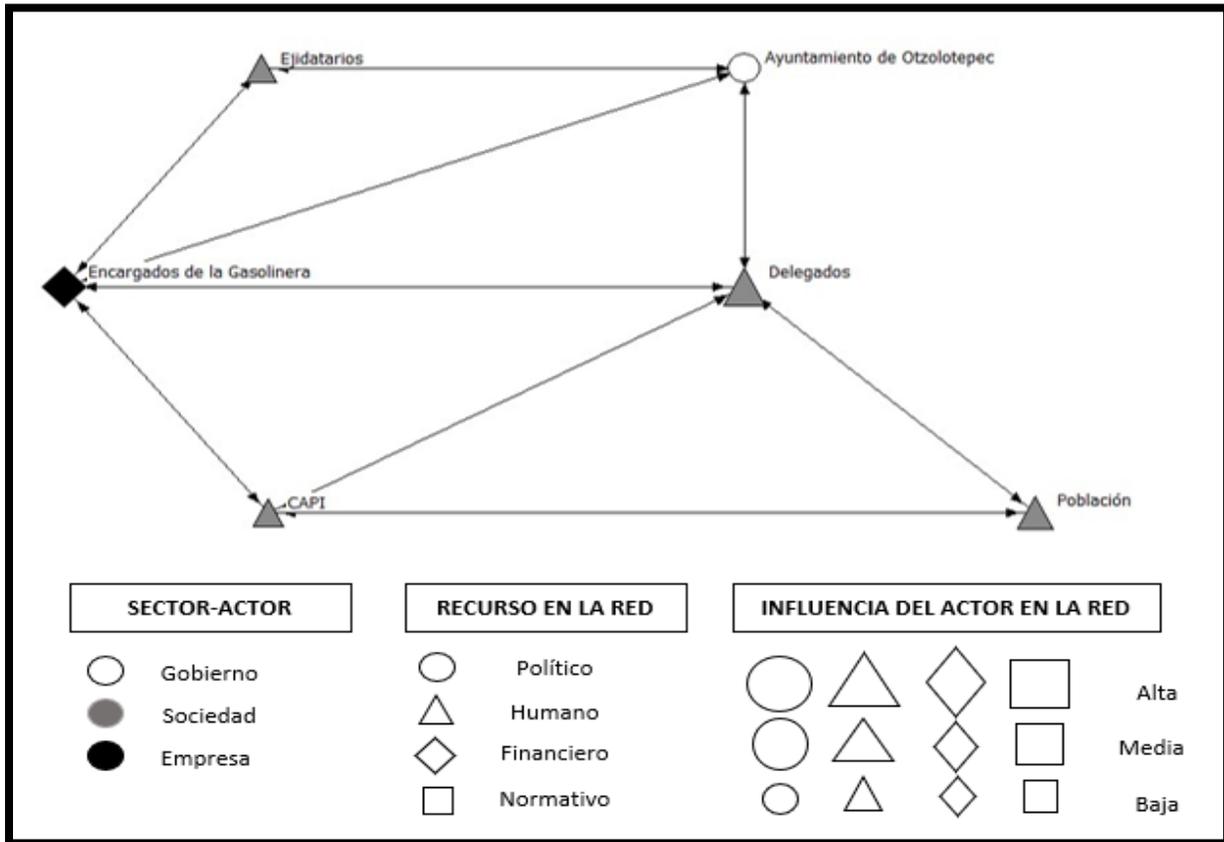
Después de varias inconformidades entre las partes involucradas, se llegó a un acuerdo en el que se establecía que el acceso se iba a liberar, pero no se iba a permitir que aumentara el tamaño de la toma de agua porque al aumentar se iba dejar sin agua a los hogares del Barrio del Espino, lo que causaría más conflictos en el futuro.

Otra parte del acuerdo fue que los encargados de la gasolinera se comprometerían con toda la población del Espino para realizar dos salones en la escuela primaria, pues los delegados argumentaban que la educación es pilar fundamental para el desarrollo de una sociedad y que mejor manera de estudiar que hacerlo en un espacio digno y con las condiciones adecuadas para el alumnado.

Por último, se llevó una última junta vecinal en donde se externó los puntos que se habían tocado en la reunión con los encargados y en lo que ellos se habían comprometido para que se liberara lo más antes posible el acceso a la gasolinera.

En conclusión, dentro del componente (politics) es la relación de poder que se da a través del recurso financiero entre los encargados de la gasolinera, los ejidatarios e inclusive el mismo CAPI en materia de acaparamiento del recurso hídrico del barrio del Espino, por lo que propicio el desacuerdo entre la población que reside en esta localidad. Por parte de las (policies) la localidad al regirse por usos y costumbre, el ayuntamiento no puede entrometerse y, por ende, solo fungió como un observador e intermediario para buscar y darle solución a las inconsistencias que generaban el conflicto.

Imagen 14. Red de actores para el caso del Espino



Obtenida de: Elaboración propia con base en información recopilada en campo y en información electrónica.

3.2.2.3 Puente San Pedro: Volviendo tradición la corrupción

Lo que se presenta en Puente San Pedro es similar a lo identificado en Capulhuac y otros municipios de la ZMT, pues se caracteriza principalmente porque los integrantes del comité de agua potable independiente han pasado alrededor de 10 años al mando lo que ha traído consigo diversas tensiones con los vecinos, ya que, durante ese lapso se han presentado diferentes cuestiones atípicas.

Tal es el caso de los cobros injustificados que se efectúan a los vecinos, argumentando que es para la reparación de algún componente del pozo que se dañó o porque se le pagara a una persona que cuidara la herramienta de las

personas que efectúan dichos arreglos, cabe aclarar que dentro de los elementos que componen en el sistema Lerma existe un acuerdo con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México SACMEX en el que se establece que por el agua que se lleva a la CDMX ellos se hacen cargo de todo lo que conlleva darle mantenimiento a los pozos de agua, cuestiones que mucha de la población no sabe e incluso ignora y por ende, los integrantes del comité se arropan para extorsionar a la gente.

Otro de los casos que ha provocado molestias entre los habitantes de Puente San Pedro es que por el amiguismo que se tiene con los encargados de realizar las tomas de agua debido a que no hay una tarifa estipulada para el cobro de los servicios, ocasionando que a personas se les cobre un precio elevado y a otras les cobren menos. Asimismo, el número de tomas de agua que se permite por hogar es de una y por este factor del “amiguismo” hay casos en los que se han presentado que diversos hogares tengan en su dominio tres o más tomas de agua, pero ¿para qué tantas tomas de agua en un solo hogar? A consecuencia de proporcionarles más tomas de agua de lo permitido, dichas personas lucran con el agua pues se les vende a otras personas que llevan viviendo poco, aumentando su valor incluso lo doble o triple de lo que le costó en realidad.

Según vecinos se han realizado varias juntas para cambiar a los integrantes, sin embargo, no se ha tenido éxito debido a que no se tienen respaldo por parte de los delegados y de las autoridades municipales. Por parte de las autoridades auxiliares hay esa tendencia de rotar puestos, lo que complica que se haga algo al respecto debido a que son amigos e incluso familia. Por parte de las autoridades municipales específicamente con el regidor encargado de la comisión de agua potable y

saneamiento que por fines académicos omitiré el nombre, con el cual tuve oportunidad de entablar una conversación a cerca del problema que enfrenta Puente San Pedro.

El regidor hizo mención que los integrantes del comité del agua potable se escudan en el derecho consuetudinario¹² o también llamado de “usos y costumbres aceptadas en una comunidad” porque al conocer o tener una noción de este derecho dificulta que las autoridades municipales se vean inmiscuíos en los temas relacionados con el agua potable.

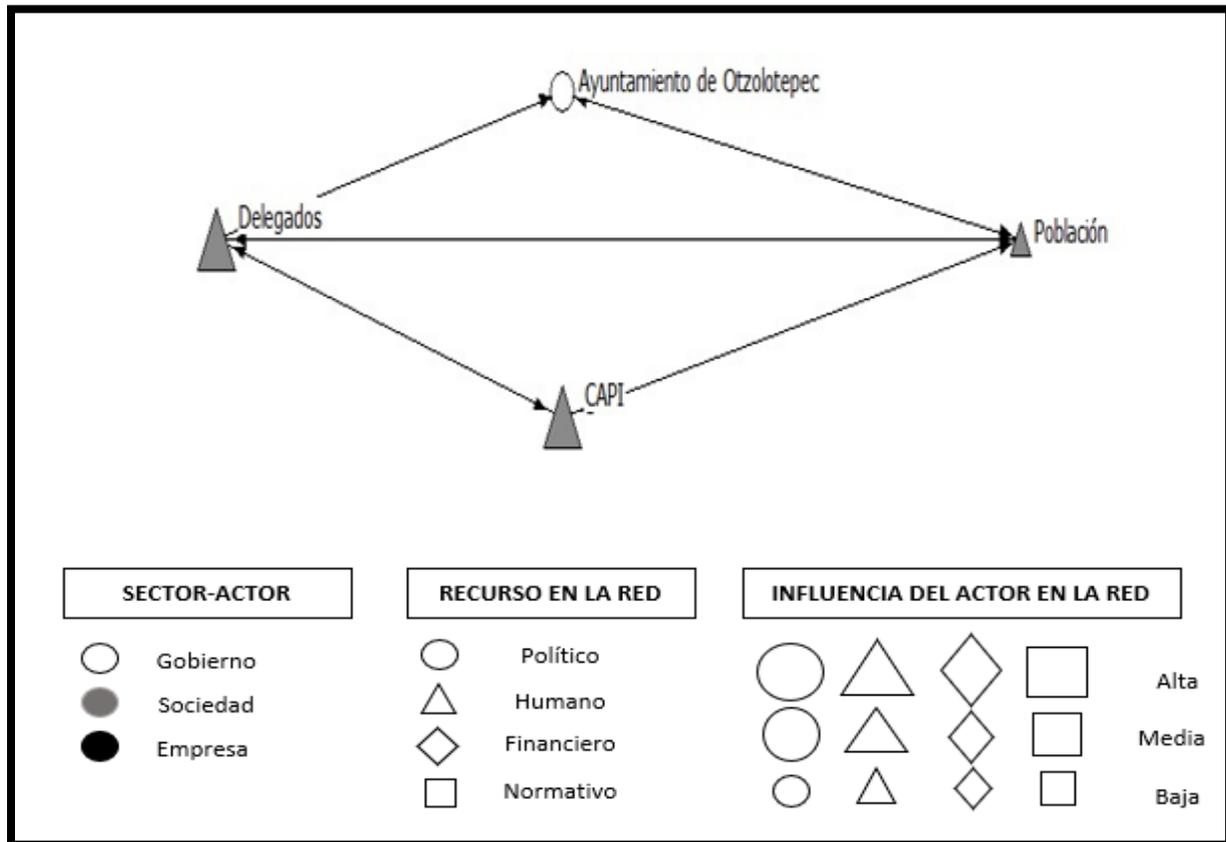
Como tal, las autoridades municipales no pueden imponer una tarifa y un cambio de estructura en el comité de agua potable independiente, exponiendo que, si se hace algo por parte del ayuntamiento, la población lo puede tomar a mal e incluso puede malinterpretar las intenciones y puede desencadenar una serie de conflictos entre la población, el comité, delegados y el mismo ayuntamiento, lo cual dificulta la cooperación entre autoridades para darle solución al problema de Puente San Pedro.

Otra cosa que me impresiono de la plática con los regidores es que hizo alusión a que no hay conflictos y que no se preocupa porque hay agua, no aun 100% en todas las localidades pero que no faltaba, haciendo un pronóstico que los conflictos se desarrollaran en un largo tiempo y es algo de no darle importancia.

¹² En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que “la Ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos, costumbres, recursos y formas específicas de organización social, y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado.”

En conclusión, dentro del componente de (politics) se desarrolla en las relaciones de poder que se da entre los integrantes del CAPI y los delegados, puesto que estos concentran el poder por tiempos muy alargados, abusando de la autoridad que se les otorga a través de la democracia representativa. Por parte de las (policies) la localidad al regirse por usos y costumbre, el ayuntamiento no puede entrometerse y, por ende, no se puede promover un cambio para no volver la corrupción una tradición.

Imagen 15. Red de actores para el caso de Puente San Pedro



Obtenida de: Elaboración propia con base en información recopilada en campo y en información electrónica.

Conclusiones del capítulo 3

A través de la información presentada en el capítulo 3, se logró identificar diversos factores que influyen en el desarrollo de la hidropolítica en la Zona Metropolitana de Toluca, puesto que, presenta elementos suficientes que están y pueden desarrollar una serie de tensiones y conflictos a diversas escalas entorno al recurso hídrico y su gestión.

Tal es el caso del crecimiento poblacional y la expansión de la mancha urbana que están fuertemente ligadas a una alta demanda por el recurso hídrico, propiciando un despojo de manera absoluta y organizada a diversas localidades ricas en este recurso; situación que motiva a la población de las diferentes localidades a defender de manera jurídica, física, verbal y hasta con armas su recurso.

Se retoman otros factores importantes para tener un primer acercamiento a la hidropolítica en la ZMT; factores como lo son: la sobreexplotación del acuífero Valle de Toluca, la contaminación en los cuerpos de agua, los usos de agua y sus concesiones inequitativas, el saneamiento e inclusive las inundaciones. Cuestiones preocupantes, puesto que los factores anteriormente descritos nos brindan un panorama decadente y nos aproximan a distintos escenarios donde se desarrollarán una secuencia posiblemente ininterrumpida de conflictos por el agua.

Tal es el caso de los acontecimientos en listados y descritos de manera puntual detallando los elementos que los propiciaron y los actores que intervinieron, ya sea para propiciar una cooperación o para desarrollar el mismo conflicto.

Conclusiones finales

El estudio de la hidropolítica en la Zona Metropolitana de Toluca nos permite analizar de manera congruente los agentes que tiene interacción de manera activa e intermitente ex ante y durante la consolidación de los diversos conflictos que existen en todas las direcciones por el control del agua, la calidad, la distribución y la gestión.

En primera instancia se conceptualizo los temas para profundizar en la corriente hidropolítica, las relaciones de poder que existen por los intereses de los diversos actores, así como sus contradicciones, las delimitaciones legales-administrativas para analizar la hidropolítica a nivel zona metropolitana y las maneras de administrar el recurso hídrico. Concluyendo que la articulación y correlación que tienen estos componentes contribuyen en un aspecto cíclico en la generación de conflictos. Asimismo, tras realizar este primer acercamiento identificamos que varios municipios e inclusive localidades de la ZMT, se diferencian de una manera rotunda en la administración del recurso agua, lo que conlleva a tener distintos escenarios de disputa, de confrontación motivando al surgimiento de los conflictos.

En segunda instancia se logra apreciar a través de la investigación que se realizó con base en los distintos casos a cerca de la hidropolítica que existen varios factores decisivos para el entendimiento y estudio de los conflictos, entre los cuales están:

- I. La contaminación y escasez del recurso hídrico que se ha intensificado a lo largo del tiempo, ocasionando confrontaciones por la competencia de manipular a la conveniencia dicho recurso.

- II. Las ineficientes acciones que toman las instituciones, las políticas públicas mal diseñadas y ejecutadas e inclusive la falta de ellas, la nula coordinación entre reguladores y usuario, ocasionan un repudio por parte de los sectores más vulnerables debido a que estos son los más perjudicados, reflejando su rechazo a través de movimientos sociales.
- III. El incumplimiento de los tratados o convenios en materia del agua dan como resultado la negación en la cooperación para resolver distintos escenarios conflictivos.
- IV. El acaparamiento del recurso hídrico por parte de la población que habita en zonas estratégicas o por parte de corporativos, impide el acceso al recurso a otros grupos, lo que ocasiona confrontamientos físicos, verbales y jurídicos.

Aunque diversos autores plantean que las organizaciones civiles tienen un papel importante en la toma de decisiones, en esta investigación se refuta esto, pues con lo recopilado en campo identificamos que la mayoría de ONG's son partidistas de algún partido político y, por ende, no persiguen intereses en pro de la sociedad y el agua, es más ellos buscan intereses individuales lucrando con la población y los recursos naturales, lo que complica una verdadera articulación por conservar en calidad, cantidad y disponibilidad el recurso hídrico.

En tercera instancia, es congruente escribir que se nos dificulto encontrar información de la ZMT, ya que, hay contradicción entre las distantitas instituciones puesto que algunas manejan 16 municipios de la ZMT y 6 municipios más de la Zona Metropolitana de Tianguistenco y otras más manejan los 22 que se retoman

en esta investigación; dificultando que las investigaciones en torno al laboratorio metropolitano¹³ sean en gran parte iguales en la delimitación e información.

Una vez expuesto lo anterior, retomamos el análisis a través de una serie de mapas e información estadística de la situación actual del recurso agua en la ZMT, lo que nos dio como resultado que la contaminación presente en los cuerpos de agua superficiales, la sobreexplotación del acuífero Valle de Toluca, las concesiones de agua otorgadas desigualmente para los diversos usos que existen en la ZMT, la disponibilidad, el saneamiento e incluso las inundaciones, reflejan escenarios de confrontaciones y conflictos por el agua en toda la extensión del territorio de la Zona Metropolitana, por lo que es necesario la creación inmediata de un órgano regulador metropolitano en materia de gestión sustentable del agua, que no solo se encargue de la investigación, sino que no se le limite en funciones públicas y en la jurisdicción del agua de la ZMT, dado que como se observó en el conflicto por el agua entre el país de Canadá y Estados Unidos de Norte América donde se hizo evidente que el conocimiento no es autónomo sino está fuertemente ligado y es dependiente a los intereses económicos y políticos.

Posteriormente a los estudiado y analizado, se formuló la hipótesis con base en una pregunta ¿Hay escasez de agua en su estado físico o la escasez es propiciada porque el control del recurso está en manos de ciertos actores con poder? Por consecuente se concluye que la hipótesis se cumple debido a que los casos conflictivos por el agua en la ZMT van en aumento y además, se van intensificando no solo por la escasez sino también por la falta de articulación entre diversos actores

¹³ Las Zonas Metropolitanas son consideradas por algunos autores como laboratorios a gran escala.

que toman decisiones públicas, la nula ética de los organismos públicos y autónomos, la falta de mecanismos de participación, la polarización del recurso hídrico por parte de ciertos grupos y la ausencia de cultura hídrica en toda la zona metropolitana.

Esta tesis aporta diferentes configuraciones que son fundamentales para el desarrollo en el estudio de la Hidropolítica en Zonas Metropolitanas; a través de esta se pretende mostrar la realidad de los actores que interactúan en torno al recurso hídrico, el papel que desempeñan antes y durante la consolidación de los escenarios conflictivos y las redes que construyen a través de los intereses particulares o colectivos, mismas que nos ayudan al entendimiento de la hidropolítica de manera más sistemática y organizada.

Recomendaciones

- I. Diseñar y conformar el Órgano para la Gestión Sustentable del Agua de la Zona Metropolitana de Toluca debido a que se identificó que no hay una institución encargada de generar información estadística para aspectos metropolitanos y las que existen solo transcriben la información ya disponible de otras instituciones.
- II. Estudiar la hidropolítica ya no a nivel localidad como lo plantean diversos actores. Con lo analizado en la tesis se recalca la necesidad de estudiar el conflicto a nivel pozo de agua o manantial pues estos son catalizadores para la generación de conflictos y la cooperación entre diversas localidades e incluso entre diversos municipios como se observó entre Temoaya y Oztolotepec.
- III. Promover una cultura hídrica desde un nivel de educación básica, ya que, si cambias la mentalidad de un niño estarás cambiando el rumbo que tiene la sociedad y su interacción con los recursos naturales.
- IV. Incentivar a las personas a participar en la toma de decisiones, puesto que la mayoría de ellos tienen un pensamiento renuente a estas actividades y no se les hacen relevantes.
- V. Exhortar a las autoridades municipales y auxiliares para determinar el periodo de cambio de los integrantes de los comités de agua potable, debido a que algunos se mantienen dentro de este organismo un periodo extenso ocasionando rechazo por parte de la población.
- VI. Establecer tarifas para el cobro de agua e incentivar a la cultura del pago, así como socializar la información a la población en materia de rendición de

cuentas del recurso financiero que se obtiene a través de los CAPI, ya sea por honorarios o por el ayuntamiento.

- VII. Concretar proyectos de infraestructura verde para cosechar agua pluvial a nivel hogar o localidad con la finalidad de contribuir a la seguridad hídrica de las localidades y de los municipios que comprenden la ZMT. Por ejemplo, las piletas u ollas comunitarias que brindan el agua a través de llaves establecidas estratégicamente.

Bibliografía y Fuentes utilizadas

Alimonda, H. (2008). ¿Una ecología política en la revista Amauta? Notas para una arqueología del ecologismo socialista latinoamericano. *Tareas*, (130), 121-138.

Andrés Martínez-Moscoso. (2014). ¿Qué es la hidropolítica? 05 de agosto del 2021, de iagua Sitio web: <https://www.iagua.es/blogs/andres-martinez/que-es-la-hidropolitica>

ANEPE. (2020). El conflicto de Silala. 05 de agosto del 2021, de Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos Sitio web: <https://issuu.com/centrodeestudiosestrategicos-anepe/docs/silala2>

Ayeb, H. (2011). La hidropolítica de Egipto: el fracaso de una estrategia hidropolítica. In *El agua en el mundo árabe: percepciones globales y realidades locales* (pp. 33-58). Casa Árabe e Instituto Internacional de Estudios Árabes y del Mundo Musulmán.

Ayuntamiento del Municipio de Toluca. (2015). Integración de los consejos” por la Gaceta Municipal Semanal, 2015. 05 de agosto del 2021, de Ayuntamiento del Municipio de Toluca Sitio web: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/1/10/00f96a1b8bc0be4cdb9306b12be2d673.pdf

Ballester, M., Brown, E., Jouravlev, A., Küffner, U., & Zegarra, E. (2005). Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas.

Biagi, M., Femoselle, A., & Ferro, M. (2014). Hidropolítica: los casos de Brasil y Argentina.

Bravo, E., Freire, V., Pino, V., Aguilera Suárez, V. D. R., & Moyano, C. (2018). *Ecología política de los desastres. El terremoto del 2016 en Ecuador*.

Bustos Aguayo, J. M., Limón Domínguez, G. A., García Lirios, C., & Sandoval Vázquez, F. R. (2017). Gobernanza de los recursos hídricos locales: implicaciones conductuales y cognitivas. *Encuentros Multidisciplinares*.

CAEM. (2017). PHIEM. 05 de agosto del 2021, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra Sitio web: <https://caem.edomex.gob.mx/sites/caem.edomex.gob.mx/files/files/AcercaCAEM/PHIEM1.pdf>

CAEM. (2017). Programa Hídrico Integral del Estado de México 2017-2023. 05 de agosto del 2021, de Gobierno del Estado de México Sitio web: <http://caem.edomex.gob.mx/programa-hidrico-integral-2017-2023>

CAEM. (2019). Organigrama simplificado de la Comisión del Agua del Estado de México. 05 de agosto del 2021, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra Sitio web: <https://caem.edomex.gob.mx/organigrama>

CAEM. (2021). Atlas de Inundaciones XXVII. 05 de agosto del 2021, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra Sitio web: <https://caem.edomex.gob.mx/atlas-inundaciones-xxvii>

Calderón, C. E. Á., Romero, A. M., & Martínez, C. J. C. G. Capítulo VI RESPICE AQUA VITAE: hacia una hidropolítica nacional⁵⁶.

Calderón, C. E., Romero, A. M., & Martínez, C. J. (2018). Respice Aqua Vitae: hacia una hidropolítica nacional. In *Escenarios y desafíos de la seguridad multidimensional en Colombia* (pp. 387-478).

Calderón-Contreras, R. (2013). Ecología política: hacia un mejor entendimiento de los problemas socioterritoriales. *Economía, sociedad y territorio*, 13(42), 561-569.

Carlo, G. (2013). ¿Por qué es importante la ecología política?. *Nueva sociedad*, (244), 47-60.

COESPO. (2014). Zonas metropolitanas del Estado de México. 05 de agosto del 2021, de Secretaría General de Gobierno Sitio web: https://coespo.edomex.gob.mx/zonas_metropolitanas

Comas d'Argemir, D. (1999). Ecología política y antropología social. *Áreas: revista de Ciencias Sociales*, vol. 19, 1999.

Comisión de la Cuenca del Río Lerma. (2002). Atlas Urbano de la Cuenca Hidrológica del Río Lerma. 05 de agosto del 2021, de Gobierno del Estado de México Sitio web: <http://cuencalerma.edomex.gob.mx/sites/cuencalerma.edomex.gob.mx/files/files/Atlas%20PDF/Tomo%20VII%20Urbano.pdf>

CONAGUA. (2000). Reglas de organización y funcionamiento de los consejos de cuenca. 05 de agosto del 2021, de CONAGUA Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/ROFCC.pdf>

CONAGUA. (2005). agua para millones de mexicanos. 05 de agosto del 2021, de Gobierno de México Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sistema-cutzamala.pdf>

CONAGUA. (2014). Manual de integración, estructura orgánica y funcionamiento. 05 de agosto del 2021, de CONAGUA Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Manual%20de%20Integracion,EOyF.pdf>

Delgado Munevar, W. G. (2015). Gestión y valor económico del recurso hídrico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 7(2), 279-298.

Delgado, Javier. (2007). ¿Guerra por el agua en el valle de México? Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México. *Investigaciones geográficas*, (62), 158-163. Recuperado en 05 de

agosto de 2021, de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112007000100011&lng=es&tlng=es.

DOF. (2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. 05 de agosto del 2021, de SEGOB Sitio web: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600593&fecha=17/09/2020

Gaceta de gobierno. (2004). Manual general de organización de la dirección general del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México. 05 de agosto del 2021, de Poder Ejecutivo del Estado Sitio web: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2004/nov163.pdf>

García, P. Á. (2001). Urban Poverty and Water Management in México. *Causing Conflict: Managing Water Services in Poor Urban Areas and Squatter Settlements in México, Michoacán, El Colegio de Michoacán—Centro de Estudios Rurales*, 15.

González, A. E. (Ed.). (2018). *La región hidropolitana de la Ciudad de México: Conflicto gubernamental y social por los trasvases Lerma y Cutzamala*. Instituto Mora.

Gorz, A. (1994). *Capitalism, socialism, ecology*. Verso.

Grijalva, T. (2010). *Antonino García García* (Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur).

Guillén, J. C., Lirios, C. G., & Flores, M. D. L. M. (2014). Hacia una administración consensuada de los recursos hídricos en ecociudades. *Interdisciplinaria*, 31(1), 163-174.

- Hernández, M. H. (2019). Desigualdad hídrica en la región hidropolitana de Oaxaca de Juárez, México. *L'Ordinaire des Amériques*, (225).
- I Pomar, N. V. D. L. (2015). La ecología política, vista por los movimientos sociales. *Ecología política*, (50), 13-16.
- IGCEM. (2015). Plan Regional de Desarrollo Urbano. 05 de agosto del 2021, de Gobierno del Estado de México Sitio web: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2017/8/3/3a5b1d2fb9a55cea32564f562f9848aa.pdf
- INEGI. (2019). Agua. 05 de agosto del 2021, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) Sitio web: <https://www.inegi.org.mx/temas/agua/>
- Kauffer Michel, E. F. (2011). La hidropolítica en el Río Senegal: acercamiento a un desvío antropológico. *Ichan Tecolotl*, 2(255), 2-5.
- Kauffer, E. (2010). Hidropolítica del Candelaria: Del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad.
- Lavaux, S., & Gómez, G. C. (2007). Geopolítica del agua en América del Norte. Conflicto y cooperación en las cuencas compartidas entre Canadá y Estados Unidos. *Desafíos*, 16, 144-179.
- Leff, E. (2003). La ecología política en América Latina. Un campo en construcción. *Polis. Revista Latinoamericana*, (5).
- Leff, E. (2006). La ecología política en América Latina. *Un campo en construcción. En publicación: Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana. Alimonda, Héctor. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.*
- Liber et al. (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. 05 de agosto 2021, de CEPAL Sitio web: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/analisis_prevenccion_y_re

[solucion de conflictos por el agua en america latina y el caribe se ruega no circular.pdf](#)

Mateo, R. M. (1991). Administración de los recursos hídricos: Aspectos institucionales y modalidades gestoras. *Revista de administración pública*, (124), 7-34.

Mello Sant'anna, F., & Villar, P. C. (2015). Gobernanza de las aguas transfronterizas: fragilidades institucionales en América del Sur.

Michel, E. F. K. (2011). Hidro-políticas en la frontera entre México, Guatemala y Belice: la necesaria redefinición de un concepto para analizar la complejidad de las relaciones en torno al agua en escenarios transfronterizos. *Aqualac*, 3(2), 157-166.

Michel, K., & Edith, F. (2010). Hidropolítica del Candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 31(124), 187-226.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 05 de agosto del 2021, de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Sitio web: <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n Pol%C3%ADtica Nacional - Gesti%C3%B3n /libro pol nal rec hidrico.pdf>

Mollard, E., & Bernardino, L. T. (2018). Las influencias políticas en el medio ambiente en México.

ODAPAS Valle de Chalco. (2015). Organigrama general ODAPAS. 05 de agosto del 2021, de ODAPAS Sitio web: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/8/9/e996b49f5fe81096964c24212edb78ae.pdf

- Ontivero, D. M. (2019). El problema de la irrigación en cerrillos y rosario de Lerma a la luz de la hidropolítica (1857-1886). *Notas históricas y geográficas*, (22), 32-64.
- Palerm Viqueira, J., & Martínez Saldaña, T. (2009). *Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría* (No. 04; CP FE S494. 5. W3 A8.). Colegio de Postgraduados.
- Queiroz, F. A. D. (2012). A hidropolítica platina no contexto do complexo regional de segurança da América do Sul: entre o conflito e a cooperação (1960-1979). *Contexto Internacional*, 34, 573-616.
- Rojas, J. P. (2008). La hidropolítica en Jalisco en los albores del siglo XXI: tres escenarios de conflicto y negociación política en torno al proyecto público de la presa de Arcediano. *Estudios Sociales Nueva Época*, (2).
- Rojas, J. P. (2008). La hidropolítica en Jalisco en los albores del siglo XXI: tres escenarios de conflicto y negociación política en torno al proyecto público de la presa de Arcediano. *Estudios Sociales Nueva Época*, (2).
- Ruiz, J. L. C., Lara, A. A. C., & Munguía, V. S. (2011). Gestión del agua en cuencas transfronterizas México-Estados Unidos: algunos elementos conceptuales para su estudio. *Aqua-Lac*, 3(2), 105-114.
- Sainz, J., & Becerra, M. (2003). Los conflictos por el agua en México. *Gaceta Ecológica*, (67), 61-68.
- Salomón, M. (2009). Externalidades ambientales sobre la gestión y administración del recurso hídrico. Estudio de caso cuenca del río Mendoza. *Disponible en: Disponible en: http://www.asicprimerazona.com.ar/asic/publicaciones/trabajo_174.pdf*.
- SINA. (2020). Sistema Nacional de Información del Agua. 05 DE agosto del 2021, de Comisión Nacional del Agua Sitio web: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php>

UNICEF. (2019). Más de 2000 millones de personas no tienen acceso a agua potable ni saneamiento básico. 05 de agosto del 2021, de ONU Sitio web: <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452891>

Vargas, M. C. (2019). A “crise hídrica” na grande São Paulo (2014-2015): vulnerabilidade climática e déficit de governança. *Antropologia Americana*, 4(8), 87-116.

Vásquez Méndez, M., & Ramírez Montañez, J. (2018). Conflicto palestino-israelí a la luz de la hidropolítica y la trasgresión del derecho al agua. *Estudios internacionales (Santiago)*, 50(190), 107-124.

Venancio, A. (2016). Planificación y gestión del desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Un Análisis desde la gobernanza, 2005-2012. *Pág. (33-227)*, 5.

Víctor Pochat. (2010). Conflictos por el Agua. 05 de agosto del 2021, de Voces en el Fénix Sitio web: <https://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/pochat.pdf>

Yacoub, C., Vos, J., & Boelens, R. (2016). Territorios hidrosociales y minería en Cajamarca. Perú. *Agua y Territorio/Water and Landscape*, (7), 163-175. ´

Anexos

Tabla 27. Volumen de Acuíferos 2020.

N°	Clave	Nombre	Sobreexplotado	Volumen concesionado REPDA	Disponibilidad de agua subterránea(h m³)	Extracción (hm³)	Recarga Media (hm³)
1	1501	Valle de Toluca	✓	390	-110.3	393.5	336.8
2	1502	Ixtlahuaca-Atlacomulco		95.8	4.6	96.4	119
3	1503	Polotitlán		11.5	-1.6	13	47.6
4	1504	Tenancingo		16.7	-3.8	19.2	128.3
5	1505	Villa Victoria-Valle de Bravo		3.4	-1.5	4.9	334.9
6	1506	Chalco-Amecameca	✓	99.2	-25.4	99.4	74
7	1507	Texcoco	✓	245.7	-111	245.7	145.1
8	1508	Cuautitlán-Pachuca	✓	539.9	-188.7	545.4	356.7
9	1509	Temascaltepec		1.4	4.1	2.1	100.8
Total				1,403.60	-433.6	1,419.60	1,643.20

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1).

Tabla 28. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador DBO5.

		Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente Contaminada
I	Península de Baja California	40.4	23.6	20.2	15.7	0
II	Noroeste	74.6	2.8	15.5	7	0
III	Pacífico Norte	77.7	8.6	8.6	5.1	0
IV	Balsas	35.1	13.3	33.5	13.3	4.7
V	Pacífico Sur	75	10.4	9.7	1.4	3.5
VI	Río Bravo	60.7	11.2	20.4	7.3	0.5
VII	Cuencas Centrales del Norte	81.3	12.5	2.1	4.2	0
VIII	Lerma Santiago Pacífico	38.8	8	38	11.7	3.5
IX	Golfo Norte	61.2	13.8	19	3	3
X	Golfo Centro	65	11.8	17.5	4.2	1.5
XI	Frontera Sur	51.4	18.8	28.3	1.4	0
XII	Península de Yucatán	4.4	24.4	66.7	4.4	0
XIII	Aguas del Valle de México	7.4	22.1	39.7	20.6	10.3
Nacional		51.5	12.3	26	7.8	2.4

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1).

Tabla 29. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador DQO.

		Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente Contaminada
I	Península de Baja California	19.1	23.6	12.4	36	9
II	Noroeste	38	22.5	19.7	14.1	5.6
III	Pacífico Norte	27.4	27.4	23.9	19.3	2
IV	Balsas	16.1	12	22.2	42.1	7.6
V	Pacífico Sur	29.2	32.6	19.4	15.3	3.5
VI	Río Bravo	36.9	17	25.2	19.4	1.5
VII	Cuencas Centrales del Norte	43.8	20.8	22.9	12.5	0
VIII	Lerma Santiago Pacífico	12.1	12.5	19.8	47.9	7.7
IX	Golfo Norte	34.9	16.8	19	25	4.3
X	Golfo Centro	25.9	28.5	23.2	20.2	2.3
XI	Frontera Sur	17.8	13	51.8	14.9	2.5
XII	Península de Yucatán	2.2	2.2	46.7	48.9	0
XIII	Aguas del Valle de México	1.5	4.4	13.2	50	30.9
	Nacional	21.9	17.6	24.6	30.6	5.4

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1).

Tabla 30. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador SST.

		Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente Contaminada
I	Península de Baja California	80.1	16.1	1.4	2.4	0
II	Noroeste	49.2	28.9	14.8	4.7	2.3
III	Pacífico Norte	45	30.1	12.4	6.4	6
IV	Balsas	42.2	24.9	7.9	12.5	12.5
V	Pacífico Sur	45.8	29.4	13.6	6.4	4.8
VI	Río Bravo	63.3	22.8	10.7	1.9	1.4
VII	Cuencas Centrales del Norte	72.9	12.5	8.3	4.2	2.1
VIII	Lerma Santiago Pacífico	39.8	27.8	11.9	11.7	8.8
IX	Golfo Norte	60.8	29.7	3.8	4.1	1.7
X	Golfo Centro	63.2	27.2	4	4.6	0.9
XI	Frontera Sur	39.4	47.8	8.9	3.3	0.6
XII	Península de Yucatán	75.8	22.2	0.5	1.5	0
XIII	Aguas del Valle de México	10.3	48.5	26.5	11.8	2.9
	Nacional	51	28.9	9	6.6	4.4

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1).

Tabla 31. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua de acuerdo al indicador Coliformes fecales.

		Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente Contaminada
I	Península de Baja California	36	1.1	15.7	19.1	28.1
II	Noroeste	16.9	7	21.1	31	23.9
III	Pacífico Norte	14.2	3.6	17.8	35.5	28.9
IV	Balsas	11.1	2.5	10.4	13.6	62.3
V	Pacífico Sur	11.8	2.1	20.8	13.2	52.1
VI	Río Bravo	9.2	3.9	10.7	52.9	23.3
VII	Cuencas Centrales del Norte	14.6	8.3	22.9	41.7	12.5
VIII	Lerma Santiago Pacífico	18.5	3	12.5	22	43.9
IX	Golfo Norte	19.8	5.6	23.7	39.2	11.6
X	Golfo Centro	6.5	1.9	16.7	27.8	47.1
XI	Frontera Sur	17.3	4	27.1	41.5	10.1
XII	Península de Yucatán	40	11.1	44.4	4.4	0
XIII	Aguas del Valle de México	5.9	5.9	35.3	35.3	17.6
	Nacional	15.5	3.6	17.7	28.8	34.5

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1)

Tabla 32. Indicador de salinidad (sólidos disueltos totales) y dureza total en aguas subterráneas (2020)

		Ligeramente Salobre	Potable-Dulce	Salina	Salobre	Total
I	Península de Baja California	24	44	2	19	89
II	Noroeste	14	77	0	3	94
III	Pacífico Norte	4	58	0	0	62
IV	Balsas	3	65	0	1	69
V	Pacífico Sur	1	15	0	0	16
VI	Río Bravo	14	44	0	7	65
VII	Cuencas Centrales del Norte	33	181	0	17	231
VIII	Lerma Santiago Pacífico	9	155	0	5	169
IX	Golfo Norte	9	38	1	5	53
X	Golfo Centro	3	15	0	3	21
XI	Frontera Sur	2	32	0	0	34
XII	Península de	38	81	0	6	125
XIII	Aguas del Valle de México	7	29	0	2	38
	Total	161	834	3	68	1066

Obtenida de: Comisión Nacional del Agua (2020; p.1).

Matriz 1. Actores de San Mateo Capulhuac.¹⁴

Diputado Jorge	CAPI de San Mateo	Delegados de San Mateo	Población de San Mateo	Población de Temoaya	Fuerzas Armadas	Ayuntamiento de Otzolote	Ayuntamiento de Temoaya	CONAGUA
1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	1	1

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el trabajo de campo.

¹⁴ Donde **1**: Actores que tienen relación y **0**: Actores que no tienen relación.

Matriz 2. Actores del Barrio El Espino.

	Delegados	Encargados de Estación	Ayuntamiento de Oztolotepec	Ejidatarios	Población	CAPI
Delegados	1	1	1	0	1	1
Encargados de la Gasolinera	1	1	1	1	0	1
Ayuntamiento de Oztolotepec	1	1	1	1	0	0
Ejidatarios	0	1	1	1	0	0
Población	1	0	0	0	1	1
CAPI	1	1	0	0	1	1

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el trabajo de campo.

Matriz 3. Actores de Puente San Pedro.

	CAPI	Delegados	Población	Ayuntamiento de Oztolotepec
CAPI	1	1	1	0
Delegados	1	1	1	1
Población	1	1	1	1
Ayuntamiento de Oztolotepec	0	1	1	1

Obtenida de: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el trabajo de campo.

Matriz 4. Atributos de los Actores.

CONAGUA	1
Ayuntamiento de Temoaya	1
Ayuntamiento de Oztolotepec	1
Fuerzas Armadas	1
Población de Temoaya	2
Población de Capulhuac	2
Delegados de Capulhuac	2
CAPI de Capulhuac	2
Diputado Jorge	1

Delegados	2
Encargados de la Gasolinera	3
Ayuntamiento de Oztolotepec	1
Ejidatarios	2
Población	2
CAPI	2

CAPI	2
Delegados	2
Población	2
Ayuntamiento de Oztolotepec	1

Donde:

1. Estado

2. Sociedad

3. Mercado de la economía.

. Obtenidas de: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el trabajo de campo.