

DOI: 10.24850/j-tyca-2026-04-06

Artículos

Hacia un plan integral de sostenibilidad hídrica para el Valle Metropolitano de San Luis Potosí

Towards a comprehensive water sustainability plan for the Metropolitan Valley of San Luis Potosí

Jonathan Abraham Quintero-García¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0357-016X>

¹El Colegio de San Luis, A. C., San Luis Potosí, México, jonathan.quintero@colsan.edu.mx

Autor para correspondencia: Jonathan Quintero, jonathan.quintero@colsan.edu.mx

Resumen

En el presente trabajo se analiza el proceso del agua gestionada en el Valle Metropolitano de San Luis Potosí (VMSLP) frente a un complejo escenario en torno al recurso hídrico. Derivado de un estudio multifactorial sobre tal problema, el objetivo de este apartado fue determinar, analizar y explicar el sistema urbano del agua en el valle, el cual permitió la identificación, análisis, relación y comprensión de diversos conflictos que conforman la problemática del agua en la región, y que suelen ser desconocidos para gran parte de la población y omitidos por

las administraciones. A través de una revisión exhaustiva de literatura científica de distintos campos especializados en el tema, así como de la recopilación de datos de diversas fuentes y la consulta de actores clave del sector gubernamental de todos los niveles, sector académico, organismos descentralizados y civiles, comunidades y grupos afectados de la población, se generó un modelo del sistema urbano del agua y se realizó un análisis detallado sobre este. Los resultados permitieron identificar y analizar los principales conflictos del agua en cada etapa del sistema, externalidades, consecuencias, actores involucrados, sus roles, y establecer las relaciones causales y agravantes entre ellos. Con base en este diagnóstico se propusieron pautas para el desarrollo de un plan de gestión integral y sostenible del agua local, humanista, multidisciplinario y participativo para abordar las causas profundas del problema y ofrecer soluciones sostenibles a largo plazo, lo cual resultó en la propuesta de un nuevo modelo de sistema hídrico.

Palabras clave: gestión de los recursos hídricos, conflicto relacionado con el agua, desarrollo sostenible, zona urbana, participación comunitaria, México.

Abstract

This paper analyzes the water management process in the Metropolitan Valley of San Luis Potosí (VMSLP) in the face of a complex water resource scenario. Based on a multifactorial study of this problem, the objective of this section was to determine, analyze, and explain the valley's urban water system. This allowed for the identification, analysis, correlation, and understanding of various conflicts that constitute the region's water issues and are often unknown to a large part of the population and ignored by

public authorities. Through an exhaustive review of scientific literature from different specialized fields on the subject, as well as the compilation of data from various sources and consultations with key stakeholders from all levels of government, academia, decentralized and civil organizations, communities, and affected population groups, a model of the urban water system was generated, and a detailed analysis was conducted. The results allowed for the identification and analysis of the main water conflicts at each stage of this system, including externalities, consequences, actors involved, and their roles, as well as the establishment of causal and aggravating relationships between them. Based on this diagnosis, guidelines were proposed for the development of a comprehensive and sustainable local water management plan, a multidisciplinary, participatory, and humanistic approach to address the root causes of the problem and offer long-term sustainable solutions. This resulted in the proposal for a new water system model.

Keywords: water resources management, water conflicts, sustainable development, urban areas, community participation, Mexico.

Recibido: 21/04/2025

Aceptado: 12/10/2025

Publicado *ahead of print*: 28/10/2025

Versión final: 01/07/2026

Introducción

Los estudios del agua han cobrado cada vez más importancia en el escenario actual, marcado por el cambio climático y la creciente escasez de este recurso esencial en varias partes del mundo. A pesar de la complejidad de la situación hídrica, las soluciones más comunes suelen ser tecnocráticas y unidimensionales, enfocándose principalmente en la construcción de infraestructura para aumentar la oferta de agua, sin tener en cuenta de manera adecuada las dimensiones sociales, ambientales, políticas y culturales que forman parte del problema.

Este enfoque, que se limita a aumentar la disponibilidad del recurso y enmascara un proceso crónico de extracción constante, se vuelve cada vez más insostenible ante factores como el veloz crecimiento poblacional, la urbanización descontrolada, la industrialización intensiva, y los patrones de consumo y producción de la cultura global hegemónica (Bauman, 2022; Bauman, 2007; Peña, 2013). Dicho modelo, que se basa en la noción de crecimiento ilimitado y acumulación de capital en pocas manos, intensifica la sobreexplotación de recursos naturales que ya son escasos, lo que a su vez genera numerosas externalidades sociales y ambientales que afectan directamente a las comunidades, ecosistemas y biodiversidad.

En tal contexto, este estudio se centra en analizar el sistema hídrico del Valle Metropolitano de San Luis Potosí (VMSLP). El modelo desarrollado permitió observar cómo se comporta el agua en el entorno urbano de la región, los procesos de gestión para el suministro, los actores involucrados y los conflictos que surgen. El conjunto de estos conflictos es lo que por lo común se conoce como “crisis hídrica”, cuyo deterioro en el VMSLP se ha vuelto especialmente visible en las últimas décadas, en

un contexto global de cambio climático y degradación ambiental que acentúa las desigualdades sociales y territoriales (Quintero-García, 2025).

La creciente sobreexplotación hídrica del entorno urbano, más impulsada por estilos de vida consumistas que por necesidades básicas (Peña, 2013), ha aumentado la presión sobre los ecosistemas y llevado al agotamiento de fuentes de agua superficial y subterránea, que son las principales fuentes de abastecimiento en las ciudades (Quintero-García, 2025). Ante la insuficiencia de estas fuentes se ha recurrido a traer agua de lugares cada vez más lejanos, lo que profundiza la huella ecológica y los conflictos ambientales relacionados (López-Álvarez, 2021).

En este sentido es crucial comprender el “ciclo de vida” del agua en las ciudades: ¿de dónde viene el agua que consumimos?, ¿qué procesos hacen posible su disponibilidad diaria?, ¿qué implicaciones sociales y ambientales tiene este proceso? Siguiendo la perspectiva crítica de Leonard (2010), que estudia la producción y el consumo de bienes en relación con sus efectos externos, este trabajo busca plantear esas mismas preguntas sobre el agua, un recurso vital para la vida que, no obstante, suele ser poco visible en términos de sus trayectorias y costos reales.

Para abordar tales preguntas, la investigación se apoyó en un enfoque interdisciplinario que combinó revisión de documentos, trabajo de campo y entrevistas con actores clave. Contamos con la colaboración de representantes de distintas instituciones gubernamentales (Comisión Nacional de Agua, Conagua; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Conanp; la Comisión Estatal del Agua, CEA, de San Luis Potosí; y el Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado,

Saneamiento y Servicios Conexos de San Luis Potosí, Interapas); del ámbito académico (El Colegio de San Luis, Universidad Autónoma de San Luis Potosí), así como de organizaciones civiles y grupos ciudadanos como el Consejo Hídrico Estatal, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas, Guardianes de la Sierra y la Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí.

La información recopilada permitió modelar el sistema hídrico urbano del VMSP, ofreciendo un marco analítico y metodológico que pone de relieve la complejidad de la crisis hídrica en la región. A partir de este diagnóstico, se propuso un plan integral con estrategias y acciones multifactoriales, orientadas a construir un modelo de gestión hídrica que sea sostenible, justo y adaptado a las condiciones sociales y ambientales de la región.

Materiales y métodos

El presente estudio, centrado en la compleja problemática del agua en el VMSP y en el análisis detallado de su sistema hídrico urbano (Quintero-García, 2025), se sustentó en una metodología rigurosa que combinó la revisión de fuentes documentales con trabajo de campo (Figura 1).

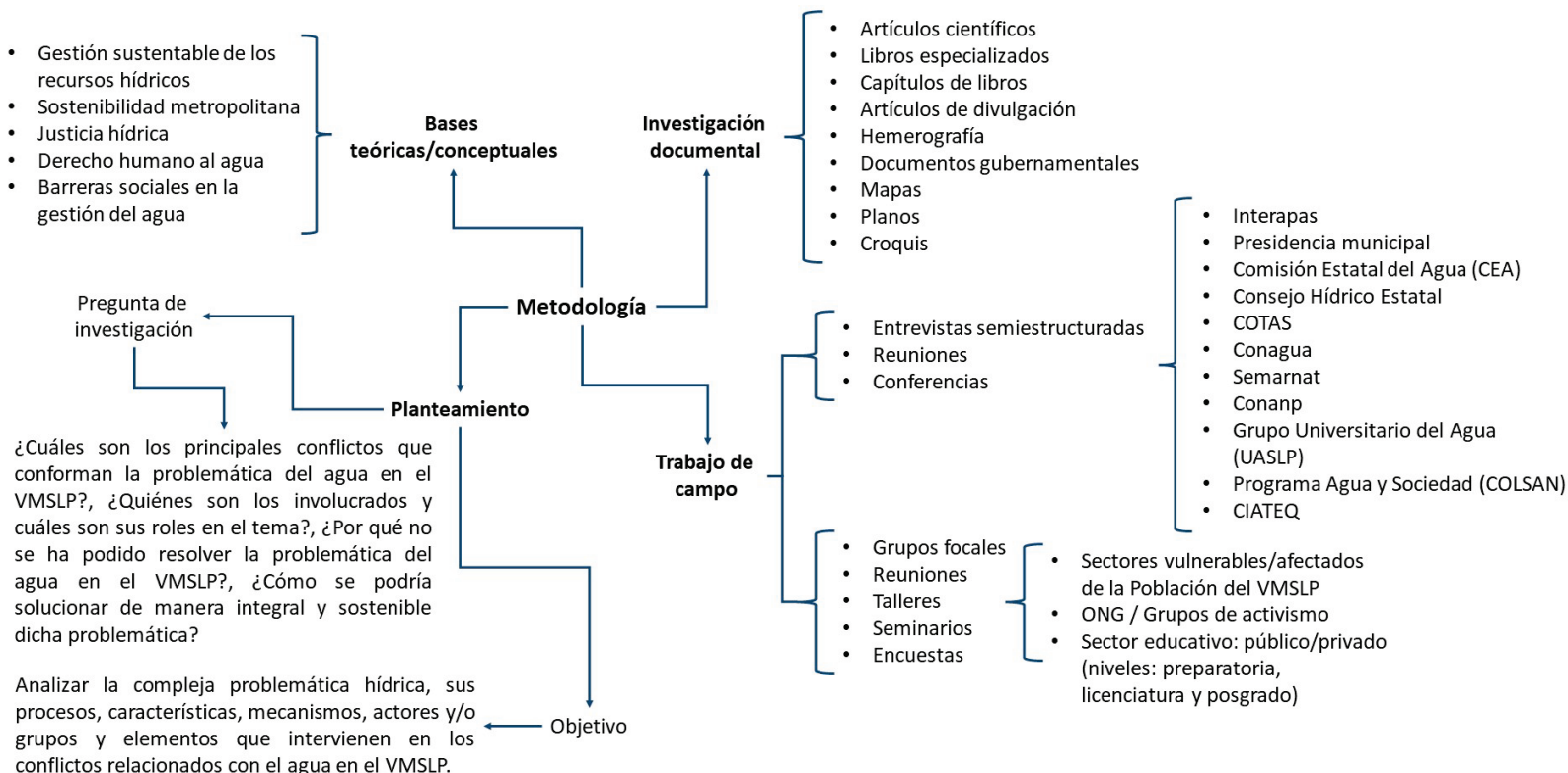


Figura 1. Metodología del trabajo de investigación. Fuente: Quintero-García (2025).

Revisión documental

En primer lugar, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura científica, técnica y normativa como la Ley de Aguas Nacionales, Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Normas Oficiales Mexicanas, Ley Federal de Equilibrio y Protección Ambiental, Ley General de Bienes Nacionales, Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí y Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, entre otras relacionadas con la gestión del agua en el caso de estudio. Además, se consultaron bases de datos especializadas, reportes gubernamentales, publicaciones académicas y artículos científicos, con el objetivo de obtener un panorama

general de la problemática hídrica y de identificar los principales factores que la influyen.

Trabajo de campo

Para complementar la información obtenida a través de la revisión documental, se realizaron diversas actividades de campo, las cuales incluyeron:

- **Entrevistas a actores clave:** se entrevistó a representantes de los principales actores gubernamentales involucrados en la gestión del agua. En el nivel federal, se consultó a funcionarios de Semarnat, la Conagua y la Conanp. En el ámbito estatal, se entrevistó al titular de la CEA. En lo local, se realizaron reuniones con el presidente municipal y directivos del organismo operador Interapas.
- También se **consultaron expertos** de instituciones académicas, como la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (a través de su Grupo Universitario del Agua) y El Colegio de San Luis, A. C. (en particular, con el Programa Agua y Sociedad), y de organismos civiles y consejos consultivos (Consejo Hídrico Estatal, Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de San Luis, Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí y Guardianes de la Sierra, entre otros).
- **Participación en reuniones y talleres:** se participó en reuniones y talleres organizados por organizaciones civiles, estudiantes del sector público y privado de nivel licenciatura y posgrado, y comités ciudadanos de sectores afectados; esto permitió conocer de primera mano las perspectivas y estrategias de cada uno de ellos.

- **Recolección de datos primarios:** se recolectaron datos primarios a través de las entrevistas, talleres y reuniones con los diferentes grupos de involucrados.

Análisis comparativo

Se analiza y compara la información recolectada, características, actores involucrados, impactos y consecuencias con otros casos de estudio: Ciudad de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022), Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024), Tijuana (Miranda *et al.*, 2023), Querétaro (Bajo Tierra Museo del Agua, 2023; Granados-Ramírez & Villaseñor-Franco, 2007) y Guanajuato (Rocha-Díaz *et al.*, 2024), las cuales presentan características, condiciones y problemas hídricos similares.

Con base en la información recabada en la revisión de documentos y el trabajo de campo, se construyó un modelo conceptual del sistema urbano del agua en el VMSLP. Este modelo integró de forma sistémica los distintos elementos del sistema hídrico, como las fuentes de agua, la infraestructura, los procesos de gestión, los actores involucrados y cómo interactúan entre sí.

Para entender la complejidad de los problemas de agua en el VMSLP, se empleó un enfoque sistémico (Martínez-Austria & Vargas-Hidalgo, 2016) y correlacional (Menchaca-Dávila, 2020). Esta metodología nos ayudó a identificar y analizar cómo se conectan múltiples variables, factores y subestructuras que, juntas, forman la estructura general del problema (Quintero-García, 2025).

Con apoyo de estudios y trabajos de investigación de distintos campos de estudio, este modelo permitió identificar, categorizar y caracterizar una amplia gama de conflictos hídricos latentes y manifiestos, que se encuentran interconectados y coevolucionan en un sistema complejo. Esto se logró a través de un análisis detallado de las relaciones causales entre los diversos elementos del sistema (Figura 2).

La Figura 2 ilustra la complejidad del problema del agua en el VMSLP. Se construyó a partir de la identificación y conexión de conflictos relacionados con el agua, así como de los responsables y actores involucrados, utilizando información de diversos estudios y entrevistas. Se observa una red de conflictos políticos, administrativos, técnicos, sociales, ambientales y territoriales, entre otros, los cuales se agravan por los efectos del cambio climático, como la incertidumbre pluvial y la recurrencia de sequías extremas.

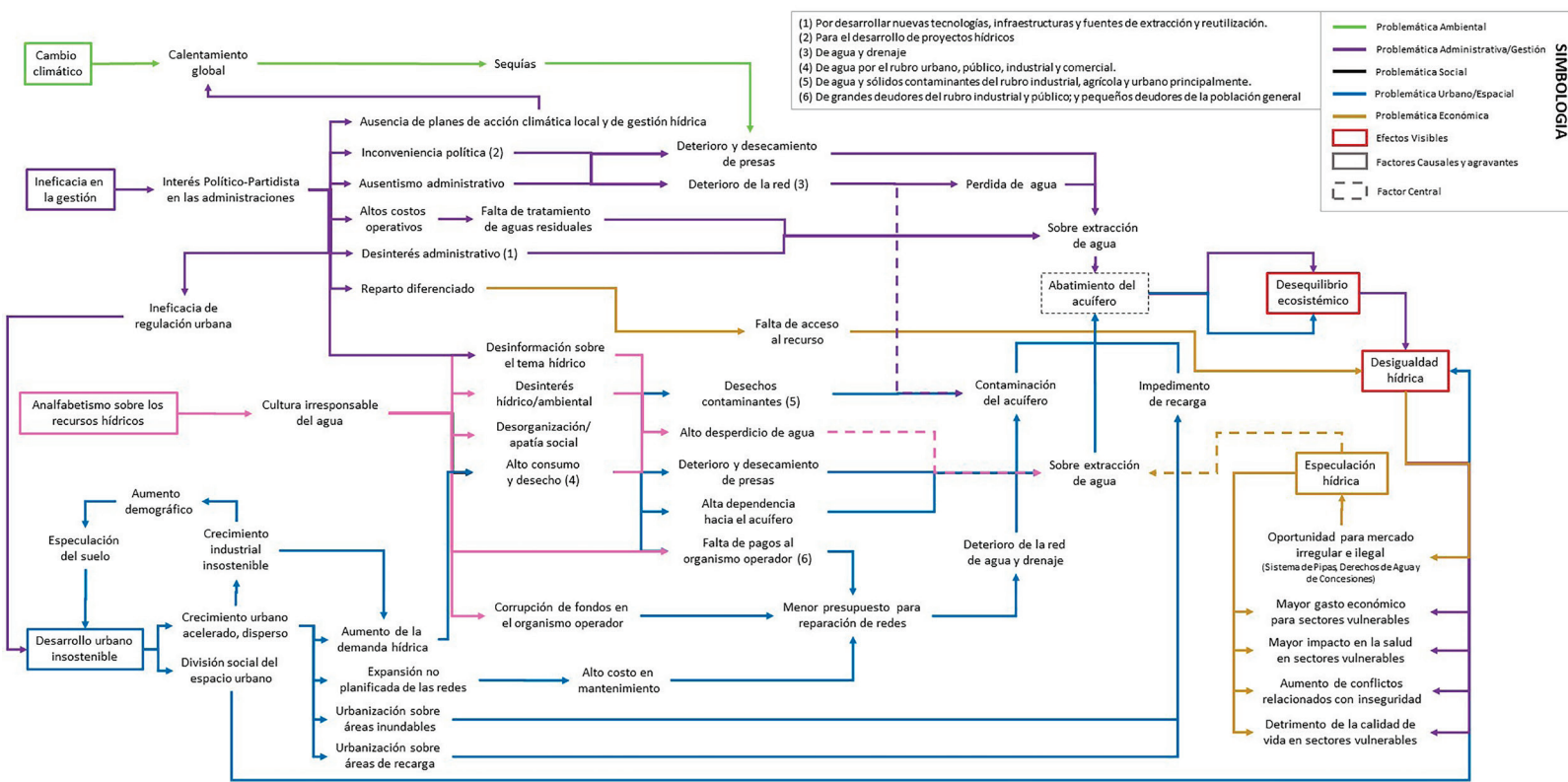


Figura 2. Problemática hídrica en el Valle de Potosino. Fuente: Quintero-García (2025).

Este análisis nos lleva a identificar como raíz del problema la ineficiencia en la gestión de los recursos del suelo y agua, que ha estado históricamente influenciada por grupos empresariales (Quintero-García, 2021; López-Valle, 2013). De aquí surgen varios factores que agravan la situación: la falta de infraestructura adecuada para captar, distribuir, usar y reutilizar el agua; un modelo urbano sustentado en la especulación y la degradación ambiental, controlado principalmente por grupos de poder del sector inmobiliario (Guerrero-Serrano, 2015; Ortiz-Brizuela, 2015); la elección de un modelo económico insostenible que apuesta por industrias de alta extracción en una región con recursos finitos, impulsado por

intereses políticos y privados; la concentración de derechos de agua en pocos actores políticos y empresariales (Conagua, 2025), lo que lleva a mercados irregulares o incluso ilegales; y una cultura del agua marcada por el sobreconsumo y el desperdicio en ciertos sectores de la población.

Además, se identificaron externalidades relacionadas con estos diversos factores. En conjunto, tales condiciones han creado múltiples conflictos que resultan en desigualdad en el acceso al agua de calidad, problemas de salud pública, sobreexplotación del recurso y una creciente degradación de los ecosistemas en la región.

A través de este análisis integral se lograron reconocer los factores que desencadenan y agravan los conflictos hídricos, así como sus consecuencias a diferentes escalas temporales (Figura 3). También se sentaron las bases para una comprensión más profunda del problema del agua en el VMSP, conectando enfoques sectoriales que normalmente están fragmentados. Al hacer visibles las interconexiones entre los distintos aspectos del sistema, se facilitó la identificación de las raíces de los conflictos y la propuesta de soluciones más integrales y sostenibles. En este marco, se desarrolló un análisis comparativo que permitió contrastar la información recolectada, características, actores involucrados, impactos, consecuencias, propuestas y recomendaciones con otros casos de estudio: Ciudad de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022); Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024); Tijuana (Miranda *et al.*, 2023); Querétaro (Bajo Tierra Museo del Agua, 2023; Granados-Ramírez & Villaseñor-Franco, 2007), y Guanajuato (Rocha-Díaz *et al.*, 2024), los cuales presentan condiciones y problemáticas hídricas similares.

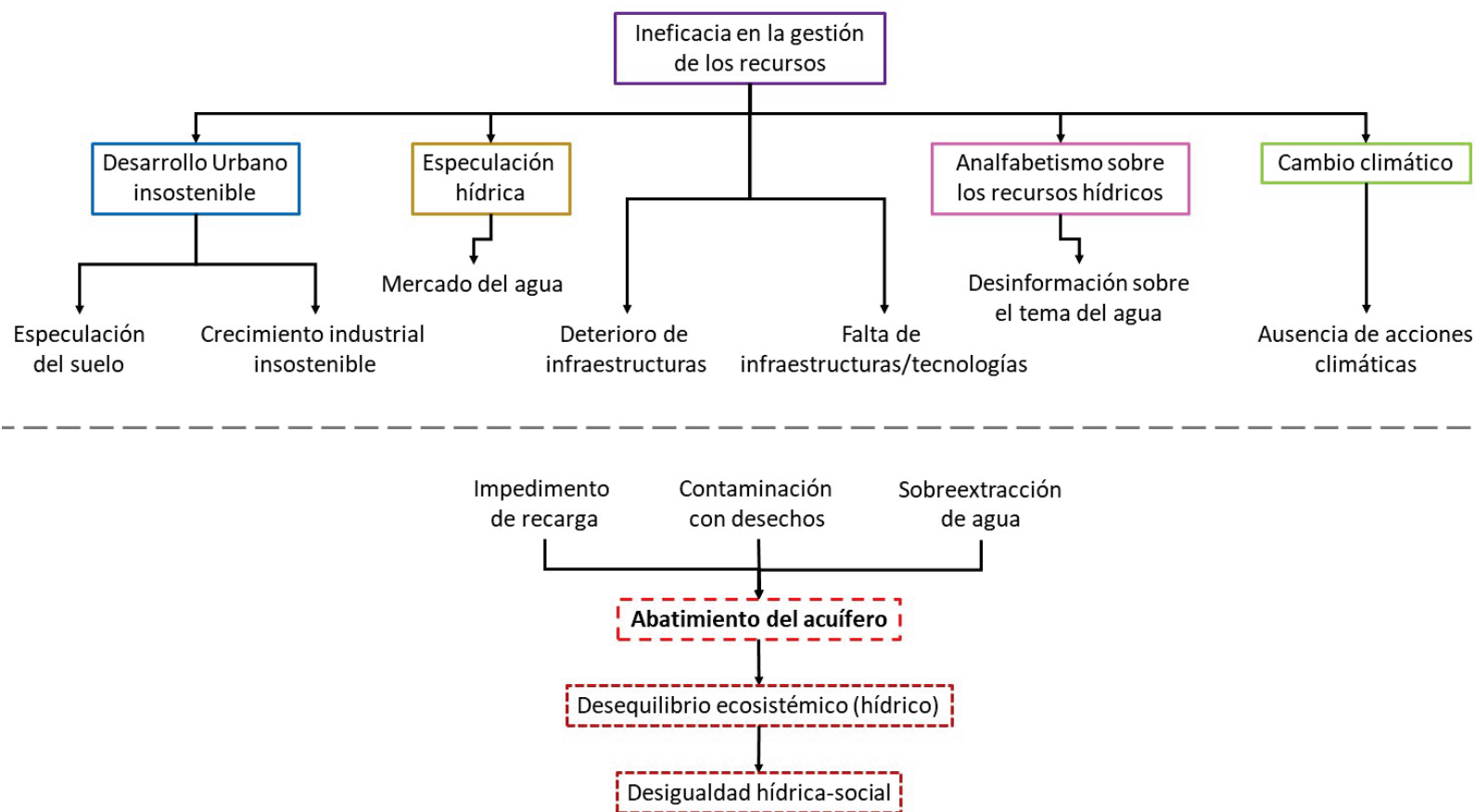


Figura 3. Causas, agravantes y consecuencias del problema hídrico del VMSLP. Fuente: Quintero-García (2025).

Resultados

El sistema lineal del agua en el VMSLP: sobreexplotación, desecho y desperdicio

Un método de análisis e identificación de problemas

Los resultados de este estudio permitieron modelar el sistema hídrico urbano, el cual se puede describir como un proceso lineal (Figura 4). Este modelo ilustra cómo el agua fluye desde que se capta hasta que se

dispone de ella y muestra las diversas interacciones con las actividades humanas en cada etapa.



Figura 4. Sistema hídrico urbano del VMSLP.

A diferencia de los sistemas circulares, caracterizados por una dinámica cíclica, los sistemas lineales presentan un flujo unidireccional. Aunque ambos pueden operar de manera continua, el sistema lineal no retorna a su punto de partida tras completar su ciclo, como señala Leonard (2010). Esta característica impide la reutilización de los recursos al final del proceso, lo que provoca una necesidad constante de extraer nuevos insumos, generando así una devastación progresiva del agua en los ecosistemas naturales y construidos.

Aplicar este modelo lineal a sistemas productivos que buscan un crecimiento ilimitado presenta grandes desafíos. La demanda creciente exige un uso intensivo de recursos naturales finitos (Peña, 2013), lo que a su vez crea una presión insostenible sobre los ecosistemas, además de afectar la biodiversidad y la población humana (CHE, 2024). Esta dinámica, típica de modelos de desarrollo infinito, contrasta con la realidad limitada de los recursos naturales, lo que aumenta el riesgo de agotamiento y provoca una serie de impactos ambientales que a menudo se subestiman en nombre del crecimiento económico. Un ejemplo claro de este sistema es el ciclo del agua en el uso humano. Tanto para actividades domésticas como industriales, la demanda de agua sigue un

patrón lineal, lo que requiere una extracción continua de los acuíferos y una disposición final de las aguas residuales que muchas veces no cumple con los estándares de calidad ambiental.

El caso del Valle Metropolitano de San Luis Potosí (VMSLP) revela un sistema hídrico urbano estructurado en seis etapas, que abarcan desde la extracción de agua subterránea y superficial hasta su disposición final (Quintero-García, 2025). Este modelo analítico ayuda a identificar y caracterizar los conflictos en cada fase del ciclo, señalando causas, efectos, factores que agravan la situación y actores involucrados (responsables directos, corresponsables y afectados). La interconexión de estas fases configura una red compleja de problemas que profundizan la crisis hídrica en la región, como se mostró en la Figura 2.

Etapas 1. Obtención del recurso hídrico

La primera fase corresponde a la extracción de agua, proveniente de dos fuentes principales: a) las presas El Realito, San José, El Peaje y El Potosino, que aportan entre el 8 y 25 % (López-Álvarez, 2021; Interapas, 2023) del abastecimiento; y b) el sistema acuífero subterráneo, particularmente el estrato profundo, que suministra entre el 75 y 92 % (Interapas, 2023; López-Álvarez, 2021) del consumo urbano. Estas proporciones varían en función de la disponibilidad de los cuerpos superficiales, la cual depende tanto de la variabilidad climática como de los patrones de consumo urbano. En verano se intensifica la demanda hídrica, aun cuando es parte de la incierta temporada de lluvias, lo cual reduce la capacidad de recarga de los embalses naturales y artificiales.

Esta etapa se caracteriza por una intensa extracción de agua subterránea, una situación que se ha complicado por el bajo nivel de

almacenamiento en las presas, causado por problemas operativos, falta de mantenimiento y escasez de lluvias (Conagua, 2024a). Como resultado, el acuífero 2411 permanece en condición de veda desde la década de 1960 debido a la sobreexplotación (López-Álvarez, 2021; IPICYT, 2018; Cotas & Conagua, 2005).

La fuerte dependencia del VMSLP respecto de esta fuente hídrica se ve intensificada por el consumo excesivo de los sectores urbano, industrial y comercial (Aguirre *et al.*, 2023; López-Álvarez, 2021; Peña, 2013), lo que ha generado un progresivo abatimiento del nivel freático. Esta tendencia se agrava por la insuficiente inversión en infraestructura, y en tecnologías de captación, tratamiento, potabilización y reutilización del recurso, así como por la obsolescencia de las redes de distribución (Quintero-García, 2025). De acuerdo con Félix-Díaz (2024) y Díaz-Barriga (Corpus, 2024), se estima que más del 50 % del agua se pierde en fugas hacia el subsuelo, mientras que las redes de drenaje también presentan filtraciones de aguas residuales que contaminan el acuífero, aceleran su deterioro y han generado un riesgo importante de salud pública. Estas deficiencias obedecen, en gran medida, a la falta de interés histórica sobre el mantenimiento y renovación de las redes por parte de las administraciones locales y estatales (CHE, 2024).

De acuerdo con el diagnóstico presentado por el Consejo Hídrico Estatal (CHE, 2024), la ineficiencia institucional se explica por criterios político-electorales: los gobiernos suelen relegar proyectos de infraestructura hídrica —considerados de bajo rédito político— en favor de acciones visibles y rentables en términos de imagen pública, como alumbrado, pavimentación o construcción de obras monumentales, simplificando sus acciones en materia hídrica a la regalía de accesorios ahorradores caseros o cisternas para almacenar temporalmente cierta

cantidad de agua. Este enfoque cortoplacista genera una doble consecuencia: por un lado, el problema del agua se posterga y agrava al ser heredado de una administración a otra; por el otro, los recursos públicos se canalizan a obras politizadas que no benefician en realidad a la población y que a veces incluso causan efectos adversos (CHE, 2024), como el emblemático caso de la presa “El Realito”, del cual se profundiza en la Etapa 2.

Las repercusiones de esta dinámica son múltiples. Entre ellas destacan: a) desequilibrio hídrico y ruptura del ciclo natural del agua en los ecosistemas explicados en trabajos como el de López-Álvarez (2021); b) desigualdad en el acceso al recurso entre estratos sociales, producto de un reparto diferenciado señalados en Peña (2013) y Guevara-Gasca (2008); c) agotamiento progresivo del acuífero por sobreexplotación, contaminación e impedimento de recarga evidenciados por Quintero-García (2025), el CHE (2024) y el Comité Técnico del Agua Subterránea (Cotas & Conagua, 2005), y d) creciente vulnerabilidad ante sequías y eventos climáticos extremos (Moreno-Mata *et al.*, 2016). A ello se suma que la demanda hídrica continúa en aumento, impulsada por un modelo de desarrollo urbano acelerado, fragmentado y especulativo (Guerrero-Serrano, 2015; Ortiz-Brizuela, 2015), así como por una actividad industrial intensiva en agua e incompatible con las condiciones semiáridas de la región (Zurita *et al.*, 2015; López-Álvarez, 2021).

En este sentido, el modelo de desarrollo vigente —marcado por su cortoplacismo y su desatención a las externalidades ambientales y sociales— constituye un factor estructural en la crisis hídrica. Las administraciones públicas, los desarrolladores urbanos y los grupos empresariales-industriales aparecen como actores clave y responsables, como se explica en Quintero-García (2025), Guerrero-Serrano (2015),

Ortiz-Brizuela (2015) y López-Valle (2013), al privilegiar intereses económicos de corto plazo frente a la sostenibilidad socioambiental y la seguridad hídrica a largo plazo, lo cual coincide con los estudios e informes de la Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí (2024) y del Consejo Hídrico Estatal (CHE, 2024).

Un ejemplo de ello ha sido la modificación de leyes en materia de desarrollo urbano y la creación del plan de ordenamiento territorial y desarrollo urbano de 2019 bajo lógicas mercantiles y en beneficio de los privados, lo cual permitió el aumento del acaparamiento de grandes extensiones de tierra y cambios de uso de suelo en la sierra de San Miguelito y la urbanización sobre áreas estratégicas de recarga por parte de dichos grupos, lo cual agravó el impedimento de recargas naturales de agua hacia el acuífero e incrementó los riesgos por inundaciones en la zona metropolitana (CHE, 2024; Quintero-García, 2021).

Etapas 2. Almacenamiento del agua

Una vez obtenida el agua de las presas o del acuífero a través de pozos, debe ser almacenada o acumulada en medios de provisión a través de bombeo, principalmente en artificios como presas o tanques de almacenamiento, para su posterior tratamiento, potabilización y/o distribución. Sin embargo, de acuerdo con el hasta entonces titular de Conagua en el estado, las infraestructuras hidráulicas existentes presentan un estado de deterioro y una gestión ineficiente que agravan la crisis hídrica (Félix-Díaz, 2024).

La presa "El Realito", concebida inicialmente para disminuir la dependencia del acuífero (López-Álvarez, 2021), ha sufrido múltiples fallas estructurales y operativas que no le han permitido suministrar la

cantidad y continuidad del recurso proyectado (GUA, 2025). De acuerdo con el CHE (2024) y Félix-Díaz (2024), su construcción estuvo marcada por actos de corrupción que hasta el presente cobran costos al erario, precarizando aún más las condiciones hídricas en la ciudadanía. Esto ha llevado al sector académico a hacer pronunciamientos públicos al respecto, a fin de que las autoridades deslinden responsabilidades y den solución a esta cuestión en particular, como el caso del Programa Académico Agua y Sociedad de El Colegio de San Luis, y el Grupo Universitario del Agua de la Universidad Autónoma del Estado.

Su proyección no contempló las necesidades reales de la población, sino intereses inmobiliarios e industriales que comenzaron a ofertar terrenos para vivienda e industria con la promoción del abastecimiento seguro de agua desde esta fuente, aun desde antes de haber sido construida (Quintero-García, 2025), lo cual influyó en el crecimiento urbano acelerado, expansivo y no planificado, sobre todo en zonas de recarga. A su vez, se produjeron procesos socialmente perjudiciales de despojo de tierras, acosos inmobiliarios a comuneros, desplazamientos forzados, y adquisiciones fraudulentas o ventajosas para los grupos de poder, entre otros mecanismos que propiciaron las condiciones de producción urbana bajo ese modelo de acumulación de capital, con apoyo de las distintas administraciones locales y estatales, como se muestra en Quintero-García (2021).

Dicha obra se construyó para abastecer el Valle Metropolitano de San Luis Potosí a través de un sistema que incluye una presa, una planta potabilizadora y un acueducto de aproximadamente 132 km. Fue diseñada para entregar 1 000 l/s (Aqualia, 2025; Salvador *et al.*, 2018; Peña, 2013), pero en realidad su operación ha sido intermitente y con volúmenes por debajo de lo proyectado. Conagua ha reconocido que, aun

en operación, suele conducir solo entre 450 y 500 l/s, y la cortina ha presentado filtraciones que se estiman en 500 l/s, lo que ha llevado a realizar obras de reparación (Conagua, 2024b). En 2024 se registraron 76 interrupciones, y en 2025, hasta el 11 de agosto, sumaba 11 fallas adicionales; en total, la zona metropolitana ha estado alrededor de 300 días sin servicio por interrupciones en el sistema en los últimos dos años (Contreras, 2025; Torres, 2025; Robledo, 2025); ello confirma la falta de continuidad por averías tanto en la cortina como en el acueducto.

Además de los impactos en el suministro, el proyecto arrastra un entramado legal-contractual: la conducción y potabilización están concesionadas a Aquos (Aqualia) bajo un contrato de prestación de servicios que se gestiona a través de un fideicomiso, con pagos por m³ y penalizaciones; aun así, la propia autoridad estatal ha señalado que cancelar el contrato sería "incosteable", mientras persisten controversias por sanciones y obligaciones de rehabilitación (Landeros, 2025; El Express SLP, 2024). En conjunto, este esquema financiero ha significado desembolsos públicos significativos ("millones en pagos"), pese a la baja continuidad del servicio, lo cual ha trasladado costos al erario y ha mantenido la dependencia de un sistema que no ha cumplido con las expectativas de rendimiento (Segura, 2025).

Por otra parte, la presa "San José" presenta problemas severos de calidad del agua debido a la contaminación por coliformes fecales y la proliferación de lirio acuático (GUA, 2025; Corpus, 2024). Además, la falta de mantenimiento para el desazolve ha reducido de forma significativa su capacidad de almacenamiento.

En cuanto a la presa "El Peaje", recientemente estuvo en proceso de remodelación con el levantamiento del nivel de su cortina para aumentar la capacidad de almacenamiento. Sin embargo, a pesar de que

en la actualidad encuentra a más del 85 % de su capacidad, la propia Conagua desconoce el manejo de esa agua ante el hermetismo de las autoridades estatales encargadas de su gestión.

Por su parte, la presa "El Potosino" cuenta con una pequeña capacidad de almacenamiento con la que se abastece una mínima parte de la población.

El manejo del agua almacenada en estas presas se caracteriza por la arbitrariedad, poca claridad e inequidad (CHE, 2024). De acuerdo con el informe presentado por la Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí (2024) y en similitud con el diagnóstico presentado por el Consejo Hídrico Estatal (CHE, 2024) o con estudios como los de López-Valle (2013) y Guevara-Gasca (2008), se señala cómo el agua se destina preferentemente a intereses privados, en detrimento de las necesidades de la población, lo que genera una marcada desigualdad en el acceso al recurso y profundiza la crisis hídrica.

Etapas 3. Conducción hídrica

En la tercera etapa el agua es transportada desde el sitio de almacenamiento, ya sea por medio de gravedad, bombeo y/o rebombeo hasta un tanque de regulación, planta potabilizadora o un cruceo predeterminado de la red.

Esta etapa se ve afectada en particular por el deterioro de las redes de distribución. De acuerdo con Conagua, CEA e Interapas, más del 50 % del agua potable y de drenaje se pierde por fugas en las tuberías, lo que genera una doble problemática (GUA, 2025): disminución del abastecimiento y contaminación de los acuíferos, respectivamente, tal como ya se ha señalado. Por su parte, Peña (2013) señala que la falta de

recursos económicos y la presión por atender las demandas de las zonas en crecimiento han dejado de lado la rehabilitación de las redes existentes, lo que ha tenido consecuencias directas en la calidad y cantidad del agua suministrada a la población (CHE, 2024). Por otra parte, la extracción ilegal de agua a través de pozos clandestinos y las conexiones irregulares agravan aún más el problema, al generar pérdidas económicas para los organismos operadores y provocar contaminación de los acuíferos (Félix-Díaz, 2024).

Además, la insuficiencia de plantas de tratamiento de agua potable limita la capacidad de garantizar un suministro de agua de calidad a toda la población. Los altos costos de operación y mantenimiento de estas plantas, y la falta de diversificación de infraestructuras para el tratamiento y reutilización del agua, como soluciones basadas en la naturaleza, junto con una visión a corto plazo por parte de las autoridades, han obstaculizado su desarrollo (CHE, 2024).

Etapas 4. Distribución del agua

En la cuarta etapa, el suministro de agua a la población se realiza a través de la red (Interapas, 2023), evidenciando una marcada desigualdad en el acceso al recurso en el VMSLP (Guevara-Gasca, 2008). Históricamente, los sectores más vulnerables han enfrentado escasez y restricciones en el suministro, mientras que las zonas residenciales con mayor nivel socioeconómico han disfrutado de un abastecimiento continuo y de mayor calidad. Esto ocurre incluso cuando una parte significativa de este sector cuenta con infraestructuras y equipamientos de alto consumo hídrico, como campos de golf, albercas y áreas extensas verdes con vegetación

exótica (sobre todo zacate y palmeras), además de mantener adeudos considerables por el servicio.

En Quintero-García (2021) y Peña (2013) se documenta cómo la gestión del agua ha favorecido a intereses privados, como la concesión otorgada a Aguas del Poniente Potosino S. A. de C. V., que comercializó el agua en los sectores de más alto poder adquisitivo en la ciudad con una deuda histórica de 14 años al organismo operador.

Otro caso relacionado es el acaparamiento del 91 % de los pozos de la región por parte de privados mediante la adquisición de derechos de agua o mediante la transmisión de estos, y bajo el registro irregular de uso agrícola (Conagua, 2025), que por ley no paga la extracción del recurso, aun cuando estos se encuentran dentro de la zona urbana y su extracción realmente es de uso industrial; mientras que el 9 % restante de los pozos es para abastecer a más del 85 % de la población del VMSLP (Félix-Díaz, 2024).

Bajo este mecanismo se ha ejercido el mercado privado e irregular del agua dirigido a grandes centros comerciales, industrias y sectores vulnerables que padecen la restricción del agua de la red pública por parte de las administraciones. Dicha situación ha generado brechas significativas en el acceso al recurso y déficits económicos en el organismo operador, con consecuencias negativas para la salud, la calidad de vida de los sectores más desfavorecidos y para la propia ciudad. Además, ha generado desconfianza y descontento hacia las autoridades encargadas de la gestión hídrica por parte la población (Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí, 2024).

La mala calidad del agua suministrada, en particular en aquellos sectores abastecidos por el acuífero, y las presas “El Realito” y “San José”

es otro problema recurrente. La presencia de contaminantes como coliformes fecales y flúor, entre otros (Corpus, 2024; López-Álvarez, 2021; Peña, 2013), ponen en alto riesgo la salud de la población.

Etapas 5. Uso del recurso hídrico

En esta etapa, el agua se utiliza en distintos rubros (doméstico, urbano, industria, comercio y agrícola, entre otros); se caracteriza por un consumo excesivo y un manejo ineficiente del recurso (Aguirre *et al.*, 2023). El derroche doméstico, la falta de mantenimiento de las instalaciones y la ausencia de una cultura de ahorro son factores que contribuyen a un alto consumo per cápita.

Además, la inequidad en la distribución del agua es evidente. Mientras algunos sectores de alto estrato residencial disfrutan de un abastecimiento continuo, otros de estratos socioeconómicos desfavorecidos sufren de escasez y restricciones. La falta de pago por parte de grandes consumidores, como organismos públicos e industrias, agrava la situación financiera de los organismos operadores y limita la inversión en infraestructura (GUA, 2025).

En cuanto al sector industrial, a pesar de representar un porcentaje menor del consumo total de agua, su registro es incierto al abastecerse de pozos sin monitoreo, con derechos de agua de particulares o con registros como el agrícola, que difieren del industrial, por lo que el porcentaje de consumo señalado por Conagua es impreciso (Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí, 2024). Así, este rubro ejerce una presión significativa sobre el acuífero, al demandar grandes volúmenes de agua de buena calidad con la extracción indiscriminada de agua para fines industriales (Aguirre *et al.*, 2023). Incluso en periodos de

sequías extremas contrasta con las limitaciones impuestas al consumo doméstico por parte de las administraciones.

Así, la falta de información sobre el consumo industrial del agua dificulta la evaluación de su impacto real en el sistema hídrico (Félix-Díaz, 2024). Sin embargo, estudios como los del Consejo Hídrico Estatal (CHE, 2024), Aguirre *et al.* (2023), Zurita *et al.* (2015) y Peña (2013) sugieren que la industria, al igual que el sector doméstico, contribuye a la sobreexplotación del acuífero y a la degradación de la calidad del agua en un contexto de gran desigualdad.

Etapas 6. Desalojo del agua

Es la última etapa del sistema hídrico, en la cual la disposición final de las aguas residuales revela una gestión inadecuada del recurso. La concepción errónea del agua residual como un desecho, en lugar de un recurso potencialmente reutilizable, ha llevado a prácticas como el vertido directo de aguas sin tratar en cuerpos de agua y suelos, que causa una grave contaminación y degradación socioambiental (Quintero-García, 2025; López-Álvarez, 2021; Peña, 2013).

La insuficiencia de plantas de tratamiento de aguas residuales y los altos costos de operación y mantenimiento de las existentes (GUA, 2025), así como el nulo interés de las autoridades por implementar infraestructuras y tecnologías alternas y de bajo costo a largo plazo, como las basadas en la naturaleza, limitan la capacidad de tratar y reutilizar el agua en el VMSLP. Esta situación, combinada con la falta de una cultura de reutilización, perpetúa el ciclo de contaminación, desigualdad y escasez de los recursos hídricos.

Discusión

La crisis hídrica del Valle Metropolitano de San Luis Potosí frente a otros contextos urbanos de México

Análisis comparativo

La discusión confirma que la metodología mixta —revisión documental, entrevistas con actores clave y análisis sistémico— ofrece un sustento sólido para problematizar la crisis hídrica en el VMSLP. La evidencia recopilada coincide con experiencias en otras ciudades del país, como el Valle de la Ciudad de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022); Área Metropolitana de Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024), Tijuana (Miranda *et al.*, 2023); Querétaro (Bajo Tierra Museo del Agua, 2023; Granados-Ramírez & Villaseñor-Franco, 2007), y el estado de Guanajuato (Rocha-Díaz *et al.*, 2024), donde la sobreexplotación de acuíferos, la especulación inmobiliaria, el acaparamiento del recurso y la permisividad-ineficacia-complicidad gubernamental generan y profundizan la desigualdad en el acceso al agua. Tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Tabla comparativa de los casos de estudio sobre la crisis hídrica en México.

Ciudad/ región	Principales problemas	Actores involucrados	Causas estructurales	Propuestas/ recomendaciones
ZM del Valle de México	- Sobreexplotación de acuíferos - Escasez y desigualdad en la distribución - Hundimientos - Contaminación - Asentamientos irregulares - Conflictos socioambientales	Gobierno Federal, CDMX, Estado de México, municipios periféricos, Conagua, comunidades periféricas	- Centralización del recurso hacia la capital - Marginación territorial - Modelo urbano-industrial expansivo - Falta de gobernanza participativa	- Actualizar concesiones - Descentralizar la gestión - Fortalecer autonomía municipal - Invertir en infraestructura y capacitación - Pasar de gobernabilidad clientelar a gobernanza con participación social
AM de Monterrey	- Sobreexplotación y déficit de acuíferos - Contaminación - Crecimiento urbano descontrolado - Crisis hídrica - Falta de monitoreo - Pozos ilegales	Conagua, Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM), Consejo de Cuenca Río Bravo, industria, distritos de riego, sociedad civil (FAMM, ONG)	- Gestión sectorizada y utilitarista - Sobreconcesionamiento - Débil vigilancia institucional - Expansión industrial (<i>nearshoring</i>) - Urbanización acelerada - Cambio climático	- Crear consejos técnicos de aguas (Cotas) - Transparentar concesiones; mayor monitoreo y control - Usar aguas residuales en industria/agricultura - Invertir en conservación de cuencas - Desarrollar programas de educación ambiental

Ciudad/ región	Principales problemas	Actores involucrados	Causas estructurales	Propuestas/ recomendaciones
Tijuana	• Escasa capacidad institucional • Discontinuidad en proyectos hídricos • Burocratización • Falta de planeación a largo plazo • Politización del recurso	SEPROA, Comisión Estatal del Agua, organismos municipales, gobiernos locales, ciudadanía	• Cambios sexenales y rotación de funcionarios • Intereses políticos en la agenda pública • Falta de autonomía institucional	• Fomentar estructura autónoma con visión a largo plazo • Fortalecer coordinación municipal-estatal • Evitar uso clientelar del agua • Consolidar gobernanza hídrica estable
Querétaro	• Escasez "provocada" • Sobreexplotación de acuíferos • Dependencia del trasvase (Acueducto II) • Especulación inmobiliaria • Desigualdad en acceso • Contaminación	Gobierno estatal y municipal, sector inmobiliario-industrial, comunidades locales, organizaciones sociales	• Modelo de gestión hídrica dependiente del trasvase • Urbanización fragmentada y excluyente • Acaparamiento del agua por élites • Falta de diagnósticos integrales	• Reparar fugas y mejorar tratamiento de aguas residuales • Regular uso de suelo • Desarrollar plataformas de información ciudadana • Monitorear industrias • Lograr soberanía hídrica urbana • Frenar megaproyectos de trasvase

Ciudad/ región	Principales problemas	Actores involucrados	Causas estructurales	Propuestas/ recomendaciones
Estado De Guanajuato	• Estrés hídrico alto en 86 % de municipios • Sobreuso agrícola • Baja eficiencia del riego • Vulnerabilidad climática	Municipios, agricultores, gobierno estatal, Conagua	• Alta demanda agrícola • Baja eficiencia hídrica • Escasas lluvias • Dependencia de acuíferos sobreexplotados	• Tecnificar el riego (goteo al 95 %) • Reducir consumos agrícolas • Generar planes de gestión diferenciados por municipio • Lograr la mitigación a largo plazo
VMSLP	• Crisis hídrica estructural • Sobreexplotación del acuífero • Urbanización en zonas de recarga • Contaminación • Desigualdad en acceso • Tandeos y pipas • Especulación hídrica • Conflictos socioambientales	Gobierno estatal y municipal, Conagua, CEA, Interapas, industria, inmobiliarias, sociedad civil, comunidades, academia	• Gestión centralista y clientelar • Modelo urbano-industrial especulativo • Mercantilización del agua • Gobernanza fragmentada • Infraestructura deficiente	• Desarrollar un plan integral multidisciplinario y participativo • Alcanzar la justicia hídrica • Llevar a cabo acciones despolitizadas y sostenibles • Frenar la urbanización en la sierra de San Miguelito • Gestionar la colaboración interinstitucional • Fortalecer la participación ciudadana

Este análisis comparativo entre los seis casos de estudio permite identificar tanto particularidades locales como patrones comunes que

atraviesan las diferentes regiones del país relacionados con la gestión del agua. Los resultados evidencian que a pesar de las diferencias geográficas, históricas e institucionales, los problemas hídricos en México comparten raíces estructurales que explican la persistencia de la crisis y los desafíos para avanzar hacia una gestión sostenible y equitativa.

En todos los casos estudiados, la sobreexplotación de acuíferos emerge como un denominador común. El Valle de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022), el Área Metropolitana de Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024), Querétaro, Guanajuato (Rocha-Díaz *et al.*, 2024) y San Luis Potosí (Quintero-García, 2025) presentan déficits de recarga en comparación con la extracción; mientras que en Tijuana (Miranda *et al.*, 2023), aunque se enfatiza la capacidad institucional, también existe presión sobre las fuentes disponibles. Esta sobreexplotación está directamente relacionada con un modelo urbano-industrial expansivo, que prioriza la concentración demográfica, la instalación de industrias de alta demanda hídrica y la especulación inmobiliaria en territorios ambientalmente vulnerables.

Asimismo, los seis casos ponen de manifiesto la deficiente gobernanza del agua, caracterizada por la centralización en la toma de decisiones, la fragmentación institucional, el clientelismo político y la falta de continuidad en las políticas públicas. En Tijuana (Miranda *et al.*, 2023), la politización del recurso y los cambios administrativos cada seis años impiden la planificación a largo plazo; en Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024) y San Luis Potosí (Quintero-García, 2025), las instituciones operan bajo presiones de actores privados; en Querétaro (Bajo Tierra Museo del Agua, 2023; Granados-Ramírez & Villaseñor-Franco, 2007) y el Valle de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022), la gestión ha estado históricamente subordinada a la satisfacción de las áreas

metropolitanas centrales en detrimento de las periferias y comunidades locales.

Asimismo, la comparativa muestra que la desigualdad en el acceso al agua es una constante. En el Valle de México (Pastrana-Miranda & González-Caamal, 2022), las periferias carecen de servicios básicos mientras sostienen con sus acuíferos a la capital; en Monterrey (Ramírez-Pichardo, 2024), el consumo per cápita varía drásticamente entre municipios de escasos recursos y zonas residenciales de élite; en San Luis Potosí, la población enfrenta tandeos y suministro mediante pipas ante el abastecimiento continuo de sectores industriales y residenciales privilegiados; en Querétaro (Bajo Tierra Museo del Agua, 2023; Granados-Ramírez & Villaseñor-Franco, 2007), la especulación hídrica beneficia a grupos empresariales, mientras que las comunidades rurales soportan las externalidades de los trasvases. Estas desigualdades se manifiestan no solo en términos de cantidad y calidad del agua disponible, sino también en riesgos sanitarios, desplazamientos forzados y vulnerabilidad climática.

Los seis casos permiten identificar tres factores estructurales que sustentan la crisis hídrica en México:

- **Urbanización acelerada y descontrolada:** los procesos de crecimiento urbano en el Valle de México, Monterrey, Querétaro y San Luis Potosí han impermeabilizado zonas de recarga y han generado una expansión especulativa del suelo que incrementa la demanda del recurso.
- **Industrialización intensiva:** en Monterrey y San Luis Potosí, la instalación de parques industriales y empresas de alto consumo ha profundizado la sobreexplotación; en Guanajuato, la agricultura intensiva se suma como otro polo de presión hídrica.

- **Mercantilización del agua:** el recurso es tratado como mercancía y objeto de especulación, ya sea en el trasvase de Querétaro, en el mercado privado del agua en San Luis Potosí o en los arreglos administrativos que benefician a la industria en Monterrey.

A pesar de los diagnósticos críticos, los seis estudios coinciden en la necesidad de transformar la gestión hídrica hacia modelos más sostenibles, participativos e inclusivos. Se proponen experiencias y recomendaciones relevantes:

- **Descentralización con autonomía local** (Valle de México, Tijuana), orientada a superar la centralización política y fortalecer las capacidades municipales.

- **Participación ciudadana y gobernanza multinivel** (Monterrey, San Luis Potosí), mediante consejos de cuenca, Cotas o plataformas de monitoreo social que incluyan a comunidades, academia y sociedad civil.

- **Tecnificación y eficiencia hídrica en el sector agrícola** (Guanajuato), como medida de mitigación frente al estrés hídrico, aunque sus efectos sean a mediano plazo.

- **Soberanía hídrica urbana** (Querétaro), para reducir la dependencia de trasvases y megaproyectos que profundizan desigualdades.

- **Planes integrales y de largo plazo** (San Luis Potosí), capaces de articular enfoques multidisciplinarios, justicia hídrica y gestión ecosistémica.

La comparación de estos casos revela que los problemas del agua en México no son fenómenos aislados ni coyunturales, sino manifestaciones locales de un modelo nacional de gestión hídrica

insostenible. Este modelo, basado en la extracción intensiva, la expansión urbana-industrial y la captura institucional por intereses privados y políticos, reproduce condiciones de desigualdad y vulnerabilidad.

No obstante, también emergen alternativas que, aunque fragmentadas, apuntan hacia un horizonte de transformación: fortalecer la gobernanza democrática del agua, integrar la perspectiva socioambiental en la planificación territorial, y reconocer el agua como un bien común y un derecho humano. Estos elementos constituyen el punto de partida para repensar la gestión hídrica en México, y avanzar hacia escenarios de sostenibilidad y justicia socioambiental.

El sistema circular del agua para el Valle Metropolitano de San Luis Potosí: optimización, reutilización y aprovechamiento

Una propuesta integral para la sostenibilidad hídrica del Valle Potosino

En GUA (2025), Quintero-García (2025), Corpus (2024), López-Álvarez (2021) y Peña (2013) se explica cómo la crisis hídrica que enfrenta el VMSLP es el resultado de una compleja interacción de factores históricos asociados con el desarrollo del asentamiento urbano. Entre las principales causas destacan el abatimiento del acuífero debido a la sobreexplotación, contaminación y el impedimento de su recarga por la impermeabilización de las áreas de filtración hídrica por la invasión urbana; una red de distribución deficiente y obsoleta; el incremento de la actividad industrial altamente extractiva, y un mercado irregular e ilegal que fomenta la especulación con el agua. Todo ello, sumado a una gestión inadecuada de

los recursos hídricos, ha reducido considerablemente la disponibilidad de agua para la población y creado un considerable desequilibrio hidroecológico en la región. Asimismo, la mala calidad del agua tanto superficial como subterránea ha limitado su uso para consumo humano y para actividades productivas.

En este contexto, la crisis hídrica del VMSLP se presenta como un problema multifactorial y multisectorial que exige la implementación de soluciones integrales a corto, mediano y largo plazo. Por esta razón, es indispensable adoptar medidas urgentes que mejoren la gestión del recurso hídrico, priorizando enfoques preventivos y correctivos por encima de las habituales medidas paliativas. Este cambio requiere una transformación significativa de los paradigmas en materia hídrica y del modelo de gestión actual hacia un enfoque basado en la sostenibilidad; la participación social; la protección ambiental; la equidad en el acceso al agua y la separación de los intereses privados de acumulación, y la gestión de los recursos naturales, comunitarios y universales.

Al analizar la problemática a partir de los diversos conflictos que giran en torno al agua y desde diferentes perspectivas, se obtiene una visión más amplia y objetiva del panorama hídrico en el VMSLP. Esto facilita la generación de respuestas más certeras y objetivas frente a los múltiples desafíos que plantea la crisis del agua.

A partir del análisis de los distintos conflictos que integran la compleja problemática del agua en el Valle Metropolitano de San Luis Potosí (Quintero-García, 2025), se diseñaron estrategias y acciones específicas para cada uno de ellos, organizadas en seis categorías interrelacionadas y complementarias, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Estrategias y acciones integrales para una gestión sostenible de los recursos hídricos del VMSLP.

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
Político-administrativos (gestión deficiente)			
PA-01	Inexistencia de un plan de gestión sostenible, integral y participativo del agua (estatal y local)	Formular e institucionalizar un plan de gestión sostenible del agua local (PGSAL) con enfoque de cuenca, derechos humanos y justicia hídrica	Elaborar el plan de gestión sostenible del agua local (PGSAL) con pilares (derecho humano al agua, justicia hídrica, protección ambiental); gobernanza participativa; metas a 5, 10 y 20 años; indicadores, y revisión bianual
PA-02	Modelo centralista y extractivista que ignora clima, presión hídrica y conflicto social	Transitar a un modelo sostenible, integral y equitativo articulado con planes urbano-territoriales y ambientales	Capacitar obligatoriamente al personal; cartera de proyectos basados en la naturaleza y economía circular; alinear leyes/planes; evaluación costo-beneficio hídrico-social
PA-03	Acciones unidisciplinarias/tecnocráticas que omiten contextos socioambientales	Multidisciplinariedad y participación ciudadana en decisiones hídricas	Mesas permanentes con sectores sociales, academia y organismos; dictámenes públicos; control social de proyectos, políticas y presupuestos
PA-04	Respuestas de corto plazo (p. ej., nuevos pozos en zona en veda)	Planificación a mediano y largo plazo con gestión de riesgo climático	Programas y normas escalonadas (5 a 15 años); evaluación bianual y mejora continua; planes de sequías/lluvias extremas
PA-05	Sin acciones climáticas locales ni modelos circulares del agua	Política climática hídrica local con mitigación y adaptación	ANP locales; planes de reforestación/restauración; control a expansión urbana; metas de reducción de GEI del sector agua
PA-06	Hermetismo y baja participación ciudadana/académica	Transparencia, participación y fiscalización social	Asambleas y comités ciudadanos del agua con voz y voto; contralorías autónomas; auditorías públicas a organismos operadores

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
PA-07	Gestión impositiva/unilateral y de bajo impacto	Cocreación de soluciones con comunidades afectadas	Comisiones mixtas gobierno-ciudadanía; acuerdos vinculantes; seguimiento público de compromisos
PA-08	Bajo compromiso con tecnologías para captación, distribución y reúso	Innovación abierta orientada a reúso mayoritario	Convocatorias de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y pilotos; escalamiento de soluciones basadas en naturaleza y pluviales
PA-09	Falta de sectorización y monitoreo en extracción/uso/desecho	Sectorización integral de agua potable y drenaje	Diseñar zonas de medición y control (DMA); telemetría; regulación de descargas por sector
PA-10	Desinterés por rescatar cuerpos de agua superficiales	Programa de rescate y manejo de cuerpos de agua	Restaurar, conservar y proteger ríos, escorrentías y lagunillas; usos ecosistémicos y paisaje hídrico
PA-11	Mantenimiento insuficiente de presas y redes	Gestión de activos e inversiones programadas	Plan de desazolve y seguridad de presas; sustitución progresiva de tuberías coordinada con sectorización (ver PA-09)
PA-12	Déficit de plantas de tratamiento/potabilización	Diversificar y modernizar infraestructura de tratamiento y potabilización	Nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y potabilizadoras; esquemas de reúso; soluciones basadas en naturaleza; OPEX sostenible (biogás, etc.)
PA-13	Apertura indiscriminada de pozos e industria de alta extracción	Cierre gradual y control con transición productiva	Cierre programado de pozos; cumplimiento estricto de veda; límites a nuevas industrias intensivas; monitoreo tripartito; normas de extracción/reúso
PA-14	Permisividad a desarrollos en recarga, inundables y ecosistemas primarios	Planeación y sanción efectiva	Comités ciudadanos con voto en juntas; sanciones económicas/penales y reparación inmediata del daño

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
PA-15	Regulación ineficaz del uso de suelo	Ordenamiento territorial hídrico con control social	Instrumentos de planeación con enfoque de derecho a la ciudad; inventario y monitoreo de usos con GIS y participación
PA-17	Falta de planeación, mantenimiento y monitoreo de redes	Integrar sectorización + mantenimiento predictivo	Ver PA-09, PA-11 y TIC-03/04 para ejecución coordinada
PA-18	Ausencia de programas sociales/educativos permanentes sobre agua	Educación hídrica obligatoria y continua	Programas curriculares por nivel; formación docente; materiales locales y campañas permanentes
PA-19	Distribución hídrica desigual	Prioridad al uso doméstico básico y equidad territorial	Monitoreo público; reglas de racionamiento en crisis; garantías del derecho humano al agua
PA-20	Partidización de acciones hídricas	Blindaje institucional frente a ciclos electorales	Prohibir proselitismo; metodologías y criterios transparentes; justificación técnico-pública
PA-21	Campañas sesgadas que culpan solo a la población	Comunicación basada en evidencia y corresponsabilidad	Campañas permanentes dirigidas a todos los sectores, enfocando grandes deudores/extractores
PA-22	Conflictos de interés privados/élite en decisiones	Integridad y control de influencia	Comités auténticos y apartidistas; aprobación pública de proyectos/presupuestos; reglas de integridad
PA-23	Baja sensibilidad socioambiental en administraciones	Profesionalización continua	Programas obligatorios en gestión sostenible, participación y derecho humano al agua para todo el personal
Urbano-espaciales-territoriales (insostenibilidad urbana)			
UE-01	Planeación ineficiente permite urbanizar recarga/inundables; cambios de uso proinmobiliarios	Democratizar y fiscalizar la planeación; ética pública	Sanciones a servidores; códigos de ética; comités ciudadanos con voto; control de cambios de uso

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
UE-02	Urbanizaciones en sierra de San Miguelito reducen recarga y agravan escasez/hundimientos	No construir en recarga y zonas de valor ambiental	Reglamentar y vetar expansión en recarga; programas de remediación/regeneración
UE-03	Inundaciones más frecuentes/costosas subsidian a desarrollos en zonas sensibles	Quien contamina paga/captura de valor	Impuestos ambientales y captura de plusvalías para financiar mitigación; criterios de riesgo en licencias
UE-04	Dispersión urbana eleva costos del servicio y fragmenta lo socioespacial	Planeación metropolitana cooperativa y no prescriptiva	Marcos interinstitucionales/intermunicipales; integrar organismos operadores desde la concepción; participación social
UE-05	Paisajismo con especies no aptas y alto consumo hídrico	Xeropaisajismo nativo	Guías públicas de vegetación nativa; reconversión de áreas verdes; lista de especies no aptas/invasivas
UE-06	Equipamientos no sustentables (p. ej., golf, albercas)	Reglas de uso de agua por tipo de equipamiento	PTAR <i>in situ</i> ; prohibir riego con agua de primer uso/potable; monitoreo y sanción
UE-07	Cambios acelerados de uso con alto impacto hídrico	Ordenamiento con criterios hídricos y monitoreo en tiempo real	Reglas más estrictas; GIS/satélite para alertas; inspecciones y sanciones; canales de denuncia; densificación/rehabilitación; capacitación
Ambientales (desequilibrio hídrico y ecosistémico)			
A-01	Sobreextracción y desequilibrio del acuífero	Ajuste concesional a disponibilidad real	Auditoría de concesiones; recortes y reconversión de usos; metas de balance por cuenca
A-02	Alta dependencia del acuífero profundo	Reúso masivo y separación de corrientes	Tecnificación agrícola; separación de aguas negras/grises/pluviales; cumplimiento de NOM en industria y vivienda

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
A-03	Fugas de drenaje contaminan acuífero somero	Renovar y monitorear drenaje	Sustitución priorizada; sensores/teleinspección; reparación expedita
A-04	Riego con aguas negras	Transición a aguas tratadas con acompañamiento	Programa con agricultores, asistencia técnica y financiamiento; control de calidad de efluentes
A-05	Descargas urbanas/industriales sin tratamiento	Recuperar PTAR y control de descargas	Reactivar/convertir PTAR (biogás/energía); monitoreo antes/después; autonomía financiera
A-06- A-09	Urbanización en recarga e intervención del ciclo; gestión sin enfoque de cuenca	Protección de recarga y enfoque de cuenca	Aplicar UE-02/07 y PA-14/15; planes de manejo con metas de infiltración y laminación
A-10	Metales pesados en agua potable por extracción profunda	Salud hídrica preventiva	Acceso a agua de ósmosis inversa certificada; vigilancia sanitaria; campañas de riesgo
Socioculturales (desigualdad urbana)			
SC-01	Inequidad en acceso (altos ingresos/productivos vs. sectores populares)	Garantizar el derecho humano al agua y equidad territorial	PGSAL con enfoque multifactorial; priorización doméstica; monitoreo público de distribución
SC-02	Sin cultura responsable del agua en sectores clave	Educación ambiental con enfoque local	Alianzas con secretarías de Educación (SE) — federal y/o estatales— e instituciones de educación superior (IES) —universidades, tecnológicos, normales, públicas y privadas— para codiseñar, implementar y evaluar acciones del plan hídrico; contenidos por nivel; materiales y talleres comunitarios
SC-03	Falta de capacitación a tomadores de decisión	Formación continua obligatoria	Programas con academia; certificaciones periódicas

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
SC-04	Opacidad y baja rendición de cuentas en organismos operadores	Gobernanza abierta	Portales de datos abiertos; informes trimestrales; contralorías sociales
SC-05	Paisajismo de alto consumo hídrico ("desierto verde")	Cambio cultural hacia lo nativo-xerófilo	Guías de especies nativas; reconversión de áreas verdes; lista de no recomendables
SC-06	Modelos urbanos/industriales ajenos al territorio	Planeación participativa y prospectiva	Visión de 10 a 20 años; evaluación de capacidad de carga; lineamientos de compatibilidad hídrica
Tecnológico-infraestructural-constructivo (rezago y linealidad)			
TIC-01	Desaprovechamiento de soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	Evaluar y escalar SbN localmente apropiadas	Guías, manuales y catálogos; asistencia técnica y pilotos demostrativos
TIC-02	Poca cooperación con academia experta	Red de colaboración ciencia-política	Consortio estatal (gobierno-IES-centros); intercambio de buenas prácticas (p. ej., CICY-Mérida)
TIC-03	Red envejecida/colapsada con fugas	Renovar con gestión de activos	Sustitución priorizada; materiales durables; financiamiento multianual
TIC-04	Falta de sectorización y monitoreo	DMAs + telemetría como estándar	Obligatoriedad en nuevos fraccionamientos; despliegue metropolitano; integración con PA-09/11
TIC-05	Infraestructura hídrica abandonada	Programa estatal de mantenimiento	Inventario, criticidad y plan anual; modernización de presas, acueductos y PTAR
TIC-06	Inversiones impuestas sin consenso técnico-social	Gestión democrática de inversiones	Reglas de consulta y evidencia; tableros públicos de proyectos; control social del gasto
TIC-07	Enfoque lineal y extractivo (dependencia de trasvases)	Balance hídrico y economía circular	Evaluaciones multicriterio; metas de reducción de extracción y aumento de reúso/infiltración

Clave	Problema identificado	Estrategia (qué cambiar)	Acciones específicas (cómo hacerlo)
Económicos (especulación hídrica y finanzas)			
E-01	Gasto público ineficiente y partidista	Autonomía y blindaje presupuestal	Organismos operadores con independencia operativa; transparencia, fiscalización y cuentas abiertas
E-02	Subsidios indirectos a sectores privilegiados/contaminantes	Regulación basada en evidencia del suelo y la construcción	Políticas de equidad urbana; incentivos/desincentivos; corrección de distorsiones del mercado
E-03	Opacidad en cobro a grandes consumidores	Cero excepciones y plena transparencia	Eliminar discrecionalidad; auditorías y reportes abiertos
E-04	Cartera de deudores sin cobranza efectiva	Tarifas progresivas y gestión de cobranza	Estructura tarifaria por bloques; acuerdos de pago y sanciones; medición efectiva
E-05	Hermetismo financiero en Interapas/CEA	Datos financieros abiertos en tiempo real	Plataforma pública de ingresos/egresos; interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta; audiencias públicas periódicas
E-06	Subinversión en mantenimiento y nueva infraestructura	Plan de inversión escalonado (corto-mediano-largo)	Priorización vía PGSAL; cartera multianual con fuentes mixtas; seguimiento de desempeño
E-07	Criterios de costo poco claros; especulación del recurso	Metodología transparente de costos	Costeo integral (producción, distribución, tratamiento); publicación y revisión anual
E-08	Mercados paralelos/negros del agua	Regulación y sanción efectiva	Retiro de concesiones por usos no autorizados; vigilancia; armonización con nueva Ley General de Aguas
E-09	Sobreconcesionamiento y acaparamiento por transmisión de derechos	Límites a acumulación y auditorías periódicas	Auditorías y padrones públicos; topes por usuario; reversión de acumulaciones indebidas

En conjunto, estas propuestas buscan constituir la base para un plan de gestión integral y sostenible de los recursos hídricos en el VMSLP,

adoptando enfoques humanistas, multidisciplinarios e integrales que permitan la incorporación y vinculación de diversas disciplinas especializadas en el tema del agua. Con ello, también se genera una propuesta de gestión del agua que evoluciona desde un sistema lineal hacia uno circular (Figura 5). Esta transición se sustenta en los postulados de la economía circular y se inspira en los modelos propuestos por Delgado *et al.* (2021) y Leonard (2010), con el objetivo de garantizar una gestión sostenible del recurso hídrico en el VMSLP.



Figura 5. Sistema hídrico urbano circular. Fuente: Quintero-García (2025).

En este sentido, el sistema hídrico circular formulado para el VMSLP prioriza la restauración y protección del ciclo hidrológico natural de la región, lo que incluye la reducción de la extracción del acuífero, la

remediación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, así como el ordenamiento integral de la zona metropolitana. Estas acciones, implementadas a través de medidas multifactoriales y participativas en cada etapa del sistema, conforman una propuesta integral y sostenible para la gestión del agua.

A diferencia del sistema lineal, en el cual el agua es desperdiciada y desechada de manera excesiva en su última fase, obligando a una extracción constante, reiterada y permanente de las fuentes de abastecimiento, lo que compromete el equilibrio ecosistémico y genera una serie de conflictos previamente señalados y explicados, el sistema circular, formulado mediante un conjunto de estrategias, acciones, programas y proyectos, se centra en el tratamiento y la reutilización del agua. Este enfoque permite reducir la cantidad extraída de las fuentes de abastecimiento, otorgando tiempo y oportunidad para que los ecosistemas puedan estabilizarse de forma natural.

Además, en casos especiales, como periodos de sequías extremas y prolongadas, el agua tratada mediante procedimientos específicos puede ser reintegrada temporalmente a los ecosistemas como una medida paliativa y estabilizadora frente a los impactos antrópicos locales y regionales. Así, al disminuir de forma progresiva la extracción de agua, se fomenta la recuperación de los ecosistemas, al tiempo que se corrigen y redefinen las prácticas socioculturales, productivas y de gestión relacionadas con los recursos hídricos y el suelo en la región.

Conclusiones

El Valle Metropolitano de San Luis Potosí enfrenta una crisis hídrica estructural de carácter multifactorial y multisectorial, cuya gravedad se intensifica bajo escenarios de sequía cada vez más frecuentes y extremos como resultado del cambio climático. Esta crisis se expresa en tres dimensiones centrales: el deterioro ambiental asociado con el abatimiento del acuífero y la ruptura del ciclo hidrológico; la desigualdad en el acceso al recurso, con mayor impacto en sectores sociales vulnerables, y la deficiente calidad del agua suministrada a la población.

La evidencia analizada revela que los gobiernos estatales y locales, lejos de impulsar una gestión sostenible y atender las causas estructurales de la compleja problemática hídrica ante las demandas socioambientales y las propuestas académicas y ciudadanas, han contribuido a profundizar la problemática mediante la continuidad de un modelo centralizado, hermético, unilateral y permisivo. Entre los factores más críticos destacan la urbanización descontrolada, la especulación inmobiliaria, la proliferación de mercados irregulares de agua, el acaparamiento de concesiones privadas, la expansión de industrias hídricamente intensivas en un territorio frágil y la implementación de políticas hídricas ineficientes. Este esquema ha derivado en la sobreexplotación, distribución inequitativa, deterioro ambiental y altos costos económicos, que consolida un sistema lineal e insostenible basado en la extracción continua y el desaprovechamiento de aguas residuales.

En este escenario, resulta imperativo transitar hacia un modelo de gestión integral, sostenible y justo, fundamentado en la separación de intereses políticos y privados respecto al manejo del agua y el suelo. Tal transición exige reconocer el derecho humano al agua, garantizar la

justicia hídrica y promover un esquema de gobernanza abierta que incorpore a la ciudadanía, principalmente a los sectores vulnerables, y academias en la toma de decisiones, mediante mecanismos de transparencia, participación efectiva y rendición de cuentas.

El reto es construir un plan de gestión integral y sostenible del agua local con visión de cuenca; metas de corto, mediano y largo plazo; indicadores verificables; mecanismos de revisión periódica, y blindado frente a ciclos electorales. Este plan debe ordenar el crecimiento urbano bajo criterios hídricos, priorizar la eficiencia operativa mediante sectorización y control de pérdidas, modernizar la infraestructura de tratamiento y reúso, y consolidar una economía circular del agua que disminuya la presión sobre el acuífero. Asimismo, debe articular acciones de restauración ecológica, protección de zonas de recarga y preparación frente a sequías e inundaciones, fortalecidas por alianzas con instituciones educativas y científicas.

En suma, el futuro hídrico del VMSLP dependerá de la capacidad de los organismos gestores, sector privado y la sociedad para superar las inercias de un modelo extractivo, mercantil y reactivo, e impulsar una transición hacia un sistema resiliente, equitativo y ambientalmente responsable. Solo así será posible garantizar la sostenibilidad del recurso, el bienestar de la población y la preservación de los ecosistemas en el largo plazo.

Referencias

- Aguirre-García, G. J., Tristán-Rodríguez, M. S., Hernández-Martínez, R., & Lizardi-Jiménez, M. A. (2023). Riesgo de un acuífero urbano por el desarrollo industrial: vulneración de derechos humanos. *Revista de El Colegio de San Luis*, 13(24), 1-36. <https://doi.org/10.21696/rcsl132420231462>
- Aqualia. (2025). *Sistema de acueducto El Realito-San Luis Potosí*. <https://www.aqualia.com.mx/san-luis-potosi>
- Bajo Tierra Museo del Agua. (2023). *Escasez provocada en la Zona Metropolitana de Querétaro*. <https://bajotierra.com.mx/bt/wp-content/uploads/2023/08/Escasez-provocada-1.pdf>
- Bauman, Z. (2022). *Mundo de consumo*. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V.
- Bauman, Z. (2007). *Vida de consumo*. Fondo de Cultura Económica.
- Cotas & Conagua, Comité Técnico del Agua Subterránea y Comisión Nacional del Agua. (2005). *Estudio técnico respecto a las condiciones geohidrológicas y sociales del acuífero 2411 "San Luis Potosí" en el estado de San Luis Potosí*. Comité Técnico de Agua Subterránea del Acuífero del Valle de San Luis Potosí.
- Conagua, Comisión Nacional del Agua. (2025). *Consulta a la base de datos REPDA*. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>
- Conagua, Comisión Nacional del Agua. (2024a). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Luis Potosí (2411), estado de San Luis Potosí*. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/sanluispotosi/DR_2411.pdf

- Conagua, Comisión Nacional del Agua. (2024b). *Informa Conagua del avance de las obras de rehabilitación del sistema El Realito*. <https://www.gob.mx/conagua/prensa/informa-conagua-del-avance-de-las-obras-de-rehabilitacion-del-sistema-el-realito?>
- CHE, Consejo Hídrico Estatal. (2024). *Hacia un plan de gestión hídrica sostenible: el problema del agua y estrategias integrales para una buena gestión*. <https://congresosanluis.gob.mx/content/reuni%C3%B3n-de-la-comisi%C3%B3n-del-agua-con-integrantes-del-consejo-h%C3%ADdrico>
- Contraloría Autónoma del Agua del Estado de San Luis Potosí. (2024). *Informe de avances de trabajo sobre el acaparamiento de agua en el Estado de San Luis Potosí*. Contraloría Nacional Autónoma del Agua, Zona Centro y Zona Huasteca (Grupo Promotor).
- Contreras, J. C. (2025, 11 de agosto). Interapas no tiene fecha para recibir agua de la presa El Realito, esta es la falla 11 del acueducto en el año. *Canal 7 Noticias*. <https://canal7slp.tv/2025/interapas-no-tiene-fecha-para-recibir-agua-de-la-presa-el-realito-esta-es-la-falla-11-del-acueducto-en-el-ano/>
- Corpus, T. (2024, 17 de mayo). SLP no cumple con los derechos humanos a la salud y al agua: Dr. Fernando Díaz Barriga, investigador de la UASLP. *Noticias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*. <https://wp.uaslp.mx/noticias/investigacion/slp-no-cumple-con-los-derechos-humanos-a-la-salud-y-al-agua-dr-fernando-diaz-barriga-investigador-de-la-uaslp/>

- Delgado, A., Rodríguez, D. J., Amadei, C. A., & Makino, M. (2021). *Water in circular economy and resilience (WICER)*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/36254>
- El Express SLP (Redacción). (2024, 6 de septiembre). Multas a Aquos por fallas en El Realito ascendieron a 80 MDP. *El Express SLP*. https://elexpres.com/nota.php?story_id=326362&
- Félix-Díaz, J. (2024, 9 de diciembre). *Conversatorio "El Plan Nacional Hídrico desde San Luis Potosí. Desafíos, debates e instituciones"*. <https://www.youtube.com/watch?v=YSwxewOAKUI>
- Granados-Ramírez, R., & Villaseñor-Franco, A. (2007). Entorno a la problemática del recurso agua ante los megaproyectos de transporte. Estudio de caso Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 59(2), 163-169. <https://doi.org/10.18268/BSGM2007v59n2a2>
- GUA, Grupo Universitario del Agua de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (2025). *Agenda hídrica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*. <https://www.uaslp.mx/agua/Paginas/Acciones/7653>
- Guerrero-Serrano, H. (2015). *Proceso de urbanización en la Garita de Jalisco, periferia sur-poniente de la ciudad de San Luis Potosí en el periodo 1970-2014* (Tesis de maestría). El Colegio de Michoacán, Michoacán, México. <https://colmich.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1016/1527>
- Guevara-Gasca, V. A. (2008). El tandeo en el abasto de agua en San Luis Potosí (Breve reseña). *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, (40), 73-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3159057>

- IPICYT, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C. (2018). *Integración de los elementos técnicos para actualizar el Estudio Técnico de Factibilidad para el establecimiento del Área Natural Protegida. Reserva Estatal "Sierra de San Miguelito", San Luis Potosí*.
https://d3dac9gdq8t83x.cloudfront.net/media/archivos/ETF_ANP_Sierra_San_Miguelito_version_final_2_agosto2018.pdf
- Interapas. (2023, 1 de marzo). *Nuevo Interapas*.
<https://Interapas.mx/nosotros-2/121-2-3/#:~:text=El%2075.8%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n,litros%20de%20agua%20por%20segundo>
- Landeros, E. (2025). El Realito se queda; es incosteable cancelar contrato: CEA. *El Sol de San Luis*.
<https://oem.com.mx/elsoldesanluis/local/el-realito-se-queda-es-incosteable-cancelar-contrato-cea-25454910?>
- Leonard, A. (2010). *La historia de las cosas*. Fondo de Cultura Económica.
- López-Álvarez, B. (2021). *Transformacion espacial del Valle de San Luis Potosí y la presión el sistema hidrológico*. El Colegio de San Luis, A.C.
- López-Valle, S. (2013). *Élites gerenciales en la gestión participativa del agua. El Consejo Directivo del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (Cotas) del acuífero del Valle de San Luis Potosí* (Tesis de maestría). El Colegio de San Luis, A. C.
<https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1013/339>

- Martínez-Austria, P. F., & Vargas-Hidalgo, A. (2016). Modelo dinámico adaptativo para la gestión del agua en el medio urbano. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(4), 139-154. <https://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/1264>
- Menchaca-Dávila, S. (2020). La complejidad como base metodológica para la construcción de conocimientos en el Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz, OABCC (Agua, Bosques, Cuencas y Costas). *UVserva*, (10), 110-116. <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i10.2751>
- Miranda-Gómez, O., Rivera-Castañeda, P., & Morales, E. (2023). Problemas públicos y capacidad institucional de la gestión del agua urbana en Baja California. *Frontera Norte*, 35, e2328. <https://doi.org/10.33679/rfn.v1i1.2328>
- Moreno-Mata, A., Ramos-Palacios, C. R., & Villasis-Keever, R. (2016). Dispersión metropolitana, fragmentación socioespacial y vulnerabilidad a escorrentías urbanas en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí, México. En: Moreno-Mata, A. (coord.). *Sistemas metropolitanos en crisis. Dispersión-fragmentación-vulnerabilidad* (pp. 236-254). Editorial Académica Española.
- Ortiz-Brizuela, M. A. (2015). *Urbanización rentable y consumo de la ciudad en el Valle de San Luis Potosí*. San Luis Potosí (tesis de doctorado). El Colegio de San Luis, A.C., San Luis Potosí, México. <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1013/242>

- Pastrana-Miranda, T., & González-Caamal, M. M. (2022). Injusticia ambiental y marginación: la falta de acceso al agua en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Territorios*, (46), 1-25. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.9931>
- Peña, F. (2013). Fronteras del agua: el abasto a la ciudad de San Luis Potosí. En: Peña, F. (coord.). *La sed urbana. La ciudad como construcción hidráulica* (pp. 147-172). El Colegio de San Luis, A.C.
- Quintero-García, J. A. (2025). La problemática del agua en el Valle Metropolitano de San Luis Potosí. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 3996-4019. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3294>
- Quintero-García, J. A. (2021). *Inundaciones en asentamientos de clase trabajadora en el Valle Metropolitano de San Luis Potosí: urbanización capitalista y división social del espacio. Estudio de caso* (tesis de doctorado). El Colegio de San Luis, A.C., San Luis Potosí, México. <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1013/1570>
- Ramírez-Pichardo, Y. (2024). *Gestión del agua y sostenibilidad de los acuíferos en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León* (tesis de maestría). El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México. <https://posgrado.colef.mx/wp-content/uploads/2024/09/TESIS-Ramirez-Pichardo-Yasmin-MAGIA-1.pdf>
- Robledo, C. (2025). Primera falla de "El Realito" en 2025 deja sin agua a potosinos. *El Sol de San Luis*. <https://oem.com.mx/elsoldesanluis/local/primera-falla-de-el-realito-en-2025-deja-sin-agua-a-potosinos-20991655?>

- Rocha-Díaz, D. A., Ruiz-Chávez, F. de J., Gutiérrez-Pérez, J. A., & Orozco-Medina, I. (2024). Evaluación del estrés hídrico en el estado de Guanajuato considerando las demandas y la disponibilidad de las fuentes a través del índice de escasez hídrica. *Acta Universitaria*, 34, e4035. <https://doi.org/10.15174/au.2024.4035>
- Salvador, J., Ricart, J. E., Trillas, F., & Rodríguez M. (2018). *Caso de estudio PPP for Cities. Acueducto El Realito (México)*. IESE Bussiness School. <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0468.pdf>
- Segura, E. (2025, 29 de agosto). El Realito: millones en pagos y un contrato imposible de cancelar. *Plano Informativo*. <https://planoinformativo.com/1095527/el-realito-millones-en-pagos-y-un-contrato-imposible-de-cancelar?>
- Torres, H. (2025, 9 de abril). ¡Casi un año sin agua en SLP! El Realito ha sido inoperante 300 días en dos años. *El Universal San Luis Potosí*. <https://sanluis.eluniversal.com.mx/metropoli/casi-un-ano-sin-agua-en-slp-el-realito-ha-sido-inoperante-300-dias-en-dos-anos/>
- Zurita, A. A., Badii, M. H., Guillen, A., Lugo-Serrato, O., & Aguilar-Garnica, J. J. (2015). Factores causantes de degradación ambiental. *Daena: International Journal of Good Conscience*: 10(3), 1-9. [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A1.10\(3\)1-9.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A1.10(3)1-9.pdf)