



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Mecanismos de regulación y gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco en Cuautinchán, Puebla: entre la gestión comunitaria y la regulación estatal

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

PRESENTA:

Erika Ariadna López Rosas
Matrícula: 223470667

Dr. Israel Romero Martínez
ID: 100529300
Director de Tesis

Dra. Adriana Hernández Sánchez
ID: 100294822
Asesora Interna

Dr. Christian Enrique de
la Torre Sánchez
ID: 100529762
Asesor Interno

Dr. Víctor Manuel Martínez López
ID: 100018856
Asesor externo

Puebla, Puebla. Enero 2026

Resumen

La gestión del agua representa un desafío central en regiones del centro-norte de México, donde la disponibilidad hídrica es limitada y se combina con presiones sociales e institucionales. En este contexto, el río Tenexcalco, ubicado en el municipio de Cuautinchán, Puebla, ha registrado una reducción progresiva de su caudal, lo que ha modificado las dinámicas ecológicas y sociales asociadas al uso del recurso. Esta tesis analiza la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco, con el propósito de examinar cómo la interacción entre actores, mecanismos institucionales y arreglos de regulación incide en la gestión y el uso del recurso hídrico. La investigación adopta un diseño metodológico mixto. El componente cuantitativo utiliza Sistemas de Información Geográfica para caracterizar el territorio y analizar datos espaciales sobre uso del suelo, cobertura vegetal y distribución de los recursos hídricos. El componente cualitativo se desarrolla mediante trabajo de campo, que incluye entrevistas semiestructuradas y abiertas a actores comunitarios, académicos, funcionarios públicos y representantes del sector privado, así como cuestionarios y observación participante. El análisis se realiza desde el marco de los sistemas socioecológicos y el enfoque institucional, considerando los niveles operacional, colectivo y constitucional. Los resultados muestran una débil articulación entre la regulación estatal y las prácticas comunitarias, la influencia de actores privados y la limitada presencia de mecanismos de acción colectiva, así como dinámicas asociadas a la sobreexplotación del recurso y al deterioro ambiental.

Palabras clave: Gobernanza del agua, sistemas socioecológicos, recursos hídricos, mecanismos institucionales, río Tenexcalco

Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), por haberme otorgado la beca para el estudio del posgrado en el programa Maestría en Ordenamiento del Territorio en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por recibirme y apoyar mi formación profesional.

Al Dr. Israel Romero Martínez, por su guía, asesoramiento, colaboración, paciencia, consejo y sobre todo por la dirección de esta tesis.

Al comité de Tesis que asesoro este trabajo, a la Dra. Adriana Hernández Sánchez, al Dr. Christian Enrique de la Torre Sánchez y al Dr. Víctor Manuel Martínez López.

A mis profesores de universidad y posgrado, por su entrega, compromiso y guía durante este periodo, al Dr. Héctor González Fernández y la Mtra. Chantal Seoane Sabino.

A la VIEP que apoyo mi estancia de investigación y participación en el congreso REIACTIS en la universidad de Montreal.

Al Profesor Michel Guenet que nos recibió en la Universidad de Montreal.

A mis compañeros y amigos del posgrado, porque compartieron su tiempo y conocimientos generosamente durante mi formación en el posgrado, a Laura, Hugo, Amanda, Rebeca.

A la gente de Cuautinchán, que me recibió amablemente y me brindo tiempo y espacio para entrevistarlos.

A todos los entrevistados que me concedieron un espacio para brindarme información.

A mi hermana Endy, por su apoyo incondicional, comprensión, paciencia y acompañamiento para concluir este trabajo.

A mis padres, Bernardino y Lilia y a mis hermanas, Janet y Brenda, por siempre estar a mi lado.

A Bianca, Báez, Paty, José Eduardo, Bety, Gerardo y Sandy.

Contenido

Agradecimientos	3
Contenido.....	4
Introducción.....	6
Planteamiento del problema.....	6
Objetivos de investigación.....	7
Justificación	8
Hipótesis y preguntas de investigación	9
Consideraciones teóricas conceptuales generales en torno a la investigación.	9
Consideraciones metodológicas en torno a la investigación.....	11
Estructura del documento	12
Capítulo I. Un enfoque integrativo sobre la gobernanza en recursos de propiedad común y en sistemas socioecológicos.	14
Los recursos de propiedad común.....	15
Gobernabilidad, gestión y manejo de los Recursos comunes	21
Los sistemas y unidades de recursos	31
Los sistemas Socio-ecológicos (SSEs).....	39
Conclusión.....	42
Capítulo II. Mecanismos institucionales de regulación y gobernanza que limitan el autogobierno de las instituciones de acción colectiva.	46
2.1 El tratamiento Jurídico de los recursos hídricos	47
Sobre el reparto de facultades	52
Gobernanza -Gestión o regulación central centralizada	54
2.2 Análisis de instrumentos de política hídrica ambiental.....	55
Coordinación	61
Política hídrica nacional, estatal, municipal.....	62
2.3Caracterización del Objeto de estudio (Diagnostico)	63
Síntesis diagnostico del Sistema socioecológico Río tenexcalc	65

Conclusión	71
Capítulo III. Evaluación de la Gobernanza y relaciones socioambientales en el sistema socioecológico del río Tenexcalco.	76
3.1. Niveles de análisis institucional	78
Estrategia de recolección de información cualitativa	78
3.2 Actores y sistema de recursos en el río Tenexcalco.....	80
Tipos de actores y relaciones con el sistema de recursos	80
3.3 Sistema de gobernanza del agua y estructura de red institucional	83
Instituciones comunitarias y nivel colectivo de gobernanza.....	84
Gobierno municipal y nivel constitucional: atribuciones y capacidades	85
Relaciones interinstitucionales y estructura de red.....	86
Efectos de la estructura de gobernanza en el nivel operacional.....	87
Conclusión	90
Capítulo IV. Resultados finales del análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco y discusión integradora de la investigación	92
4.1 Resultados integrados sobre la gobernanza del agua en el río Tenexcalco.....	92
4.2 Instituciones comunitarias, acción colectiva y límites del autogobierno	98
4.4 Gobernanza multinivel y estructura de red: implicaciones del caso de estudio	99
4.5 Aportes de la investigación y límites del estudio.....	99
Recomendaciones para el fortalecimiento de la gobernanza del agua en el río Tenexcalco	101
Conclusiones generales de la investigación	105
Referencias.....	108
Índice de tablas y figuras	115
Anexos	118

Introducción

La gestión del agua constituye uno de los desafíos más relevantes para el desarrollo socioeconómico y humano a largo plazo. En regiones del centro-norte de México, como los valles de Tecamachalco y Puebla, se ha documentado una creciente escasez hídrica y sequías recurrentes, resultado de factores climáticos y antropogénicos. Aunque algunos territorios conservan corrientes naturales de agua relativamente limpias, se ha observado una reducción progresiva del caudal en varias de ellas, tal es el caso del río Tenexcalco, en Cuautinchán, Puebla.

A nivel nacional, la disponibilidad de agua muestra profundas desigualdades. A diferencia de las regiones hidrológico-administrativas del sureste del país, que concentran dos terceras partes del agua renovable del país, las regiones del norte, centro y noroeste disponen únicamente de una tercera parte del agua renovable. Esto se traduce en que el agua renovable per cápita en el sureste es siete veces mayor que la disponible en las demás regiones hidrológico-administrativas de México (CONAGUA, 2015). Esta inequidad amplifica la presión sobre los recursos hídricos en zonas como el centro-norte del país y refuerza la relevancia de analizar la gobernanza del agua en territorios específicos, como el río Tenexcalco.

Planteamiento del problema

En la microcuenca dónde está inserto el río Tenexcalco, ciertas cárcavas que anteriormente albergaban flujos permanentes hoy se encuentran secas, evidenciando los efectos de la sequía hidrológica. Si bien las condiciones climáticas regionales contribuyen parcialmente a la reducción del caudal, la problemática se extiende más allá del ámbito ambiental. La gestión del río se ve influida por la coexistencia de arreglos institucionales formales e informales, la ausencia de coordinación entre instancias comunitarias y gubernamentales, y procesos de mercantilización del suelo ejidal y urbanización creciente, que afectan la disponibilidad hídrica y la relación de la comunidad con el río. Esto evidencia la necesidad de abordar el río Tenexcalco como un sistema socioecológico complejo, donde las dimensiones sociales, institucionales y ecológicas interactúan de manera dinámica.

Parte del municipio de Cuautinchán se ubica dentro del acuífero de Tecamachalco, donde los decretos de veda cubren aproximadamente el 95 % de la superficie, lo que indica un déficit hídrico y ausencia de volumen disponible para nuevos aprovechamientos (SEMARNAT, 2009). La presión sobre los recursos hídricos en la región aumenta además por la explotación de mantos

acuíferos para los sectores industrial e inmobiliario, como Cemex y Ciudad Maderas. Esta situación se puede observar a mayor escala en la concentración poblacional en cuencas estratégicas del país, donde se concentra el 75 % de la población en solo 13 cuencas, incluyendo la del río Balsas (SEMARNAT et al., 2013, p. 17). Esta situación plantea retos significativos para la sostenibilidad de los recursos hídricos y la gestión equitativa del agua, justificando la necesidad de un análisis integral y multiescalar del sistema socioecológico del río Tenexcalco.

Objetivos de investigación

Objetivo general:

Construir una respuesta en el desafío que representa la regulación de los recursos hídricos en los sistemas socio-ecológicos, por medio de una evaluación de las de los niveles de articulación entre los sistemas de recursos y los sistemas de gobernanza que regulan a estos para identificar los mecanismos de autogobierno que se adapten a las necesidades de este sistema de recursos y que están estipulados en las políticas ambientales e hídricas y en las diferentes escalas: Internacional, Nacional, Estatal y Municipal.

Objetivos particulares

1. Analizar los fundamentos teóricos, históricos e institucionales de los recursos de propiedad común y de los sistemas socioecológicos asociados a los recursos hídricos, mediante la revisión de los enfoques sobre gobernanza y mecanismos de regulación, con el propósito de construir un marco analítico que permita interpretar la coexistencia de las partes que conforman a los sistemas socioecológicos.
2. Identificar los mecanismos institucionales de regulación que inciden en la gobernanza del agua y aquellos que limitan o posibilitan el autogobierno de las instituciones de acción colectiva, por medio de un análisis de instrumentos jurídico-institucional y caracterización del sistema socioecológico, con el fin de comprender los efectos que la distribución de competencias genera en la gobernanza de agua.
3. Evaluar y categorizar las dinámicas de interacción entre actores, sistemas de recursos y sistemas de gobernanza en el sistema socioecológico del río Tenexcalco, en los niveles operacional, colectivo y constitucional, a partir de evidencia empírica obtenida mediante el

trabajo cualitativo, con el fin de comprender cómo dichas dinámicas inciden en la gestión y conservación del agua.

4. Integrar y discutir los resultados empíricos del análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco, con el fin de interpretar las dinámicas de gobernanza del agua, las relaciones entre actores y los efectos de los arreglos institucionales sobre la gestión y conservación del recurso, en diálogo con el marco teórico de los recursos de uso común y los sistemas socioecológicos.

Justificación

La investigación responde a deficiencias de conocimiento importantes respecto al abordaje integral con que se pueden estudiar los recursos de uso común, como sistemas socioecológicos complejos en nuestro contexto nacional y con respecto a las instituciones de propiedad social, perspectivas que en la práctica no siempre llegan a ser aplicadas en la gestión de los recursos comunes. A pesar de la creciente presión sobre la disponibilidad de agua en México y la creciente pérdida de suelo ejidal, existe poca evidencia que integre de manera simultánea la dimensión ecológica, social e institucional, especialmente en cuencas donde coexisten regímenes de propiedad social, privada y estatal.

El estudio del río Tenexcalco busca llenar este vacío desde una perspectiva multidisciplinaria, integrando sociología ambiental, ecología política, economía política, ordenamiento territorial, planeación urbana y gestión de recursos comunes. Se espera que los resultados permitan comprender cómo las dinámicas de interacción entre actores y los mecanismos de regulación afectan la sostenibilidad y la resiliencia del sistema socioecológico.

Asimismo, la investigación tiene un requisito social fundamental, que es generar conocimientos que puedan ser utilizados por autoridades locales, instituciones comunitarias y diferentes actores para fortalecer la gobernanza del agua. Al contribuir a la resolución de problemas nacionales y locales, como la escasez hídrica, la inequidad en el acceso al agua y la degradación ambiental, el estudio impacta directamente en el desarrollo regional y el bienestar de la población. Los resultados permitirán informar políticas públicas adaptadas a las características socioecológicas locales, fortalecer la acción colectiva en la gestión de recursos comunes y promover un uso más equitativo y sostenible del agua, reduciendo riesgos de conflicto y asegurando servicios ambientales esenciales.

Hipótesis y preguntas de investigación

A partir de lo planteado, las preguntas que guían la investigación se centran en comprender ¿Cómo influyen los mecanismos de regulación y los arreglos institucionales estatales y comunitarios en la gobernanza del agua del sistema socioecológico del río Tenexcalco? y ¿De qué manera la interacción entre actores y sistemas de gobernanza incide en la gestión y conservación del recurso, contribuyendo a procesos de deterioro ambiental? Estas preguntas serán respondidas a lo largo de los capítulos propuestos.

La hipótesis considera que la ausencia de coordinación entre la regulación estatal y la regulación ejercida por las instituciones de propiedad social provocó un debilitamiento de la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco, lo cual favoreció procesos de sobreexplotación y deterioro del recurso hídrico.

Consideraciones teóricas conceptuales generales en torno a la investigación.

El enfoque teórico de la investigación se sustentó en diversos referentes que han abordado el problema de los recursos de uso común y los desafíos que estos representan para su conservación y manejo, particularmente desde perspectivas sociales, históricas e institucionales. El análisis se delimitó al estudio de los modos de regulación más relevantes que se han configurado en torno a los recursos de uso común en la comunidad de Cuautinchán, Puebla, con especial énfasis en los recursos hídricos, principalmente en las corrientes superficiales externas, concebidas como bienes comunes y de propiedad nacional.

La investigación retomó como principales referentes teóricos los aportes de Ostrom (2000), McGinnis y Ostrom (2014), Berkes y Folke (2000), Foladori (2001) y Víctor M. Toledo et al. (2002), entre otros, cuyas contribuciones permitieron articular una lectura socioambiental e institucional de la relación entre sociedad y naturaleza. En particular, se profundizó en la teoría de la acción colectiva y en el enfoque de sistemas socioecológicos, los cuales permiten analizar las interacciones entre los componentes sociales, ecológicos e institucionales que intervienen en el manejo de los recursos naturales.

Desde esta perspectiva, el manejo de los recursos fue entendido como un campo de estudio orientado a explicar tanto los procesos de colapso como las condiciones de permanencia de los

sistemas de propiedad común o de los sistemas de recursos comunes. El enfoque socioambiental permitió reconocer que el destino de dichos sistemas no se encuentra predeterminado, sino que depende de una serie de factores sociales, políticos, económicos e institucionales que pueden contribuir tanto a su sostenibilidad como a su deterioro.

Asimismo, el análisis incorporó la relación entre los sistemas de gobernanza de los recursos naturales y el contexto político, económico e institucional en el que estos se insertan. En este sentido, se consideró que la gobernanza del agua no puede comprenderse únicamente a partir de normas formales, sino que requiere atender las prácticas, acuerdos informales y relaciones de poder que se configuran en el territorio.

El estudio de la relación entre los sistemas de recursos y las formas de gobierno se centró en el análisis del comportamiento interno del sistema socioecológico, al considerar que es en este espacio donde se hacen más visibles las interacciones entre la comunidad y el río. El río Tenexcalco ha constituido históricamente una fuente de aprovechamiento para diversos asentamientos humanos; sin embargo, el análisis permitió identificar que algunas de las corrientes superficiales del territorio de estudio se encuentran actualmente extintas, permaneciendo únicamente los cauces secos como evidencia de su existencia pasada. Este proceso fue interpretado como resultado de la interacción entre factores ambientales y arreglos institucionales que han incidido en la gestión del recurso hídrico a lo largo del tiempo.

Las reflexiones aquí plasmadas surgen en respuesta a la necesidad de tratar los efectos que hacen ineficiente la gobernanza de los sistemas de recursos como un tema trascendental para el manejo de recursos hídricos, por lo que se planteó construir un análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco para comprender cómo los mecanismos institucionales de regulación, la interacción entre actores y los arreglos de gobernanza del agua influyen en la gestión, conservación y deterioro del recurso, desde un enfoque de recursos de propiedad común y sistemas socioecológicos, con el fin de aportar bases analíticas y propositivas para el fortalecimiento de la gobernanza hídrica a escala local.

El presente trabajo, integra un análisis proveniente de las disciplinas de la sociología ambiental, la ecología urbana, la ecología política, la economía política, el ordenamiento territorial, la planeación urbana, la geografía urbana y la gestión de recursos para explicar los procesos de interacciones socioambientales, la regulación de recursos de uso común en su modalidad

gubernamental, comunitaria, privada o mixta así como la ausencia coordinación entre la gestión del estado y la gestión comunitaria en la ejecución de políticas hídricas y ambientales en el río Tenexcalco de Cuantinchán, Puebla, México, de 2008 a 2025. Las escalas de análisis van del contexto global, al nacional, estatal, municipal hasta lo rural y urbano, pero se centran en la descoordinación de gobernanza hídrica del territorio rural.

Consideraciones metodológicas en torno a la investigación

La investigación se desarrolló a partir de una metodología de carácter mixto, que combinó enfoques cualitativos y cuantitativos con el propósito de analizar de manera integral el sistema socioecológico del río Tenexcalco. Este diseño metodológico permitió abordar tanto las dimensiones espaciales y biofísicas del sistema de recursos como las dinámicas sociales, institucionales y de gobernanza asociadas a su gestión.

En cuanto a la metodología cuantitativa se empleó el análisis espacial mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), recurriendo a diversas herramientas de cartografía temática, análisis geoestadístico y procesamiento de datos vectoriales y ráster. A través de software especializado en SIG se interpretaron y procesaron distintos conjuntos de información geoespacial, generando cartografía a escalas nacional, estatal, municipal y local, incluyendo localidades urbanas y rurales. Los datos geoestadísticos fueron migrados de sistemas de coordenadas geográficas globales y proyectadas a nivel nacional a un sistema de referencia local, utilizando la proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), con el Sistema de Referencia de Coordenadas México ITRF 2008, zona 14 Norte.

Para el análisis espacial se recurrió a información proveniente de diversas instituciones nacionales, públicas y académicas, entre las que destacan los Censos de Población y Vivienda, Censos Económicos, estadísticas de pobreza y marginación, cartas de uso de suelo y vegetación, información del Registro Agrario Nacional y polígonos ejidales, cartas topográficas, atlas, imágenes satelitales, así como documentos históricos, notas periodísticas y materiales de periodismo de investigación.

En cuanto a la metodología cualitativa se sustentó en el trabajo de campo realizado mediante recorridos territoriales y la aplicación de entrevistas y cuestionarios. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas, estructuradas y abiertas a diversos actores sociales clave vinculados con el sistema socioecológico del río Tenexcalco. Entre los actores entrevistados se incluyeron

pequeños productores, agricultores, ejidatarios, proveedores de bienes y servicios, comercializadores, habitantes de la comunidad, cronistas locales y docentes de educación superior. Asimismo, se entrevistó a funcionarios públicos municipales, entre ellos el Director de Desarrollo Urbano y el Secretario General del Ayuntamiento de Cuautinchán, con el fin de abordar temas relacionados con la política hídrica, la gestión de los recursos hídricos y el conocimiento del sistema de competencias en materia de aguas (H. A. León, comunicación personal, 2025).

De igual forma, se realizaron entrevistas a académicos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, particularmente de la Facultad de Arquitectura y del Posgrado en Ciencias Fisiológicas, así como a integrantes del Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales (CUPREDER). También se entrevistó a integrantes de la asamblea ejidal del núcleo agrario de Cuautinchán y a representantes de la empresa inmobiliaria Ciudad Maderas, inversionista que recientemente se estableció en el municipio, con el objetivo de comprender su incidencia en la dinámica territorial y en el uso del suelo.

El análisis de la información se realizó a partir del marco del análisis institucional propuesto por Ostrom (1990) y del marco analítico de sistemas socioecológicos desarrollado por McGinnis y Ostrom (2014). La sistematización de los datos cualitativos y cuantitativos se llevó a cabo de acuerdo con las variables de estudio definidas, actores, sistemas de recursos y sistemas de gobernanza, así como con los niveles operacional, colectivo y constitucional, lo que permitió integrar una interpretación multiescalar y relacional del sistema socioecológico del río Tenexcalco.

Estructura del documento

La tesis se estructuró en cinco capítulos, además de la presente introducción, con el propósito de desarrollar el análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco, desde la construcción del marco teórico hasta la formulación de recomendaciones orientadas al fortalecimiento de la gobernanza del agua a escala local.

El Capítulo I se destinó al análisis de los fundamentos teóricos, históricos e institucionales de los recursos de propiedad común y de los sistemas socioecológicos asociados a los recursos hídricos. En este apartado se revisaron los principales enfoques sobre gobernanza, acción colectiva y mecanismos de regulación, con el fin de construir el marco analítico que sustentó el desarrollo de la investigación.

El Capítulo II presentó la caracterización del contexto territorial e institucional del caso de estudio. En este capítulo se identificaron los mecanismos institucionales de regulación que incidieron en la gobernanza del agua en el río Tenexcalco, así como aquellos que limitaron o posibilitaron el autogobierno de las instituciones de acción colectiva, a partir del análisis de instrumentos jurídico-institucionales y de la descripción del sistema socioecológico.

El Capítulo III se centró en el análisis empírico del sistema socioecológico del río Tenexcalco. A través de la aplicación del enfoque de sistemas socioecológicos y del análisis institucional, se evaluaron y categorizaron las dinámicas de interacción entre actores, sistemas de recursos y sistemas de gobernanza en los niveles operacional, colectivo y constitucional, con base en la evidencia obtenida mediante el trabajo de campo y el uso de técnicas cualitativas y espaciales.

El Capítulo IV integró y discutió los resultados obtenidos en el análisis empírico, con el propósito de interpretar las dinámicas de gobernanza del agua, las relaciones entre actores y los efectos de los arreglos institucionales sobre la gestión, conservación y deterioro del recurso. Este capítulo dialogó de manera directa con el marco teórico desarrollado en el Capítulo I, permitiendo contrastar los hallazgos del estudio de caso con los planteamientos conceptuales revisados.

Finalmente, el Capítulo V presentó un conjunto de recomendaciones orientadas al fortalecimiento de la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco. Dichas recomendaciones se formularon a partir de los resultados y conclusiones de la investigación, considerando los niveles operacional, colectivo y constitucional del análisis institucional, así como las capacidades y limitaciones de los actores involucrados.

Juan comodoro

Buscando agua, encontró petróleo

Pero se murió de sed.

Capítulo I. Un enfoque integrativo sobre la gobernanza en recursos de propiedad común y en sistemas socioecológicos.

Las teorías, conceptos y conocimientos centrales que sustentan este capítulo se presentan a continuación como una condición necesaria para establecer las significaciones analíticas que serán utilizadas a lo largo de los capítulos posteriores. Se busca responder ¿Por qué en algunos territorios los sistemas de recursos comunes pueden prevalecer y en otros lugares terminan extinguiéndose? Para ello, se realiza un análisis crítico de los fundamentos teóricos, históricos e institucionales de los recursos de propiedad común y de los sistemas socioecológicos asociados a los recursos hídricos. Dicho análisis se apoya en la revisión de diversos enfoques sobre gobernanza, mecanismos de regulación (central, privada y comunitaria), regímenes de propiedad, instituciones formales e informales y procesos de apropiación territorial.



Ilustración 1. Marco conceptual del fenómeno de investigación.

En este sentido, se retoman las aportaciones teóricas de Ostrom, (1990) sobre las instituciones de autogobierno; el trabajo de Berkes & Folke, (2000) que desde una perspectiva de amplio alcance analiza las combinaciones de sistemas de gestión y su transformación a lo largo del tiempo, con especial énfasis en los sistemas tradicionales y locales emergentes; así como el enfoque socioecológico de V. Toledo et al., (2002), centrado en el análisis del proceso de modernización rural. El propósito de esta revisión es construir un marco analítico que permita interpretar la influencia de dichos mecanismos e instituciones en la gestión de los recursos hídricos y en la configuración de las relaciones socioambientales.

Los recursos de propiedad común

La cuestión de cómo administrar de manera más adecuada los recursos naturales ha sido objeto de análisis científico desde el siglo pasado, bajo denominaciones como *the commons* o *common-pool resources*, términos que en español se traducen como *bienes comunes* o *recursos compartidos*, entre otros conceptos que integran este amplio campo de estudio. No obstante, los enfoques desarrollados para enfrentar este problema y prevenir el colapso de dichos recursos han sido diversos y, en algunos casos, incluso contradictorios, lo que evidencia la complejidad inherente a su gestión.

Una de estas perspectivas radicales es la de Hardin, (1968) que popularizó la expresión la *tragedia de los comunes* y que se convirtió en una noción central para los estudios de ecología humana y medio ambiente, esta plantea que los individuos que tienen acceso al uso de un recurso, en la búsqueda de la satisfacción de sus intereses y la maximización de la ganancia, llevarán el nivel de explotación a un grado mayor que el nivel óptimo de extracción, como resultado se obtendría una degradación¹ de los recursos. Sin embargo, su planteamiento resulta prototípico en el sentido de que existen diferentes escenarios para los sistemas de recursos y cómo se administra el uso de estos, es decir que no siempre tienden al colapso. En el planteamiento la mayoría de ejemplos son recursos uso común y un gran número de personas tiene acceso a ellos, existe una tendencia a la sobreexplotación y a menudo es amenazada la sostenibilidad de estos por lo que

¹ La degradación está definida como la reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2022).

cada usuario se enfrenta a la decisión de cuánto del recurso utilizar, entonces se espera que todos los usuarios se limiten para que el recurso pueda mantenerse, pero a menudo sucede que solo algunos se limitan y al hacerlo unos y no todos, sucede el dilema, es decir que el recurso se ve amenazado y colapsa igualmente y los que se limitaron pierden los beneficios a corto plazo.

Bajo otra perspectiva Ostrom, (1990) en *el gobierno de los bienes comunes*, encontró que existen diferentes escenarios para los recursos de propiedad común y que no en todos los casos el colapso es el final de estos, lo que abrió un debate que se ha mantenido vigente en los foros internacionales y la producción académica contemporánea. Su enfoque ha sido aplicado principalmente al estudio de sistemas como las pesquerías, los pastizales y los bosques, en contextos donde existe un uso colectivo del recurso y múltiples usuarios comparten una misma actividad productiva de la cual obtienen beneficios económicos.

En un inicio, el análisis de los bienes comunes se centró en *sistemas de recursos* relativamente simples; sin embargo, con el desarrollo del debate teórico el concepto se amplió de manera significativa. Por ejemplo, Schlager & Ostrom, (1992) señalan que el término *common-property resources* ha sido utilizado para referirse tanto a recursos bajo propiedad gubernamental, comunitaria o incluso sin un propietario claramente definido, así como a cualquier recurso de uso común aprovechado por múltiples usuarios, independientemente del tipo de derechos de propiedad que lo regulen (pp. 249). En este sentido, dentro de esta categoría pueden incluirse sistemas de recursos más complejos, como el agua y la energía, entre otros.

Diversos autores señalan que las aproximaciones que se hicieron sobre la propiedad común en un principio no fueron las más acertadas pues en algunos casos confundían el termino (Dietz et al., 2002), o argumentaban que la propiedad de todos es propiedad de nadie, afirmando que los recursos comunes generan bienes gratuitos para el individuo, pero escasos para la sociedad, y que no podían producir renta sin regulación bajo la explotación privada (Pascual Fernández, 1993, p.25), Ostrom (1990) insistía en que de manera equivocada la propiedad común es referida como situaciones en dónde no existen reglas ni instituciones, en este sentido, la propiedad común es un hecho institucional, no una ausencia de regulación, en la propiedad común los derechos están bien definidos, no son individuales si no colectivos y existe la posibilidad de ceder los derechos sin privatizar el sistema de recursos.

Contrario a lo que convencionalmente se llegó a pensar sobre las instituciones de propiedad común, ya que en su momento se aseguró que estas desaparecerían en unas pocas décadas, al considerarlas insignificantes en la modernidad y carentes de valor de estudio por su supuesta falta de supervivencia, (Dolšak & Ostrom, 2003). Posteriormente se reconoció que la mayoría de los recursos comunes tradicionales han sido gobernados bajo distintos regímenes, con niveles variables de éxito, también que no todos los recursos comunes son iguales e insignificantes, pues cada uno presenta particularidades únicas que rompen con el mito de que los recursos comunes son necesariamente pequeños, pues además de los recursos de uso común locales, también están los océanos, la atmósfera o el acervo genético.

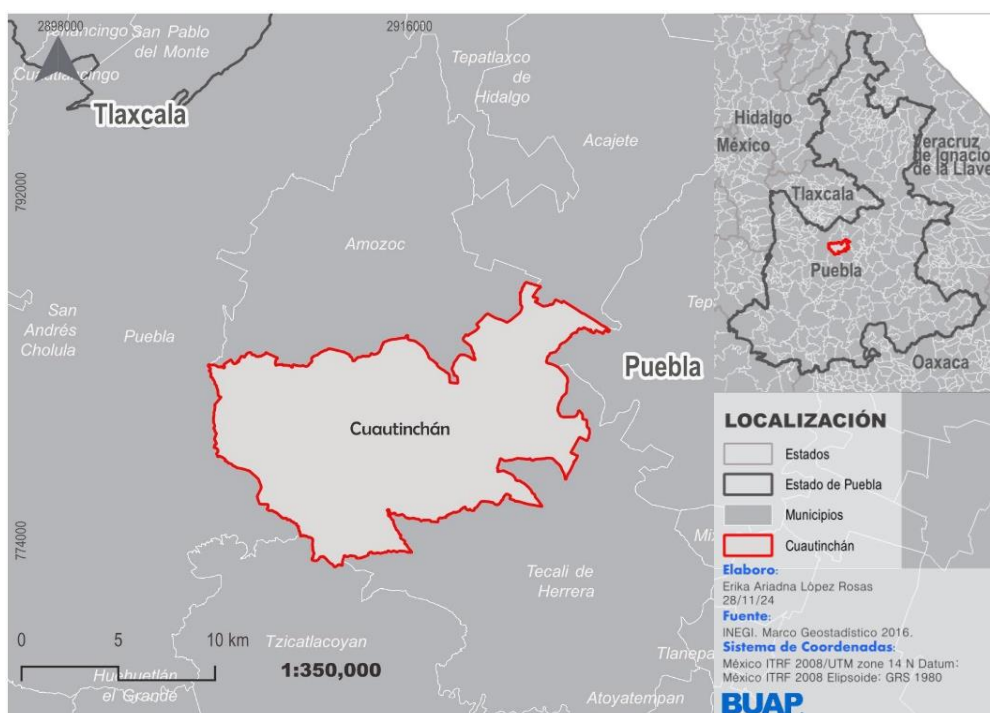


Ilustración 2. Mapa 1. Localización de Municipio de Cuautinchán. Elaboración propia.

Antes que se debata sobre la propiedad comunal es importante hablar sobre el espacio y la apropiación de este. Cada asentamiento en el territorio ha desarrollado la capacidad de producir su propio espacio, utilizando diferentes herramientas y medios y a costa de otros seres vivos que ya ocupaban el mismo espacio. En algunas localidades como la de *Cuantinchán* en donde tienden a ser localidades urbano-rurales o en algunos casos ya son urbanas, se han construido a través de la creación del espacio urbano, Rojas Aguilar, (2015) menciona que este espacio convencionalmente se entiende como un producto creado por el ser humano o como un proceso de producción, en el que “le antecede una apropiación que puede ser física, biológica y social” (p. 34).

En este sentido, el problema central no se limita a la comprensión de la producción del espacio urbano, sino que remite al trasfondo histórico de la apropiación del territorio, a sus orígenes, a sus transformaciones a lo largo del tiempo y a la relación histórica entre la sociedad y los sistemas de recursos. En Cuautinchán antecedió una civilización excepcional que hoy forma parte de su pasado histórico y que ha dejado huellas persistentes en el conocimiento comunitario y colectivo sobre los sistemas de recursos que permitieron la vida y la subsistencia en contextos específicos y en determinados periodos históricos. Destaca, en particular, la relación histórica entre

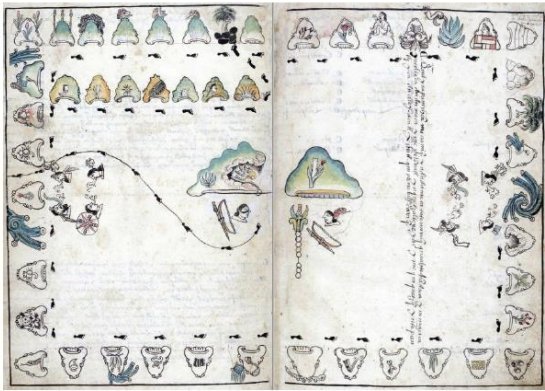


Ilustración 4. La llegada de los chichimecas a Cuautinchán en el 8 caña según la Historia Tolteca-Chichimeca.

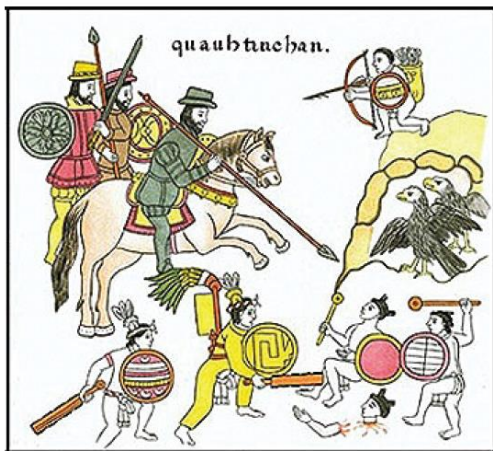


Ilustración 3. Derrota de Cuautinchán según el Lienzo de Tlaxcala.

los recursos naturales y el pueblo originario de Cuautinchán, de origen náhuatl, conocido en tiempos antiguos como *Huautinchan*² o *altépetl* (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019).

En la época prehispánica, Huautinchan fue uno de los señoríos que integraban la región mesoamericana, habitada por una gran diversidad cultural, ubicada en el Altiplano

Central, donde coexistieron grupos nahuas y otopames, también se hablaban lenguas como el popoloca y las de la familia totonaco-tepehua (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019, p.9). Su delimitación político-administrativa era mucho mayor a la del actual municipio, como muestran diversos códices. Los Cuauhtlinchantlacas se asentaron en un territorio que abarcaba desde el cerro de Tepozúchitl, en la actual ciudad de Puebla, hasta el río Atoyac, con límites hacia Molcaxac y Temalacayuca al oriente; Chapulco, Pico

² El término *Huautinchan* se compone de *cuauhtli* (águila), *in* (plural posesivo) y *chan* (casa o madriguera), lo que puede traducirse como “casas de águilas” o “nido de águilas”. (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019) Esta toponimia no solo alude a la presencia simbólica de estas aves, sino que **refleja una forma particular de concebir el territorio**, estrechamente vinculada a la naturaleza y a los elementos que integran el entorno

de Orizaba y Cofre de Perote al norte; la Malinche al poniente y Tepozúchil al sur (Reyes y Odena, 1995; Chazari Arana et al., 2020).

La evidencia aportada por los códices indica que la conformación inicial del asentamiento ocurrió en diversas etapas, con la participación de distintos grupos étnicos (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019, p.28). De este proceso resultó un señorío de carácter multiétnico, integrado por poblaciones hablantes de náhuatl, otomí y popoloca. En este contexto, la relación entre los pobladores y los recursos como el agua adquirió un papel central, pues se reconoce que a presencia y acceso al recurso hídrico en las regiones donde se establecieron los antepasados de los pueblos indígenas actuales resultó un factor clave en la configuración de sus estructuras sociales, territoriales y económicas (Villagómez Velázquez & Gómez Martínez, 2020).

En el pensamiento mesoamericano y de algunos pueblos indígenas actuales, la tierra y en general la naturaleza era considerada un ser vivo, además de atribuirle una cualidad sagrada, algo que es casi ausente en el pensamiento occidental. (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019; V. M. Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Como traduce Guerrero Galván & Guerrero Galván, (2019), “las cadenas montañosas sus crestas y protuberancias” eran vistas como cuerpos llenos de dones divinos³, “el cerro y el agua constituían” una dualidad indispensable para la reproducción de la



Ilustración 5. Aljibes del Convento de Cuautinchán, parte del sistema de aprovechamientos hídricos del río Tenexcalco.

vida colectiva, ya que se concebía que el mar penetraba la tierra a través de venas y caños, nutriendo montes llenos de agua, “de ahí que los nahuas acostumbraban llamar “altépetl (*altepeme* pl.) a los pueblos donde vive la gente”, palabra compuesta por atl (agua) y tepetl (cerro), que significa “monte de agua” o “agua-cerro” (p. 29). Para las sociedades indígenas, la tierra no era propiedad privada en

³ Se infiere que con dones divinos se refieren a granos para la agricultura y a la sabiduría cultural, (Guerrero Galván & Guerrero Galván, 2019).

el sentido romano, sino patrimonio del Estado teocrático, que actuaba como soberano y otorgante del territorio.

Esta perspectiva que construía el conocimiento tradicional, denominado por Subramanian, (2010), como dinámico, a diferencia del conocimiento general utiliza otros sus métodos de generación, transmisión y principios y valores que orientan su uso en diversos fines, también ha sido observado como eje estabilizador en la gestión de recursos, pues se resalta que aquellas sociedades tradicionales que mantuvieron una gestión eficiente de los recursos en el tiempo incorporaron, de manera parcial, dimensiones rituales o religiosas como parte de sus estrategias de manejo.

Sin embargo, la invasión española, que posteriormente derivó en la conquista de los pueblos originarios, implicó un cambio significativo en el modo de producción. Como consecuencia, se transformaron de manera profunda las relaciones sociales entre los grupos que habitaban el territorio, así como los vínculos con la tierra, el agua y los demás sistemas de recursos. De este modo, se modificaron radicalmente los modos de apropiación y, en consecuencia, las formas de explotación de dichos recursos (Acosta Colin, 2001).

Foladori, (2001), denomina a estos modos de producción como “precapitalistas” (p.73) y de vocación agrícola, debido a que mantenían una estrecha vinculación entre el trabajador y sus medios de vida. En contraste, el sistema capitalista contemporáneo, basado en la industrialización, separa estructuralmente al trabajador de dichos medios, lo que marca un parteaguas en la relación entre las sociedades y la naturaleza. Esta transformación genera una ruptura del metabolismo social con la naturaleza, al redefinir las relaciones con la tierra y exacerbar el distanciamiento entre sociedad y naturaleza.

Gobernabilidad, gestión y manejo de los Recursos comunes



Ilustración 6. Cauce del río Tenexcalco.

En el estudio de los recursos de uso común, Ostrom (1990) observó la existencia de situaciones de acción en las que un grupo de apropiadores puede organizarse y gobernarse a sí mismo (p. 65), con capacidad para crear reglas propias, resolver conflictos y gestionar el recurso sin depender exclusivamente de una autoridad externa. Asimismo, a partir de la revisión empírica de casos exitosos de sistemas de recursos compartidos, la autora señala que, cuando los usuarios construyen sus propias instituciones, sus arreglos de gobernanza no suelen ser cuestionados por las autoridades gubernamentales externas (p. 162). En este sentido, resulta fundamental analizar la dimensión social de la gobernanza y la forma en que esta incide en las relaciones entre sociedad y naturaleza.

Para Folke et al., (2005) la *gobernanza* se refiere a “crear las condiciones para tener reglas ordenadas y una acción colectiva o instituciones de coordinación social” es decir que ésta es el conjunto de “estructuras y procesos por los cuales la gente en sociedad toma decisiones y comparte el poder” (p.444). Sin embargo, la gobernanza también puede ser débil, cuando existe ausencia de reglas claras y de instituciones confiables se favorece la sobreexplotación y el deterioro de los recursos comunes; en contraste, cuando existen instituciones de gestión colectiva legitimadas y acompañadas de marcos normativos funcionales, los recursos tienden a mantenerse a largo plazo (Schlager & Ostrom, 1992). En este sentido la noción de gobernanza va más allá del sistema político que rige a los territorios, para Folke et al., (2005) se sitúa como una alternativa al control estatal jerárquico pues lo concibe en oposición a los enfoques tradicionales y menciona que se ha convertido recientemente en un “término de moda para diversas alternativas al control gubernamental verticalista convencional, como la colaboración, las alianzas y las redes” (p. 449).

En este sentido es primordial observar a la *governabilidad* como un proceso que debe de tener capacidad para generar consensos, construir instituciones sólidas y garantizar mecanismos adecuados de regulación y de eso depende su eficacia, (Mirassou, 2009). En los mejores escenarios gracias a una gobernabilidad eficaz se han logrado proteger recursos de propiedad común a gran escala, o al menos constantemente, hace algunos años el área bajo protección en muchas regiones del mundo aumentó considerablemente, por ejemplo, en América Latina y el Caribe, la cobertura de áreas protegidas aumentó del 8,7 % al 20,3 % entre 1990 y 2012. (United Nations, 2014).



Ilustración 7. Vestigios de antigua presa Tenexcalco en la cárcava del Río.

En algunos instrumentos de política internacional como el producido por el Instituto Internacional para la Democracia y la Asistencia Electoral (IDEA Internacional) y por El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

(PNUD), se define a la *governanza* como:

Una serie de interacciones entre actores estatales y no estatales para formular e implementar políticas y reformas sociales, económicas e institucionales relacionadas con el acceso y/o el ejercicio del poder, con el objetivo de mejorar la gobernabilidad de los sistemas políticos. La gobernabilidad, por su parte, es una cualidad: las sociedades son más o menos gobernables según la presencia, capacidad y calidad de varios factores como condiciones óptimas y equitativas de desarrollo humano, social y económico; (p.4)

Este enfoque sobre la gobernanza difiere del de Folke et al., (2005) y (Dietz et al., 2002) pues para él, la gobernanza va más allá de los sistemas políticos, no se resume a ellos.

Instituciones y mecanismos de regulación, de la gestión central a la privada.

Los regímenes de propiedad social propuestos por Ostrom (1990) tienen características en donde los recursos pertenecen a una colectividad, los derechos son individuales y están subordinados al interés colectivo, no son plenamente transferibles y las reglas están ligadas a identidad, territorio y pertenencia, estos rasgos coinciden con el tipo de propiedad social que existe en México, el ejido y otro tipo de instituciones no reconocidas por el estado que se abordaran posteriormente. Dentro de los derechos de propiedad social se proponen cinco principales: de acceso, de apropiación, de gestión, de exclusión ⁴y de alienación, de este modo, estos van más allá de ser una categoría única son un conjunto de derechos diferenciados que pueden distribuirse entre actores, conformando así a la propiedad, desde esta perspectiva no todos los derechos son individualizados ni enajenables.



Ilustración 8. Antigua Hacienda de Atzompa, ubicada cerca de la cabecera municipal y del ejido de Cuautinchán.

Como se ha señalado, históricamente se ha debatido la forma de administrar los recursos comunes a partir de posturas dicotómicas que atribuyen al estado o al mercado el papel exclusivo de regular los bienes comunes. Por un lado, se propone que los recursos comunes sean administrados únicamente por el estado. Ostrom, (1990), la llamó regulación central y se caracteriza por ser ejercida principalmente por instituciones estatales, en las que las reglas son diseñadas por autoridades externas a los usuarios de los recursos. Además, busca homogeneizar la gestión de los recursos mantiene una uniformidad normativa ya que asume que la responsabilidad

⁴ **Derecho colectivo de excluir:** en los regímenes de propiedad social, ya que los grupos comunales pueden decidir quién es usuario, bajo qué condiciones y si deciden pueden excluir o no a miembros. (Ostrom, 1990).

para la toma de decisiones debe ser unitaria, es decir por un solo nivel de gobierno y por ende tiene escaso conocimiento de las condiciones locales.

La centralización no siempre puede garantizar un equilibrio para los sistemas comunales, ya que también puede representar despojo o expropiación de los recursos de las comunidades locales, cuando se realiza desde la imposición estatal. En algunos casos puede ser una alternativa efectiva cuando se recupera un sistema de recursos que había sido privatizado, por ejemplo el parque ecológico lago de Texcoco, este espacio donde se construiría el Nuevo Aeropuerto Internacional de México (NAIM), fue recuperado de un sistema privatizador por el estado y hoy se ha transformado en un espacio vivo que articula cuerpos de agua del antiguo lago de Texcoco (Páez Varela & Gómez, 2025), otra caso similar es de las barrancas de la ciudad de México que están decretadas en la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el distrito federal como áreas de valor ambiental, sin embargo es cuestionable su estabilidad a largo plazo, pues al ser totalmente del estado, algunos bienes tienden a ser apropiables debido a que la modalidad de propiedad puede ser cambiada en alguna otra administración de gobierno.

Por otro lado, en los sistemas comunales que adoptan una regulación privada, se promueven los derechos individuales, se utiliza al mercado como mecanismo de control y se utilizan con incentivos como reguladores del comportamiento. Esta regulación tampoco evita la sobreexplotación de recursos y muchas veces es impuesta de modo externo y no responde a las realidades locales (Dolšák & Ostrom, 2003). En un contexto local se puede observar el caso del agua del municipio de Puebla, en donde se privatizó el recurso y el servicio de drenaje hace trece años durante el gobierno de Rafael Moreno Valle, esto sin hacer alguna consulta pública a la ciudadanía, en palabras de Olvera Dulce, (2025), “en un proceso obscuro, amañado”. Por ello la regulación privada es inviable, porque en el caso de recursos como el agua, desarrollar derechos privados es aún más complicado y en algunos casos es ambiguo, ya que son recursos no estacionarios.

Dentro de los modelos estudiados por Ostrom, (1990), resalta uno que no está definido como regulación central ni como regulación privada pues tiene características de ambos y es el resultado de abordajes empíricos, la regulación comunitaria o autogobierno ha demostrado que la combinación entre la



Ilustración 9. Infraestructura hídrica, Almacén para retención de agua, forma parte de la hacienda de Atzompa.

autoorganización comunitaria y el respaldo institucional puede generar arreglos más sostenibles y legítimos, en esta la reglas son creadas por los propios usuarios, el control tiene que ser directo, existen sanciones graduales y también se incluye un monitoreo local, además de considerar una adaptación a las condiciones ecológicas específicas, así mismo es el resultado de la iniciativa de la acción colectiva que ante el hartazgo de la ineficiencia institucional, busca que los actores dependientes de los recursos sean quienes tienen mayor voz y voto en la toma de decisiones y queden relegados a la imposición de políticas externas.

En esta última forma de regulación, suele afirmarse que existe una ausencia tanto del Estado como del mercado; sin embargo, lejos de representar un vacío institucional, se trata de una forma institucional específica y de un tipo de gobernanza híbrida, en la que no se sustituyen los mecanismos de regulación centralizada ni los privados, sino que se articulan y combinan. De este modo, esta perspectiva se presenta como una alternativa frente a la imposición de modelos estrictamente centralizados o privatizadores que, al no considerar la diversidad cultural, política y ecológica de los territorios, han contribuido a la desaparición de prácticas comunitarias de manejo y, en consecuencia, al colapso de diversos ecosistemas (Dolšak & Ostrom, 2003). De ahí la

importancia de comprender el modo de estructuración y funcionamiento de una forma de Estado⁵ específica es indispensable, para Roux, (2009) esto implica comprender:

Cómo se ejerce el poder y los vínculos que reproducen ese orden en la mente y en la conducta de los individuos consigo mismos y en sus relaciones con los otros, así como el conjunto de derechos, obligaciones y restricciones que, de hecho, o de derecho, constituyen y recrean un modo de mandar y de obedecer. (p. 26)

En este contexto el concepto de instituciones se abre a situaciones de acción más que a una formalidad legal, ya que las instituciones creadas por los usuarios del recurso son el resultado de la capacidad de los usuarios para diseñar sus propias reglas, acuerdos y mecanismos que eviten el colapso de los sistemas de recursos, como menciona Dietz et al., (2002) “las instituciones son regímenes que la gente desarrolla para especificar lo que se puede hacer y lo que no en relación a una situación particular” (p.21).

Folke et al., (2005) señala que las regulaciones nacionales, los mercados y los procesos de privatización o mercantilización pueden socavar los sistemas locales de tenencia (p. 449). En el caso de México, la propiedad social⁶ surgió como un régimen jurídico colectivo de tierras ejidales y comunales tras la Revolución Mexicana, establecido en el artículo 27° constitucional de 1917. Esta modalidad priorizaba el bienestar colectivo y limitaba los derechos individuales al usufructo, sin permitir la venta de tierras (INEGI, 2024a). Sin embargo, las “especificidades que han derivado de la reforma agraria” de 1992, como la liberalización de los ejidos, favorecen los procesos de especulación y expansión urbana desregulada, debilitando su función social” (Iracheta Cenecorta, 2015, p. 26); Tras la liberalización de los ejidos en 1992 los territorios ejidales sufrieron diversos cambios, desde abarcar incluso las tierras de la falda de la Malinche hasta las últimas reasignaciones que permanecen hasta hoy. Bajo la lógica de la subdivisión de parcelas, se dio la última dotación de tierras ejidales en Cuautinchán en el 2006, en este periodo se hizo una reasignación y asignación de tierras ejidales, los impulsores de esto utilizaron supuestas amenazas

⁵ Para Roux, (2009), el estado es un concepto que refiere a una forma de la vida social (un *proceso relacional entre seres humanos* y no un aparato o conjunto de instituciones).

⁶ Instituciones de propiedad social: Estructuras organizativas o formas legales (ejidos, comunidades, cooperativas) que gestionan bienes colectivos bajo una lógica no privada ni estatal.

externas sobre paracaidistas que despojarían a los propietarios (R. Ortiz, comunicación personal, marzo de 2025).

Como consecuencia de esta liberalización del suelo se obtiene lo que Iracheta Cenecorta, (2015) denomina, “un mercado inmobiliario altamente especulativo que a la vez es un problema estructural del modelo económico mexicano” y que hasta ahora no puede controlarse (p. 26), por lo que se originan dos mercados inmobiliarios: uno formal y otro informal. El primero es el reconocido social e institucionalmente y el segundo se origina de la negligencia e inobservancia de las instituciones (p.29). Algunos autores coinciden en que estos escenarios se replican en América Latina, en donde se observa que la relación entre sociedad y naturaleza ha estado marcada por desigualdades sociales, políticas y económicas, reflejadas en patrones de consumo y producción que refuerzan un modelo extractivista (Guimarães, 1992; Arrieta Martínez, 2022, p. 16).

Parte de las causas que originaron esta fragmentación de la propiedad social en México responde a su posición geopolítica y a un “desarrollo extractivista” que en el marco de su base exportadora influye en la visión del manejo de recursos (Arrieta Martínez, 2022, p.9). Estas perspectivas producto de la era industrial y la globalización, durante gran parte del siglo XX, se



Ilustración 10. Plan maestro del Desarrollo inmobiliario de ciudad maderas, proyectado en San pedro Alpatlahuac, junta auxiliar de Cuautinchán, se asienta alrededor de una corriente externa.

caracterizaron por ser reduccionistas y utilitaristas y llegaron a considerar a la naturaleza como un depósito de recursos a explotar (Berkes & Folke, 2000; Toledo et al., 2002).



Ilustración 11. Imagen promocional del tríptico de ciudad maderas, se muestra la ubicación del desarrollo pero no se menciona que es en Cuautinchán.

El mercado inmobiliario ha sabido aprovechar este principio de propiedad privada, un caso que ilustra está en el municipio es el desarrollo inmobiliario de *ciudad maderas* que representa el efecto de la expansión urbana y daños colaterales de la metropolización, apoyados por los gobiernos (H. A. León, comunicación personal, 2025) se apodera de los recursos de propiedad común. Dicho desarrollo promociona en sus circulares de publicidad al río Tenexcalco como una amenidad más que se adquiere al hacerse propietarios de uno de sus predios.

Foladori (2001b) menciona dos causas estructurales de los nuevos problemas ambientales derivados de un sistema y relación capitalista “la ruptura más profunda y de alcance mundial del metabolismo de la sociedad con la naturaleza externa” y “el surgimiento de la renta capitalista al interior de las ciudades” (p. 72). Como Folke et al., (2005) sugiere, los mercados globales, las tecnologías y la interconexión entre territorios incrementan la presión sobre los recursos locales.

El resultado es la generación problemas ambientales urbanos nuevos conforme avanza el tiempo y la potenciación de los problemas viejos.

Gobernabilidad del agua.

Uno de los recursos que ha atravesado diferentes modalidades de propiedad es el agua, pues pasó de ser un recurso privado a uno público con la Constitución de 1917; no obstante, su administración siguió recayendo principalmente en los gobiernos locales y en diversas organizaciones sociales, manteniéndose como un asunto gestionado por comunidades y autoridades locales tras el periodo colonial “...el uso de aguas era asunto de comunidades, pueblos, haciendas, ranchos, ayuntamientos, jueces y a lo sumo de prefectos o jefes políticos...” (Sánchez-Velez et al., 2003, p.325)

Podemos decir que anteriormente las comunidades locales tenían una mayor participación en el manejo del agua, es decir que la administración de ésta recaía más en los gobiernos estatales, locales y en una variedad de organizaciones sociales, sin embargo, esto no significaba que fueran de propiedad pública si no todo lo contrario a lo establecido en la constitución de 1917, es decir las aguas eran de propiedad privada salvo que se demostrara lo contrario.

Tras la nacionalización de las aguas, se reconfiguraron las relaciones de aprovechamiento hídrico. En Cuautinchán, previamente se otorgaron concesiones para el uso en riego de las aguas del río Tenexcalco, las cuales se concedían a representantes individuales o a grupos de ciudadanos representados por una sola persona. (Secretaría de Agricultura y recursos Hidráulicos et al., 1986). (Secretaría de Agricultura y Fomento, 1930).

Durante décadas, el río Tenexcalco ha proporcionado una amplia variedad de recursos para satisfacer las necesidades de múltiples formas de vida. Actualmente, es posible identificar solicitudes y concesiones antiguas otorgadas para el aprovechamiento de sus aguas, las cuales, si bien probablemente no fueron las primeras, constituyen aquellas de las que se conserva evidencia documental. A pesar de que las aguas de los ríos fueron declaradas propiedad de la Nación, su uso para riego y otros fines continuó siendo permitido. El análisis de las concesiones existentes permite observar que la mayoría de ellas se concentraron en la zona correspondiente a la cabecera municipal y a la junta auxiliar de San Pedro Alpatlahuac (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos et al., 1984).

Sin embargo, la mayor parte de las solicitudes para la utilización de las aguas del río se concentró en la zona más cercana a la cabecera municipal (Secretaría de Agricultura y Fomento et al., 1937). Cabe resaltar que dichas concesiones fueron otorgadas principalmente con fines agrícolas y que su aprovechamiento se realizaba, en su mayoría, mediante sistemas de riego por gravedad. Asimismo, la presencia de numerosos vestigios de infraestructura hídrica antigua da cuenta de que estas obras fueron construidas para atender tanto necesidades domésticas como agrícolas, en función de un aprovechamiento integral del recurso hídrico.

SOLICITUD presentada por vecinos de Cuautinchán, para aprovechar en riego aguas del río Tenexcalco, en el Estado de Puebla.

Al margen un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal.—Estados Unidos Mexicanos.—México.—Secretaría de Agricultura y Fomento.

SOLICITUD de concesión presentada por el C. Maximiliano Babines, por sí y en representación de los vecinos del pueblo de Cuautinchán, de la Municipalidad del mismo nombre, del Estado de Puebla, para aprovechar en riego de terrenos 7 (siete) litros por segundo de las aguas mansas del río de Tenexcalco, la cual, de conformidad con lo dispuesto por la ley de la materia, se manda publicar para que las personas que se consideren con derecho se presenten a oponerse dentro del término legal.

"C. Secretario de Agricultura y Fomento.—México, D. F.

próximo pasado, le manifiesto a usted, C. Secretario, que la superficie que pretenden regar mis representados aproximadamente tiene una extensión de quince hectáreas, siendo de su legítima propiedad y que sus colindancias son las siguientes:

● Por el Norte, linda con terreno ejidal de la hacienda de Atzompa y camino real que conduce de Cuautinchán a la referida hacienda; por el Sur, linda con terreno del señor Manuel Ramírez y camino real que conduce de Cuautinchán al pueblo de San Pedro Alpatlahuac; por el Oriente, linda con terrenos del mismo señor Manuel Ramírez y por el Poniente, linda con terreno ejidal de la citada hacienda de Atzompa; dichos ejidos corresponden al Municipio de Cuautinchán.

Lo que comunico a usted, ciudadano Secretario, para que se digne usted tomar en consideración nuestras necesidades.

Protesto a usted mis respetos y obediencia.

Cuautinchán, 10 de mayo de 1930.—M. Babines.—Rúbrica."

3 v. 2.

Ilustración 12. Documento de 1930, en donde se solicita el permiso para aprovechar las aguas del río Tenexcalco.

La gobernabilidad actual del agua a nivel global ha estado en un constante debate sobre cómo debe ser la administración de esta y los territorios dónde se distribuye, inclusive si debe asumirse legalmente como un derecho humano, sin embargo, para esta investigación nos remitiremos al contexto nacional y a los niveles administrativos de gobierno porque establecen directamente muchas de las condiciones actuales del territorio de Cuautinchán, pero esto se abordará a profundidad en el capítulo siguiente que indaga en el ámbito legal.

Los sistemas y unidades de recursos

Ostrom (1990) nombra algunos *sistemas de recursos* que van desde las áreas de pesca, cuencas subterráneas, áreas de pastizales, canales de riego, ríos, lagos, océanos, cuerpos de agua, hasta estacionamientos, puentes y computadoras centrales, también define que las *unidades de recursos* son “lo que los individuos se apropian o usan de los sistemas de recursos” (p. 66), por ejemplo toneladas de pescado, los acres, metros cúbicos de agua, el número de veces que se transita cierto espacio entre otros. Para Folke et al., (2005) los *sistemas socioecológicos* funcionan como sistemas complejos adaptativos lo que evita observarlos desde una perspectiva lineal y plantea la “necesidad de direccionar la incertidumbre y la sorpresa” (p.443).



Ilustración 13. Presa de la Texmolera. Aprovechamiento hídrico realizado en la época colonial.

En muchos casos, los sistemas de recursos se acoplan al modo de apropiación de los usuarios que los utilizan, y es el propio sistema natural el que determina la interdependencia entre ellos. En este sentido, Ostrom (1990) señala que dicha interdependencia no siempre se manifiesta de manera inmediata; sin embargo,

resulta fundamental observar cómo los modos de apropiación de algunos usuarios afectan directa o indirectamente a otros. Por ejemplo, en un canal de riego o en un río pueden presentarse diferencias significativas en el acceso y la disponibilidad del recurso según la posición geográfica de los usuarios, ya sea cuenca arriba o cuenca abajo. Este tipo de relaciones resulta clave para comprender el funcionamiento de los sistemas de hídricos, en los que las decisiones individuales inciden en el comportamiento colectivo del sistema.

En los sistemas socioecológicos también pueden existir múltiples estados estables y existen muchos esfuerzos para apoyar la gobernanza adaptativa del manejo de ecosistemas pero los cambios abruptos pueden retar la gobernanza de los sistemas socioecológicos (Folke et al., 2005, p. 442), casos a nivel internacional muestran como el colapso institucional puede implicar un cruce en el umbral crítico de la estabilidad de un SSe y dirigirlo a un estado que compromete al propio sistema.



Ilustración 14. río Tenexcalco visto desde la localidad de San Pedro Alpatlahuac

Resulta importante observar cómo estas implicaciones son de gran importancia para la gestión del agua, como en algunos territorios con ausencia de regulación efectiva o con marcos normativos debilitados, la sobreexplotación conduce a su colapso, como ocurre en el acuífero del Valle de Tecamachalco en Puebla, México, donde la extracción desmedida ha generado abatimiento del nivel freático del acuífero. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2009).

La prevención es clave para evitar el colapso de algunos sistemas de recursos, en el caso del agua, es crucial que no se alcance estados comprometedores de estabilidad, algunos actores relatan la existencia de ríos antiguos que se extinguieron hace años, actualmente se pueden observar las cárcavas de las antiguas corrientes de agua ya extintas.

Los *recursos hídricos* incluyen en su concepción al conjunto de fuentes disponibles para satisfacer necesidades humanas, ecológicas y económicas, incluyendo aguas superficiales⁷, subterráneas⁸, atmosféricas, marinas y reutilizadas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2024b). La diversidad histórica de usos, controles y modalidades de distribución del agua muestra cómo el marco institucional y las prácticas sociales determinan la permanencia o la extinción de los recursos comunes. En particular, las aguas superficiales, como ríos y arroyos, son fundamentales tanto para consumo humano como para riego y generación de energía, pero también reflejan condiciones de sequía⁹ o escasez hídrica (Landa et al., 2008; Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2015).

El sistema de aguas subterráneas y superficiales está conectado, aunque son sistemas interdependientes, así como el sistema suelo, y el sistema aire. Entorno a dos de estos sistemas interviene la erosión que es la eliminación de partículas del suelo, la intensidad y frecuencia con que ocurre el proceso está condicionado por características climáticas, edáficas, tipo y grado de cubierta vegetal y por la alteración antrópica del paisaje, por ejemplo, la construcción de caminos, campos agrícolas entre otros. (Ortega Chávez, 2008). Es así como en los sistemas de recursos no solo intervienen los factores climático-ambientales si no también los antropogénicos como la gestión y gobernanza. Por ejemplo, en la junta auxiliar de Alpatlahuac en una sección del río los asentamientos se encuentran más cercanos a la cárcava, probablemente por el modo de relacionarse con el agua que debe ser de utilidad para las viviendas adyacentes sin embargo la contaminación actual de una sección del río ahora es algo contraproducente.

Otro caso dentro de este tipo en el territorio es el del asentamiento *haras* o el de algunas zonas de la junta auxiliar de San Pedro Alpatlahuac que están bastante cercanos a los cauces del río o incluso en zona federal. (Ezcurra, 1990), P 52. observa que como este crecimiento se ha dado de manera veloz y que la posibilidad de que se doten a esos asentamientos de servicios básicos como drenaje, provoca que las descargas de aguas residuales se realicen hacia los cauces de los ríos, hacia pozos de absorción o directamente en la calle.

⁷ Aguas superficiales: Son flujos de agua que recorren la superficie terrestre, como ríos y arroyos, utilizados para consumo humano, riego, generación de energía, entre otros fines.

⁸ Aguas subterráneas: Es el agua dulce localizada debajo de la superficie terrestre, en mantos acuíferos que abastecen a pozos y manantiales.

⁹ Sequía hidrológica: Ocurre cuando las reservas de agua superficiales y subterráneas están por debajo de lo normal, lo cual reduce la disponibilidad del recurso (Landa et al., 2008).

Los sistemas que intervienen en cuanto a los recursos hídricos, por una lado los recursos visibles son las aguas superficiales que en casi toda su extensión de la sección que analizamos corresponden al río Tenexcalco pero hay otro sistema de recursos que como mencionábamos esta interconectado y estas son las aguas subterráneas, las que están delimitadas en los llamados acuíferos, aunque asociada a cada cuenca superficial existe una cuenca subterránea y su forma en planta es semejante a la cuenca superficial (Domínguez Mora, 2015, p.25). “En el territorio los flujos de agua superficial y subterránea no siempre tienen los mismos límites, ya que responden a dinámicas hidrológicas que son espacial y temporalmente distintas” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p.12).

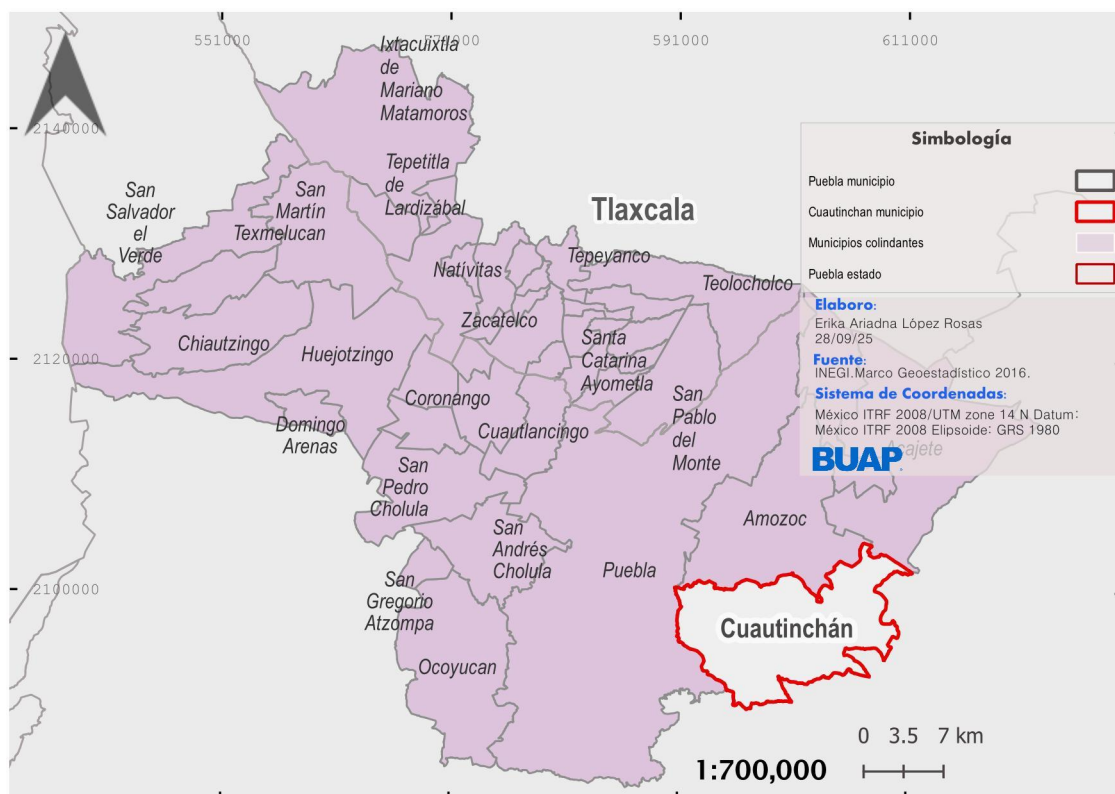


Ilustración 15. Mapa de la Zona metropolitana del estado de Puebla. Elaboración propia

Algunos actores mencionan que el clima cambio hace tiempo, por lo que un factor en el declive de algunos ríos del territorio se debió a que dejó de llover, también mencionan que el caudal del río era mayor otros mencionan que no, pero esto es algo que no se ha constatado aún. Por ello es que los flujos de agua superficial que son los ríos, arroyos son directamente alimentados por un lado por la precipitación y por otro por los escurrimientos y flujos de agua subterráneos están

vinculados con la cuenca hidrológica, así como los acuíferos que se recargan en función del estrato geológico y las direcciones de los flujos. Según el señor (R. Ortiz, comunicación personal, marzo de 2025), se teme que con un temblor los flujos subterráneos dejen de abastecer la corriente del río Tenexcalco y entonces se acabe el agua.

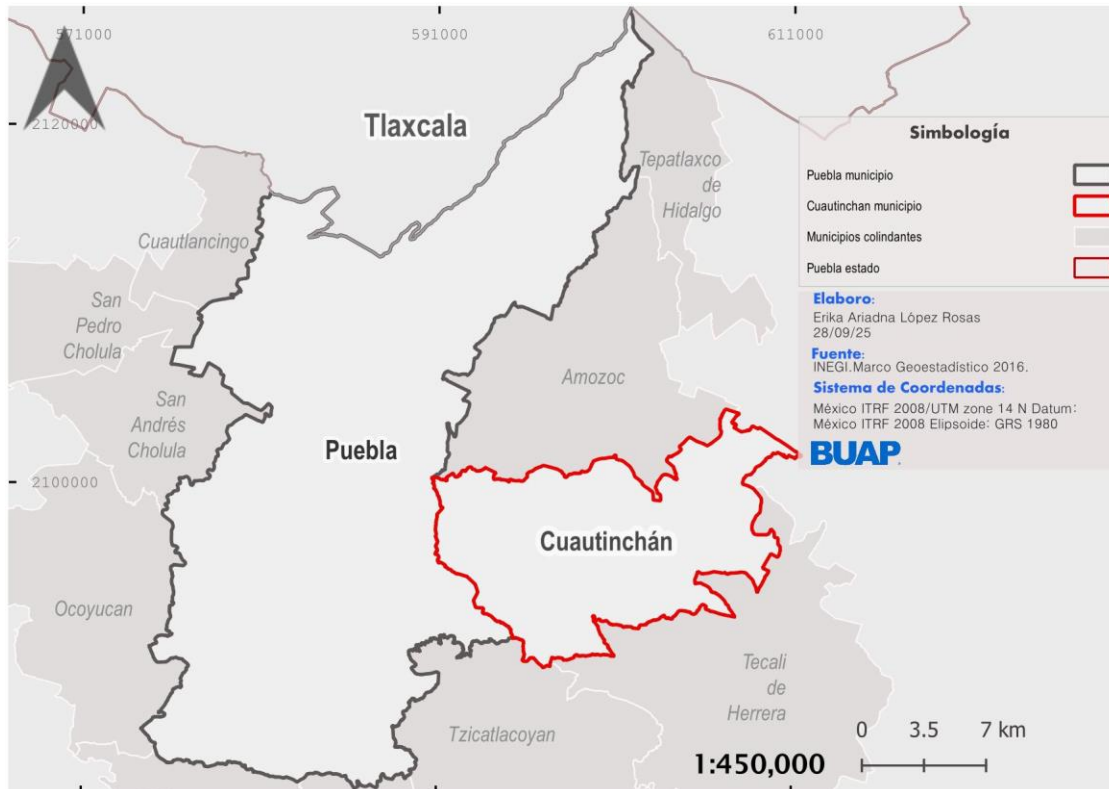


Ilustración 16. Mapa de Cuautinchán y Puebla en la zona metropolitana. Elaboración propia

Por otro lado el sistema suelo se nutre y es afectado por los otros sistemas mencionados, pues que también juega un papel en la permeabilidad de agua en medida de su composición y en medida que sucede la urbanización ya que como sucede en cada localidad ya se urbana o rural, se tiende a cubrir el suelo con pavimento o materiales de construcción o por otro lado la agricultura o limpieza de terrenos merma la corteza vegetal y por ende reduce la cantidad de humedad en los suelos. Además de que una de sus funciones es dar soporte y suministro de nutrientes al sistema de vegetación. Asimismo, constituye el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos y se secuestra el carbono (reduciendo su liberación a la atmósfera como CO₂). Los suelos también son hábitats para una multitud de organismos, desde células microscópicas a pequeños mamíferos y reptiles, manteniendo una amplia biodiversidad (Cotler, et al., 2007). Pero más importante aún es que los suelos no se renuevan a una escala humana, sino que tardan cientos de años, por ello su

pérdida y degradación es aún más relevante (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p.21).

Cuantinchán aún tiene bastante suelo sin ocupación urbana, esto no significa que este suelo constituya una reserva ecológica pues la mayor parte del suelo del municipio está repartido entre propiedad privada y propiedad comuna y solo un 10% es un área natural protegida

El estudio de las cuencas puede proporcionar muy buena información contextual para estudiar el estado de conservación del suelo y para establecer estrategias de manejo de recursos, además de las funciones que realizan se derivan servicios ambientales indispensables para el sostenimiento de los ecosistemas, una de las funciones más conocidas es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p. 21).

El estado por medio de las instituciones ha desarrollado instrumentos y herramientas para conocer la cantidad de agua superficial, para ello se tienen instaladas estaciones hidrométricas en



Ilustración 17. Canal artificial realizado antiguamente para aprovechar las aguas del Río.

puntos estratégicos de los ríos, su ubicación incide en la identificación o delimitación de la cuenca¹⁰ de aportación de cada una de esas estaciones hidrométricas. P. 12 (Monterrosa Reyes, 2015)

Cabe mencionar que el sistema de aguas subterráneas en este caso de los acuíferos atraviesa un proceso lento y largo de la acumulación de las aguas superficiales, así es como está

relacionado, estas aguas superficiales penetran a través del suelo y se estacionan en los niveles más bajos de los substratos sedimentarios. La velocidad a que esto sucede es la “recarga” del acuífero y el balance entre bombeo y recarga, es decir, la diferencia entre lo que entra al acuífero y lo que

¹⁰ Entre 1976 y 2009, 80 por ciento de las cuencas perdieron entre 1 y 20 por ciento de su vegetación natural, mientras que 12 cuencas, situadas principalmente en el Golfo de México, perdieron 80 por ciento de su vegetación natural (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p.17).

se extrae de él, es una medida de la explotación y de la renovabilidad del recurso hídrico (Ezcurra, 1990, p. 46), sin embargo, poco se ha hecho a nivel institucional y comunitario por atender el tema de los acuíferos pues como se mencionaba parte del territorio se encuentra en la delimitación del acuífero de Tecamachalco que presenta abatimiento.

Como se mencionaba sobre la prevalencia de los recursos de uso común, existen territorios con casos más favorables que otros, esto tiene que ver con factores como la capacidad de gestión que tienen las instituciones ya sean del estado o comunitarias y también las condiciones ambientales del territorio. Por ejemplo, las cuencas hidrográficas¹¹, definidas como unidades de gestión natural del recurso hídrico, muestran distintos grados de resiliencia dependiendo de factores morfométricos (pendientes, geomorfología, uso de suelo) y antrópicos (cambio de uso de suelo, presión agrícola, infraestructura hídrica) (Méndez Díaz, 2023). Además de que hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad¹², estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación y las instituciones.

Se han dado dos definiciones para las cuencas, por un lado, están las cuencas hidrológicas y por otro las hidrográficas, ambas tienen mucha similitud y son unidades territoriales.

Allí donde se establecen regímenes de administración sólidos, como los derivados de la Ley de Aguas Nacionales, que reconocen a las cuencas y acuíferos como unidades de gestión, el agua puede ser preservada en el largo plazo (CONAGUA, 2015; Comisión Nacional del Agua, 2024). Sin embargo, las deficiencias en la gobernanza, como subsidios desproporcionados o descapitalización de organismos operadores, debilitan la gestión y aumentan el riesgo de sobreexplotación (Naciones Unidas, 2006).

En la evolución histórica de la gestión hídrica, los recursos hídricos se han asumido como inagotables en un principio, como se mencionaba en sus inicios la gestión de recursos pretendió el

¹¹ Las cuencas hidrográficas son espacios territoriales delimitados por un parteaguas (partes más altas de montañas) donde se concentran todos los escurrimientos (arroyos y/o ríos) que confluyen y desembocan en un punto común llamado también punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago (formando una cuenca denominada endorreica) o el mar (llamada cuenca exorreica) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013).

¹² XIII. Diversidad biológica: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2022^a, p.4)

máximo beneficio sobre la ganancia obtenida sin considerar un límite en el uso de los recursos, por ello durante siglos, las sociedades han concebido al agua principalmente como un insumo para la agricultura, la industria y el consumo urbano.

En México, por ejemplo, la agricultura de riego consume la mayor proporción del recurso, con pérdidas de hasta 55 % del agua extraída, lo que refleja un uso intensivo y consuntivo (Landa et al., 2008). Dentro del ciclo hidrológico la vegetación juega un papel importante, al contribuir en el almacenamiento de agua, favorecer la infiltración y disminuir el escurrimiento, además de favorecer la estabilidad de los suelos y el almacenamiento y futuro aprovechamiento de aguas subsuperficiales, tal como sucede en los bosques (Coyotl Tzompa, 2015)

En este sentido la intención es mostrar como los sistemas de recursos hídricos son también parte de la naturaleza y que como se mencionaba existe una interdependencia entre los medios físicos biológicos y los modos de apropiación, y en esta interdependencia hay un factor clave que determina parte de la estabilidad de los sistemas de recursos y es el valor y significado que las sociedades otorgan a cada cosa y en este caso a la naturaleza. Foladori, (2003) menciona que la naturaleza es valorada en función de la historia particular que la sociedad tiene con su ambiente.

La literatura reciente enfatiza la necesidad de superar esta visión dominante hacia enfoques integrales y adaptativos. La gestión de los recursos hídricos mediante indicadores de sostenibilidad y calidad del agua (Moran González et al., 2024) permite evaluar tanto la eficiencia como los impactos ecológicos de su uso. Asimismo, se reconoce que los ecosistemas regulan la cantidad, calidad y disponibilidad del agua, por lo que su degradación conlleva riesgos sociales, económicos y ambientales (UNESCO, 2024).

Los sistemas Socio-ecológicos (SSEs)

Una de las claves para comprender a fondo las interacciones socioambientales radica en la comprensión de los sistemas socioecológicos (SSEs), entendidos como “sistemas integrados de seres humanos y naturaleza, en los que las fronteras entre lo social y lo ecológico son artificiales y arbitrarias” (Berkes & Folke, 2000). De acuerdo con (McGinnis & Ostrom, 2014), para abordar los SSEs es necesario considerar las piezas básicas de trabajo y las relaciones críticas dentro de su contexto social, económico y político, así como articular de manera inseparable las dimensiones

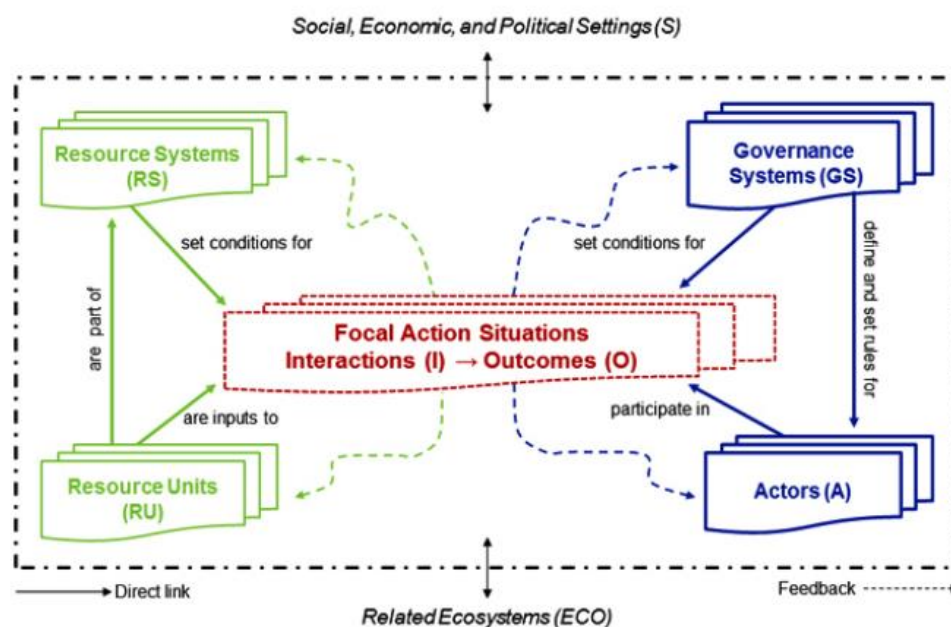


Ilustración 18. Marco conceptual de los SSEs.

Los cuadros solidos denotan las categorías de primer nivel. Sistemas de recursos (RS), Unidades de recursos (RU), Sistemas de gobernanza (GS), y Actores (A) son el más alto nivel de variables que contienen múltiples variables en el segundo nivel, así como en los niveles inferiores. Las situaciones de acción son en donde toda la acción toma lugar a medida que las entradas se transforman por medio de las acciones de múltiples actores en resultados. La línea. Las flechas punteadas denotan retroalimentación de las situaciones de acción para cada una de las categorías de primer nivel. La línea de punto y guion que rodea los elementos interiores de la figura indica que el SSEs focal puede ser considerado como un todo lógico, pero esa influencia exógena de sistemas ecológicos relacionados o del contexto político-económico-social puede afectar cualquier componente del SSEs.

sociales, ecológicas y económicas (McGinnis & Ostrom, 2014).

Esto implica reconocer que cada SSE es particular y que influencias exógenas, como cambios institucionales o dinámicas económicas, pueden alterar su funcionamiento y sostenibilidad. Estos sistemas, al estar conformados por componentes sociales y ecológicos interdependientes, presentan

dinámicas no lineales, incertidumbre y retroalimentaciones constantes que desafían los modelos convencionales de gestión (Berkes et al., 2003). En este contexto, Holling (1978) fue uno de los primeros en reconocer que la naturaleza cambiante y compleja de los sistemas adaptativos exige un enfoque de manejo igualmente dinámico, basado en el aprender haciendo.

Desde esta perspectiva, los SSEs no son simplemente la suma de sistemas sociales y ecológicos; constituyen una entidad distinta en la cual ambos componentes interactúan y se co-definen. Aunque el concepto de ecosistema se utilizó tradicionalmente para referirse al medio ambiente natural, y el de sistema social para describir a la sociedad (Berkes & Folke, 2000), esta distinción resulta artificial, y posteriormente se reconoció que los humanos forman parte de los sistemas socioecológicos como una especie más, inserta en procesos ecológicos y evolutivos que continúan en constante transformación (Berkes et al., 2003). Por su parte, V. Toledo et al., (2002) Coincide en que las interacciones entre sociedad y naturaleza no pueden explicarse únicamente desde factores internos de la sociedad, sino también desde procesos ecológicos que afectan y condicionan el devenir humano, pues el contexto histórico y social también desempeña un papel decisivo en la permanencia de los bienes comunes.

Un rasgo esencial de los SSEs es su complejidad, entendida como la presencia de múltiples subsistemas interdependientes, jerárquicos y adaptativos (Berkes et al., 2003). Los sistemas complejos ¹³poseen atributos emergentes y dinámicos que no se observan en sistemas simples, y sus propiedades se manifiestan en diferentes escalas. Así, el manejo de recursos naturales no puede reducirse a modelos lineales o mecánicos, pues esto ha conducido históricamente a políticas fallidas, como la idea del rendimiento máximo sostenible en pesquerías (Berkes et al., 2003). En este sentido, el pensamiento sistémico complejo ofrece un marco integrador entre ciencias sociales y biofísicas, promoviendo un manejo más flexible y adaptativo (Castillo & González Gaudiano, 2009).

¹³ Los sistemas de pensamiento complejo constituyen un enfoque analítico que reconoce que los problemas relacionados con los recursos naturales y el medio ambiente surgen de sistemas complejos, en los que interactúan de manera no lineal los sistemas naturales y los sistemas sociales. Este enfoque parte de la necesidad de integrar una multiplicidad de perspectivas, dado que ni los procesos ecológicos ni los sociales pueden comprenderse de forma aislada. La complejidad resultante de estas interacciones plantea límites a los enfoques disciplinarios tradicionales, por lo que el pensamiento complejo busca tender puentes entre las ciencias sociales y las biofísicas para comprender fenómenos como el clima, la historia y la acción humana (Berkes et al., 2003).

En el estudio de los sistemas de recursos, se observa que aquellos que perduran en el tiempo por largos periodos, Ostrom, (1990) observo que en estos las reglas operativas no permanecieron fijas desde que se introdujeron por ello refiere a estas “situaciones ambientales” (p. 106) como complejas porque varían a través del tiempo. En cuanto a las reglas operativas existen acuerdos de elección colectiva, en estas la mayoría de los individuos pueden participar, cuando se utiliza este principio las instituciones se vuelven más aptas para adecuar sus reglas a las circunstancias locales, al adaptar las reglas con el mundo físico y los que interactúan con él se produce una adaptación específica a sus escenarios o situaciones de acción.

Algunos autores han llamado a esta capacidad de adaptación de manera diferente, por ejemplo la Gobernanza adaptativa de Folke et al., (2005) o gestión adaptativa ¹⁴, estas propuestas se han consolidado como las más relevantes para enfrentar la complejidad inherente de los sistemas socioecológicos (SSEs). La gestión adaptativa se diferencia de los enfoques tradicionales en que concibe las políticas de manejo como experimentos, de los cuales tanto los individuos como las instituciones pueden aprender.

Este aprendizaje no se limita al plano individual, sino que se extiende al aprendizaje social e institucional, lo que permite construir capacidades colectivas de adaptación frente a la incertidumbre (Berkes et al., 2003). Así, la gestión deja de ser un proceso rígido y predictivo, para convertirse en un ciclo interactivo en el que las decisiones se ajustan continuamente a partir de la retroalimentación proveniente del entorno natural y social. Un elemento clave de la gestión adaptativa es su énfasis en la retroalimentación entre ambiente y políticas de gestión. A diferencia de los enfoques convencionales que buscaban controlar la variabilidad natural para hacer los ecosistemas más productivos y predecibles, la gestión adaptativa reconoce que la variabilidad y la incertidumbre son parte constitutiva de los SSEs. Por ello, plantea que los marcos de gobernanza deben diseñarse de manera flexible, de modo que incorporen aprendizajes constantes y ajustes en función de los cambios del sistema (Berkes et al., 2003). En el caso de los recursos de uso común, la gestión adaptativa requiere no solo de instituciones estatales, sino también del involucramiento

¹⁴ La adaptación está definida como las Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2022, p.2)

activo de los usuarios. Como señalan Dolšak y Ostrom (2003), proteger un recurso del uso excesivo o de presiones externas implica que las reglas que regulan su uso sean diseñadas colectivamente.

La delimitación y administración de estas escalas del territorio ha generado un debate que también ha sido abordado antropológicamente, por los principios en que se ha construido el territorio y como se gestiona, porque por una lado se gestiona desde los principios hidrológicos, es decir por cuencas y microcuencas y por otro lado se dan formas internas de administración comunitaria, ya sean de modo ejidal, comunal o municipal, este contraste de administración puede verse como un conflicto estructural, Villagómez Velázquez & Gómez Martínez, (2020), en el sentido de que existe una construcción del territorio que va de diferentes escalas, estatales, municipales y regionales, dónde la forma institucional y comunitaria interactúan entre sí y que en algunos casos las formas comunitarias lo han hecho desde antes que fueran concebidas las formas institucionales, es en ese sentido que hay una construcción social del territorio que convive con las formas institucionales lo que conforma una gobernanza de los recursos hídricos.

Conclusión

En este capítulo se analizó la manera en que los factores internos y externos inciden en la configuración y transformación del sistema socioecológico. Desde una perspectiva teórica, el estudio de los bienes comunes ha sido abordado por diversas disciplinas y corrientes de pensamiento, las cuales coinciden en que no existe una solución única ni universal para prevenir el colapso de los sistemas de recursos. Por el contrario, la gestión de los bienes comunes requiere enfoques integrales que reconozcan la complejidad de las interacciones sociales, ecológicas e institucionales que los atraviesan.

En primer lugar, el análisis de los recursos de uso común evidencia que estos no constituyen escenarios de libre acceso ni de ausencia normativa, como postulaban los enfoques clásicos de la tragedia de los comunes, sino sistemas regulados mediante instituciones formales e informales construidas socialmente. Siguiendo a Ostrom (1990) y a Schlager y Ostrom (1992), la *propiedad común* se entiende como un entramado de derechos diferenciados de acceso, apropiación, gestión, exclusión y alienación cuya distribución entre actores define las posibilidades de uso y conservación del recurso. En este sentido, resulta crucial distinguir entre los derechos a nivel operativo y los derechos a nivel de elección colectiva, ya que esta distinción marca “la diferencia entre ejercer un derecho y participar en la definición de los derechos futuros que se ejercerán”

(Schlager & Ostrom, 1992, p. 251). Esta diferenciación permite comprender por qué algunos arreglos institucionales fortalecen la acción colectiva, mientras que otros limitan la capacidad de los usuarios para incidir en el rumbo del sistema de recursos.

La configuración social, económica, política y ambiental que actualmente enfrentan muchos contextos rurales es resultado de procesos históricos complejos, en los que se han heredado y, al mismo tiempo, perdido saberes locales, mientras se ha sostenido durante largos periodos un orden hegemónico. En este sentido el modelo de producción dominante ha generado una degradación profunda de los sistemas socioecológicos, cuyos costos trascienden la pérdida de recursos finitos e irreproducibles, se erosiona aquello que Toledo y Barrera-Bassols (2008) denominan *memoria biocultural*: la memoria histórica, individual y colectiva que vincula a las sociedades con la naturaleza y que resulta fundamental para comprender y superar las contradicciones propias de la especie humana.

La evidencia histórica de los modos de producción prehispánicos da cuenta de las relaciones precapitalistas entre sociedad y naturaleza, entonces la agricultura constituía uno de los principales modos de producción y la naturaleza era concebida como un ente vivo, interdependiente de la vida social. No obstante, subsiste muy poco de los complejos sistemas de manejo hídrico y territorial desarrollados por los pueblos originarios, ya que el modo de producción impuesto durante la colonización y aquellos que se consolidaron posteriormente tendieron a la sobrecapitalización de los recursos naturales. Bajo esta lógica, orientada a la optimización de las ganancias, se eliminaron las concepciones simbólicas y funcionales del territorio, los cerros dejaron de ser entendidos como espacios sagrados y como fuentes de agua, evidenciando un distanciamiento progresivo de las sociedades respecto de los sistemas ecológicos que las sostienen.

En segundo término, la revisión del concepto de **gobernanza** muestra que esta no puede reducirse a la acción del Estado ni al funcionamiento del mercado, sino que remite a un proceso relacional y multinivel en el que interactúan actores estatales y no estatales, instituciones, normas y prácticas sociales. Desde esta perspectiva, la gobernanza de los recursos comunes se expresa en arreglos híbridos que combinan regulación central, privada y comunitaria, y cuya eficacia depende de su legitimidad social, su adecuación a las condiciones locales y su capacidad de adaptación. La literatura reciente subraya que la gestión de los recursos no solo organiza el acceso local, sino que “crea cada vez más acceso a diversos tipos de beneficios proporcionados desde fuera del contexto

inmediato” (Sikor et al., 2017, p. 338), así como que los cambios en la gobernanza pueden originarse en la influencia de normas e instrumentos internacionales sobre el ejercicio de los derechos de autoridad (Sikor et al., 2017, p. 346). Ello refuerza la necesidad de analizar la gobernanza del agua y de otros recursos comunes como un proceso históricamente situado, atravesado por escalas locales, nacionales y globales.

En tercer lugar, el enfoque de los sistemas socioecológicos (SSE) permitió integrar las dimensiones sociales y ecológicas en un mismo marco analítico. Los SSE se caracterizan por su complejidad, no linealidad e interdependencia, de modo que “las propiedades, comportamientos y trayectorias de los sistemas socioecológicos complejos no pueden determinarse únicamente a partir de las entidades o subsistemas sociales o ecológicos a nivel micro” (Reyers et al., 2018, p. 271). Desde esta óptica, los recursos hídricos no son solo insumos materiales, sino componentes de sistemas adaptativos en los que las decisiones humanas influyen directamente en la estabilidad ecológica y viceversa.

En este marco, la capacidad de adaptación emerge como un elemento central para la resiliencia de los sistemas de recursos comunes. Como señalan Folke et al. (2005), “la capacidad de adaptarse y dar forma al cambio es un componente importante de la resiliencia en un sistema socioecológico” (p. 444). La evidencia empírica muestra que diversos sistemas socioecológicos locales y regionales han persistido durante largos periodos precisamente porque han sabido adaptar sus instituciones a la variabilidad natural del entorno (Berkes & Folke, 2000). No obstante, esta adaptación no implica soluciones permanentes, ya que “todas las soluciones institucionales a los problemas de los recursos deben considerarse arreglos relativamente temporales” (Janssen et al., 2007, p. 308). De ahí que preservar la diversidad institucional resulte clave, pues “mantener dicha diversidad conserva un conjunto rico de soluciones para que los sistemas sociales se adapten a los contextos ecológicos” (Janssen et al., 2007, p. 308).

Por ello es que algunas perspectivas teóricas ya consideran a la adaptabilidad y a la resiliencia como un componente intrínseco dentro del comportamiento de los sistemas socioecológicos, como la gobernanza adaptativa (Folke et al., 2005), la gestión adaptativa o gestión hídrica adaptativa, esta última apoyada en indicadores robustos y específicos (Moran González et al., 2024), representa una aproximación innovadora al manejo del agua, al subrayar la importancia del enfoque interdisciplinario para garantizar su disponibilidad a largo plazo y, simultáneamente,

proteger a los distintos actores que integran el sistema socioecológico. Asimismo, diversos autores coinciden en la necesidad de profundizar en el significado y el valor social del agua dentro de los procesos de gobernanza hídrica, ya que, desde una perspectiva hegemónica, este recurso suele reducirse a su dimensión económica. En contraste, para muchos pueblos originarios el agua constituye un elemento inseparable de lo vivo y de las especies que conforman los ecosistemas de sus territorios (Villagómez Velázquez & Gómez Martínez, 2020).

En conjunto, el marco teórico ratifica que la prevalencia de los recursos de uso común depende de la articulación entre instituciones flexibles, arreglos de gobernanza legítimos y una comprensión integral de los sistemas socioecológicos. La gestión de los recursos hídricos, en particular, exige reconocer su carácter interdependiente, su inserción en procesos históricos de apropiación territorial y la necesidad de esquemas de gobernanza capaces de aprender, adaptarse y responder a la incertidumbre. Estos elementos constituyen la base conceptual que orienta el análisis empírico de los capítulos posteriores, en los que se examina cómo dichos principios se materializan o se debilitan en el sistema socioambiental del río Tenexcalco.

*Solamente lo barato se compra con dinero,
pobrecito mi patrón, piensa que el pobre soy yo.*

Capítulo II. Mecanismos institucionales de regulación y gobernanza que limitan el autogobierno de las instituciones de acción colectiva.

La problemática ambiental que enfrenta el río Tenexcalco, en el municipio de Cuautinchán, no puede explicarse únicamente a partir de procesos biofísicos ni de las dinámicas locales de uso del agua, sino que exige un análisis profundo de los marcos político-institucionales y jurídicos que regulan su gestión. En contextos rurales como el aquí estudiado, resulta indispensable cuestionar por qué el sistema jurídico-legal vigente ha sido insuficiente para frenar el deterioro de los cuerpos de agua, así como indagar en las razones por las cuales los gobiernos municipales presentan una capacidad de incidencia limitada frente a problemáticas ambientales que afectan de manera directa a su territorio y a su población.

En este sentido, el presente capítulo tiene como objetivo identificar los mecanismos institucionales de regulación que inciden en la gobernanza de los recursos de uso común,



Ilustración 19. Sistema Socio ecológico río Tenexcalco.

principalmente del agua y aquellos que limitan o posibilitan el autogobierno de las instituciones de acción colectiva, se realizó un análisis de instrumentos jurídico-institucional y una caracterización del sistema socioecológico, con el fin de comprender los efectos que la distribución de competencias genera en la gobernanza de agua.

¿Cómo influyen los diferentes mecanismos de regulación (estatal, comunitaria, privada o mixta) en la gobernanza de los recursos hídricos en el sistema socioambiental del río Tenexcalco, Cuautinchán, Puebla? ¿Cómo inciden los instrumentos de política ambiental-hídrica en la regulación de los recursos hídricos?

Para ello, se realizó una revisión de los principales instrumentos jurídicos que regulan el agua en México, distinguiendo entre aquellos de carácter vinculante como leyes, decretos y acuerdos de observancia obligatoria y los instrumentos no vinculantes, que, si bien han orientado históricamente el diseño de políticas públicas, no generan obligaciones jurídicas directas para las instituciones encargadas de su implementación.

El análisis parte del reconocimiento de que el marco legal y normativo constituye un punto de partida fundamental para cualquier intento de transformación en la gestión integral de los recursos hídricos, al definir las reglas de la gobernabilidad y la distribución de competencias entre los distintos órdenes de gobierno. Asimismo, se examina el tratamiento jurídico diferenciado que el Estado mexicano ha otorgado históricamente a los recursos hídricos, particularmente a partir de la noción de las aguas como propiedad originaria de la nación, establecida en el artículo 27° constitucional, y sus implicaciones de este enfoque en términos de centralización del poder y debilitamiento de las capacidades locales de gestión y decisión.

Por último, el capítulo aborda el reparto de facultades en el marco del federalismo mexicano y el papel que desempeñan los municipios en materia ambiental, destacando las contradicciones existentes entre las atribuciones formales que les confiere la legislación constitucional y las limitaciones reales que enfrentan para ejercer una gestión efectiva de los recursos hídricos a nivel local y en cuestión de aguas superficiales. Este análisis sienta las bases para comprender cómo la centralización de la política hídrica, la ambigüedad normativa y los mecanismos de coordinación intergubernamental influyen en la gobernanza del agua y en la persistencia de problemáticas socioambientales como las observadas en el Río Tenexcalco.

2.1 El tratamiento Jurídico de los recursos hídricos

A pesar de que los recursos naturales en su naturaleza del concepto abarcan tierra, suelo, aire y agua, es importante mencionar que la regulación de los recursos hídricos en nuestro país tiene un tratamiento diferente al del recurso suelo, debido a su propia naturaleza jurídica. Ante este escenario surgen cuestiones que atañen a la gestión y política hídrica, ¿Por qué el sistema jurídico legal actual no puede impedir el deterioro de un río en una comunidad rural como es el caso del Río Tenexcalco en Cuantinchán? ¿Por qué el papel de los gobiernos locales es muy limitado en su actuar frente a sus problemáticas locales en dónde poco pueden incidir?

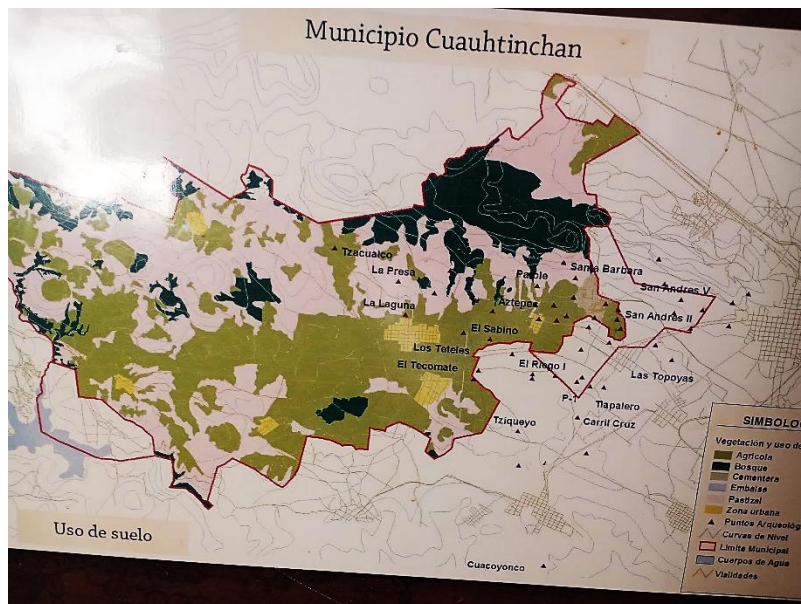


Ilustración 20. Mapa de uso de suelo de Cuauhtinchan. Ubicado en el Museo de Arte Religioso de Cuauhtinchan.

Como señala Mariscal Ureta (2022), el Estado promueve la política ambiental mediante instrumentos propios, entre los que destaca el Ordenamiento Ecológico del Territorio, concebido como un conjunto de criterios y procedimientos orientados a la planeación y evaluación de riesgos a corto, mediano y largo plazo. Este instrumento, además, proporciona alternativas para

regular e incluso inducir el uso del suelo y el desarrollo de actividades productivas.

Dado que los recursos naturales son definidos en la ley como elementos susceptibles de ser aprovechados en beneficio del ser humano, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece, en su artículo 5º, los principios generales que rigen su utilización. En este marco, el artículo 27º constitucional dispone que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual tiene el derecho de transmitir su dominio a los particulares y, al mismo tiempo, la facultad de regular su aprovechamiento. Dicho artículo establece que esta regulación debe orientarse a una distribución equitativa de la riqueza pública, a la conservación de los recursos naturales y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población, lo que refuerza el carácter público de los recursos hídricos.

Es en este sentido que la propiedad de la nación constituye una modalidad jurídica creada con diversas intenciones, entre las cuales destaca el desplazamiento de facultades de las autoridades municipales en favor del gobierno federal, a partir de que la Constitución estableció en su artículo 27º la propiedad originaria de la nación sobre las tierras y las aguas. Como señalan Aboites Aguilar y Estrada Tena, citados por Aragón Salcido, (2007), esta noción sentó las bases para un proceso de centralización en la gestión de los recursos naturales. En este sentido, el concepto de aguas

nacionales o propiedad de la nación se fue construyendo de manera progresiva mediante sucesivas reformas constitucionales posteriores a la promulgación del artículo 27°, las cuales ampliaron el alcance de los recursos hídricos bajo dominio federal. De manera particular, Aragón Salcido, (2007), destaca la reforma de 1945, que incorporó a las aguas subterráneas dentro de dicho artículo, federalizándolas y eliminando con ello la participación de los estados en su administración.



Ilustración 21. Jaguey ubicado en la subcuenca del río Tenexcalco

Posterior a la consolidación del estado nacional, Sánchez, (2007) nos explica que la jerarquía de los niveles de gobierno se estableció de cierto modo para favorecer la soberanía del gobierno federal por encima de la de los estados y de la autonomía de los municipios (p. 324). De este modo se ha dado una administración centralista del recurso agua.

Dicho de otro modo, para consolidar el estado nacional posterior a la revolución mexicana se concibió un federalismo ambiental mexicano, que en las palabras de (Mariscal Ureta, 2022), esta es una tendencia centralizadora en donde distintas entidades es decir estados que antes eran soberanos se asocian para organizarse como una figura central a la que se le otorgan facultades para todos, en tanto las partes se reservan lo que consideran les permite disfrutar de su soberanía en la jurisdicción territorial que les compete. Por lo que, en el contexto de los sistemas socioambientales insertos en acuíferos sobreexplotados, el marco legal cobra especial relevancia porque la situación se torna multi competencias ya que la cuestión puede involucrar gobiernos locales, estatales y federales.

De acuerdo con Mariscal Ureta (2022), el modelo de organización política en México continúa siendo un federalismo de carácter centralista, aunque con matices diferenciados respecto a etapas anteriores. Si bien se ha avanzado hacia una separación más clara de funciones y responsabilidades entre los distintos órdenes de gobierno lo que la autora identifica como una transición hacia un federalismo más cooperativo, el sistema sigue siendo federal en la medida en que la competencia legislativa del Congreso de la Unión se ha ampliado de manera paulatina,

concentrando atribuciones clave. Asimismo, Mariscal retoma a Serna de la Garza, quien define al federalismo a partir de la coexistencia de órganos de poder federales (centrales) y órganos de poder locales o regionales, cuya autonomía se encuentra formalmente garantizada por la Constitución. En su trabajo se estima que actualmente vivimos un federalismo unitario a pesar de los esfuerzos



Ilustración 22. Parcelas ejidales colindantes al Río.

recientes por desarrollar acciones coordinadas, las partes ejercen el gobierno de forma compartida, con cierto equilibrio, aunque las tendencias políticas y hasta sociales determinen los grados de coordinación o colaboración.

Entonces de las distintas modalidades que se pueden presentar también

(Mariscal Ureta, 2022) nos explica que estas dependen mucho de la calidad de las relaciones entre los tres órdenes de gobierno, es decir, de si en realidad los gobiernos locales son fuertes o en cambio responden a conductas estratégicas y oportunistas de intereses particulares o de partido. Por ello es que para fortalecer una gobernanza descentralizada en cuanto a usos de suelo se debe tomar en cuenta lo local y regional, por ello se reconoce el papel de los convenios de ordenamiento territorial.

En la descentralización existe una transferencia de facultades o responsabilidades de una instancia central, que en este caso es el gobierno federal, a otras periféricas ya sea entidades gubernamentales, como los gobiernos de los estados, o bien organizaciones sociales (Rodríguez, 1997). En este sentido se asume que la capacidad institucional de las instancias receptoras será suficiente, sin embargo, como se explicara posteriormente sobre estas instancias, no siempre cuentan con esa capacidad, particularmente los consejos de cuenca. (Pineda Pablos et al., 2019)

Cabe mencionar que el municipio de Cuantinchán no cuenta con un plan de ordenamiento territorial, sin embargo, alguna vez se realizó dicho estudio, del cual hasta hoy no queda evidencia. Hace aproximadamente treinta años se realizó el instrumento de ordenamiento territorial por el

CUPREDER (Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales), sin embargo, el instrumento no llegó a publicarse debido a presiones externas en las que la influencia de instituciones privadas como CEMEX, mermaron la poca autonomía de la población. (D. Chávez, comunicación personal, 2025).

Lo anterior ocurrió después de que se lograran superar las presiones ejercidas por el grupo CEMEX, el cual requería un cambio de uso de suelo en los terrenos donde pretendía asentarse. A pesar de que dicha modificación fue rechazada debido a que el instrumento de ordenamiento ya había sido elaborado y construido de manera conjunta con la participación de la comunidad, el documento fue entregado al presidente municipal para que, mediante un cabildo abierto, se acordara su publicación. No obstante, el presidente municipal evitó convocar dicha sesión hasta el término de su gestión, lo que impidió que el plan fuera publicado en el Diario Oficial de la Federación (D. Chávez, comunicación personal, 2025).

Dadas las condiciones de aquel escenario que intentaba regular los suelos de Cuantinchán, el instrumento no pudo oficializarse, aunque se advierte que apareció en la página de la secretaria de recursos naturales de ese entonces. Como se mencionaba este estudio había sido realizado por una institución de la Universidad Autónoma de Puebla, el CUPREDER, quién puso la mayor parte del financiamiento del recurso, “éste trabajo prácticamente lo pago la universidad, en ese entonces un estudio valía como un millón doscientos mil pesos, el municipio pago 170,000, todo lo demás fue la universidad” (D. Chávez, comunicación personal, 2025), de este modo favorecía esa



Ilustración 23. Miembro de la organización en la ribera del río.

descentralización de gobernanza que podía proponer y accionar regulaciones locales sin estar a la espera de que el gobierno estatal o federal se ocupe de sus necesidades.

Sin embargo, algunos usuarios del SSES Río Tenexcalco siguen creyendo que pueden realizar el

derecho de explotación por usos y costumbres del agua del Río. Como se explicó anteriormente las aguas nacionales son propiedad de la nación es decir del poder ejecutivo que es quien a través de ciertas instancias administra el derecho de explotación de este recurso, sin embargo, esto no siempre fue así, porque anteriormente los municipios o gobiernos locales tenían una mayor jurisdicción en el manejo de los recursos hídricos.

Sobre el reparto de facultades

En el modelo federalista mexicano se establece un reparto de facultades entre la federación y los estados, dependiendo del ámbito de competencia de que se trate; en este contexto, resulta particularmente relevante observar el tratamiento jurídico diferenciado de los recursos suelo y agua. En el nivel municipal Mariscal Ureta, (2022) advierte que suelen presentarse problemáticas específicas derivadas de las funciones y servicios que los municipios están obligados a prestar, debido a las profundas brechas existentes entre el sistema de coordinación fiscal vigente, las características particulares de cada municipio y su diversidad territorial y socioeconómica. Esta situación se refleja en el artículo 115° de la Constitución, el cual señala las facultades específicas de los municipios para hacerse cargo de diversas funciones y servicios públicos, entre los que se incluyen: a) agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; b) alumbrado público; c) limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; d) mercados y centrales de abasto; e) panteones; f) rastro; g) calles, parques y jardines y su equipamiento; y h) seguridad pública, en los términos del artículo 21 de la Constitución, así como la policía preventiva municipal y el tránsito. Lo anterior permite cuestionar de manera crítica el alcance real del actuar del gobierno municipal frente a las problemáticas que le competen.

El actuar de los municipios en lo ambiental está supeditado al modo o como lo establezca la LGEEPA ¹⁵ que se considera como ley de marco ambiental, en ella se establece que la federación los estados y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de conformidad con la distribución de competencias que se prevén en la misma Ley, sin embargo Mariscal Ureta, (2022), señala que Carmona Lara advierte que como la LGEEPA utiliza en ocasiones categorías de rango abierto y confunde sobre quien tiene la competencia por ejemplo cuando establece lo siguiente: política

¹⁵ LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2015).

general, criterios ecológicos generales, hechos que por su naturaleza y complejidad requieren de la participación de la Federación.

(Mariscal Ureta, 2022), explica que estas problemáticas no son exclusivas de nuestro modelo federalista ambiental, ya que la CEPAL también ha detectado que en nuestro país como en otros de américa latina y china existe falta de coordinación entre órdenes de gobierno, hay una indefinición de competencias en ocasiones en cuanto a lo ambiental y no existen mecanismos ni instrumentos en manos de los estados para poder ejercer mejor la tarea ambiental, no solo en cuanto a la atribución de competencias si no también en cuanto a mecanismos de financiamiento y una estructura legal que les dote de instrumentos para castigar violaciones a la ley.

Por ello es que en cuanto a la participación municipal para la gestión y preservación del SSES en cuestión, una de las estrategias establecidas es la de convenios y acuerdos de coordinación según lo establecido en el artículo 11° de la LGEEPA que prevé a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (semarnat) , con objeto de que los gobiernos de las entidades federativas, con la participación en su caso de sus municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

I. La administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, conforme a lo establecido en el programa de manejo respectivo y demás disposiciones del presente ordenamiento;

II. El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento;

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes: (

IV. La protección y preservación del suelo, la flora y fauna silvestre, terrestre y los recursos forestales;

V. El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales;

VI. La prevención y control de la contaminación de la atmósfera, proveniente de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

VII. La prevención y control de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas y móviles de competencia federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

VIII. La realización de acciones u operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento, o

IX. La inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones que de ella deriven.

Como se ha explicado entonces, el actuar de los gobiernos locales está estrechamente relacionado a acuerdos y convenios según el ámbito y la Ley que dictamine facultades y responsabilidades en dónde puede incluirse o no a los municipios, dónde también influye la región ecológica de la que se trate, por ello como explica mariscal pese a que se celebren convenios locales y regionales en distintas partes del nuestro país, existen regiones sin estos instrumentos y son bastantes, esto revela la distancia entre entidades, aunque haya apertura ahora a la participación ciudadana, la coordinación continua sobre una base centralista.

la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano señala en el artículo 7 que las atribuciones en materia de ordenamiento territorial, asentamientos humanos y desarrollo urbano serán ejercidas de manera concurrente por la federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales, a través de mecanismos de coordinación y concertación.

Gobernanza -Gestión o regulación central centralizada

Con base a las legislaciones mencionadas se infiere que dan un carácter central a la gestión de los recursos hídricos, es decir, establecen un centralidad en el ejercicio de poder porque la soberanía es mayor en el poder federal que en el de los propios estados o municipios y aunque se haya trabajado en intentar su descentralización, como menciona Sánchez, (2007, p. 334) en la

reforma a la Ley de Aguas Nacionales de 1992 no aportó a esto, estrictamente hablando, así sigue establecido en el artículo 27° que confiere al ejecutivo federal la propiedad de las aguas nacionales.

Sin embargo, como se mencionaba sobre los sistemas socioecológicos como sistemas complejos, que están interconectados entre sus distintos componentes, se resalta esta estrecha relación de los recursos suelo y agua, pues la jurisdicción de uno afecta al otro y viceversa. Como se expuso los instrumentos de Ordenamiento del territorio que coadyuvan a regular los usos de suelo son también una metodología que permite apreciar la diversidad social, económica y ambiental del país, pero como se analizará posteriormente, dichos instrumentos no están disponibles para todos los territorios del país.

En la Ley de aguas nacionales también se encuentra integrado el concepto de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), un enfoque que ha cobrado relevancia internacionalmente, y que como mencionan (ONU-DAES, 2014) y (Arrieta Martínez, 2022), la gestión “debe incluir a la multiplicidad de actores para la toma de las decisiones complejas sobre la asignación del recurso del agua; con mayor frecuencia, éstos se enfrentan a una oferta que disminuye frente a una demanda creciente; así, factores como los cambios demográficos y climáticos, también incrementan la presión sobre los recursos hídricos. De forma tal, que el enfoque fragmentado ya no resulta válido y se requiera de una visión holística que ayude a la adecuada gestión del agua”

2.2 Análisis de instrumentos de política hídrica ambiental

Se ha realizado un análisis institucional y de políticas para estudiar el fenómeno desde la perspectiva político legal, se pretende tener una visión de los procesos políticos que dan como resultado un sistema político legal. En este apartado nos interesa conocer como la legislación e instrumentos vinculantes y no vinculantes influyen en el comportamiento de los actores y por las cuales su contexto está determinado. Además, se propone identificar los mecanismos de coordinación en materia de política ambiental hídrica y de financiamiento para la gobernanza local, mediante el criterio de impacto, es decir el grado que en que el instrumento es capaz de modificar positiva o negativamente un escenario y también que cambios permanentes se esperan en el entorno al aplicarlo, para explicar cuestiones sobre la eficiencia y eficacia del papel en la gestión de recursos hídricos.

Para lo siguiente se revisaron leyes, reglamentos, acuerdos nacionales, estatales y municipales, autorizaciones municipales y solicitudes antiguas para concesiones de derechos a

nivel nacional, estatal y municipal, que caracterizamos en este estudio como instrumentos vinculantes. También se revisaron informes internacionales, programas hidrológicos, atlas nacionales, territoriales, censos económicos, planes hídricos y de desarrollo, informes, documentos, agendas, estrategias, en los diferentes niveles, internacional, nacional, estatal y municipal, que caracterizamos como instrumentos no vinculantes para esta investigación.

El enfoque cualitativo, remitió el trabajo a un trabajo de campo que consideró el instrumento intervención individualizada en la modalidad de entrevista a diversos actores clave, en distintas dependencias tanto en la localidad del área de investigación como en el área urbana dónde se ubican estas instancias. Se entrevistó a funcionarios públicos locales (en el municipio de Cuantinchán), académicos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla que han participado en el diseño de instrumentos de Ordenamiento territorial y de atlas ¹⁶de riesgos en el estado de Puebla por medio de la Institución pública CUPREDER¹⁷, se realizaron estas entrevistas para permitir una visión más real del fenómeno de la gestión de recursos hídricos en el SESs río Tenexcalco.

Como se ha mencionado el estado y la sociedad han desarrollado diversos instrumentos jurídicos y de planeación, normas formales y no formales, mecanismos de participación social y de monitoreo para la gestión de los recursos hídricos, como señala la Ley de aguas ¹⁸en su artículo 14° BIS 5. para mantener o restablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas y los ecosistemas vitales para el agua del país. Estos instrumentos impactan en diferentes ámbitos, como la planeación territorial hídrica, la gestión de riesgos y otros ámbitos que están relacionados con la gestión integral de los recursos hídricos en México.

¹⁶ CUPREDER: Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales.

¹⁷ Atlas de riesgos: Documento dinámico cuyas evaluaciones de riesgo en asentamientos humanos, regiones o zonas geográficas vulnerables, consideran los actuales y futuros escenarios climáticos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2022).

¹⁸ Ley de Aguas Nacionales. artículo 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son: VII. El Ejecutivo Federal se asegurará que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso en las regiones y cuencas hidrológicas que correspondan, e instrumentará mecanismos para mantener o reestablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrológicas del país y el de los ecosistemas vitales para el agua;

Algunos de estos instrumentos resultan de valiosa utilidad para comprender el territorio, las dinámicas socio ecológicas en relación con el agua y la relación de los propios SESs con otros. Como se establece en el artículo 9° fracción III de la Ley de Aguas Nacionales en dónde señala que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), tiene la atribución para integrar, formular y proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal el Programa Nacional Hídrico, actualizado y vigilar su cumplimiento.

Una de las acciones que se ha ido regulando con el tiempo a treves de las diferentes legislaciones del agua son los aprovechamientos, por ejemplo, en 1992 en la Ley de aguas, se ajustó una unidad de planeación adecuada con la finalidad de que se respeten los espacios naturales del ciclo hidrológico y se reconoce que la cuenca es forma de regionalización natural que trasciende la delimitación geográfica político administrativa.

Los actores sociales del SSES están sujetos a diversas coordinaciones políticas, como se mencionó la gobernanza en general de los SSES en nuestro país es ponderadamente centralizada sin embargo diversas reformas a la ley han ido descentralizando a nuestro sistema de gobierno, por ello conocer todo el abanico de configuraciones de gestión a las que están sujetas los actores es un tanto complejo.

Por otro lado el papel de la planeación territorial es fundamental para el tema gobernanza y gestión de recursos, pues en este ámbito como se mencionó se han creado instrumentos que regulan el uso de suelo, como los son los Ordenamientos Ecológicos (OET) u Ordenamientos territoriales (OT), ya que pueden abonar a avanzar en el logro de un desarrollo sostenible y consolidar la protección del derecho al medio ambiente sano mediante la construcción de estrategias para mantener el equilibrio ecológico.(Mariscal Ureta, 2022) Por otro lado se ha establecido una forma de administración para los recursos hídricos, estas son estructuras institucionales que tienen como finalidad gestionar los recursos de ciertas regiones apoyándose también en criterios científicos, principalmente hidrológicos. Es así como se delimitan escalas de territorio que van de Regiones Hidrológico-administrativas (RHA), cuencas y microcuencas, de igual forma obedecen a una delimitación político administrativas.

Se resaltaré sobre ciertos mecanismos descentralizados que inciden en la gestión de los recursos hídricos, ya que una de las finalidades de estos es que exista una mayor participación ciudadana.

Por ello para una mejor administración la ley de aguas desde su promulgación incluyo a órganos colegiados de integración mixta con la finalidad de administrar mejor a los recursos hídricos, actualmente lo establece en el artículo 13° de la Ley de Aguas Nacionales, (1992) de la siguiente forma:

La Comisión, previo acuerdo de su Consejo Técnico establecerá Consejos de Cuenca, órganos colegiados de integración mixta, conforme a la Fracción XV del Artículo 3 de esta Ley. La coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en este Capítulo y en los Reglamentos respectivos. Los Consejos de Cuenca no están subordinados a "la Comisión" o a los Organismos de Cuenca. (p.26)

Como parte de esta descentralización, a través del gobierno federal a otras instancias periféricas como los consejos de cuenca, se trata entonces de que estas instancias realicen una gerencia operativa y que tengan capacidad institucional. Como parte de los de estos consejos que



Mapa 4. Regiones Hidrológico-administrativas del país.

conviene destacar por su importancia es la figura de los Órganos Auxiliares¹⁹, estos tienen como propósito atender problemas del agua en territorios más pequeños, bajo la misma lógica geográfica y de funcionamiento de los Consejos de Cuenca, de los cuales dependen. Se constituyen en unidades hidrológicas de menor orden: Comisiones de Cuenca en las subcuencas; Comités de Cuenca en las microcuencas; y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas en los acuíferos. P. 31. (García García & Galindo Sosa, 2015).

Sin embargo aunque estas dependencias nuevas aparentan ser descentralizadas, , la ley de aguas les da una autonomía muy acotada y abarcan muchas cuencas y regiones grandes en varios estados, por ejemplo en nuestro caso, el municipio de Cuantinchán está dentro de la región hidrológica Balsa (RHA18), una región tan grande que abarca cuatro estados de la república y cientos de municipios, lo que evidencia una contradicción entre la autonomía y el hecho de estar adscritos al titular, dos atributos que se contradicen. P. 9. (Pineda Pablos et al., 2019).

Se analizaron los mecanismos de coordinación que las leyes marco establecen en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente que distribuyen competencias entre los distintos órdenes de gobierno:

Para el caso del agua las leyes que establecen estas competencias son La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1917), Ley De Aguas Nacionales (Cámara de diputados del H. Congreso de la unión, 1992), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2015), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2018) y la Ley General de Asentamientos Humanos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

La distribución de estas competencias se establece bajo el fundamento del artículo 27 de la constitución, por lo que es el gobierno federal quien asume la función de administrador y coordinador de la gestión de los recursos hídricos, a través de los principios de la Ley de Aguas Nacionales y de las leyes marco que se relacionan con ella en material ambiental hídrica.

¹⁹ En 2013 existían “13 organismos de cuenca que son unidades técnicas, administrativas y jurídicas especializadas a nivel de cuenca hidrológica o grupo de cuencas y que ejercen la autoridad en la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. Dependen de la Comisión Nacional del Agua” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p. 23).

De acuerdo con el artículo 124° de nuestra constitución la gestión de recursos hídricos a nivel estatal se deber realizar dentro del ámbito de sus respectivas competencias y atribuciones con lo que señales las leyes locales y por lo que se encuentre determinado por la LAN. Por otro lado, en nuestra misma constitución en el artículo 115° también se establece como deberán los municipios de llevar a cabo atribuciones en materia de agua potable, saneamiento y alcantarillado según lo determine la Ley.

A su vez, en la Ley de aguas en el artículo 5° se establece que la gestión y planeación de los recursos hídricos se realizará por cuenca hidrológica o por región hidrológica y será a través de los consejos de cuenca, en este mismo artículo se establece que serán los tres órdenes de gobierno e incluye la participación compromisos de los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad²⁰.

Aunado a lo anterior la Ley de aguas nacionales en su artículo 7° bis, declara de interés público a las cuencas conjuntamente con los acuíferos como unidad territorial básica para la gestión integrada de los recursos hídricos, también establece que esta última se realice a través de los organismos de cuenca y consejos de cuenca²¹.

Aunque en definición se denota una intención descentralizadora hacia instancias locales, sobre todo a la participación de los gobiernos estatales y municipales en la gestión del agua. Sin embargo, la propia ley dispone que los consejos de cuenca se establezcan por decisión o acuerdo del Consejo Técnico de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (DOF, 1992, art. 13, segundo párrafo), por lo que no se conciben como una iniciativa de los actores locales, de abajo

²⁰ Ley de Aguas Nacionales, Artículo 5° Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:

- I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos;
- II. Fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos, y
- III. Favorecerá la descentralización de la gestión de los recursos hídricos conforme al marco jurídico vigente.

²¹ Ley de aguas nacionales. Artículo 13°, Los consejos de cuenca son Instancias de coordinación y concertación entre la Comisión Nacional del Agua, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.

hacia arriba, sino que es la decisión cupular de un órgano colegiado nacional vinculado con la CONAGUA, para ser ejecutada por los actores locales. En resumen, con estas disposiciones principales, aunque se comenzó a impulsar la política de descentralización y creación de los consejos de cuenca, la propia ley es quién define a los consejos de cuenca. P. 6,7. (Pineda Pablos et al., 2019).

Coordinación

Para la coordinación entre órdenes de gobierno la LGEEPA establece conforme al artículo 11° un esquema para la celebración de convenios de coordinación en materia de preservación de recursos hídricos, establece que a través de la secretaria (semarnat) estos convenios o acuerdos de coordinación con la participación, en su caso, de sus municipios, asuman las facultades de la realización de acciones operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento, conforme a la propia ley. Posteriormente en artículo 12° menciona que dichos convenios o acuerdos deben sujetarse a una múltiple gama de bases, una de las que resaltamos es cuando establece en el párrafo I. que estos se celebraran a petición de una entidad federativa y que debe contar con los medios necesarios, que será evaluado por la semarnat y quien le dará seguimiento a los compromisos que se planten.

La Ley de aguas nacionales (Cámara de diputados del H. Congreso de la unión, 1992), establece en su artículo 9° cuales son las atribuciones de la “comisión” (CONAGUA), de las que resaltamos la de celebrar convenios de coordinación con la federación, estados y a través de estos los municipios y la de favorecer la descentralización de los recursos hídricos. Posteriormente en el artículo 10° establece como estará integrado el consejo técnico de la “comisión”, de la siguiente forma: las personas titulares de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien lo presidirá; Hacienda y Crédito Público; de Bienestar; de Energía; de Economía; de Salud; y de Agricultura y Desarrollo Rural; así como del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y de la Comisión Nacional Forestal.

En el mismo artículo señala que el titular del ejecutivo federal designara como miembros de consejo a dos representantes de los gobiernos de los estados y aun representante de una organización ciudadana de prestigio y con experiencia, relacionada con las funciones de comisión. También se plantea la forma de organización y operación de este.

Por otro lado, existen otros organismos también llamados consejos, pero estos son consejos consultivos que operan en la escala estatal así lo señala el artículo 12° bis, se establece que cada organismo de cuenca contará con un consejo consultivo y establece como estará integrado y como será su designación, que finalmente es a través de distintas secretarías y comisiones.

En estos consejos consultivos se establece que se integrara solo a un representante de las presidencias municipales por cada estado comprendido de acuerdo con el ámbito de competencia territorial del organismo de cuenca, también contara con un representante de los representantes de los usuarios y que este participara con voz, pero sin voto.

Los organismos de cuenca ejercen atribuciones de conformidad con los lineamientos que expide la CONAGUA, se rescatan aquellas que están más ligadas a la gestión de recursos hídricos en la categorías de corrientes externas, una de ellas es la de promover en coordinación con los consejos de cuenca, gobiernos de los estados, organizaciones ciudadanas o no gubernamentales, asociaciones y otros actores el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico e impulsar la cultura del agua.

Al parecer las funciones de los consejos de cuenca “aumentan en número y temas, pero todas se mantienen en el espacio de la “coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría”; los verbos predominantes entre las funciones asignadas son: contribuir, participar, promover, coadyuvar, colaborar, impulsar, auxiliar y apoyar. En cambio, no incluye otros como gestionar, decidir, asignar, sancionar o planear. En este ámbito no se registran avances en las atribuciones de los consejos, ni se les otorgan capacidades efectivas para desempeñar funciones de gestión o administración del agua en sus respectivas cuencas (Pineda Pablos et al., 2019, p. 10).

También es parte de sus atribuciones, difundir el conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, promover la coordinación y complementación de las inversiones en materia hídrica.

Política hídrica nacional, estatal, municipal

La Ley de aguas en su artículo 15° establece como obligatoria la planificación hídrica para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente, e incluye que se deben formular programas hídricos para cada cuenca hidrológica en que se constituyan organismos de cuenca que a su vez será elaborados por estos

mismo, también menciona que en el caso de que a algunos estados desarrollen su propio programa hídrico serán incorporados al proceso de programación hídrica por cuenca y región hidrológica.

Además, agrega que incluso los municipios conforme a su marco normativo y necesidades pueden realizar sus programas hídricos en su ámbito territorial y coordinarse con su organismo de cuenca correspondiente para su elaboración para contribuir con la descentralización de los recursos hídricos y que será la “comisión” la que integrará los programas partiendo de lo local a lo nacional.

En este sentido cabe la cuestión de entonces qué papel juega la gestión de recursos hídricos en la planificación territorial, que principalmente supone, el establecimiento de los usos más apropiados para cada porción del territorio (Bosque Sendra & García, 2000, p. 2). Y como hemos revisado en los instrumentos vinculantes, los organismos de descentralización de la gestión hídrica poco inciden en las decisiones que se toman para la planificación y ordenamiento territorial.

En cuanto a reglamentos y acuerdos se revisaron el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 2014 y el Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos del Acuífero 2101 Valle de Tecamachalco y se modifican los límites y planos de localización (2003).

Como nos explica (Sánchez, 2007) los recursos hídricos en México son propiedad pública que “excepcionalmente pueden entrar al dominio de los particulares” pero que este dominio es más bien un derecho de explotación, no de propiedad en el sentido tradicional del concepto (p.323).

2.3 Caracterización del Objeto de estudio (Diagnostico)

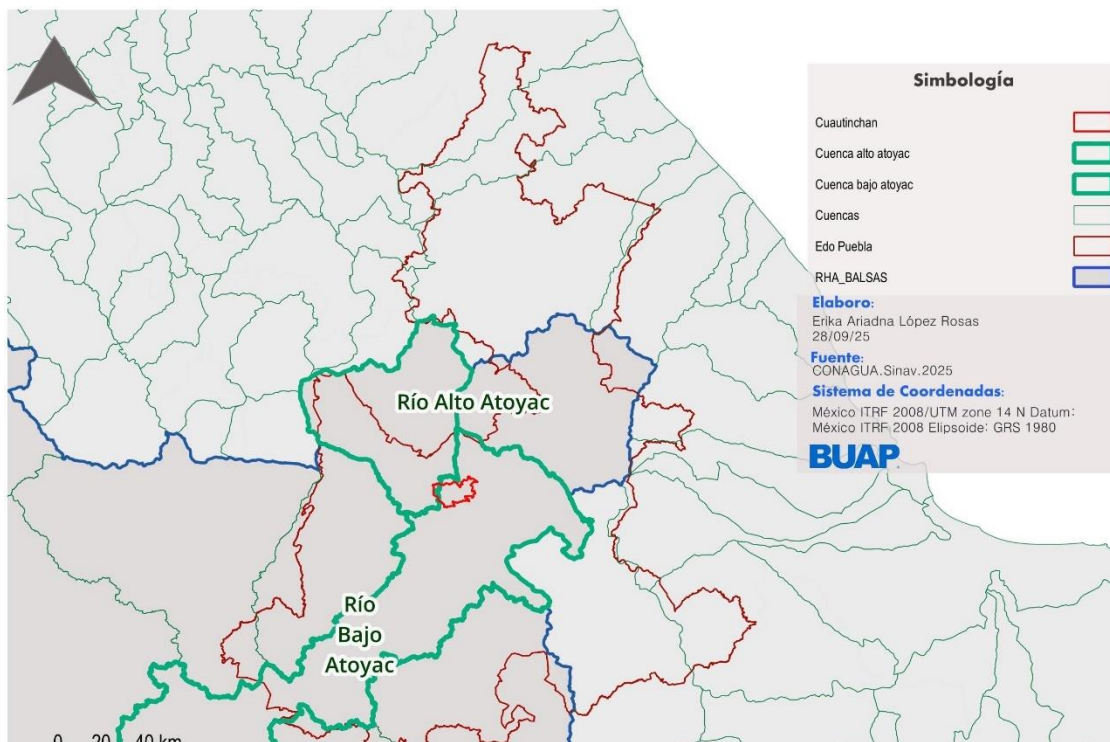
El análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco evidencia la interacción compleja y asimétrica entre los componentes sociales (S), el sistema de recursos (SR), el sistema de gobernanza (SG) y los actores (A), configurando un escenario de alta vulnerabilidad socioambiental y de gobernanza fragmentada del recurso hídrico.

Para realizar la caracterización siguiente, la investigación se apoyó en la metodología del análisis espacial, que en conjunto con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), y técnicas que permiten la examinación y relación de datos geográficos. Se profundizó en la comprensión del territorio apoyado en la perspectiva de (Baxendale et al., 2015) sobre el análisis territorial que interrelaciona e interpreta las variables humanas y ambientales y el principio de Casanova et al., (2020), que modela una situación particular del territorio en estudio.

El trabajo de campo se apoyó en recorridos dentro de la zona de estudio, realizados con el acompañamiento de actores locales e informantes clave. Asimismo, se aplicaron entrevistas semiestructuradas y cuestionarios de observación participante a una diversidad de actores, incluyendo funcionarios de gobierno, miembros de la asamblea ejidal, ejidatarios, habitantes del municipio, pequeños productores, comerciantes, proveedores de bienes y servicios, docentes y visitantes del sistema socioecológico. Estas técnicas permitieron contrastar la información espacial con el conocimiento local y las percepciones sobre el estado ambiental del río.

El modelaje se realizó a escala local, abarcando una de las áreas más socializadas del río Tenexcalco y sus interrelaciones con las poblaciones cercanas. Esta escala permitió observar la naturaleza geográfica del territorio implicado y analizar cómo la comunidad de Cuautinchán se ha construido histórica y espacialmente en relación con el río, integrando elementos biofísicos y sociales propios del sistema socioecológico.

Fue posible completar dicha cartografía a través del análisis de interacción la aplicación de los SIG, con información cartográfica (INEGI, 2016), (INEGI, 2022), la carta topográfica E14B53 C (INEGI, 2023a), entre otras fuentes de datos, se obtuvieron datos geográficos de la zona . De este modo se construyó un análisis desde distintas lógicas territoriales: hídrica (regiones



Mapa 5. Cuautinchán en las diferentes delimitaciones administrativas hídricas.

hidrológicas), agraria, urbana y político-administrativa. A partir de esta información, se realizó una comparación espacial entre la variable de Actores (A) y el Sistema de Recursos (SR), lo que permitió identificar zonas de mayor presión y uso directo sobre el cauce y sus riberas.

Para la representación del territorio estudiado se utilizaron técnicas de georreferenciación *overlay mapping*, se trabajó con archivos shapefile y el software Google Earth, para superponer capas correspondientes a comunidades ameznadas, vialidades, la red hidrológica presente en la escala de análisis., delimitaciones barriales, zona federal de ríos y barrancas, así como usos de suelo.que permitieron visualizar la localización de las localidades del municipio cabecera municipal, juntas auxiliares e inspectorías, así como la delimitación del ejido de Cuautinchán, las vialidades locales y municipales, Esta representación evidenció la intersección del sistema hídrico a lo largo de todo el territorio municipal y su relación directa con las dinámicas de ocupación del suelo. El sistema de coordenadas utilizado fue México ITRF 2008 / UTM zona 14 N, con datum México ITRF 2008 y elipsoide GRS 1980, garantizando la consistencia espacial del análisis.



Ilustración 24. Imagen 2.8 Recorriendo los alrededores del Río.

Además, se recurrió a recorridos de campo y entrevistas con actores clave para construir una delimitación de la corriente del río Tenexcalco, lo que permitió corregir y ajustar su trazo cartográfico. Mediante el procesamiento de la geo información fue posible gestionar datos geoestadísticos, topográficos, fisiográficos e hidrológicos, realizando la superposición de capas para analizar la relación entre el uso agrícola del suelo, la ocupación de la zona federal del río y la densidad arbórea del sitio.

Síntesis diagnóstico del Sistema socioecológico Río tenexcalc

Desde el componente social, político y económico (S), el contexto de rezago social, deseconomía²² (Bazant, 2015, P. 91), la pérdida de la actividad agrícola y la transformación del

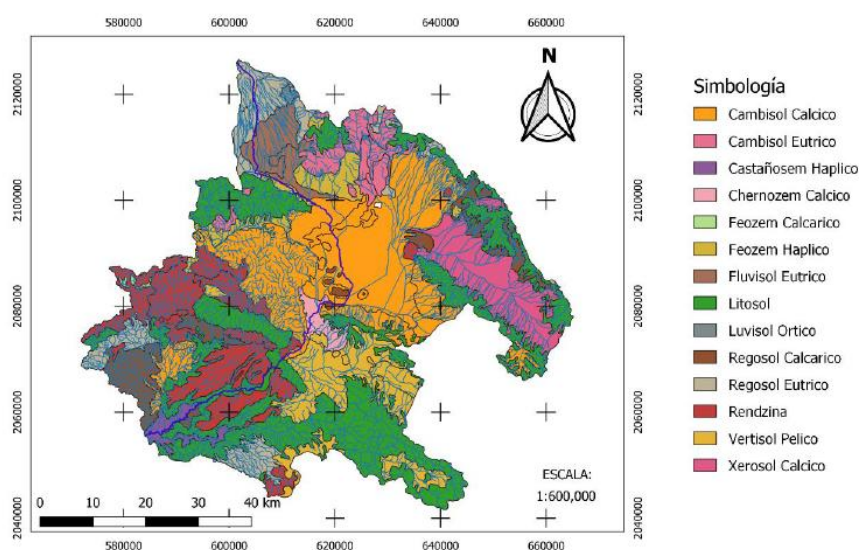
²² La deseconomía es una limitante importante cuando existen poblaciones de bajos recursos (Bazant, 2015).

municipio en un “municipio dormitorio”²³ han debilitado los vínculos cotidianos de la población²⁴ con el territorio y sus recursos naturales. Estas condiciones limitan la capacidad de acción colectiva, reducen la disponibilidad de capital social y humano, y condicionan las posibilidades de participación efectiva en los procesos de gestión del agua²⁵. Al mismo tiempo, la presión inmobiliaria y la mercantilización del suelo, particularmente en zonas colindantes al río, introducen nuevas lógicas de uso del territorio que tienden a priorizar el valor económico del suelo sobre la conservación del sistema hídrico.

En cuanto al sistema de recursos (SR), el río Tenexcalco se encuentra en una microcuenca que pertenece a la cuenca del bajo Atoyac (CBA), aproximadamente la microcuenca cubre parcialmente al municipio de Cuautinchán, principalmente la cabecera municipal²⁶, la junta auxiliar de San Pedro Alpatlahuac y la inspectoría de José María Morelos. Asu vez el río se inserta en un contexto ecológico frágil, caracterizado por procesos avanzados de erosión, pérdida de cobertura vegetal y contaminación hídrica. Se trata de un sistema hidrológico en dónde el río



Mapa 6. Localización de la Subcuenca RH18ab- R. Atoyac-Balcón del Diablo. Fuente: CONAGUA 2018. Atlas del agua en México.



Mapa 7. Edafología de la subcuenca Río Atoyac – Balcón del Diablo. Fuente: Elaboración: Méndez Díaz, (2023).

²³ Debido a la demanda laboral los habitantes del municipio que trabajan en la ciudad solo tienen tiempo de llegar a dormir a su hogar.

²⁴ Cuautinchán contaba con 12,340 habitantes en 2020, distribuidos en una cabecera municipal y tres juntas auxiliares (INEGI, 2022).

²⁵ El río Tenexcalco se encuentra inserto dentro de las delimitaciones administrativas y jurídicas Cuenca bajo Atoyac.

²⁶ La cabecera municipal junto con la junta auxiliar de San Jerónimo Almoloya son las dos localidades con mayor población del municipio de Cuautinchán (INEGI, 2010d).

Tenexcalco es una corriente tributaria del río Atoyac formando parte de la región hidrológica 18 Balsas (Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla, 2022), interconectado a escala regional, inserto en la subcuenca Atoyac–Balcón del Diablo ²⁷, en el acuífero del Valle de Tecamachalco (AVT); ambos con altos niveles de degradación del suelo, erosión hídrica y pérdida de cobertura vegetal (Méndez Díaz, 2023).

Cabe mencionar que existen diferencias significativas en la cobertura vegetal dentro de la microcuenca del río Tenexcalco. En la parte alta de la microcuenca ²⁸ se observa una menor merma



Ilustración 25. Recorridos de campo.

de vegetación natural, lo que sugiere un ecosistema relativamente menos perturbado y con mayor diversidad de especies. Esta variable constituye un indicador básico del estado ambiental de la cuenca y de su capacidad para proveer servicios ecosistémicos, en contraste con las zonas medias y bajas, donde la presión antrópica es más evidente.

La continuidad longitudinal del río y su relación aguas arriba aguas abajo limitan la capacidad de control local sobre variables críticas como la calidad del agua y la carga contaminante, particularmente por la influencia de descargas provenientes de otras localidades ²⁹, situación que se replica a escala mayor con la influencia de contaminación hídrica de la cuenca alta del Atoyac a la cuenca baja (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, 2023). El punto máximo y bajo de altura de la

²⁷ La subcuenca del río Atoyac–Balcón del Diablo, a la cual pertenece el río Tenexcalco, cubre un área de 4,106.2 km² y presenta altos niveles de degradación del suelo y erosión hídrica (Méndez Díaz, 2023).

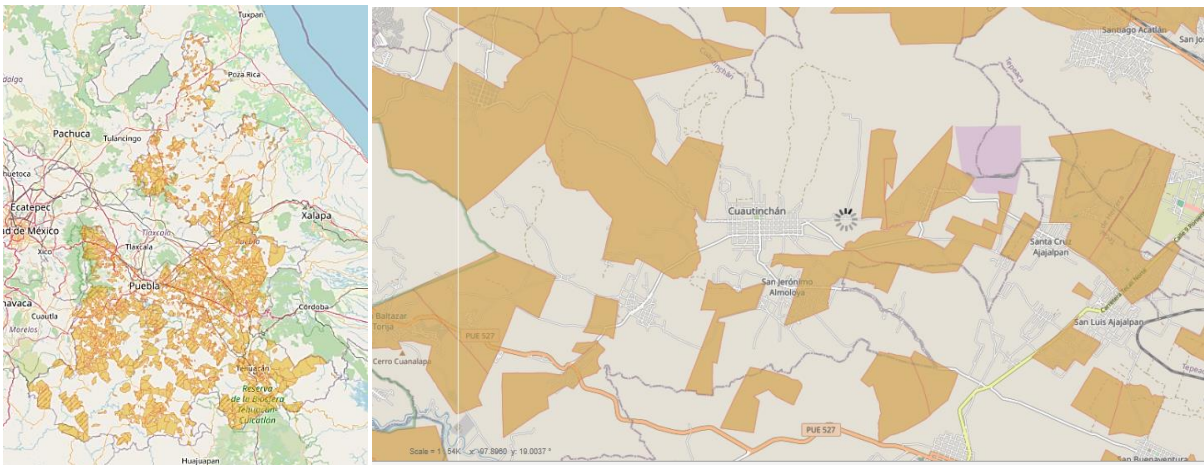
²⁸ En el interior de una cuenca, **la zona de captación, de cabecera o cuenca alta**, son áreas aledañas a la divisoria de aguas o parteaguas en la porción altimétrica más elevada de la cuenca; abarca sistemas de montaña y lomeríos. En esta zona se forman los primeros escurrimientos (arroyos) luego que los suelos han absorbido y retenido toda el agua según su capacidad (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013, p. 12)

²⁹ El desnivel que resulta de la altura de las cuencas impacta a la localidad de San Pedro Alpatlahuac ya que recibe por pendiente las aguas negras que se desbordan de la planta de tratamiento de otra localidad vecina a Cuantinchán (cabecera municipal) llamada San Jerónimo Almoloya.

zona estudiada del río, se determinó con la herramienta regla de Google Earth, quedando en 2177 msnm como punto máximo y el más bajo de 2035 msnm, la longitud fue de en 5.43 km.

El sistema de gobernanza (SG) del río Tenexcalco se caracteriza por la coexistencia de reglas formales centralizadas y reglas informales de carácter comunitario. A nivel formal, la regulación del recurso hídrico se encuentra supeditada a la Ley de Aguas Nacionales y a la autoridad de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024). No obstante, la ausencia de monitoreo y vigilancia efectiva en el ámbito local genera un bajo nivel de cumplimiento de estas disposiciones.

En contraste, el ejido ha desarrollado reglas basadas en usos y costumbres, mediante las cuales se legitima el acceso y uso del agua del río, así como la realización de acciones colectivas como jornadas de reforestación, limpieza de riberas, desazolve del cauce y captación de agua de lluvia (Comisariado ejidal, comunicación personal, 2023). Estas reglas informales cuentan con



Mapa 8.. La propiedad ejidal en el estado de Puebla. Imagen 2. El ejido de Cuautinchán en el municipio de Cuautinchán,

PHINA - Padrón e Historial de Núcleos Agrarios

Datos Generales

Clave Única : 2114109822114340

Estado : PUEBLA

Nombre Actual : CUAUTINCHAN

Otros Nombres :

Clasificación : --NINGUNA--

Datos de Certificación

Folio Matriz : 21TM00000562

Fecha de Inscripción : 05-11-1998

Sup Parcelada : 436.529025

Sup Reser. Crecimiento : 0.000000

Sup Asent. Hum. Delimitado al Interior : 0.000000

Sup Asent. Hum. Sin Delimitar al Interior : 0.000000

Grandes Áreas

Tabla 1. Datos generales del ejido de Cuautinchán.

legitimidad social, pero carecen de formalización jurídica y de mecanismos institucionalizados de sanción, lo que limita su capacidad para regular usos conflictivos o enfrentar presiones externas, como la expansión inmobiliaria derivada de la venta de parcelas ejidales ³⁰(Bazant, 2015; Registro Agrario Nacional, 2020b).

Desde el marco de Ostrom (1990), esta configuración refleja una desarticulación entre niveles de gobernanza, particularmente entre el ámbito de las instituciones de propiedad colectiva y el estado a nivel federal, el resultado es que la propiedad social se pueda ceder y tener dominio pleno en ella, a modo de que las parcelas se subdividieron y ahora funcionan como propiedad privada, también el modo en que los ejidatarios han provisto a la propiedad comunal, que es mínima y poco funcional.



Ilustración 26. Imagen 2.9 Fotografía Aérea del río Tenexcalco.

Respecto a los actores **(A)**, que interactúan en el SSE presentan una marcada heterogeneidad en términos de intereses, capacidades y niveles de involucramiento. Los ejidatarios, organizados a través de la asamblea ejidal del núcleo agrario de Cuautinchán, constituyen el grupo con mayor capacidad de incidencia en la gestión cotidiana del río, al contar con derechos de

³⁰ El ejido de Cuautinchán, colindante al río Tenexcalco, cuenta con una superficie parcelada de 436.52 hectáreas y una superficie de uso común de 802.96 hectáreas, sumando un total de 1,239.49 hectáreas, con 115 ejidatarios o comuneros registrados (Registro Agrario Nacional, 2020b).

propiedad social sobre parte del territorio colindante. Sin embargo, otros actores relevantes como vecinos no ejidatarios, población local que no reside de manera permanente en las riberas y usuarios itinerantes participan de forma intermitente o carecen de incentivos claros para involucrarse en la regulación del recurso. Estas dinámicas se ven reforzadas por un contexto socioeconómico caracterizado por un alto índice de pobreza³¹, carencias en el acceso a servicios básicos³² y procesos de migración laboral.

Las principales situaciones de acción: Interacciones (**I**)→ Resultados (**R**) identificadas en el SSE del río Tenexcalco se concentran en el ámbito comunitario, especialmente en la asamblea ejidal y en las faenas colectivas convocadas por el comisariado ejidal³³. En estos espacios se toman decisiones relacionadas con el mantenimiento del cauce y el cuidado del entorno inmediato del río, aunque la participación es variable y en muchos casos depende de acuerdos informales o aportaciones voluntarias (C. Toribio, comunicación personal, marzo de 2025).

Tabla 2. Caracterización del sistema socioecológico del río Tenexcalco.

Caracterización del sistema socio ecológico del río Tenexcalco (Cuaautinchán, Puebla)		
Dimensión	Aspectos principales	Referencias
Ecológica	- Río Tenexcalco, afluente del río Atoyac; pertenece a la región hidrológica 18 “Balsas”. - Localización en el acuífero Valle de Tecamachalco (3,600 km²). - Subcuenca Atoyac–Balcón del Diablo: 4,106.2 km², con más del 50% de su superficie afectada por erosión hídrica y degradación de suelos. - Suelos predominantes: cambisol cálcico, utilizados para agricultura de riego y temporal.	DOF (2009); Hernández-Vivanco et al. (2020); INEGI (2019, 2024); Méndez Díaz (2023); Ortega Chávez (2008); Arriaga Cabrera et al. (2000); Chazari Arana et al. (2020); SMADSOT (2022). (Sistema Nacional de Información Geográfico & Barrera-Bassols, 2001). (INEGI, 2023a). (INEGI, 2010d). (INEGI, 2016). (INEGI, 2015). (INEGI, 2020a). (INEGI, 2023b). (INEGI, 2020b). (INEGI, 2020a), (INEGI, 2010b), (INEGI, 2010c),

³¹ En 2010 Cuaautinchán presentaba que el 77.7% de la población se encontraba en situación de pobreza, de los cuales el 26.5% presentaba pobreza extrema (Consejo Nacional de la Evaluación la Política de Desarrollo Social, 2010).

³² La carencia de acceso a servicios básicos en Cuaautinchán fue significativa: 91.5% carecía de seguridad social, 50% no tenía acceso a servicios de salud y 27.5% sufría inseguridad alimentaria (Consejo Nacional de la Evaluación la Política de Desarrollo Social, 2010).

³³ Según miembros del ejido en ocasiones pueden ser convocados por medio del comisariado ejidal “luego nos dice el comisariado vamos a hacer faena pueden ir y si pues no pueden, dan, aunque sea para la coca”. (C. Toribio, comunicación personal, marzo de 2025).

	- Vulnerabilidad ambiental del 48.69% (rango de alto a muy alto). - Contexto físico: intersección de Sierra de Amozoc, depresión de Valsequillo y valle de Tepeaca; geología volcánica y erosiva; clima templado subhúmedo con lluvias en verano.	(CONAGUA, s/f-a), (CONAGUA, 2023), (CONAGUA, s/f-b).
Social	- Población municipal: 12,340 habitantes (2020). - Alta pobreza: 77.7% en situación de pobreza (26.5% extrema). - Carencias sociales: 91.5% sin seguridad social, 50% sin acceso a servicios de salud, 27.5% en inseguridad alimentaria. - Régimen agrario: ejido Cuautinchán con 1,239.49 ha (436.52 ha parceladas y 802.96 ha de uso común); 115 ejidatarios. - Gestión comunitaria: reforestación, limpieza de riberas, desazolve y captación de agua pluvial. - Gobernanza mixta: prácticas comunitarias vs. marco estatal (Ley de Aguas Nacionales, CONAGUA).	CONAGUA (2024); CONEVAL (2010); INEGI (2024); Ley de Aguas Nacionales (1992); Registro Agrario Nacional (2020); Comisariado ejidal (comunicación personal, 2023), (INEGI, 2010a), (Registro Agrario Nacional, 2020b), (Registro Agrario Nacional, 2020a). (López Rosas, 2024).

Conclusión

El análisis de instrumentos permitió observar en qué sentido puede desfavorecer la gobernanza local en sistemas socioecológicos, en primera instancia debido a que el sistema político mexicano, formalmente federalista centralista limita la falta de continuidad institucional y la interferencia de intereses privados, estos factores obstaculizan la consolidación de mecanismos locales de gobernanza. Estas condiciones impiden que los esfuerzos técnicos y comunitarios se traduzcan en instrumentos jurídicamente vinculantes, y restringen la autonomía estatal y municipal para incidir de manera efectiva en la gestión del agua.

Como consecuencia de esta configuración institucional, se generan contradicciones entre las atribuciones formales otorgadas a los municipios y sus capacidades reales de gestión. Tal como se establece en el artículo 115° constitucional, los gobiernos municipales tienen asignadas

responsabilidades en materia de servicios relacionados con el agua; no obstante, dichas atribuciones resultan incompletas, ya que no contemplan de manera explícita la conservación de las aguas superficiales, lo que limita su capacidad de intervención integral sobre los sistemas hídricos locales.

Aunque se hayan previsto mecanismos de descentralización en la Ley de Aguas Nacionales, como los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares, éstos presentan limitaciones estructurales, ya que su autonomía es reducida, sus funciones se concentran en la coordinación y consulta, y la escala territorial en la que operan resulta inadecuada para atender problemáticas locales específicas, diluyendo las necesidades y particularidades territoriales. Esta puede ser una de las causas por las que la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), aunque reconocida normativamente, no se implementa de manera efectiva, como se mencionaba por una a la fragmentación institucional, la ambigüedad normativa y la débil articulación entre la planeación hídrica y el ordenamiento territorial.

En este marco, los instrumentos de planeación territorial, como los Ordenamientos Ecológicos y Territoriales, son fundamentales para la gestión integrada del agua y el suelo; sin embargo, su ausencia, como ocurrió en el municipio de Cuautinchán ha favorecido procesos de especulación inmobiliaria y cambios de uso de suelo no regulados, particularmente en terrenos ejidales colindantes al río, incrementando la presión sobre el sistema socioecológico y evidenciando la fragilidad de los procesos de descentralización frente a actores económicos externos. Este es el escenario al que se enfrentan algunos municipios, especialmente aquellos con características rurales, que, en el tema de ordenamiento territorial, las instancias federales suelen ser quienes evalúan si las necesidades locales son óptimas para otorgar dichos instrumentos. En muchos casos, estas decisiones no dependen únicamente de criterios técnicos, sino también de relaciones políticas que determinan si un municipio puede acceder al financiamiento de dichos instrumentos. Por ello es que las instituciones de propiedad social representadas por los ejidos adquieren un papel importante, porque estas instituciones funcionan como formas de autogobierno con cierta capacidad para proteger los SES; no obstante, también pueden propiciar la especulación del suelo y la sobre capitalización de los recursos, principalmente del territorio ejidal.

La gobernanza ha tenido resultados positivos en el ámbito de recursos hídricos ya que ha logrado fortalecer las capacidades técnicas y mejorar la sistematización de información para el

manejo integral de cuencas hidrográficas, lo que impacta en la mejoría de la gobernanza de estos, como resultado de algunos proyectos instrumentalizados se tiene a la Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et al., 2013), estos instrumentos son de gran ayuda para el acceso a la información y monitoreo del estado ambiental de sistemas socio ecológicos como el río Tenexcalco, es en este sentido que para fines de investigación los SIG resultan ser un soporte metodológico fundamental y en especial para el fenómeno en cuestión, además de que facilitan la Cartografía de los diferentes aspectos que inciden en la cuestión a conocer permiten formas de manipulación de la información y observar algunas mejor las interrelaciones en los sistemas socio ecológicos.

Frente a los procesos de expansión urbana, los espacios de la interfase urbano-rural se convierten en escenarios clave donde se despliegan dinámicas en las que la renta del suelo desempeña un papel central, particularmente en los núcleos agrarios. Ello se explica por el bajo costo relativo del suelo y por la creciente demanda de una población significativa que, de manera progresiva, encuentra en esta interfase una alternativa para satisfacer sus necesidades de hábitat y vivienda (Romero Martínez, 2021). Como consecuencia, se observa un proceso de privatización del suelo ejidal que ejerce una presión directa sobre los recursos del sistema ecológico estudiado. Este proceso fue legitimado de forma compleja a partir de la certificación de los núcleos agrarios a nivel nacional, mediante la cual se establecieron mecanismos legales para incorporar el suelo ejidal al desarrollo urbano. Tal dinámica, que Olivera (2015) denomina una expropiación de bienes comunales, se consolida con la adopción del dominio pleno y la consecuente pérdida de tierras de uso común. En conjunto, este proceso representa la privatización de un sistema de recursos de propiedad común, afecta a una parte constitutiva del sistema socioecológico y contribuye al debilitamiento de la gobernanza de los bienes comunes.

Esta forma de privatización impacta en otros bienes comunes y sistemas de recursos, porque, aunque inicio en la periferia de Cuantinchán donde es evidente la urbanización que se ha dado, principalmente en la junta auxiliar de Torija, sin embargo, la especulación generada ha avanzado a lo más profundo del territorio, incluso en las parcelas ejidales colindantes al río, que se observan desde el mercado inmobiliario como potenciales para promocionar la venta de lotes. Y aunque las hipótesis para explicar la causa de la reforma para privatizar el suelo varían en distintas

alternativas, coincidimos con (Olivera, 2015) en el sentido de que fortalecer el principio de propiedad privada.

Bajo este principio de propiedad privada el mercado inmobiliario ha encontrado funcionalidad y contribuye a expandir el crecimiento urbano irregular, a la concesión de los recursos hídricos en función de la capacidad adquisitiva de los usuarios y también atenta contra el derecho a la consulta de las comunidades de Cuantinchán. En una escala mayor el caso de Ciudad Maderas y Cemex representa el crecimiento de una industrialización que se apodera de los recursos, apoyados por los gobiernos desde la escala local a la estatal, que no comparte los beneficios, pero si los daños a la sociedad y que representa la imposición de decisiones que atentan contra el derecho a ser informado y consultados de los habitantes. Como advierte Ostrom (2000), ni el Estado ni el mercado han logrado establecer mecanismos que aseguren el uso sostenible y de largo plazo de los recursos naturales. Esto ha derivado en la sobreexplotación de los sistemas y en la vulneración de los derechos de las comunidades que dependen de ellos.

La estrecha relación entre agua y suelo, como parte de un mismo sistema socioecológico, cuestiona los enfoques jurídicos que los abordan de manera separada, lo que hace evidente la necesidad de reconocer su interdependencia natural. Asimismo, la relación entre suelo y agua resulta fundamental, dado que ambos recursos conforman un mismo sistema socioecológico, aunque han sido delimitados de manera artificial para su tratamiento jurídico.

En este marco, la importancia de los recursos hídricos trasciende lo local y se vincula con el desarrollo humano, económico, social y sustentable, adquiriendo incluso un carácter geopolítico que refuerza las tensiones entre las visiones privatizadoras, que conciben al agua como mercancía, y aquellas que la defienden como bien común de acceso público (Arrieta Martínez, 2022).

En este proceso, la evolución institucional hacia la centralización del Estado y la imposición de marcos legales uniformes redujeron de manera significativa la participación comunitaria en la toma de decisiones. Aunque formalmente se reconoce la propiedad nacional sobre los recursos hídricos, las comunidades han quedado marginadas de los procesos que inciden directamente en su entorno y en sus medios de subsistencia.

El régimen de propiedad social juega un papel ambivalente dentro del SSE. Por un lado, la existencia del ejido y de la asamblea ejidal proporciona una estructura organizativa que facilita la

acción colectiva y la toma de decisiones comunitarias en torno al río. Por otro lado, la parcelación individual, la venta de tierras ejidales y la intervención de agentes inmobiliarios han fragmentado el territorio y debilitado el carácter colectivo del manejo del recurso, generando ambigüedades en los derechos de acceso, uso y responsabilidad sobre el cauce y sus riberas. El problema ha sido derivado de la merma del sector agrario, ya que muchos ejidatarios han optado por vender sus parcelas ejidales, lo que ha disparado la especulación inmobiliaria, principalmente en los ejidos de este, esto además de generar ganancias derivadas de la renta, disminuye la cantidad de propiedad social, por ejemplo las parcelas colindantes al río que era propiedad social y entraron en el nuevo régimen de dominio pleno, lo que permite su acaparamiento por parte inmobiliarias que promocionan al Río como una amenidad por adquirir un predio de estos, tal como lo ha hecho ciudad maderas al apropiarse de un arroyo para su fraccionamiento. Por otro lado, ha surgido una economía local que obtiene beneficios de la venta turística ya que ofrece productos en las riberas del río, principalmente alimentos y bebidas alcohólicas.

En conjunto, el diagnóstico revela que la gobernanza del río Tenexcalco no responde a un modelo coherente ni integrado, sino a la superposición de arreglos institucionales formales, prácticas comunitarias informales y dinámicas de mercado que operan de manera desarticulada. Esta configuración limita la capacidad del sistema para enfrentar los procesos de degradación ambiental y los conflictos potenciales derivados de la competencia por el recurso hídrico.

Finalmente, el SSE del río Tenexcalco se presenta como un caso paradigmático para analizar cómo los distintos mecanismos de regulación —estatal, comunitaria y de facto privada— influyen en la gobernanza de los recursos hídricos en contextos de propiedad social en transformación. La interacción entre centralización normativa, autoorganización comunitaria y presiones urbanas plantea interrogantes clave sobre la sostenibilidad del manejo del agua, la vigencia de la propiedad social y las posibilidades de construcción de esquemas de gobernanza más inclusivos y adaptativos, que constituyen el eje central de esta investigación.

*A la niña gota le gusta viajar, y nunca se agota de tanto saltar.
Al cielo se sube después de volar y va hasta la nube desde el hondo mar.
Sí por el río pasa es de desconfiar. ¿vendrá hasta mi casa o irá rumbo al mar?
A veces la siento que en mi vaso está, la bebo sediento ¡que felicidad!*

Capítulo III. Evaluación de la Gobernanza y relaciones socioambientales en el sistema socioecológico del río Tenexcalco.

El presente capítulo tiene como propósito analizar la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco a partir de un enfoque multinivel, integrando las dimensiones institucionales, sociales y biofísicas que intervienen en su manejo. Para ello, se retoma el marco analítico de los sistemas socioecológicos (SES) propuesto por McGinnis & Ostrom, (2014), y, en particular, la distinción entre los niveles:

1. Operacional
2. Colectivo y
3. Constitucional



Ilustración 27. Miembro de organización colectiva retirando algas del cauce del río. Derecha, recorridos en la microcuenca.

El marco funciona como herramienta para interpretar las interacciones entre actores, reglas e instituciones, así como sus efectos sobre el recurso hídrico. A diferencia de los capítulos anteriores, centrados en la construcción del marco teórico y la caracterización institucional del caso de estudio, este capítulo se orienta al análisis empírico de las dinámicas de gobernanza y de las relaciones socioambientales que se generan en torno al río Tenexcalco y busca responder

cuestiones como ¿Qué papel desempeñan las instituciones comunitarias en la conservación y gestión del agua del río Tenexcalco, y cómo interactúan entre sí en la práctica? ¿Qué tipos de relaciones socioambientales entre los diferentes actores que intervienen en la gobernanza del sistema socio ecológico? El énfasis se coloca en la forma en que las instituciones comunitarias, las instancias de gobierno local y los mecanismos de regulación externos interactúan o no en la práctica, así como en las consecuencias de dicha interacción para la gestión del agua como bien común.

Table 1. Second-tier variables of a social-ecological system. Source: Adapted from Ostrom (2009:421).

First-tier variable	Second-tier variables
Social, economic, and political settings (S)	S1 – Economic development S2 – Demographic trends S3 – Political stability S4 – Other governance systems S5 – Markets S6 – Media organizations S7 – Technology
Resource systems (RS)	RS1 – Sector (e.g., water, forests, pasture, fish) RS2 – Clarity of system boundaries RS3 – Size of resource system RS4 – Human-constructed facilities RS5 – Productivity of system RS6 – Equilibrium properties RS7 – Predictability of system dynamics RS8 – Storage characteristics RS9 – Location
Governance systems (GS)	GS1 – Government organizations GS2 – Nongovernment organizations GS3 – Network structure GS4 – Property-rights systems GS5 – Operational-choice rules GS6 – Collective-choice rules GS7 – Constitutional-choice rules GS8 – Monitoring and sanctioning rules
Resource units (RU)	RU1 – Resource unit mobility RU2 – Growth or replacement rate RU3 – Interaction among resource units RU4 – Economic value RU5 – Number of units RU6 – Distinctive characteristics RU7 – Spatial and temporal distribution
Actors (A)	A1 – Number of relevant actors A2 – Socioeconomic attributes A3 – History or past experiences A4 – Location A5 – Leadership/entrepreneurship A6 – Norms (trust-reciprocity)/social capital A7 – Knowledge of SES/mental models A8 – Importance of resource (dependence) A9 – Technologies available
Action situations: Interactions (I) → Outcomes (O)	I1 – Harvesting I2 – Information sharing I3 – Deliberation processes I4 – Conflicts I5 – Investment activities I6 – Lobbying activities

Tabla 3. Variables de primer y segundo nivel, de los sistemas socio ecológicos. McGinnis y Ostrom (2014).

3.1. Niveles de análisis institucional

El nivel operacional corresponde a las prácticas cotidianas de uso del agua y a las interacciones directas entre los actores y el recurso. El nivel colectivo se refiere a los espacios donde se definen, negocian y hacen cumplir las reglas que regulan dicho uso, principalmente a través de instituciones comunitarias como la asamblea ejidal. Por último, el nivel constitucional engloba el marco jurídico y las competencias formales que estructuran la gobernanza del agua y del territorio, incluyendo la legislación nacional y las atribuciones de los gobiernos locales, parte de la conformación de este último nivel se revisó previamente en capítulo II.

Estos niveles no se conciben como compartimentos aislados, sino como esferas interrelacionadas cuya articulación o desarticulación resulta determinante para la gestión del recurso. En el caso del río Tenexcalco, el análisis multinivel permite identificar cómo las limitaciones estructurales del nivel constitucional y las tensiones en el nivel colectivo se traducen en prácticas operativas fragmentadas y en relaciones socioambientales conflictivas.



Ilustración 28. Presa la texmolera, antiguo aprovechamiento hídrico.

Estrategia de recolección de información cualitativa

El análisis empírico desarrollado en este capítulo se sustenta en información cualitativa obtenida mediante intervenciones individualizadas y visitas de campo con distintos tipos de actores vinculados al sistema socioecológico del río Tenexcalco. Esta estrategia se diseñó con el objetivo de captar percepciones, prácticas y experiencias relacionadas con el uso del agua, la aplicación de reglas

comunitarias y el estado del sistema de recursos, aspectos que difícilmente pueden abordarse a través de instrumentos cuantitativos. Se elaboró un cuestionario ³⁴orientado a tres categorías de actores definidas en la variable Actores (A): usuarios productivos del sistema de recursos (U),

³⁴ Los resultados de los cuestionarios se muestran en la sección de Anexos de este documento.

consumidores del sistema socioecológico (C) y actores comunitarios no usuarios (AC). La aplicación diferenciada del instrumento permitió identificar similitudes y contrastes entre estos grupos, así como patrones de interacción relevantes para el análisis de la gobernanza del agua.



Ilustración 29. Imagen. Contextualización de problematiza y trabajo con alumnos del bachillerato Salvador Novo de Cuautinchán, Puebla.

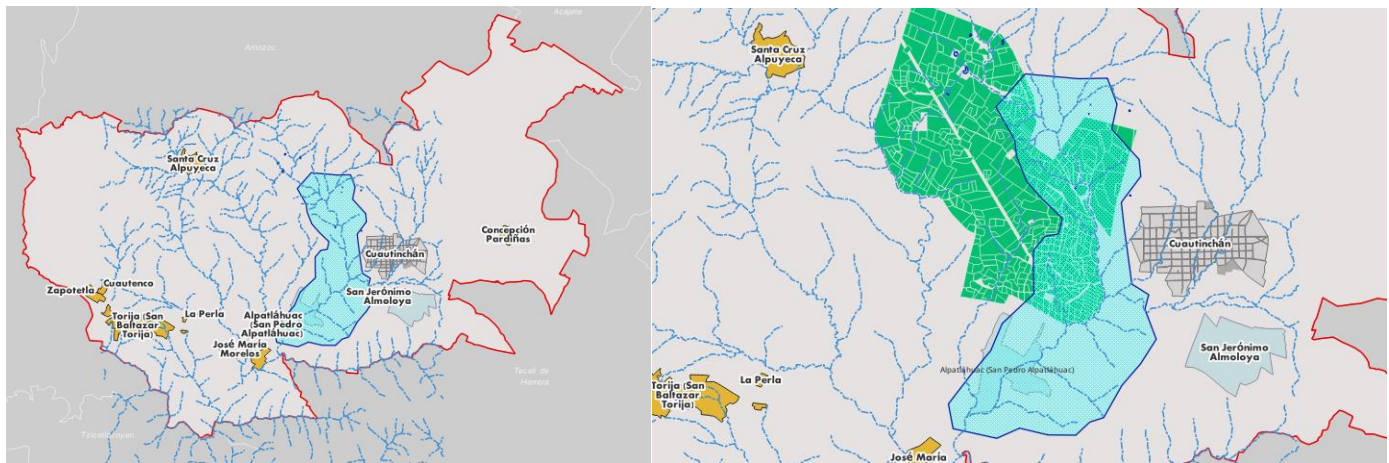
El cuestionario se estructuró en cinco ejes temáticos. En primer lugar, se recabó información básica de caracterización social, como lugar de origen, edad y tiempo de residencia en la comunidad, con el fin de contextualizar las trayectorias y experiencias de los actores. En segundo término, se exploró el conocimiento y la

valoración de las reglas comunitarias relacionadas con el uso del río Tenexcalco, así como el grado de acuerdo con dichas normas. Un tercer eje abordó la participación de los actores en actividades de vigilancia y control del recurso, indagando sobre la existencia de sanciones, su frecuencia de aplicación y los actores responsables de hacerlas cumplir. En cuarto lugar, se identificaron las prácticas colectivas de conservación promovidas en la comunidad, tales como jornadas de limpieza, reforestaciones u otras acciones orientadas al cuidado del río. Finalmente, se exploraron las percepciones de los entrevistados respecto a los cambios en el caudal del río y al estado actual del sistema de recursos.

La información obtenida a través de estas intervenciones no se utiliza con fines estadísticos, sino como evidencia interpretativa para analizar las dinámicas de acción colectiva, las relaciones socioambientales y la efectividad de los arreglos de gobernanza existentes. Los resultados se presentan de manera integrada a lo largo del capítulo, vinculándolos con las variables del SES Framework de McGinnis & Ostrom, (2014) y con los distintos niveles de análisis institucional.

3.2 Actores y sistema de recursos en el río Tenexcalco

El sistema socioecológico del río Tenexcalco se caracteriza por la coexistencia de actores con relaciones diferenciadas respecto al recurso hídrico, así como por un sistema de recursos cuya configuración biofísica y funcional condiciona las posibilidades de uso y gestión del agua. El análisis conjunto de las variables Actores (A) y Sistema de Recursos (SR) permite comprender cómo estas diferencias influyen en la intensidad del uso del río, en la generación de conflictos y en las oportunidades para la acción colectiva.

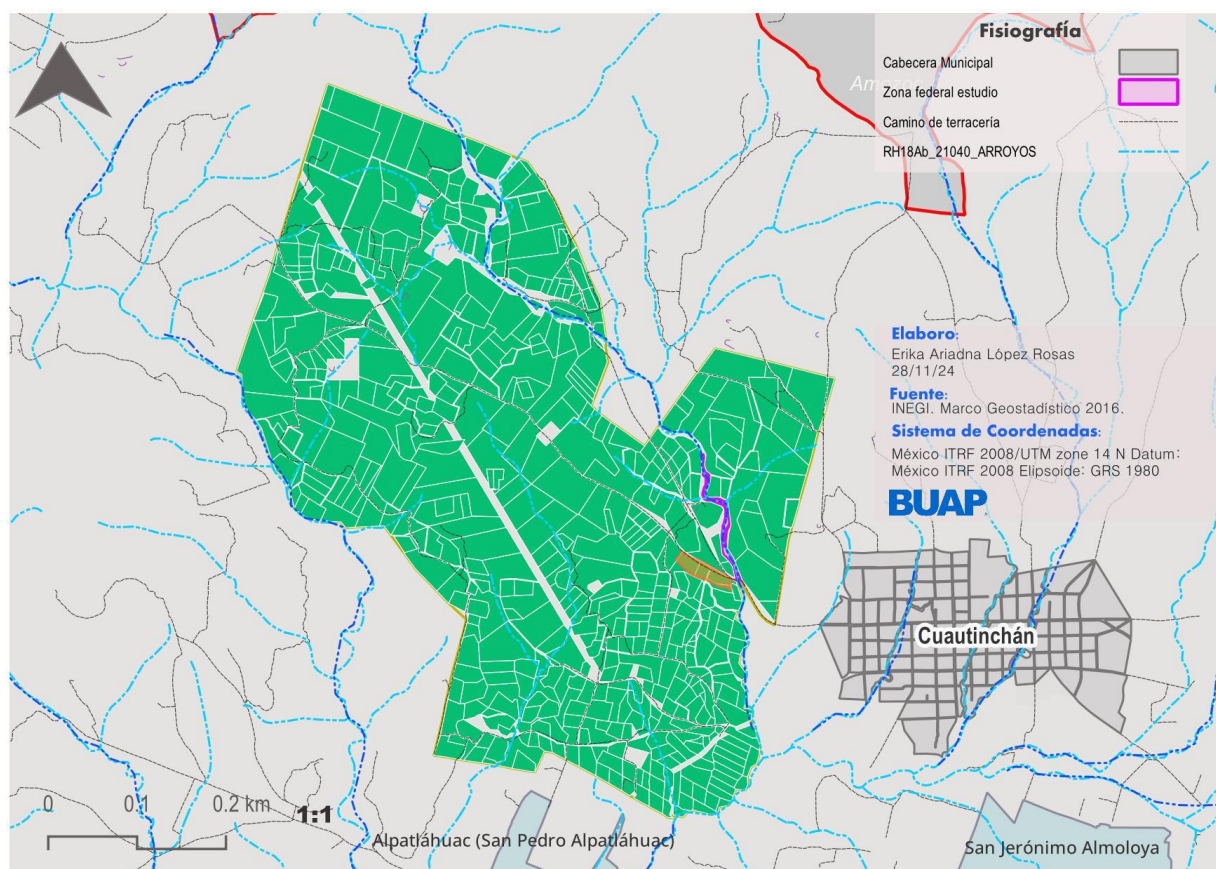


Mapa 9. Delimitación del polígono de Cuautinchán y área de estudio.

Tipos de actores y relaciones con el sistema de recursos

En el área de estudio se identificaron cuatro tipos de actores relevantes para la gobernanza del agua. En primer lugar, los usuarios productivos del sistema de recursos (U), integrados principalmente por productores agrícolas que utilizan el agua del río Tenexcalco para el riego de sus cultivos. Algunos de estos usuarios son ejidatarios y poseen parcelas colindantes a la zona federal del río, lo que refuerza su dependencia directa del recurso. En segundo término, se reconocen los actores colectivos de usuarios, entre los que destaca la asamblea ejidal como institución social con capacidad de incidir en la toma de decisiones relacionadas con el territorio ejidal y, de manera indirecta, con el uso del agua. Esta instancia cumple un papel central en el nivel colectivo de gobernanza, al articular intereses individuales y establecer reglas internas.

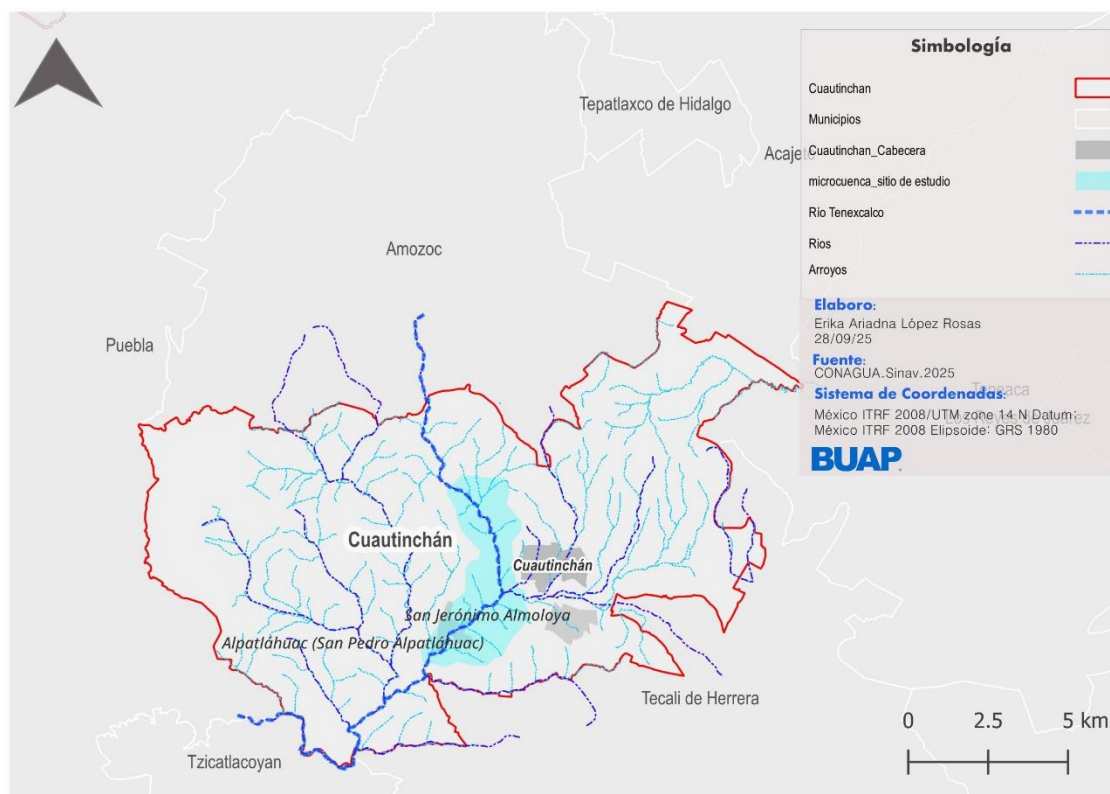
Un tercer grupo corresponde a los consumidores del sistema socioecológico (C), quienes interactúan con el río sin realizar un usufructo directo del sistema de recursos. En esta categoría se incluyen actividades como el turismo, la recreación y la venta de alimentos y bebidas, que generan beneficios económicos indirectos y presiones ambientales no extractivas. Finalmente, se identifican los actores comunitarios no usuarios (AC), conformados por habitantes de la comunidad que no utilizan el río en un sentido productivo ni recreativo, pero que lo reconocen como parte de sus bienes comunes locales. Aunque su relación con el recurso es indirecta, estos actores influyen en la legitimidad de las decisiones colectivas y participan en procesos comunitarios que afectan la gobernanza del agua.



Mapa 10. Polígono ejidal de Cuautinchán, y red hidrológica local. Elaboración Propia. Fuente: INEGI. Marco Geostadístico 2016.

El río Tenexcalco constituye un sistema de recursos de carácter hídrico cuya función principal está asociada al uso agrícola del agua. La estacionalidad del caudal y la dependencia del riego para las actividades productivas generan una presión constante sobre el recurso, especialmente en periodos de escasez. Esta condición incrementa la sensibilidad del sistema frente a las prácticas de uso y a la ausencia de mecanismos efectivos de regulación. Asimismo, el tamaño

y la extensión espacial del sistema de recursos implican la participación de múltiples actores distribuidos a lo largo del cauce, lo que dificulta la coordinación y el monitoreo del uso del agua. La relación aguas arriba–aguas abajo introduce asimetrías en el acceso al recurso y contribuye a la aparición de conflictos entre usuarios, especialmente cuando no existen acuerdos claros o instancias de coordinación intercomunitaria.



Mapa 10. Red hidrológica del municipio de Cuautinchán

El cruce entre los tipos de actores identificados y las características del sistema de recursos permite observar que la intensidad del uso agrícola, la diversidad de intereses en torno al río y la complejidad espacial del sistema constituyen factores clave que condicionan la gobernanza del agua en el río Tenexcalco. Estos elementos se analizan con mayor detalle en los apartados siguientes, a partir de la incorporación de la variable Sistema de Gobernanza y de la evidencia cualitativa recabada en campo.

Tabla 4. Matriz de actores del Río Tenexcalco El eje vertical (Tipo de relación), refleja el grado de interacción con el Río, desde el uso material directo de recursos hasta la influencia indirecta de algunos actores. El eje horizontal (tipo de actor) distingue los niveles de organización y poder de decisión.

Tipo de relación con el Río/ Tipo de Actor	Actores comunitarios	Actores institucionales	Actores académicos / técnicos	Nivel de influencia
1. Usuarios	- Ejidatarios y agricultores que usan el agua para riego.	- Dependencias municipales o estatales que gestionan infraestructura hídrica (agua potable, drenaje, obras públicas).	- Investigadores que utilizan el río para estudios ecológicos o de monitoreo.	Medio (local y operativo, pero con poca incidencia normativa).
	- Vecinos que emplean el espacio del río cotidianamente.			
2. Consumidores	- Comerciantes, visitantes y habitantes que disfrutan el espacio del río sin aprovechar el agua directamente.	- Instituciones que organizan o permiten actividades recreativas y turísticas.		Bajo a medio (dependen de decisiones ajenas para acceder o mantener el espacio).
3. Actores indirectos	- Habitantes cercanos al río sin uso directo de los recursos.	- Autoridades de los tres niveles de gobierno (municipal, estatal, federal).		Alto (capacidad de decisión y diseño normativo).
	- Representantes de la asamblea ejidal que participan en decisiones o conflictos.	- Dependencias ambientales o reguladoras.	- Académicos que asesoran o participan en comités de gestión sin contacto directo con el río.	

3.3 Sistema de gobernanza del agua y estructura de red institucional

El análisis del sistema de gobernanza (SG) del río Tenexcalco permite comprender cómo se organizan formal e informalmente las decisiones relacionadas con el uso, cuidado y regulación del agua, así como las relaciones que se establecen entre las distintas instituciones y actores involucrados. Este apartado se centra particularmente en la subvariable **SG1**, estructura de red, con el objetivo de identificar los patrones de coordinación, conflicto y dependencia que caracterizan la gobernanza del recurso hídrico en el ámbito local.

Tabla 5. Tabla 5. Operacionalización. Variables actoras

Actors		Importance of resource (dependence)	
1	users	1	dependencia económica
2	consumers	2	disponibilidad del recurso
3	non users non consumers	3	accesibilidad al recurso
		4	Vulnerabilidad ante la pérdida del recurso
		5	Uso sociocultural
Indicadores medibles para ambas variables			
1	Usos del espacio para los actores involucrados	1	% de ingresos provenientes del recursos Relación de ingresos de producción agrícola y pecuaria
2	productos consumibles producción de los sistemas de recursos	2	% de tiempo laboral dedicado a la explotación del recurso Jornadas de trabajo en la temporada de siembra (temporal)
		3	Existencia de fuentes alternativas de ingreso

Desde el enfoque de los sistemas socioecológicos, la gobernanza no se reduce a la existencia de normas o autoridades formales, sino que se configura a partir de la interacción efectiva entre instituciones comunitarias, instancias gubernamentales y mecanismos de regulación externos. En el caso del río Tenexcalco, estas interacciones se desarrollan en un contexto marcado por competencias institucionales fragmentadas, capacidades desiguales y tensiones históricas entre actores clave.

Instituciones comunitarias y nivel colectivo de gobernanza

En el ámbito local, la asamblea ejidal constituye la principal institución comunitaria con incidencia en la toma de decisiones relacionadas con el territorio y, de manera indirecta, con el uso del agua del río Tenexcalco. Como forma de propiedad social reconocida legalmente, el ejido opera a través de mecanismos de acción colectiva que permiten establecer reglas internas, resolver conflictos y coordinar ciertas prácticas comunitarias.

La evidencia cualitativa recabada mediante entrevistas muestra que la asamblea ejidal mantiene un papel relevante en la definición de acuerdos territoriales y en la organización de algunas prácticas colectivas de conservación, como jornadas de limpieza o acciones de cuidado del entorno inmediato del río. No obstante, su capacidad de incidencia sobre la gestión integral del recurso hídrico se ve limitada por dos factores principales: por un lado, la ausencia de atribuciones formales para administrar aguas nacionales y, por otro, la falta de articulación con otras instancias de gobierno. Estas limitaciones no implican la inexistencia de reglas comunitarias, sino más bien la presencia de arreglos institucionales parciales, centrados en el ámbito ejidal, que resultan insuficientes para enfrentar problemáticas que rebasan el territorio de una sola unidad de propiedad

social. En este sentido, el nivel colectivo de gobernanza opera de manera fragmentada, con alcances restringidos frente a la complejidad del sistema de recursos.

Gobierno municipal y nivel constitucional: atribuciones y capacidades

El gobierno municipal representa una instancia clave del nivel constitucional de gobernanza, en tanto cuenta con atribuciones generales en materia de ordenamiento territorial y gestión del desarrollo local. Sin embargo, en el caso del río Tenexcalco, su papel en la gobernanza del agua se encuentra condicionado por un marco jurídico que limita su competencia directa sobre las aguas nacionales, así como por carencias estructurales en términos de capacidades técnicas y financieras.

Tabla 6. . Sistemas de gobernanza

First-tier variable		Second-tier variable	
Sistemas de Gobernanza (SG)		SG1 Estructura de la Red	
1	Gobernanza estatal	1	Convenios de coordinación
2	Gobernanza local	2	Organismos integradores de programas
3		3	planificación hídrica
Indicadores medibles para ambas variables			
1	Existencia de convenios o acuerdos entre comunidad y gobierno.	1	Grado de cumplimiento de normas locales y estatales.
2	Frecuencia de reuniones interinstitucionales.	2	Nivel de confianza de la comunidad en las autoridades.
2	Nivel de cumplimiento de acuerdos.	3	Percepción de efectividad en la gestión del recurso.

La información obtenida a partir de entrevistas con funcionarios municipales confirma la ausencia de instrumentos de ordenamiento territorial en la administración local, lo que restringe significativamente la posibilidad de planificar y regular los usos del territorio asociados al sistema hídrico. Esta carencia ha llevado al gobierno municipal a depender de apoyos externos, como el eventual apadrinamiento por parte de diputaciones locales, para acceder a los recursos necesarios para la elaboración de estudios técnicos especializados (H. A. León, comunicación personal, 2025).

Esta situación revela un desajuste entre las atribuciones formales asignadas al municipio y su capacidad real para ejercerlas, lo cual debilita su función como nodo articulador dentro de la estructura de gobernanza. En la práctica, la falta de instrumentos y recursos limita la posibilidad de establecer mecanismos de coordinación con las instituciones comunitarias y de incorporar al río Tenexcalco en una estrategia integral de gestión territorial.

Relaciones interinstitucionales y estructura de red

El análisis de la estructura de red institucional evidencia una débil articulación entre la asamblea ejidal y el gobierno municipal, caracterizada por relaciones nulas o conflictivas y por la ausencia de espacios formales de coordinación. De acuerdo con la evidencia cualitativa recabada, las interacciones entre ambas instancias han estado marcadas por tensiones administrativas y desacuerdos que han deteriorado la confianza institucional. Entre los conflictos identificados se encuentra el uso compartido de espacios físicos, particularmente la localización de la oficina de la asamblea ejidal en un inmueble del ayuntamiento, situación que derivó en disputas relacionadas con el cobro de servicios y en la percepción de un trato inequitativo hacia la institución ejidal. Estas tensiones llevaron a la asamblea a destinar recursos propios para la construcción de instalaciones independientes dentro del polígono ejidal, como una estrategia para preservar su autonomía institucional (R. Ortiz, comunicación personal, marzo de 2025).



Ilustración 30. Miembros de la Asamblea ejidal, desazolvando causes para la semana Santa

Asimismo, se reportaron situaciones de abuso de poder por parte de administraciones municipales anteriores, incluyendo el incumplimiento de acuerdos establecidos con la asamblea ejidal, lo que profundizó la desconfianza y dificultó cualquier intento de coordinación para la gestión del territorio y del río. Como resultado, no se han consolidado mecanismos de trabajo conjunto que permitan abordar de manera articulada los problemas socioambientales asociados al sistema de recursos.

Desde una perspectiva analítica, estas dinámicas manifiestan una estructura de red fragmentada, con vínculos débiles o inexistentes entre los actores institucionales locales. La gobernanza del agua se ve así limitada no solo por restricciones normativas, sino también por relaciones interinstitucionales deterioradas y por la falta de capacidades para construir acuerdos duraderos.

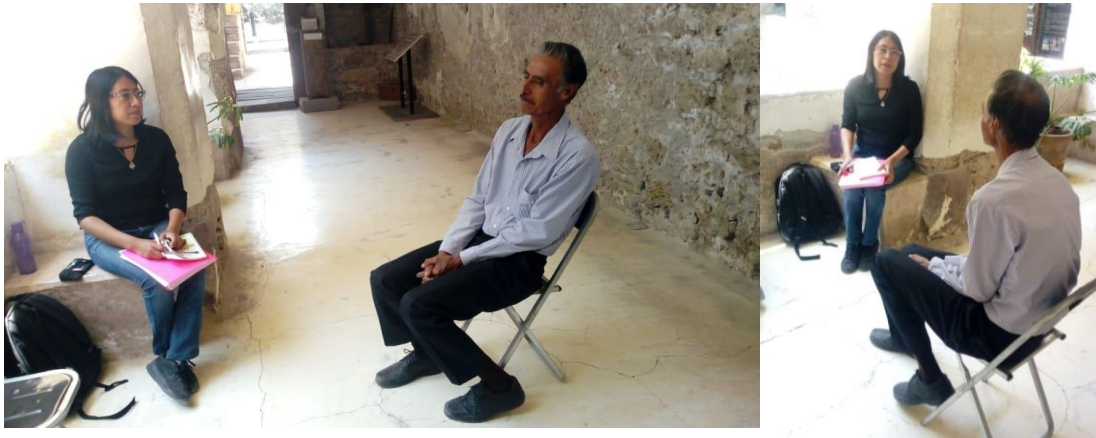


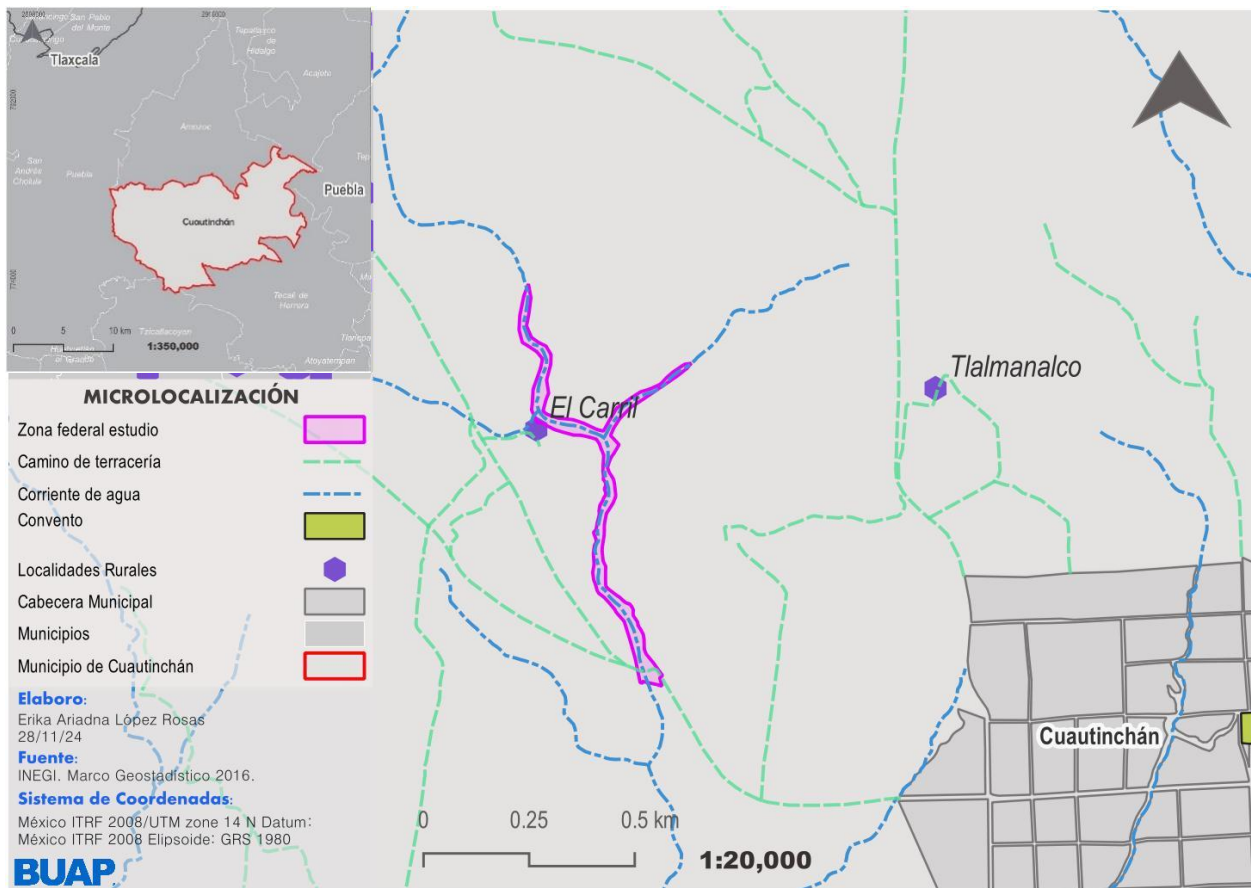
Ilustración 31. Intervención individualizada con actores clave (cronista de Cuantinchán).

Efectos de la estructura de gobernanza en el nivel operacional

Las debilidades identificadas en los niveles colectivo y constitucional tienen repercusiones directas en el nivel operacional, donde se materializan las prácticas cotidianas de uso del agua y de interacción con el río Tenexcalco. La ausencia de una estructura de gobernanza articulada se traduce en un manejo fragmentado del recurso, en el que predominan decisiones individuales o de corto alcance, sin un marco común de referencia.

De acuerdo con la información recabada en las intervenciones individualizadas, los actores perciben una aplicación irregular de las reglas comunitarias y una limitada capacidad de vigilancia y sanción, lo que reduce la efectividad de los arreglos existentes. Si bien se identifican prácticas colectivas de conservación promovidas de manera esporádica, estas no logran consolidarse como

estrategias permanentes debido a la falta de coordinación institucional y de apoyo desde otros niveles de gobierno.



Mapa 11. Delimitación de la zona federal (propiedad nacional) del área de estudio.

En conjunto, el análisis del sistema de gobernanza del río Tenexcalco muestra que la fragmentación institucional y la debilidad de la estructura de red condicionan de manera significativa las relaciones socioambientales y la gestión del agua como bien común. Estos elementos permiten explicar por qué, a pesar de la existencia de instituciones comunitarias activas, no se ha logrado una gobernanza efectiva del recurso hídrico en el sistema socioecológico estudiado.

Tabla 7. Matriz de análisis del Sse del Río Tenexcalco

Matriz de análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco

Variables: Sistemas de Gobernanza (SG), Actores (A) y Sistemas de Recursos (SR)

Variable principal	Subvariable	Descripción analítica	Actores involucrados	Evidencia empírica (Capítulo III)	Nivel institucional
Sistemas de gobernanza (SG)	SG1. Estructura de red	Forma de articulación entre modos de regulación estatal, comunitaria y externa	Asamblea ejidal, gobierno municipal, actores externos	Relación tensa o nula entre ayuntamiento y ejido; ausencia de coordinación institucional	Colectivo / Constitucional
	SG2. Reglas formales e informales	Existencia y aplicación de reglas para uso y acceso al río	Ejidatarios, habitantes locales, visitantes	Inexistencia de reglas claras; acuerdos informales para limpieza y vigilancia	Operacional / Colectivo
	SG3. Vigilancia y sanción	Capacidad de supervisar el uso del río y aplicar sanciones	Ejido	Vigilancia intermitente; sanciones poco efectivas o inexistentes	Operacional
Actores (A)	A1. Usuarios productivos	Uso productivo del recurso hídrico	Ejidatarios, productores agrícolas	Uso del agua para riego; prácticas utilitarias	Operacional
	A2. Consumidores	Uso recreativo y temporal del sistema socioecológico	Visitantes, turistas	Desacuerdo con restricciones; demanda de servicios y seguridad	Operacional
	A3. Actores comunitarios no usuarios	Habitantes sin uso productivo ni recreativo directo	Población local	Desconocimiento de reglas; baja apropiación del río	Colectivo
	A4. Actores institucionales	Actores con capacidad formal de decisión	Gobierno municipal, ejido	Municipio sin instrumentos de ordenamiento; ejido como actor central	Constitucional
Sistemas de recursos (SR)	SR1. Recurso hídrico	Agua superficial del río Tenexcalco	Todos los actores	Percepción general de deterioro y disputas por acceso	Operacional
	SR2. Tamaño del sistema	Extensión territorial y continuidad del río	Comunidades aguas arriba y abajo	Diferencias de afectación; contaminación aguas abajo	Operacional
	SR3. Recursos asociados	Suelo, vegetación y paisaje	Ejido, inmobiliarias, visitantes	Reforestación parcial; especulación del suelo	Colectivo / Constitucional

Conclusión

El análisis desarrollado a lo largo de este capítulo permitió examinar la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco a partir de la articulación de las variables Actores (A), Sistema de Recursos (SR) y Sistema de Gobernanza (SG), integradas mediante un enfoque multinivel. Esta síntesis no pretende reiterar los hallazgos empíricos, sino destacar los principales patrones institucionales y relacionales que explican la forma en que el recurso hídrico es gestionado en el ámbito local.

En relación con la variable Actores, se identificó una diversidad de vínculos con el sistema de recursos que condicionan las percepciones, prácticas y niveles de involucramiento en la gestión del río. Los usuarios productivos mantienen una relación directa y dependiente del recurso, lo que se traduce en una mayor preocupación por el caudal y la disponibilidad del agua. En contraste, los consumidores y los actores comunitarios no usuarios presentan relaciones indirectas, pero influyen en la legitimidad de las decisiones colectivas y en la configuración de las relaciones socioambientales. Esta heterogeneidad de actores dificulta la construcción de acuerdos comunes, especialmente en ausencia de mecanismos de coordinación efectivos.

El sistema de recursos, caracterizado por su función hídrica y por la presión derivada del uso agrícola, presenta una vulnerabilidad asociada tanto a factores biofísicos como institucionales. La estacionalidad del caudal, la extensión del sistema y la relación de cuencas incrementan la complejidad de su manejo y requieren arreglos de gobernanza que trasciendan el ámbito individual o estrictamente comunitario. Sin embargo, los resultados muestran que dichos arreglos no se encuentran plenamente consolidados.

En cuanto al sistema de gobernanza, el análisis de la estructura de red evidenció una articulación débil entre las instituciones comunitarias y las instancias de gobierno local. La asamblea ejidal opera como un espacio central de acción colectiva en el nivel colectivo, pero su capacidad de incidencia se ve limitada por restricciones formales y por relaciones interinstitucionales deterioradas. Por su parte, el gobierno municipal enfrenta un desajuste entre sus atribuciones constitucionales y sus capacidades reales, reflejado en la ausencia de instrumentos de ordenamiento territorial y en la dependencia de apoyos externos.

La interacción entre estos elementos da lugar a una estructura de gobernanza fragmentada, en la que los vínculos entre niveles institucionales son insuficientes para sostener una gestión

integral del agua. Esta fragmentación se traduce, en el nivel operacional, en prácticas de uso y conservación poco coordinadas, en una aplicación irregular de las reglas comunitarias y en una limitada capacidad de vigilancia y sanción.

A nivel de instrumentos, en hidrología es creciente la incorporación de nuevas tecnologías, aunque actualmente los datos satelitales internacionales de acceso gratuito (p.ej. SRTM y toda la información histórica y actual obtenida a través de Landsat) representan la única fuente de información de fácil acceso para la investigación, como ha mencionado la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), (2012), estos instrumentos, como las redes de monitoreo in situ, pueden ayudar a sortear obstáculos para la mejora de instrumentación en el ámbito de los recursos hídricos a nivel de predicción global y regional, sin embargo muchos países aun no cuentan con ellos. Cabe mencionar que durante el procesamiento de la información hidrológica se detectaron limitaciones en la representación cartográfica de las corrientes de agua a nivel local. En algunos casos, segmentos de barrancas no se encuentran digitalizados, y en otros, las corrientes aparecen clasificadas como intermitentes cuando en realidad son permanentes. Estas inconsistencias evidencian un área de oportunidad para complementar la información secundaria mediante trabajo de campo, fortaleciendo la precisión del diagnóstico ecológico del sistema.

*Hay quienes creen que el destino descansa en las rodillas de los dioses,
pero la verdad es que trabaja, como un desafío candente,
sobre las conciencias de los hombres*

Capítulo IV. Resultados finales del análisis del sistema socioecológico del río Tenexcalco y discusión integradora de la investigación

El presente capítulo expone los resultados finales de la investigación, integrando los hallazgos empíricos y analíticos desarrollados a lo largo de la tesis en una discusión coherente y articulada. A diferencia del Capítulo III, centrado en el análisis detallado del sistema socioecológico del río Tenexcalco, este capítulo tiene como objetivo interpretar dichos resultados a la luz del marco teórico de los recursos de uso común, la gobernanza multinivel y la acción colectiva, destacando los aportes, límites y alcances del estudio.

En este sentido, el capítulo no introduce nueva evidencia empírica, sino que retoma los resultados obtenidos para responder de manera directa a las preguntas de investigación finales como ¿Por qué el manejo de recursos hídricos es ineficiente en medida que no asegura evitar el colapso de los sistemas socioambientales?, enfatizando los patrones institucionales que explican la forma en que se gobierna o se deja de gobernar el agua en el río Tenexcalco.



Ilustración 32. Construcciones en predios vecinos al Río.

4.1 Resultados integrados sobre la gobernanza del agua en el río Tenexcalco

Los resultados presentados en esta investigación constituyen una muestra representativa orientada a enfatizar posturas y perspectivas clave en torno a la gobernanza del río Tenexcalco, de acuerdo con los objetivos del instrumento cualitativo aplicado. En conjunto, la evidencia muestra

que el sistema socioecológico se encuentra atravesado por dinámicas diferenciadas de apropiación, conocimiento y participación, que influyen directamente en la forma en que el recurso hídrico es gestionado.

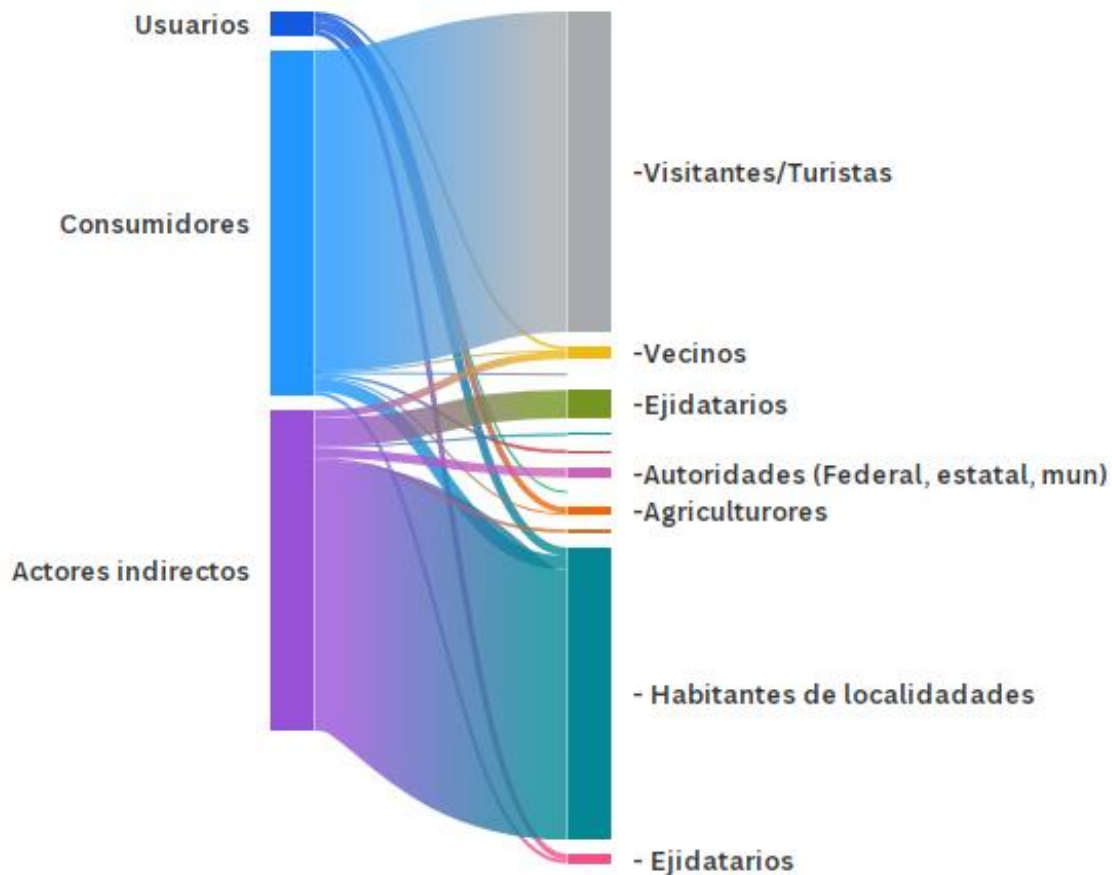


Ilustración 33. Diagrama de Sankey, muestra la caracterización de actores

Uno de los hallazgos relevantes es que la mayoría de los actores que hacen uso y disfrute del espacio del río Tenexcalco abarcando recursos como el agua, el suelo y el aire, son actores externos a la comunidad. Estos actores indirectos realizan una apropiación temporal del sistema de recursos, principalmente en un sentido de consumo recreativo, sin mantener vínculos duraderos con el territorio. En contraste, la mayor parte de la población local no hace uso recreativo del río y, paradójicamente, presenta un menor nivel de conocimiento sobre los procesos recientes de gestión y transformación del sistema socioecológico.

Asimismo, los resultados evidencian diferencias sociodemográficas relevantes entre los actores que participan en la toma de decisiones territoriales. En el caso de las instituciones comunitarias, como el ejido, los representantes se concentran en rangos de edad de entre 40 y 60 años, mientras que los representantes del gobierno municipal suelen ubicarse entre los 30 y 40 años. De manera transversal, se observa una predominancia masculina en los espacios formales de decisión, lo que contrasta con los discursos locales que atribuyen a las mujeres un papel central en las actividades agrícolas y ganaderas (D. Chávez, comunicación personal, 2025).



Ilustración 34. Resultados de la evaluación de percepción de actores.

En relación con las reglas comunitarias para la conservación y protección del río, los habitantes coinciden en señalar la inexistencia de normas claras que regulen el acceso y el uso del espacio del río Tenexcalco, particularmente frente a la presencia creciente de actores externos. La falta de acuerdos explícitos ha generado percepciones de desorden y pérdida de control territorial, como lo expresan testimonios que refieren el cambio del río hacia un uso recreativo no consensuado “...yo no sé quién dio permiso de que se vengan ahí a recrear, ... porque vienen desde pues sí, a bañarse, a nadar a lavar... bueno ya, más bien ni me gusta ir, con eso te digo todo”. (C. Toribio, comunicación personal, marzo de 2025)

¿A qué comunidad pertenece? (en caso de pertenecer a otra comunidad indicar cual)

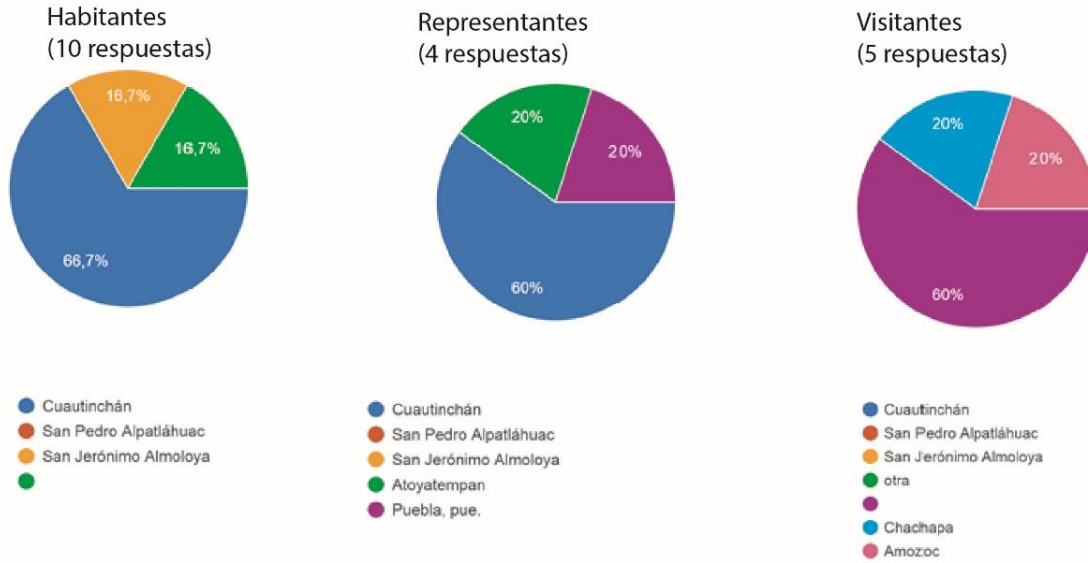


Ilustración 35.. Resultados de la evaluación de percepción de actores. (procedencia)

No obstante, los resultados muestran que, a pesar de la ausencia de reglas formales consolidadas, se han delegado ciertas tareas colectivas, como la recolección de basura y las faenas de limpieza, cuya responsabilidad recae principalmente en la organización ejidal. La participación en estas actividades se articula mediante mecanismos de cooperación física o económica, lo que evidencia la existencia de prácticas de acción colectiva, aunque de alcance limitado.

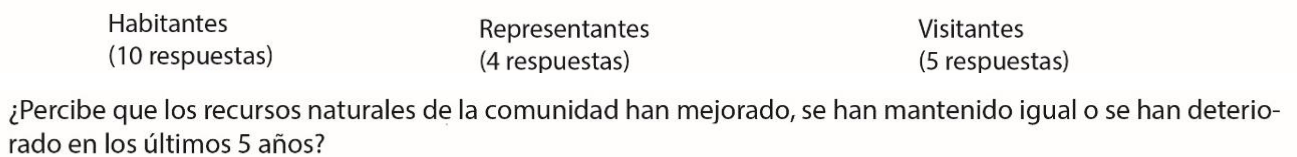


Ilustración 36. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (estado ambiental del río)

El conocimiento sobre los procesos internos de gestión del río es reducido entre la población local, especialmente en lo referente al momento y las condiciones bajo las cuales se permitió el acceso de actores externos. En contraste, los representantes del ejido expresan una mayor aceptación de esta dinámica, al identificar posibles beneficios económicos asociados al uso recreativo del río, aunque reconocen la necesidad de mejorar los mecanismos de acceso, uso y distribución de beneficios.

Desde la perspectiva de los actores externos, se manifiesta inconformidad con las restricciones para nadar en el río; sin embargo, estas medidas han sido implementadas principalmente por el gobierno municipal en contextos de riesgo, como respuesta a decesos por ahogamiento, mediante la colocación de señalización preventiva durante periodos vacacionales. A pesar de ello, la vigilancia cotidiana del acceso al río continúa recayendo en el ejido, el cual no cuenta con una estructura administrativa exclusiva para esta tarea, lo que limita su efectividad.

En términos de gobernanza, la participación local se concentra mayormente en la organización ejidal, que opera como una fuerza política diferenciada. Funcionarios municipales han señalado una postura omisa frente a los asuntos relacionados con el río y el ejido, argumentando el respeto a la autonomía ejidal como justificación para no intervenir (H. A. León, comunicación personal, 2025). Esta distancia institucional tiene antecedentes en administraciones previas, marcadas por intentos de control autoritario del gobierno municipal y por la resistencia explícita de la asamblea ejidal (R. Ortiz, comunicación personal, marzo de 2025).

Los resultados también muestran que las demandas de los actores externos en materia de vigilancia, limpieza y servicios han impuesto nuevas presiones sobre los actores locales, obligándolos a definir estrategias de respuesta que oscilan entre la negación de dichas demandas y la búsqueda de beneficios o mitigación de riesgos por parte de autoridades y organizaciones.

Desde una perspectiva estructural, la escasa aplicación de sanciones y la débil regulación del uso del río se explican por un marco legal históricamente permisivo, la ausencia de instrumentos de ordenamiento territorial y la falta de voluntad política para su ejecución. El río Tenexcalco no cuenta con sistemas de monitoreo ni con un reconocimiento institucional claro, lo que contribuye a su invisibilización en las políticas públicas.

En cuanto a la percepción del estado ambiental del río, la mayoría de los actores coincide en señalar un deterioro progresivo del sistema de recursos, utilizando indicadores como la reducción de la cobertura vegetal o la desaparición de otros cuerpos de agua en la región. No obstante, existen interpretaciones divergentes respecto a las causas de los cambios en el caudal, que van desde acciones de reforestación hasta eventos naturales como movimientos sísmicos.

¿Existen sanciones por incumplir las reglas de uso de recursos?

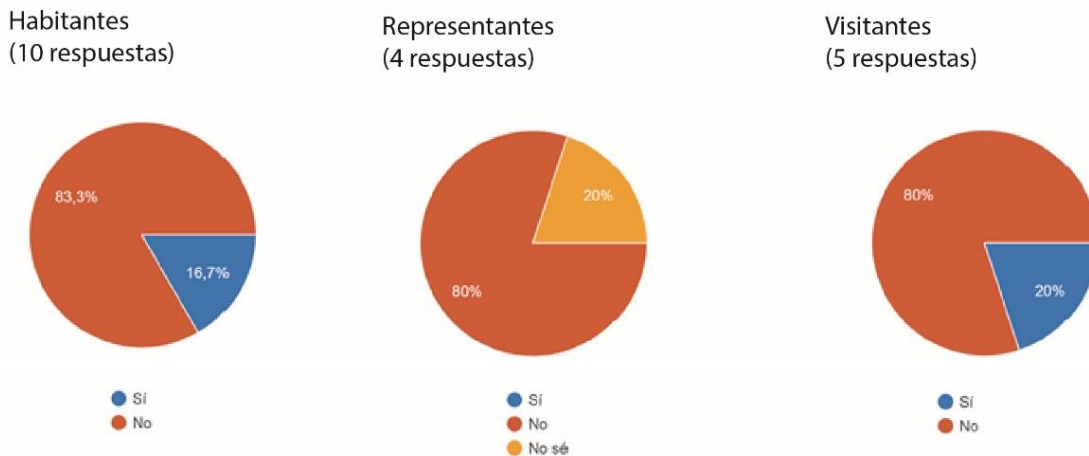


Ilustración 37. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (reglas de uso)

Las percepciones y preocupaciones varían también según la posición geográfica de los actores dentro de la cuenca. Mientras que los habitantes de zonas aguas arriba no enfrentan problemas inmediatos de contaminación, las comunidades aguas abajo, como San Pedro Alpatlahuac y José María Morelos, se ven afectadas por el desbordamiento de aguas residuales, lo que profundiza las desigualdades socioambientales.

Finalmente, los resultados evidencian que el territorio de Cuautinchán se encuentra cada vez más condicionado por procesos de especulación del suelo ejidal y por la intervención de actores inmobiliarios que capitalizan la imagen del río Tenexcalco como atractivo territorial. En ausencia de instrumentos de ordenamiento y de una gobernanza efectiva, el territorio queda a merced de las dinámicas de mercado, lo que refuerza una concepción utilitaria del recurso hídrico. Siguiendo a Foladori (2003), esta visión se expresa en la tendencia a valorar la naturaleza principalmente como valor de uso o riqueza material para la satisfacción humana y en este escenario orientado a la generación de renta, lo que se refleja en prácticas locales de manejo del agua carentes de respaldo técnico y de articulación institucional.

¿La comunidad participa en prácticas colectivas de conservación, como reforestación o limpieza de áreas naturales?

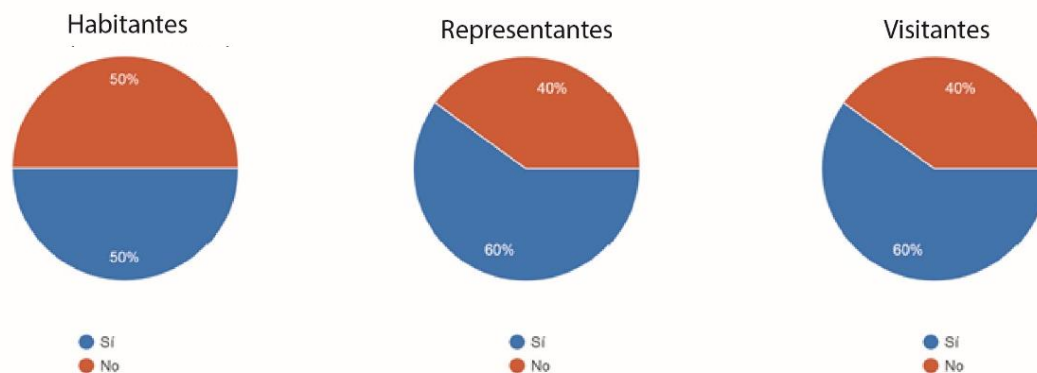


Ilustración 38. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (prácticas de conservación)

En conjunto, los resultados confirman que el sistema socioecológico del río Tenexcalco se encuentra inmerso en un proceso dinámico de interacción entre presiones externas, capacidades comunitarias y vacíos institucionales, lo que subraya la necesidad de estrategias integrales de manejo que reconozcan tanto las dinámicas locales como las influencias macroestructurales.

4.2 Instituciones comunitarias, acción colectiva y límites del autogobierno

Uno de los resultados centrales de la tesis es la identificación del papel ambivalente que desempeñan las instituciones comunitarias en la gestión del agua del río Tenexcalco. Por un lado, la asamblea ejidal se consolida como un espacio legítimo de toma de decisiones y como un actor clave en la promoción de prácticas colectivas de conservación y cuidado del territorio. La existencia de reglas internas, mecanismos de participación y acciones comunitarias demuestra la presencia de capacidades locales para el autogobierno.

No obstante, los resultados también muestran que estas capacidades se encuentran limitadas por factores estructurales que rebasan el ámbito comunitario. La falta de atribuciones formales sobre las aguas nacionales, la debilidad de la coordinación con otras instancias de gobierno y la ausencia de instrumentos de planeación territorial restringen el alcance del autogobierno ejidal. En consecuencia, la acción colectiva opera de manera parcial y enfrenta dificultades para escalar hacia una gestión integral del sistema de recursos.

Este hallazgo permite matizar los planteamientos teóricos sobre los recursos de uso común, al mostrar que la presencia de instituciones comunitarias no garantiza por sí sola una gobernanza

efectiva del recurso, especialmente cuando el contexto institucional multinivel no favorece la articulación entre actores y escalas de decisión.

4.4 Gobernanza multinivel y estructura de red: implicaciones del caso de estudio



Ilustración 39. Vegetación en la Ribera del Río.

El análisis de la estructura de gobernanza del río Tenexcalco revela que la ausencia de articulación entre el nivel constitucional, el nivel colectivo y el nivel operacional constituye uno de los principales obstáculos para la gestión sostenible del agua. Los resultados muestran un desajuste entre las atribuciones formales del gobierno municipal y sus capacidades reales de intervención, lo que limita su función

como actor articulador dentro de la red de gobernanza.

Asimismo, las relaciones interinstitucionales deterioradas entre la asamblea ejidal y el gobierno municipal profundizan la fragmentación del sistema, impidiendo la construcción de espacios de coordinación y toma de decisiones conjuntas. Esta estructura de red débil se traduce en prácticas operativas poco coordinadas, en una aplicación irregular de las reglas comunitarias y en una limitada capacidad de respuesta frente a los problemas socioambientales del río.

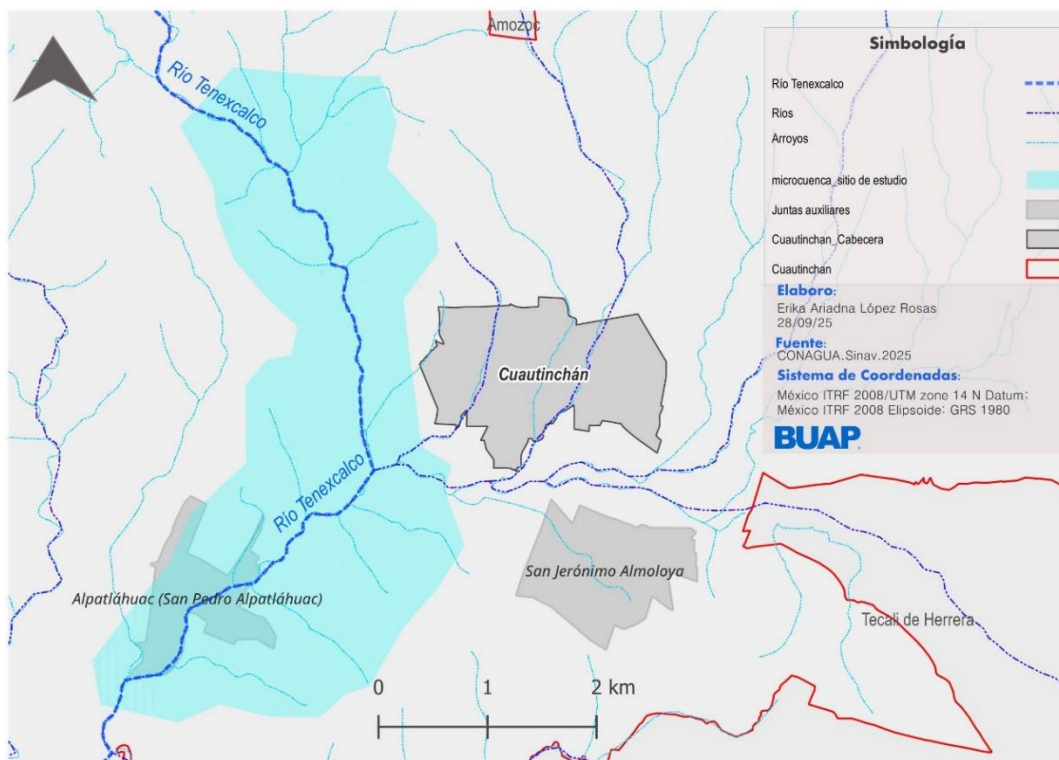
Desde una perspectiva de gobernanza multinivel, el caso del río Tenexcalco pone de manifiesto la importancia de considerar no solo la existencia de normas e instituciones, sino también las capacidades, relaciones y mecanismos de articulación que permiten su funcionamiento efectivo.

4.5 Aportes de la investigación y límites del estudio

La investigación aporta evidencia empírica relevante para el análisis de la gobernanza del agua en sistemas socioecológicos de pequeña y mediana escala, particularmente en contextos de propiedad social y recursos hídricos de uso común, esta evidencia constituye un conocimiento que enriquece la identidad histórica de los actores, en la palabras de V. M. Toledo & Barrera-Bassols, (2008), es una memoria diversificada donde cada individuo del grupo social o cultural detenta una

parte o fracción del saber total (Iturra, 1993) (p.71). Entre sus principales aportes se encuentra la aplicación del enfoque de sistemas socioecológicos y de los niveles de análisis institucional para explicar la interacción entre actores, instituciones y recurso hídrico en un caso concreto.

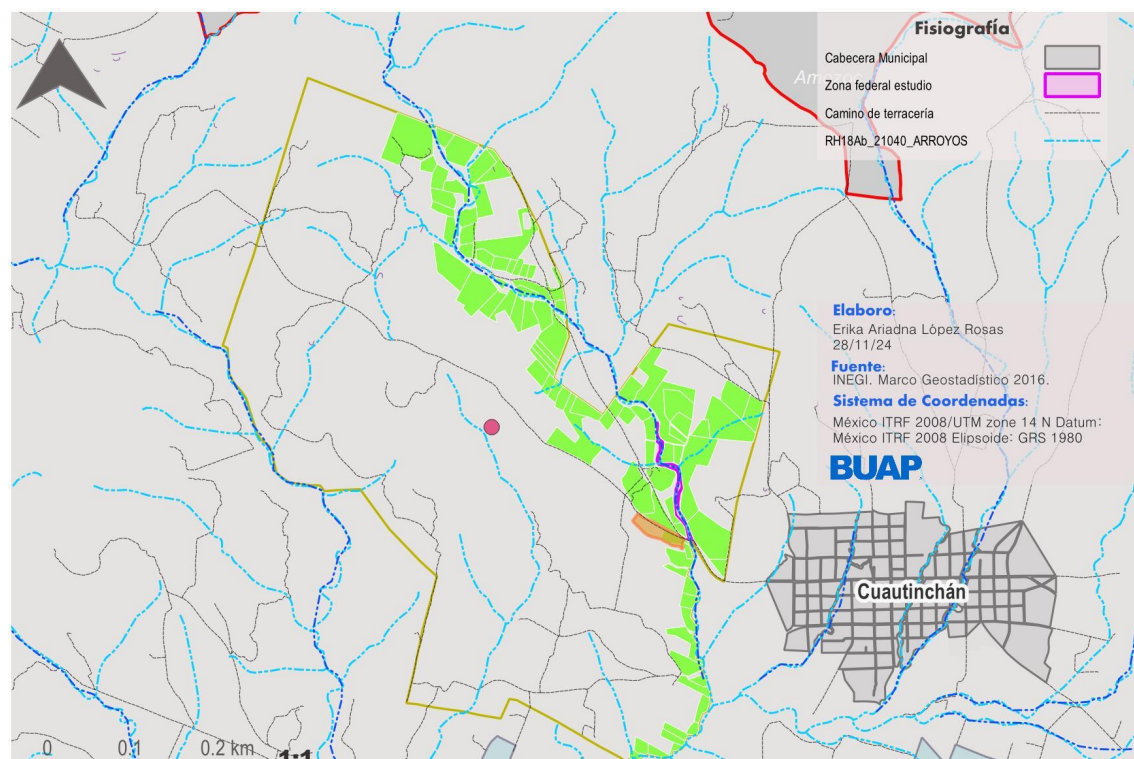
Asimismo, el estudio contribuye a visibilizar las tensiones y vacíos institucionales que enfrentan las instituciones comunitarias en contextos donde la gobernanza del agua depende de múltiples escalas de decisión. No obstante, la investigación presenta algunas limitaciones, entre las que destacan el alcance temporal del trabajo de campo y la imposibilidad de incorporar información cuantitativa detallada sobre la dinámica hidrológica del río.



Mapa. 13. Microcuenca de río Tenexcalco.

En conjunto, los resultados finales de la tesis muestran que la gobernanza del agua en el río Tenexcalco se encuentra condicionada por una estructura institucional fragmentada y por la debilidad de los mecanismos de articulación multinivel. Como señala Moran González et al., (2024), la gobernanza del agua sigue siendo un desafío porque en muchas regiones, los factores mencionados impiden una gestión coherente y equitativa de los recursos hídricos (Molle & Wester, 2009).

A pesar de la existencia de capacidades locales y de instituciones comunitarias activas, la gestión del recurso hídrico como bien común enfrenta límites estructurales que dificultan su sostenibilidad a largo plazo. Esto refuerza la necesidad de diseñar estrategias de gobernanza que reconozcan y fortalezcan el papel de las instituciones comunitarias, al tiempo que promuevan una mayor coordinación entre niveles de gobierno. De este modo, el caso del río Tenexcalco ofrece elementos relevantes para la reflexión sobre la gestión del agua en sistemas socioecológicos similares y para el diseño de políticas públicas orientadas a la sostenibilidad y la justicia socioambiental.



Mapa. 14. El sistema socioecológico del río Tenexcalco.

Recomendaciones para el fortalecimiento de la gobernanza del agua en el río Tenexcalco

En este apartado se tiene como propósito presentar un conjunto de recomendaciones orientadas al fortalecimiento de la gobernanza del sistema socioecológico del río Tenexcalco, a partir de los hallazgos empíricos y analíticos desarrollados a lo largo de la investigación. Estas recomendaciones no pretenden sustituir las funciones de las autoridades competentes ni establecer lineamientos normativos de carácter vinculante, sino ofrecer insumos analíticos que puedan contribuir a la toma de decisiones, al diseño de políticas locales y al fortalecimiento de los procesos de acción colectiva en torno a este bien común.

Las recomendaciones se formulan bajo tres criterios principales: su coherencia con el enfoque de sistemas socioecológicos y con los niveles de análisis institucional propuestos por Ostrom, su viabilidad en el contexto local, considerando las capacidades reales de los actores involucrados y su orientación hacia la articulación entre actores locales, comunitarios y gubernamentales. En este sentido, se reconoce que la gobernanza del agua en el río Tenexcalco se encuentra condicionada por factores estructurales como el marco legal, la debilidad institucional y la presión del mercado del suelo que limitan el alcance de las acciones locales, pero que no anulan la posibilidad de generar mejoras graduales y situadas.

En el nivel operacional, las recomendaciones se orientan a las prácticas cotidianas relacionadas con el uso, acceso, vigilancia y conservación del río Tenexcalco. Dado que el ejido ha asumido de facto gran parte de las tareas de limpieza, vigilancia y control del acceso, resulta pertinente fortalecer estas acciones mediante mecanismos más claros y sistemáticos.

En primer lugar, se recomienda avanzar hacia la definición explícita de reglas operativas básicas para el uso del río, particularmente en periodos de alta afluencia de visitantes. Estas reglas podrían incluir delimitaciones claras de zonas de acceso, horarios permitidos y actividades restringidas, con el objetivo de reducir conflictos entre actores locales y externos, así como minimizar riesgos para los usuarios.

En segundo lugar, se sugiere formalizar las prácticas de vigilancia comunitaria mediante esquemas rotativos o comisiones específicas dentro de la organización ejidal, que permitan distribuir la carga de trabajo y evitar la saturación de responsabilidades en un número reducido de personas. Este tipo de arreglos podría fortalecerse mediante registros simples de incidencias y acuerdos internos sobre la aplicación de sanciones proporcionales.

Finalmente, se recomienda promover acciones de conservación ambiental con mayor sustento técnico, algunas de las estrategias que se retoman desde la ecología destaca lo que V. M. Toledo & Barrera-Bassols, (2008, p. 97) propusieron como el proceso de sucesión ecológica, es decir “el fenómeno a través del cual, los ecólogos designan la paulatina recuperación o regeneración de los ecosistemas ante cambios catastróficos naturales (sucesión primaria) o de origen antrópico (sucesión secundaria)” sin embargo, como se revisó teóricamente, se trata evitar replicar los enfoques anteriores que no consideran a la adaptabilidad del sistema socioecológico como una característica principal, posturas como la gestión y gobernanza adaptativa han

demostrado que cada SSe es particular y que por ende requiere su propia estrategia sin replicar modelos exactos. La vinculación con instituciones académicas u organizaciones civiles con experiencia técnica podría contribuir a este objetivo.

En el nivel colectivo, las recomendaciones se centran en el fortalecimiento de la organización ejidal como institución de acción colectiva y en la mejora de los procesos de toma de decisiones relacionados con el río Tenexcalco. Si bien la asamblea ejidal constituye el principal espacio de deliberación, los resultados muestran limitaciones en la difusión de información y en la participación informada de la población no ejidataria.

En este sentido, se recomienda generar mecanismos de comunicación más amplios que permitan socializar las decisiones relacionadas con el acceso y manejo del río, incluyendo a habitantes que, aunque no hacen uso directo del sistema de recursos, se ven afectados por las transformaciones del territorio. Esto podría contribuir a reducir el desconocimiento identificado en torno a las reglas existentes y a legitimar los acuerdos alcanzados.

Asimismo, se sugiere explorar la creación de una comisión específica para la gestión del río dentro de la estructura ejidal, con funciones claramente definidas y con capacidad para coordinarse tanto con actores comunitarios como con instancias externas. Esta figura podría facilitar la planeación de acciones, la gestión de recursos y el seguimiento de acuerdos.

Por otro lado, resulta pertinente revisar los criterios de distribución de los posibles beneficios económicos derivados del uso recreativo del río, con el fin de evitar percepciones de inequidad y sobrecapitalización, también fortalecer los incentivos para la conservación. Algunas aplicaciones recientes sobre incentivos ya se han llevado a cabo en casos de estudio como en la Parque Nacional la Malinche, en dónde se otorgaron pagos por servicios ambientales a través de programas de gobierno, (Coyotl Tzompa, 2015), sin embargo su uso es reciente y es importante observar en estos programas la articulación de la gobernanza en sus diferentes niveles. La transparencia en el manejo de estos recursos constituye un elemento clave para la sostenibilidad de la acción colectiva.

En el nivel constitucional, las recomendaciones apuntan a la necesidad de fortalecer la articulación entre la organización ejidal y el gobierno municipal, así como a mejorar el marco institucional que incide en la gestión del territorio y del agua. La ausencia de instrumentos de

ordenamiento territorial y la postura omisa del gobierno local frente a los asuntos del río constituyen limitantes estructurales que requieren atención prioritaria.

Se recomienda que el gobierno municipal impulse, en coordinación con instancias estatales y federales, la elaboración de un instrumento de ordenamiento territorial que reconozca explícitamente al río Tenexcalco como un elemento estratégico del territorio. Este instrumento debería considerar criterios ambientales, sociales y de riesgo, y contar con procesos de participación efectivos.

En cuanto a la información para el conocimiento del estado ambiental, se recomienda fortalecer los mecanismos de monitoreo ambiental del río, mediante su inclusión en registros oficiales y la generación de información básica sobre su caudal y estado ecológico. Contar con información sistemática permitiría sustentar decisiones de manejo más informadas y reducir la discrecionalidad en la aplicación de medidas de regulación.

A partir de los hallazgos de esta investigación, se identifican diversas líneas de trabajo que podrían profundizar en la comprensión del sistema socioecológico del río Tenexcalco. Entre ellas, destacan los estudios comparativos con otros casos de gestión comunitaria del agua en contextos similares, el análisis de los impactos de la urbanización y la especulación del suelo sobre los recursos hídricos, y la evaluación ecológica del estado actual del río mediante indicadores biofísicos.

Asimismo, resulta pertinente explorar con mayor detalle las percepciones y prácticas de los actores externos, particularmente en relación con el turismo y el consumo recreativo del agua, así como analizar las posibilidades de diseñar esquemas de gobernanza más inclusivos que integren a estos actores sin comprometer la sustentabilidad del sistema.

Conclusiones generales de la investigación

Esta investigación analizó la gobernanza del agua en el sistema socioecológico del río Tenexcalco, en el municipio de Cuautinchán, Puebla, a partir de un enfoque de recursos de uso común y sistemas socioecológicos, con el objetivo de comprender cómo interactúan los mecanismos de regulación estatal, comunitaria y privada en un contexto de propiedad social en transformación. Los resultados permiten afirmar que la problemática hídrica observada no responde a una falla aislada de gestión, sino a una configuración institucional fragmentada que limita la capacidad adaptativa del sistema y debilita la acción colectiva.

Desde una perspectiva teórica, el estudio confirma que los recursos hídricos no pueden ser comprendidos como bienes de libre acceso ni como simples insumos económicos, sino como componentes de sistemas complejos cuya sostenibilidad depende de arreglos institucionales socialmente contruidos, también que una de las cualidades inherentes a los Sse es la resiliencia para adaptarse a los cambios, como señalan V. M. Toledo & Barrera-Bassols, (2008) esta sirve para adaptarse a condiciones locales adversas (p.40), por lo que constituye una fortaleza clave para la persistencia de los sistemas socioecológicos. El abordaje teórico también permite matizar los planteamientos clásicos sobre los recursos de uso común. En particular, muestra que las capacidades locales para la acción colectiva pueden verse limitadas no solo por factores internos, sino por marcos legales permisivos, mercados de suelo activos y estructuras de gobernanza multinivel poco articuladas. Se resalta que la visión dominante que se tenido desde le estado para la creación de instrumentos que permitan mejorar la gestión de recursos hídricos, es una emergente que observa desde el riesgo y protección civil a ciertos sistemas de recursos, principalmente cuerpos de agua, lo que coindice con otros trabajos de investigación sobre barrancas, Gutiérrez Pacheco, (2020) en dónde se han revisado instrumentos de planeación municipal. De este modo, la investigación contribuye a ampliar la comprensión de los límites del autogobierno en contextos socioambientales complejos.

La distinción entre derechos a nivel operativo y derechos a nivel de elección colectiva resultó clave para explicar por qué, aun existiendo prácticas comunitarias de uso y cuidado del río, los actores locales enfrentan severas restricciones para incidir en la definición de las reglas que gobiernan el sistema. Esta asimetría en la distribución de derechos limita la gobernanza local y favorece procesos de apropiación externa del recurso.

El análisis histórico y territorial mostró que la actual crisis de gobernanza del río Tenexcalco es el resultado de un largo proceso de desvinculación entre sociedad y naturaleza, profundizado por la mercantilización del suelo y del agua. La transformación del régimen de propiedad social, particularmente a través de la parcelación y privatización del suelo ejidal, ha fragmentado el territorio y ha abierto la puerta a dinámicas de especulación inmobiliaria que ejercen una presión directa sobre el sistema hídrico. Estos procesos no solo afectan la disponibilidad del recurso, sino que erosionan los mecanismos comunitarios de regulación y vigilancia.

En el ámbito institucional, la investigación evidenció que, aunque el marco jurídico mexicano reconoce principios como la descentralización y la gestión integrada de los recursos hídricos, su implementación es limitada. La centralización normativa, la ambigüedad legal y la débil articulación entre los instrumentos de planeación hídrica y territorial generan un vacío de gobernanza que es ocupado por intereses privados con alta capacidad económica y política. Como resultado, se produce una contradicción entre las atribuciones formales de los gobiernos municipales y sus capacidades reales para gestionar de manera integral los sistemas hídricos locales.

El estudio del sistema socioecológico del río Tenexcalco revela que la gobernanza existente se caracteriza por la superposición de arreglos institucionales formales, prácticas comunitarias informales y dinámicas de mercado que operan de manera descoordinada. Esta fragmentación reduce la resiliencia del sistema y limita su capacidad para adaptarse a las presiones derivadas del crecimiento urbano, la sobreexplotación del agua y el cambio en los usos del suelo. También la gobernanza del agua en el río Tenexcalco se ve profundamente influida por actores externos y por dinámicas de mercado como parte del crecimiento explosivo de la ciudad y la metropolización que resultan en una degradación, que como observaba Foladori, (2001a) es un “resultado de la lógica de la productividad individual basada en la renta del suelo urbano” (p. 75). Particularmente aquellas actividades relacionadas con el turismo recreativo y la especulación del suelo ejidal son las presiones más relevantes. Estas presiones externas han reconfigurado el uso del territorio y del río, generando nuevas demandas sobre los actores locales y profundizando las tensiones socioambientales, en un contexto donde el Estado local carece de capacidades y voluntad política para regular dichos procesos que resultan en una degradación y que se resalta

Si bien existen iniciativas y herramientas técnicas que fortalecen la generación y sistematización de información como el uso de Sistemas de Información Geográfica y redes de monitoreo, estas no son suficientes si no se traducen en mecanismos de decisión y regulación vinculantes.

En este contexto, se concluye que la estabilidad del sistema socioecológico del río Tenexcalco depende de la construcción de esquemas de gobernanza más inclusivos, multinivel y adaptativos, capaces de reconocer la interdependencia entre agua y suelo, fortalecer la propiedad social como espacio de acción colectiva y garantizar la participación efectiva de las comunidades en la definición de las reglas que rigen el uso del recurso. Más que soluciones técnicas aisladas, se requieren transformaciones institucionales que permitan articular el conocimiento local, la planificación territorial y los marcos normativos en función de las condiciones ecológicas y sociales del territorio.

En conclusión, el caso del río Tenexcalco aporta evidencia empírica relevante para el debate sobre la gobernanza de los recursos hídricos en contextos rurales y periurbanos de México, al mostrar cómo la centralización del poder, la privatización del territorio y la fragmentación institucional socavan la gestión de los bienes comunes. Al mismo tiempo, abre líneas de reflexión sobre las posibilidades de reconfigurar la gobernanza del agua desde enfoques socioecológicos que privilegien la adaptabilidad, la justicia territorial y la sostenibilidad de largo plazo.

Referencias

Acosta Colin, S. L. (2001). *Las tierras comunales de la Magdalena Contreras, una naturaleza socializada*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Aragón Salcido, M. I. (2007). *Régimen Jurídico del Agua en el Estado de Sonora: Desde lo local, ¿Cuál ha sido el desarrollo de sistema de reparto de competencias? (Federalismo-Centralismo)*.

Arrieta Martínez, E. (2022). *Visión crítica de la relación del agua, la energía y los alimentos bajo el enfoque de los derechos humanos en México, 2011-2020* [Tesis de Maestría]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Baxendale, C. A., Buzai, G. D., Cacace, G., Caloni, N., & Deluca, V. (2015). *Sistemas de información geográfica en la investigación científica actual*.

Bazant, J. (2015). Procesos de transformación territorial en las periferias urbanas. En *La urbanización social y privada del ejido. Ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en México*. (Primera, p. 219).

Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2003). *Navigating Social-Ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press.

Berkes, F., & Folke, C. (2000). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. *Linking Social and Ecological Systems: Management practices and Social Mechanism for building Resilience*, Cambridge University Press.

Bosque Sendra, J., & García, R. C. (2000). El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 20, 49–67.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1917, febrero 5). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.

Cámara de diputados del H. Congreso de la unión. (1992). *Ley de Aguas Nacionales*.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2022). *Ley General de cambio climático*.

Casanova, R., Gavirondo, M., & Vásquez, E. (2020). Oportunidades y amenazas que presenta el combate al COVID-19 para la geomática en Uruguay. *Revista Geográfica*, 161, 29–41.

Chávez, D. (2025). *Entrevista al Mtro. Daniel Chávez del Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales. (CUPREDER) [Comunicación personal]*.

CONAGUA. (s/f-a). *SINAV. Acuíferos [Shp]*.

CONAGUA. (s/f-b). *SINAV. Cuencas [Dataset]*.

CONAGUA. (2023). *SINAV. Regiones Hidrológicas Administrativas [Shp]*.

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (2023). *1er Informe estratégico. Cuenca del Alto Atoyac (Tlaxcala y Puebla): Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental; Problemática socioambiental y Recomendaciones para su Atención Integral*.

Consejo Nacional de la Evaluación la Política de Desarrollo Social. (2010). *Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social. Cuautinchán, Puebla*.

Coyotl Tzompa, A. (2015). *Hidrología de los suelos forestales del Parque Nacional Malinche y su importancia como servicio ambiental [Tesina de Licenciatura]*. BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.

Dietz, T., Dolsák, N., Ostrom, E., & Stern, P. C. (2002). *The Drama of the Commons. National Academies Press*.

Dolšák, N., & Ostrom, E. (2003). *The Commons in the New Millennium. Challenges and Adaptation. The MIT Press*.

Domínguez Mora, R. (2015). La Cuenca desde el Punto de Vista Hidrológico. *Cuencas de México*, 1(1).

Ezcurra, E. (1990). *De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la cuenca de México*. (Primera). Fondo de cultura económica.

Foladori, G. (2001a). El metabolismo con la naturaleza. *Revista Herramienta*, VI.

Foladori, G. (2001b). Los problemas ambientales Urbanos y sus causas. *Revista paranaense de Desenvolvimento*, 100, 71–78.

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). ADAPTIVE GOVERNANCE OF SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEMS. *Annual Review of Environment and Resources*, 30(1), 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>

García García, A. O., & Galindo Sosa, J. A. (2015). Los consejos de Cuenca y la participación social en la Gestión del Agua. *Cuencas de México*, 1(1).

Guerrero Galván, A., & Guerrero Galván, L. R. (Eds.). (2019). *Los nahuas y el libro de los guardianes y gobernadores de Cuauhtinchan (1519-1640): Edición facsimilar* (Primera edición). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.

Gutiérrez Pacheco, V. (2020). *Evaluación socio-ambiental de dos barrancas de la ciudad de Puebla* [Tesis Doctoral]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(3859).

INEGI. (2010a). *Compendio de información geográfica municipal 2010. Cuautinchán, Puebla 2010* [Dataset].

INEGI. (2010b). *Red hidrográfica. Cuenca Río Atoyac, Región H. Balsas. Escala 1: 50 000* (Versión 2.0) [Shp].

INEGI. (2010c). *Red hidrográfica. Subcuenca hidrográfica RH18Ab R. Atoyac-Balcón del Diablo. Escala 1:50 000* (Versión 2.0) [Dataset].

INEGI. (2015). *Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III*. [Dataset].

INEGI. (2016). *Vectorial de localidades ameznadas junio puebla* [Dataset].

- INEGI. (2020a). *Información Topográfica E14B53 c Puebla Escala 1: 20 000* [Dataset].
- INEGI. (2020b). *Red hidrográfica Digital de México Escala 1:250 000 Ed. 1.0* [Shp; Shape].
- INEGI. (2022). *Marco Geoestadístico 2022* [Dataset].
- INEGI. (2023a). *Información Topográfica E14B54. Tepeaca.1:500000* [Dataset].
- INEGI. (2023b). *Vectorial de localidades ameznadas urbanas y rurales 2023* [SHP].
- INEGI, I. N. de E. y G. (2010d). *Compendio de información geográfica municipal 2010 Cuautinchán Puebla*.
- Iracheta Cenecorta, A. (2015a). Ciudad informal y precaria: La otra cara de la urbanización mexicana. En *La urbanización social y privada del ejido. Ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en México*. (Primera, p. 219). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Iracheta Cenecorta, A. (2015b). Ciudad informal y precaria: La otra cara de la urbanización mexicana. En *La urbanización social y privada del ejido. Ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en México*. (Primera, p. 219).
- Landa, R., Magaña, V., & Neri, C. (2008). *Agua y Clima: Elementos para la adaptación al cambio climático* (2008a ed.). SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
- León, H. A. (2025). *Entrevista al Secretario General del Municipio de Cuautinchán Puebla* [Entrevista].
- López Rosas, E. A. (2024). *Recorrido Río Tenexcalco* [Kml].
- Mariscal Ureta, K. E. (2022). *Federalismo Ambiental a propósito de los convenios de ordenamiento Ecológico del Territorio*.
- McGinnis, M. D., & Ostrom, E. (2014). Social-ecological system framework: Initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2), art30. <https://doi.org/10.5751/ES-06387-190230>

Méndez Díaz, C. C. (2023). *Identificación de la Vulnerabilidad Ambiental Presente en la Subcuenca Hidrográfica RH18AB-Río Atoyac-Balcón del Diablo Mediante el Uso de los SIG* [Tesis de Licenciatura]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Mirassou, S. B. (2009). *La gestión integral de los recursos hídricos: Aportes a un desarrollo conceptual para la gobernabilidad del agua* [Tesis de Doctorado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales]. <http://hdl.handle.net/10469/1365>

Monterrosa Reyes, G. (2015). Cuencas Hidrológicas de México. *Cuencas de México*, 1(1).

Moran González, M. R., Guerrero Calero, J. M., Mieles Giler, J. W., & Cabrera Verdesoto, C. A. (2024). Evaluación de Indicadores para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas Hidrográficas. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4). <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n4/129>

Olivera, G. (2015). La incorporación de suelo social al crecimiento urbano de Cuernavaca. En *La urbanización social y privada del ejido. Ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en México*. (Primera, p. 219).

Olvera Dulce, D. (2025, mayo). Moreno Valle privatizó el agua en 2012. Así sigue, 13 años y dos gobiernos 4T después. *Sin embargo*. <https://www.sinembargo.mx/4651331/moreno-valle-privatizo-el-agua-en-puebla-se-juntan-quejas-pero-morena-lo-mantiene/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2012). *Programa Hidrológico Internacional (PHI) octava fase “Seguridad Hídrica: Respuestas a los desafíos locales, regionales y mundiales” Plan estratégico*.

Ortega Chávez, V. M. (2008). *Mapeo Geomorfológico para la determinación del peligro por erosión hídrica acelerada en la cuenca del río Guanajuato* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ortiz, R. (2025, marzo). *Entrevista al Secretario del consejo de Vigilancia de la Asamblea Ejidal de Cuautinchan* [Comunicación personal].

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

Páez Varela, A., & Gómez, Á. D. (2025, diciembre 24). Espejos de agua reflejan vida en Texcoco, después de una era de destrucción → PARTE 1. *Sin Embargo*. <https://www.sinembargo.mx/4740583/espejos-de-agua-reflejan-vida-en-texcoco-despues-de-una-era-de-destruccion-parte-1/>

Pascual Fernández, J. J. (1993). Apuntes para el debate en torno a la tragedia de los comunes. *Procesos de apropiación y gestión de recursos comunales*, VI Congreso de Antropología, 23–39.

Pineda Pablos, N., Moreno Vázquez, J. L., & Díaz Caravantes, R. E. (2019). La capacidad institucional de los consejos de cuenca en México. El caso del Alto Noreste, 1999-2017. *Región y sociedad*, 31. <https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1029>

Registro Agrario Nacional. (2020a). *Núcleos agrarios Puebla Cuautinchán*. [Kml].

Registro Agrario Nacional, R. (2020b). *Parcelas Puebla Cuautinchán* [Kml].

Rojas Aguilar, M. A. (2015). *Modos de apropiación urbana en “Barranca Honda”, Un asentamiento irregular en la periferia norte de la ciudad de Puebla.(1990-2014)* [Tesis Doctoral]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Roux, R. (2009). El Príncipe fragmentado: México: Despojo, violencia y mandos. En *Los condicionantes de la crisis en América Latina. Inserción internacional y modalidades de acumulación*. CLACSO.

Sánchez, J. J. (2007). ¿Se ha descentralizado la gestión del agua en México? *Régimen jurídico del agua. Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados*, 15, 323–353.

Sanchez-Velez, A. S., Garcia-Nuñez, R. M., & Palma Trujano, A. (2003). *La cuenca hidrográfica: Unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales* (1. ed). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Schlager, E., & Ostrom, E. (1992). Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis. *Land Economics*, 68(3), 249–262.

Secretaría de Agricultura y Fomento. (1930). *Solicitud presentada por vecinos de Cuautinchán, para aprovechar en riego aguas del río Tenexcalco, en el estado de Puebla*.

Secretaría de Agricultura y Fomento, Dirección de Geografía, Meteorología e Hidrología, & Departamento de Aguas. (1937). *Solicitud del Señor Macario Aguilar para utilizar aguas del río Tenexcalco, en el estado de Puebla.*

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos, Dirección de Aguas Superficiales, & Subdirección de Administración y Control de Aguas Superficiales. (1986). *Solicitud de concesión para aprovechar las aguas del río Tenexcalco, en el Municipio de Cuautinchán, Pue.*

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Planeación, & Dirección General de Aprovechos. Hidráulicos. (1984). *Autorización precaria al ciudadano Roberto Garza Cabello García, para que por obras ya construidas, aproveche en usos domésticos, de abrevadero y riego, aguas del Río Alpatlahuac, ubicado en el Municipio de Cuautinchán, Pue.*

Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla. (2022). *Estrategia Estatal de Cambio Climático 2021-2030.*

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, & Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas. (2013). *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión.*

Sistema Nacional de Información Geográfico, I., & Barrera-Bassols, N. (2001). *Diccionario de Datos de Hidrología Superficial.*

Subramanian, S. M. (2010). *Traditional Knowledge in Policy and Practice: Approaches to Development and Human Well-being.* United Nations University Press.

Toledo, V., Alarcón-Cháires, P., & Barón, L. (2002). *La modernización rural de México: Un análisis socioecológico /.* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La Memoria Biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.* Icaria.

Toribio, C. (2025, marzo). *Entrevista a la Sra. Casimira Toribio. Ejidataria y Habitante de la comunidad de Cuautinchán.* [Comunicación personal].

UNESCO. (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024. Agua para la prosperidad y la paz.*

United Nations, N. Y. (2014). *The Millennium Development Goals Report.*

Villagómez Velázquez, Y., & Gómez Martínez, E. (2020). Los recursos hídricos en las regiones indígenas de México. *región y sociedad.*

Índice de tablas y figuras

Ilustración 1. Marco conceptual del fenómeno de investigación.	14
Ilustración 2. Mapa 1. Localización de Municipio de Cuautinchán. Elaboración propia. .	17
Ilustración 3. La llegada de los chichimecas a Cuautinchán en el 8 caña según la Historia Tolteca-Chichimeca.....	18
Ilustración 4. Derrota de Cuautinchán según el Lienzo de Tlaxcala.	18
Ilustración 5. Aljibes del Convento de Cuautinchán, parte del sistema de aprovechamientos hídricos del río Tenexcalco.	19
Ilustración 6. Cauce del río Tenexcalco.	21
Ilustración 7. Vestigios de antigua presa Tenexcalco en la cárcava del Río.	22
Ilustración 8. Antigua Hacienda de Atzompa, ubicada cerca de la cabecera municipal y del ejido de Cuautinchán.	23
Ilustración 9. Infraestructura hídrica, Almacén para retención de agua, forma parte de la hacienda de Atzompa.	25
Ilustración 10. Plan maestro del Desarrollo inmobiliario de ciudad maderas, proyectado en San pedro Alpatlahuac, junta auxiliar de Cuautinchán, se asienta alrededor de una corriente externa.	27
Ilustración 11. Imagen promocional del tríptico de ciudad maderas, se muestra la ubicación del desarrollo pero no se menciona que es en Cuautinchán.	28
Ilustración 12. Documento de 1930, en donde se solicita el permiso para aprovechar las aguas del río Tenexcalco.	30
Ilustración 13. Presa de la Texmolera. Aprovechamiento hídrico realizado en la época colonial.	31

Ilustración 14. río Tenexcalco visto desde la localidad de San Pedro Alpatlahuac	32
Ilustración 15. Mapa de la. Zona metropolitana del estado de Puebla. Elaboración propia	34
Ilustración 16. Mapa de Cuautinchán y Puebla en la zona metropolitana. Elaboración propia	35
Ilustración 17. Canal artificial realizado antiguamente para aprovechar las aguas del Río.	36
Ilustración 18. Marco conceptual de los SSEs.	39
Ilustración 19. Sistema Socio ecológico río Tenexcalco.....	46
Ilustración 20. Mapa de uso de suelo de Cuautinchán. Ubicado en el Museo de Arte Religioso de Cuautinchán.....	48
Ilustración 21. Jagüey ubicado en la subcuenca del río Tenexcalco	49
Ilustración 22. Parcelas ejidales colindantes al Río.	50
Ilustración 23. Miembro de la organización en la ribera del río.	51
Ilustración 24. Imagen 2.8 Recorriendo los alrededores del Río.	65
Ilustración 25. Recorridos de campo.	67
Ilustración 26. Imagen 2.9 Fotografía Aérea del río Tenexcalco.	69
Ilustración 27. Miembro de organización colectiva retirando algas del cauce del río. Derecha, recorridos en la microcuenca.	76
Ilustración 28. Presa la texmolera, antiguo aprovechamiento hídrico.	78
Ilustración 29. Imagen. Contextualización de problematiza y trabajo con alumnos del bachillerato Salvador Novo de Cuautinchán, Puebla.	79
Ilustración 30. Miembros de la Asamblea ejidal, desazolvando causes para la semana Santa	86
Ilustración 31. Intervención individualizada con actores clave (cronista de Cuautinchán).	87
Ilustración 32. Construcciones en predios vecinos al Río.	92
Ilustración 33. Diagrama de Sankey, muestra la caracterización de actores.....	93
Ilustración 34. Resultados de la evaluación de percepción de actores.....	94
Ilustración 35.. Resultados de la evaluación de percepción de actores. (procedencia)	95

Ilustración 36. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (estado ambiental del río)	95
Ilustración 37. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (reglas de uso) ..	97
Ilustración 38. Resultados de la evaluación de la percepción de actores (prácticas de conservación)	98
Ilustración 39. Vegetación en la Ribera del Río.....	99
Tabla 1. Datos generales del ejido de Cuautinchán.	68
Tabla 2. Caracterización del sistema socioecológico del río Tenexcalco.	70
Tabla 3. Variables de primer y segundo nivel, de los sistemas socio ecológicos. McGinnis y Ostrom (2014).	77
Tabla 4. Matriz de actores del Río Tenexcalco El eje vertical (Tipo de relación), refleja el grado de interacción con el Río, desde el uso material directo de recursos hasta la influencia indirecta de algunos actores. El eje horizontal (tipo de actor) distingue los niveles de organización y poder de decisión.....	83
Tabla 5. Tabla 5. Operacionalización. Variables actoras	84
Tabla 6. Tabla 6.. Sistemas de gobernanza	85
Tabla 7. Matriz de análisis del Sse del Río Tenexcalco	89

Anexos

Intervención individualizada (visitantes, habitantes, líderes colectivos)

Propuesta de entrevistas dirigidas a los visitantes del sistema socio ecológico del río Tenexcalco, para evaluar normas compartidas, vigilancia y sanciones, así como conocer sobre prácticas colectivas y percepción de resultados ambientales.

Se diseñaron tres tipos de encuestas, dirigidas a líderes de la comunidad, habitantes y visitantes. A manera resumida se presenta la entrevista tipo.

Ejemplo de Intervención individualizada directa

Se busca conocer que percepción se tiene sobre el entorno social del sistema socio ecológico

Partiendo de que actualmente se ha dado una venta masiva de lotes en el municipio y principalmente en la periferia colindante con Puebla, ¿Qué opina sobre la venta masiva de lotes que se ha dado dentro del municipio dentro de los últimos años?

¿Cree que las inmobiliarias se han apoderado del suelo en el municipio?

-Sí

-No

¿Cree que el ejido está siendo vendido en el municipio?

-Sí

-No

Por otro lado, existen datos que indican que parte del municipio es vulnerable a la sequía, ¿Qué opina sobre esto, como cree que la sequía afecta a este territorio?

- ¿Cree que la sequía haya hecho que algunos ríos se secan³⁵?

³⁵³⁵ Se utiliza el termino secar porque ha sido el más aceptado en el lenguaje coloquial. Según (Landa et al., 2008) es la disminución en el caudal de la corriente lo que ocurre cuando se manifiesta la sequía hidrológica.

-Sí

-No

¿Considera que la falta de lluvias es un factor para potenciar la sequía y la desertificación?

-Sí

-No

Actualmente la ley reconoce a los ríos, arroyos o riachuelos como propiedad nacional, es decir que les compete a las autoridades el manejo de los recursos hídricos, sin embargo, algunos arroyos pueden ser manejados por la comunidad local, aunque esto no signifique que exista una protección a los recursos, ¿Qué opina sobre esto?

- ¿Cree que debería el gobierno local ser quien maneje el uso del río?

- ¿Cree que debería la comunidad organizar un comité de aguas exclusivo para el río Tenexcalco?

Después de contextualizar se busca conocer información relacionada a los antecedentes del problema en cuestión, para esto es necesario preguntar sobre la relación del actor con el lugar de origen, vivencias y experiencias pasadas.

¿Cómo describiría Cuautinchán, desde su experiencia?

Me puede platicar más sobre cuando vivía en Cuautinchán

¿Cómo fue que migro de Cuautinchán a Puebla?

Se busca conocer cuál fue la interacción con los sistemas socio ecológicos y particularmente el río Tenexcalco

¿Cuautinchán tenía varios Ríos?

¿Cómo era el clima antes?

¿Acudió alguna vez al río Tenexcalco?

¿Qué plantas y animales recuerda haber visto en el Río?

¿Alguna vez se alimentaron de productos provenientes del Río?

¿Recuerda de algún riesgo relacionado con el Río?

Se busca conocer el significado que tuvo el ejido para los habitantes, sobre normas y reglas establecidas de la comunidad y conocer el porqué de su poca participación en el sistema socio ambiental.

Nota: los nombres de las personas entrevistadas con las que se tuvo la intervención individualizada han sido modificados con la intención de proteger su identidad y salvaguardar su seguridad.

Entrevista al Sr. Roberto Ortiz. Miembro de la asamblea ejidal de Cuautinchán. Abril 2024.

Ariadna López:

Roberto Ortiz: *Entonces ahí lo que nos dijeron los delegados, no pues este programa cuando se haya aprobado y pues échenle ganas y de ahí este pues ya salió esta platica y ya que nos agarra el presidente ...saben que muchas dice, les pido un favor, ¿Qué paso?, dice miren de esto que acaba de decir el delegado dice no va a ser como él diga, que todos, no dice aquí, yo les voy a decir a quienes son los que vamos a dar o quienes no, entonces dijimos no pues ¿Cómo? O sea, si nosotros nos puso nuestra gente pa que los defiendamos paque nos muévanos, proyectos y todo eso y ahorita nos dices que no, entonces de todos, todos los ejidatarios que somo 94 ejidatarios, nos salieron unos 6, 7 máximo 10, y ya de ahí todos se salían de pequeña propiedad o sea todos de los demás que tienen su escritura, no ¿pues cómo? Entonces fue ahí donde nosotros ya le dijimos es que nosotros no nos unimos contigo ósea no estamos de acuerdo contigo, nosotros pues vamos a luchar por nosotros y si quieres que hagamos equipo, lo vamos a hacer pero no es como tú dices que quien sí, quien no, entonces no, entonces se enojó con nosotros y ya se empezó a distanciar, y pues ya dice no pues ya pensé que iban a trabajar igual que como el comisariado pasado, él siempre estuvo a lo que yo le decía, bueno pues por eso el, nosotros no, nosotros somos otra nueva generación que ahorita vamos, otros nuevos representantes así es que nosotros no te vamos a dar el gusto.*

Entrevista a visitante 1 del río Tenexcalco en Cuautinchán. Enero de 2025

Visitante 1: *Porque todos venimos a gozar de esta agua, de nuestro Río, ¿ve que ya subió hasta la cascada? y ahí ya están tomando, ósea, como que alguien debe, como que debe de haber una persona especial como que es área debe de esta como restringida nada más para visitar, no como ahorita lo que están haciendo, no vas a gusto, si es lo que tienen que, falta un poco más de vigilancia.*

Ariadna López: *¿Qué opina de la extracción de fauna? Ustedes que han venido desde hace más tiempo, ¿antes estaba más ancho el río?*

V1: *Si estaba un poquito más ancho, corría ya más limpia y como hasta por acá, y se ve que sí hay mucha agua porque ahorita fui hasta más de dónde había ido y vi que allá abajo esta así como cuevas, así grandotas y así abajo esta como escurriendo, le digo a mi hijo, hora mira como ahí nace el agua, y mira como se ve, se ve muy bonito ahí, de hecho y ojala y eso se conserve, (muestra una foto).*

Entrevista a visitante 2 del río Tenexcalco en Cuantinchán. Enero de 2025

Visitante 2: *Sí, está limpio el río, está limpio, esta frío, pero está limpio, ya este como que pónganle un reflector aquí, para sentir el agua caliente y que no me enferme (risas).*

Ariadna López: *¿Cómo cree que se podría conservar mejor el Río?*

V2: *No pues cuando es día de campo todo está bien, bueno una cosa es feria y otra cosa es venir a respirar el aire puro, aquí a comer a como día de campo ¿no? Sin problema, no pasa nada, un poquita si esta fría el agua porque si nos metimos y no duramos mucho tiempo, si esta fría y más ahorita que ya pega la sombra.*

Entrevista a visitante 3 del río Tenexcalco en Cuantinchán. Enero de 2025

Ariadna López: *¿Es la primera vez que visitan el Río?*

Visitante 4: *No, ya hace varios años.*

AL: *¿Han nadado en el río?*

V4: *No, no, es que es peligroso, de hecho hace cuatro hubo un, dos muchachos se ahogaron, pero es que se ve bajito y no, miré de hecho ahí está la cruz, por eso es que ha habido todo eso pero pues muchos se les hace fácil y si logran meterse pero lo malo es que bueno, siempre*

nos han dicho que la comida no, comer y meterse es lo malo y ellos estaba comiendo y haga de cuenta que se metió primero uno, pero vio que no salía y se metió el hermano a dizque sacarlo pero no pudo, hubo un remolino que los jalo a los dos y desde entonces no nos metemos, vamos a los chiquito aquí porque nos da...miedo.

Entrevista a visitante 4 del río Tenexcalco en Cuantinchán. Enero de 2025

Ariadna López: *¿Cómo está siendo su experiencia en el Río?*

Visitante 5: *Pues no nos quejamos, tampoco tenemos que ser así de solo somos nosotros*

AL: *¿Siempre han venido?*

V5: Nosotros venimos cada ocho días en domingo, si cada ocho días, y pues la gente que vino dos tres, a comparación de otros años ha habido más. Bueno sí vino mucha gente, bueno yo siempre he visto mucha gente, de muchos lados, de hecho, hasta hoy vienen más porque es la del pueblo.

Entrevista a la Sra. Demetria Torija. Habitante de Cuautinchán.

Ariadna López: *Como me ha comentado usted migro a la ciudad, ¿me podría platicar de cómo fue ese proceso?*

Demetria Torija: *-Sí, yo migre cuando me case, a los 17 años, pero no siempre viví en Cuantinchán, yo baje del cerro a los siete años.*

Ariadna López: *Usted ¿Dónde vivía?*

Demetria Torija: *-Nosotros vivíamos en un Rancho, en un cerro llamado Aztepec, cuando mis papas se casaron no tenían casa aquí en el pueblo y mi papá compro allá en el cerro, ahí teníamos todo, vacas, pollos, cabras, mi papá sembraba y mamá hacía el campo, pero ya fue a los siete años que bajamos del cerro.*

Ariadna López: *¿Por qué fue que decidieron dejar de vivir en el cerro y vivir en el pueblo?*

Demetria Torija: *-Ah porque ya fui yo a la escuela y mis hermanos iban a ir también, ya tenía yo siete, pero desde antes ya iba a la escuela.*

Ósea que caminaban desde aztepec al pueblo para la escuela ¿Por dónde caminaban, se iban por la orilla del río?

Demetria Torija: *Sí, atravesábamos los ríos, pasábamos varios y las barrancas también, nos hacíamos como dos horas para ir y otras dos para volver, siempre con mucho cuidado porque se han ahogado en el Río.*

Ariadna López: ¿Recuerda algunos animales o plantas que existían en ese entonces? ¿Cómo recuerda que era el paisaje?

Demetria Torija: *-Verde, todo era muy verde y los ríos eran grandes, cuando llovía daba miedo, yo no conocí carreteras, en ese entonces todos íbamos por veredas, si había varias plantas que actualmente ya no existen, había cangrejos en el río, a veces peces, ajolotes, águilas pero hasta el cerro, esas nunca bajan hasta acá, conejos, ardillas, armadillos, ah también víboras de agua y una vez que agarro una coralillo por accidente, porque me subí al árbol y que la agarro pero no, no me pico.*

¿Alguna vez se alimentaron de algo proveniente del río, animales o plantas?

Demetria Torija: *-Sí, comíamos todo, zorrillo, ardillas, pájaros y sí había una platita que tenía sabor a cilantro.*

Entrevista al Sr. Roberto Ortiz. Miembro de la asamblea ejidal de Cuautinchán. Marzo 2025.

Ariadna López: Encontré un anuncio en dónde dice que están vendiendo este terreno junto al Río.

Roberto Ortiz: *Ah sí, todo eso es lo que lotificaron los loteros y todo esto es lo que lotificaron también, pero estos apenas los hicieron, tendrá apenas unos dos meses que pusieron esas moneras.*

AL: Sí va a generar un gran impacto porque ¿A dónde van a descargar su drenaje?

AL: No sé si haya otros grupos, creo que una vez me comento que había unos grupos de reforestación.

RO: *Pues los del grupo de reforestación, esos si se están inclinando mucho a que se reforeste, también los de sembrando vida.*

RO: *Pues ya toda la inmobiliaria ha comprado terreno*

AL: *¿Y ahí vendió la gente por necesidad o porque quería irse de aquí?*

RO: *Le dieron como dos millones y medio, si pues nomas el lote está en 119 mil pesos de 120 metros, 10 mil pesos el metro cuadrado y cuanto ellos le pagaron, a cien pesos el metro cuadrado.*

AL: *O en torija también pasó lo mismo.*

RO: *Pero ese es el ejido de San pedro Alpatlahuac, tenía hasta allá cerca torija, llegaba hasta allá.*

Pues antes no se podía, que ejido no se podía vender, ninguno. El ejido se empezó a vender como en el 98, dos años después de que empezaron a salir los títulos, porque los títulos del ejido salieron en el 96, salieron todos, en el 94 y 95 anduvo procede sacando las parcelas y todo, y ya cuando se repartió todo el ejido, todo dónde Cuautinchán, se repartió en el 2008 y salió la documentación hasta 2016.

AL: *Esto igual fue motivado por miedo, como me dijo*

RO: *Sí lo que pasa que el comisariado que estaba en turno dijo que iban a venir los paracaidistas e iban a expropiar todo, entonces él dijo no de eso de que no los quiten mejor nos lo repartimos, fíjese entonces como se llevó el acuerdo entonces todos, cada ejidatario tiene la misma fracción.*

Entrevista al Sr. Alfonso Orozco. Representante de la asamblea ejidal de Cuautinchán. Marzo 2025.

Alfonso Orozco: *En total tenemos un promedio de 80 gentes, que generalmente asisten 50, las asambleas son sábado a las cinco de la tarde. Ya estamos a 40 días de semana santa y debemos tener listas las poquitas represitas que podemos hacer para la gente, que haya espacio para la gente, para que se vaya a enlodar.*

AL: Sí, claro porque el espacio se puede hacer pequeño, le quería preguntar algo más, es sobre la delimitación del ejido, obtuve esta información de una página de internet que se llama registro agrario nacional, estaba investigando porque hemos recorrido el río en la zona donde está más socializado, pero más hacía donde nace, esa parte ya no es ejido, ¿todo eso que no es ejido es propiedad federal o sabe qué tipo de propiedad puede ser?

AO: *Es propiedad, es propiedad no federal, este, exactamente esa parte dónde no se ve el ejido es la hacienda, es propiedad, ahí baja la monera del ejido y ya sube.*

AL: ok

AO: *Pero bueno ni hemos ido a ver los veneros o como está trabajando*

AL: Sí, llegue por allá y de hecho casi no hay casas

AO: *Hmmm y no le espanto ninguna víbora, en esa parte si hay*

AL: ¿Ah sí? No, no ví ninguna. ¿Y en la fosa grande nadan?

AO: *No, no porque ahí paso un accidente, allá casi no va la gente y de paso en el día.*

AL: Ah porque si vi una lona que decía, aguas profundas, cuidado.

AO: *Sí ahí falleció una paisana, eso fue de las cosas buenas que uno ha hecho y malas. Yo fui de la primera generación de la telesecundaria y fuimos unos, ya sabe...cuando salimos de que fuimos la primera generación y ya salimos, para salir pues hicimos, nos fuimos al africam a dar una vuelta al africam, venimos por aquí al africam, en Valsequillo hubo muchachos que se metieron a nadar.*

AL: ¿Ah y el agua estaba limpia en ese entonces?

AO: *No, ya estaba sucia y se metieron a nada y acá como despedida, no se haya escuchado sobre el cerro partido, más o menos está aquí arriba y ahí hay una cueva, es lo llamativo, la verdad siempre va uno muy gallo que uno se va a bajar pero porque se va la cueva se mete no como 5 metros y luego baja así como un pozo pero como está muy solo hay muchos animales de este murciélago y cuando nosotros entramos ¡nombre! Se salen los animales, se espantan y pues nosotros también nos espantamos.*

Bueno pues allá fuimos allá a esa, todavía todo estaba corriendo, nos venimos así y una parte yo me metí al agua, todos nos metimos al agua y que empujan al Miguel ahora mi esposa que lo empuja, cayo conmigo ahí, con todo y ropa, con todo y útiles y así nos venimos y nos venimos a para aquí, aquí hasta el rio, ahí donde está el puente, ahí se metió otro compañero, se metió Miguel ángel y se metió Guillermina Rivera y esa ya se andaba ahogando. Bueno logramos salir y no pasó nada y ese recorrido se quedó cada año hacer, cada generación que iba a salir hacía el recorrido, pero sucedió lo de la muchacha, en ese recorrido, en un recorrido se murió la muchacha y ya jamás se volvió a hacer.

Pero sí ahí sucedió y se rompió el encanto.

AL: De hecho, si se ve muy oscuro ahí, como que no drena mucho el agua

AO: Sí, están las aguas más profundas.

Entrevista a la Sra. Casimira Toribio. Habitante de la comunidad de Cuautinchán y miembro del ejido de Cuautinchán. Marzo 2025.

Ariadna López: Contextualizando el problema de especulación, se puede observar que hay mucha oferta para la venta de terrenos, lotes, de forma masiva ¿si lo ha notado usted, que opina sobre esto?

CT: *Híjole, pues que te puedo decir, desgraciadamente acá no hay digamos como industrias para sobrevivir, aparte de ellos la tierra ya no produce ya, nuestro terrenos son áridos para empezar, entonces la falta de lluvias, lo árido que es de que ya también la vegetación ya es muy poca, entonces ahorita pues digamos la gente está de, empezando por las ¡Casas HARA!, que tanto habla el gobierno de, como te diré del medio ambiente, que debemos cuidar el medio ambiente y todo lo que s ahí del periférico que viene ahí desde, vamos a hablar de, como se llama, del antes de san francisco, del crucero, Valsequillo, vamos a hablar de Valsequillo hasta el entronque de la carretera federal a tehuacana, vamos a ver ese proyecto, todo ese trayecto, había mucho arbolito porque era zona boscosa y para abrir esa carretera, ¿Cuánto árbol tiraron? Y casa hará se metió ya y la tenemos aquí cerquita a una población más.*

AL: Es Santa cruz Alpuyeca ¿no?

CT: Si Alpuyeca

AL: De hecho, sí, se habla de un despojo de territorio ahí.

CT: *Exacto, digo no, vamos a lo mejor los de acá o digamos los lugareños lo hacen por necesidad, pero realmente yo pienso, es mi manera de pensar que este nos dan una miseria y ellos hacen el gran negocio, porque este ¿Cuánto nos regalan por una hectárea? Ya muy bien pagada nos la pagan en \$300,000.00 ¿Cuánto tardan \$300,000?00?*

AL: O sea dividido entre los 10,000 metros cuadrados lo estaría pagando a \$300.00 pesos

CT: *Muy barato y eso es bien pagado porque hay otras personas que te dicen ¿Cuánto te dieron? \$100,000 pesos, entonces sí, te digo esa es la cuestión ahorita de nosotros que mucha gente aparte de que te digo ya no se da el campo y prefieren deshacerse de sus terrenos.*

AL: Y ¿cree que las inmobiliarias se han apoderado del suelo exclusivamente o son otros?

CT: *MMmm, pues mira, acá le llaman corredores, has de cuenta yo busco el terreno y le digo al siguiente, y la empresa está más allá o sea pero obvio la empresa es la que manda todo esto, o sea yo no te puedo decir por ejemplo, por ejemplo casas hará es la que ya todo esto tiene, yo te hablo de allá por que esa si ya es conocido que son casa hará, acá nosotros en lo que es aquel terreno saliendo del suelo ya todo está loteado, entonces yo no te puedo decir si ya es un fraccionamiento o va a ser fraccionamiento, no lo sé, yo solo sé que esta loteado.*

AL: ok, si de alguna forma ya está repartido, y en ese sentido podemos decir que lo que era conocido como ejido ya fue vendido.

CT: *Prácticamente ya parte de ósea todo aquí lo que es la carretera ya está, ya está vendido, ya nomas tenemos unos pocos, porque yo tengo un terrenito cerca de por ahí, pues prácticamente ya somos los lunarcitos que quedamos.*

CT: *La esencia de pueblo se está perdiendo, ya no es del pueblo que era antes*

Yo siento como tristeza

AL: como usted decía, esta zona es árida,

Han sido afectados por falta de lluvias, ustedes me decían que había dejado de llover,

CT: *pues yo digo que ha ha afectado en el sentido de vida*

Ahorita ya todos salen a trabajar fuera

Si yo recogía una tonelada de maíz y esa tonelada me alcanzaba para todo el año, ahorita recojo la mitad,

Y ya me ahorro el trabajo del campo, ósea que estamos dejando el campo, perdiendo el campo

Antes toda la familia iba al campo

AL: ¿Tiene que ver esta parte de la sequía, no se cree usted que la sequía haya hecho que los ríos se secan?

CT: *Hmm yo digo que si también, pero yo digo que es la falta de vegetación*

AL: Ah ¿Ha cambiado la vegetación? ¿La abundancia era mayor antes?

CT: *Si bastantes, bueno no bastante, pero si había mucha pero ahorita pues no, hay muy poquitos árboles.*

AL: ¿Y en cuanto al caudal de los ríos, lo recuerda más ancho?

CT: *Más lleno, ponle que lo ancho no, estaba lleno.*

AL: Si, precisamente por ahí voy, yo tengo entendido que el río Tenexcalco es como un río que atraviesa desde aquí Cuantinchán y luego pasa por Alpatlahuac y luego por Morelos y se sigue a Valsequillo

CT: *Si, a Valsequillo.*

AL: Yo hasta ahora tengo entendido que es el único que esta como con vida, que había otros, pero ya no circula más agua, no sé si haya otro.

CT: *Pues de grandes así grandes era, o sea ha sido Tenexcalco, la fábrica, que ahorita que estoy viendo barranca la fábrica, ese era otro río, la ermita ese era también, no se tenía sus manantiales yo creo que más abajo aquí del pueblo, porque de aquí como tal no corría, pero más abajo si corría el agua, pasando el este, aquí yendo para san Jerónimo, pasaba uno los ríos y si estaban llenos.*

AL: ¿Eran como ríos cortos?

CT: *Sí, eso sí, de hecho, ahí en la fábrica, había dos ríos, uno más pequeño y otro más grande, el que iba de digamos vamos a suponer de aquí, pasaba Almoloya y ya seguía para lo que es la fábrica, dicen que era una fábrica antes, yo la verdad yo desde niña nada más tenía el nombre.*

AL: *ósea ya no tenía actividad el río*

CT: *no, no, no*

AL: *si, es lo que estoy viendo en el mapa, que hay dos barrancas la fábrica. Entonces hablábamos de la vegetación, de que puede ser un factor, y otro factor de influir es la cementera, ¿Cuándo usted era niña ya estaba la cementera?*

CT: *No no, la cementera no estaba.*

AL: *Aterrizando al contexto del río,*

Tal vez el problema no es que las comunidades manejen sus recursos si no que tal vez no hay un plan de manejo para estos recursos.

CT: *nadie dice nada porque lo hace, no sé si este bien hecho*

No, exactamente, acá no se cultiva nada de hortaliza

AL: *Veo mucho agave mezcalero*

CT: *Como maíz y frijol ya es muy poco lo que se da*

Pues pocos son los que han pegado, la plantita crece, pero muy chiquita, no se desarrolla bien, como decía mi papá, para que el campo te produzca debes de tenerle de amor al campo.

AL: *En este sentido ¿Cuál cree que debería ser el papel del estado, ósea desde los gobiernos locales en este caso el ayuntamiento y también los gobiernos federales, en cuanto a estos ríos que quedan, limpios y vivos?*

CT: *Pues yo diría que habría que cuidarlos, mira ahorita tenemos el problema que cada ocho días, llega mucha gente ahí a Tenexcalco precisamente, y antes la aguitas estaban limpias pues ahorita nooo, ya se vienen empezando por la basura, el plástico, todo dejan ahí, los pañales, y entonces, aunque supuestamente se hace limpieza, pero pues no, las latas, todo eso este es basura que no debía haber en el pueblo.*

AL: Quienes son los que se encargan de la limpieza

CT: *Ahorita los ejidatarios, el ejido*

AL: O sea que es como que el ejido son los que se encargan de velar por ese bien común que es rio, digamos son la figura que representa

CT: *Hmm pues si porque, ahora yo no sé quién dio permiso de que se vengán ahí a recrear, como una zona turística vamos a decir porque vienen desde pues si a bañarse a nadar a lavar a vender, pues entonces por eso te digo que ya es, pues ya, bueno ya más bien ni me gusta ir, con eso te digo todo. (risas)*

AL: de hecho, por ahí voy, porque el 1ro de enero yo vine a hacer unas entrevistas al rio, y yo viene a tomar fotos e hice unas entrevistas, de lo que rescato que la mayoría eran de fuera, pero nadie era de aquí, entonces no se me queda la duda si solo son los locales acudan al rio o solo son los de afuera y hacen uso del espacio.

CT: *Es lo que te digo, yo no sé quién les dio permiso o que hace el ayuntamiento en ese aspecto, si cobra por entrar ahí eso es lo que yo no sé, yo lo único que sé y eso porque yo tengo mis parcelas y como tal luego nos dice el comisariado vamos a hacer faena pueden ir y si pues no dan aunque sea para la coca, o paralas tortas y entonces pues tiene uno que ir cooperando para que vayan a hacer la limpieza.*

AL: o sea usted como ejidataria se tiene que involucrar ya sea participante con su fuerza o de forma económica.

CT: *o sea vamos de mal en peor.*

Entrevista al Sr. Pablo Torres. Cronista y Habitante de la comunidad de Cuautinchán. Marzo 2025.

Pablo Torres: *Pero así estuvo la situación y todavía se quejan, dicen es que el programa de sembrado vida como nos está dando lata.*

Ariadna López: Es que es como las inmobiliarias son las que se apoderan del suelo

PT: *¡Exactamente! Sepa dios, para que no haga esa travesura pues solamente le habrán dado 3 millones, pero me dicen vecino allá, nooo, si acaso le dieron 900 mil pesos, asumecha, mejor que se limpie con el primer carro que pase.*

PT: *ahorita que vaya y que me compre, yo vendí mis guajolotes, mis vaquitas que tenía y pedí prestado y lo compre, sí, pero ahorita mi esposa le digo, ahorita que tu mamá venda 10 vacas, o 10 guajolotes y a ver si me compra 500 metros cuadrados ya de los cortes. No se dan cuenta del error que están cometiendo. Aun así, ya va la tercera y no escarmientan, es que le hablan bonito a esa gente por eso la ponen, para estudio, porque le hablan bonito a los dueños questo que lo otro, en cuento acaban eso se van al otro lado, le dicen y entonces cae la gente.*

AL: *¿Además no se supone que ejido no es vendible?*

PT: *No, pero este sí, lo están vendiendo con tal de que lo paguen a ese precio, están pagando el terreno ocioso lo están pagan como a 3350 o 450 mil pesos, el de parcela de labor supongo que debe ser más arriba, aun así, no creo que le hayan dado el millón por las dos hectáreas*

Entrevista al Sr. Pablo Torres. Habitante de la comunidad de Cuautinchán. Abril de 2025

AL: *En cuanto al riego que se maneja aquí para la agricultura, en cuanto a lo que usted se ha observado, bueno sabemos que se maneja por temporal, ¿pero sabe si existen agroindustrias que estén en el municipio o que ya tengan más tecnificado su tecnología para la producción?*

PT: *Pues de hecho aquí no hay de este tipo, que rieguen así que tengan esos tubos como carretas, invernaderos así no hay, uno que otro particular hay, pero muy chiquito, el que está en la entrada del pueblo en la curva el que agarra agua del río, es de los más grandecitos, producen creo jitomate, ese y hay así varios de familiar particulares.*

AL: *¿pero el Río en si no lo han ocupado para regar el campo?*

PT: *No, poco, el caño que estaba allá ya no funciona, ya está seco el caño, esta azolvado, y como ya hay un pozo más abajo, ahora ya usan el pozo, ya ahorita el agua del rio ya la dejaron, sí la usan allá abajo.*

AL: Ok, si eso observaba en cuento al uso del agua del río, justo porque antes no había bombas, por ellos era más factible hacer canales y aprovechar la gravedad para irrigar los cultivos. ¿Cómo cuantos pozos habrá por aquí? ¿Están divididos según la función, para agua potable y agua para riego?

PT: *Sí, de hecho, sí, aquí en Almoloya hay dos para riego y acá también hay dos, de riego creo que nomás son esos dos, y los de riego de Cuantinchán están aquí al oriente, hacía el norte, ahí esta uno.*

AL: ¿Para usar esas aguas, deben ser sociedades?

PT: *Pues si son sociedades y ya se organizan y todo eso lo cubren ellos*

AL: ¿Sabe cómo se regulan estas sociedades?

Entrevista al Lic. Hugo Armando León Mateo. Secretario general del Ayuntamiento de Cuantinchán. Abril de 2025

Ariadna López: Mi intención es hacer un intercambio de opiniones, de conocimiento, también me gustaría acercarme con ustedes para brindar una retribución social

Lic. Hugo: *ok, ok te explico el tema, ves que también todos los municipios tenemos planes de ordenamiento territorial, ¿no? Aquí en el municipio desgraciadamente, ¿Tu eres de aquí?*

AL: No

LH: *De hecho, aquí en el municipio no se cuenta con esos planes o atlas de riesgos, no se cuenta, de hecho, apenas la semana que viene con la dirección de desarrollo urbano, vamos a empezar a recorrer todos los puntos.*

Si te das cuenta, hay mucho lote, pero demasiado, desgraciadamente la gente compra lote, pero los loteros no les dan la certeza jurídica de su predio, todos los predios que se tiene aquí son ejidos, lo único que dan los loteros es una minuta. En la anterior administración venían aquí los ciudadanos que cobran y pagaban su predial y no sabemos cómo o pagaban y no sabíamos cómo lo pagaban, si la administración anterior les o cobraba o no.

AL: ¿Es decir los que son ejidatarios pueden tener agua potable?

LH: No, aquí es un tema muy diferente, como te acabo de explicar, venían, llegaron unas personas y traen su boleto, nos metíamos en el nuevo sistema y no aparecen y ellos quieren pagar y van al corriente con la administración anterior, yo les decía, oye no es mala onda, no podemos cobrarles porque es ejido y eso que traen son minutas.

Aquí el tema es que todos lo que venden son ejidos, desgraciadamente ellos le compran su predio a la gente y ya lo venden para obtener más recursos, a la gente le hemos dicho vayan y díganle al que les vendió que tienen que ir al RAN para que se cambie el título que tienen ellos para que se cambie a propiedad y ya con ese ya puedan escriturar, si no van a poder.

En el tema de los Ejidatario no nos podemos meter y no nos metemos porque es un rubro muy diferente, ellos tienen sus asambleas y el presidente municipal no puede ir y decidir, nada en lo de tierras de uso común, pero en los ejidos no, en los ejidos ellos tienen su parte.

En el tema de los programas de gobierno por ejemplo las ventanillas de desarrollo Rural, y ellos marcan en sus reglas de operación, si tienes título de propiedad, mucha gente tiene títulos parcelarios pero sus papas o quien les venido están hacía atrás, nosotros les proponemos que vengan al municipio

AL: ¿Es una inmobiliaria la que lo está promoviendo?

LH: No, bueno sí, pero Cd. Maderas es fuertísimo a nivel nacional, tiene presencia en cinco estados y en Puebla va a ser en Cuautinchán. Es un desarrollo muy grande, pero ese tema ya no lo atendemos nosotros, ya no nos dejó el expresidente, ya se dieron todos los permisos, ya está todo. La ventaja de ellos es que ven agua ven drenaje, ven electrificaciones.

AL: ¿De qué tamaño es el proyecto?

LH: Muy grande, te hablo de que son 100 hectáreas, de hecho, ya tiene vendido el 80%, en ese tema ya no nos metemos porque ya tiene todo y aparte te soy honesto, está promovido por parte del gobierno del estado, es una inversión que al gobierno le interesa.

LH: Por lo menos ciudad maderas les va a dar agua, les va a dar luz.

AL: El problema es que la retribución económica no se ve reflejada en la población ¿no?, si no solamente temporal como mano de obra, pero de forma permanente bueno tal vez arroje

ingresos al municipio, pero es lo que ha pasado con CEMEX, arroja dinero a los municipios y no se ve reflejado en la población, como que hay esa parte desproporcional.

LH: Sí ese es el tema, desgraciadamente las administraciones anteriores, que es lo que hicieron, y esta vez el presidente es diferente y lo ve de manera diferente, ¿sabe lo que vamos a hacer nosotros con todos los recursos que ingresen? Estamos haciendo obras comunitarias, hoy en día todas las comunidades, tenemos dos juntas auxiliares, hoy en día todas las comunidades incluyendo las inspectorías están en obra.

LH: Nos dejaron el municipio como no tienen idea, sin unidades, pero como dice mi presidente, a mí no me hacen daño, le hacen daño si no a mis ciudadanos.

Y le abrimos las puertas a todos, si has recorrido las comunidades.

Y pues ahorita estamos buscando una diputación de nos apadrine para hacer nuestro Ordenamiento Territorial

Entrevista al Mtro. Daniel Chávez del Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales. (CUPREDER). Junio de 2025

Daniel Chávez: *Nosotros hicimos el atlas de Tecamachalco, pero cuando ya iba salir ya está el dinero, en la BUAP estaba en pandemia, cuando salió el convenio ellos nos dijeron ya no.*

Los convenios de la universidad son lentísimos.

Ariadna: *Tengo la inquietud de saber ¿Cuál es el criterio para que un municipio tenga altas de riesgos a través de cupreder? es algo que quisiera consultar directamente con usted.*

DC: *¿Cuál es tu interés concretamente en Cuautinchán?*

Ariadna: *Bueno aquí desarrollo mi tesis, existen problemáticas en cuanto al Río, una de ellas el desarrollo inmobiliario de Ciudad Maderas.*

DC: *Sí, ahí era un rancho, venderían ese rancho, el rancho de San Ramón, sí, siempre estaba esa tentación de que el dueño la vendiera, y tuviera control mientras no hubiera ordenamiento, con el ejido ya lo habíamos platicado.*

Ariadna: *O sea que se trató de evitar anterior mente*

DC: *Sí, claro, ya se visualizaba, de hecho, nosotros, yo trabajé ahí mientras fui estudiante.*

Un día empiezan a lotificar en Cuantinchán, rompiendo parte de una estructura arqueológica en Cuantinchán, nosotros estábamos haciendo los ordenamientos y apenas habíamos retenido procesos de urbanización, más bien estábamos en ese proceso, la gente de Cuantinchán me llama y les digo la única forma de detener estos es con un ordenamiento, para regular el uso de suelo, y le pongamos etiqueta de que se puede y que no se puede, y se intentó, y ahí la universidad nosotros estábamos empezando a hacer ordenamiento, no teníamos mucha experiencia pero si sabíamos que con una carta de uso de suelo se podía detener el proceso, y empezamos a hacer el proceso, hicimos un convenio de la universidad con el municipio y logramos que, eran priistas los gobernadores, y metimos a la universidad allá.

Lleve a gente de la facultad de arquitectura, de biología, gente de historia, se hicieron algunos registros, Cuantinchán tiene un acervo histórico archivos interesantísimo, pero entonces cuando se estaba terminando el ordenamiento se acaba el trienio, realmente le dimos un revuelo, llevamos a la semarnat a las instituciones, realmente le dimos un revuelo, hicimos un análisis comunitario muy bueno, ahí aprendí a hacer los comunitarios reales, de ahí en Cuetzalan aplicamos pero en realidad el trabajo comunitario lo aprendí en Cuantinchán, ahí nos fogueamos.

Ese trabajo prácticamente lo pago la universidad, en ese entonces un estudio valía como un millón doscientos mil pesos, el municipio pago 170,000, todo lo demás fue la universidad

Ariadna: Entonces si hubo OT para Cuantinchán.

DC: *Sí, como te comento, cuando hicimos todo el estudio, lo tenemos perdido acá, desgraciadamente.*

Entonces cuando ya habíamos detenido el uso de suelo, que eran muy buenos, sustentados en talleres buenísimos, he tenido 100 talleres comunitarios en mi vida, y los talleres allá en Cuantinchán eran tan buenos, que allá todo el municipio que es tipo dormitorios, es decir gente que vive allá, trabaja acá pero solo llega a dormir, y la población agrícola y ganadera generalmente la llevan las mujeres, allá por el 2006, estaba el boom del crecimiento urbano en Puebla.

Hacíamos los talleres a las 8 de la noche, cuando la gente llegaba de trabajar, decíamos vamos a trabajar tres horas, y la gente a 1 de la mañana no se quería ir.

A: Quería seguir,

DC: *Fueron muy buenos talleres, por ahí perdimos el archivo fotográfico, tenemos unos cuantos, hicimos recorridos por todo el municipio, conozco mucho de cultura, estuvimos trabajando casi dos años en ese ordenamiento.*

Y al final cuando ya estaba a punto de terminarse, que crees, apareció el interés de CEMEX, Cemex estaba ahí y disponía de una fundación y empezó a comprar terrenos a un lado con la idea de que eran para una zona ecológica, pero era falso, era para extenderse, pero el uso de suelo lo regulamos quedando establecido para zonas verdes, hubo muchas tensiones, muchísimas, de las tensiones más fuertes que he tenido en mi vida, fueron esas.

Un día me llama el presidente municipal, y me dice oye ya vinieron los de Cemex y ya se enteraron de que vamos a poner esto y pues yo te digo muévele, aquí donde es zona verde ahí que ponerle zona de explotación, ¿o sea de aprovechamiento y yo dije y dime cómo?, si la gente ya lo sabe.

Ya un día en corto, me dice, hay 20 millones de pesos de por medio que los podemos compartir, muévele, me llamaron, nos invitaron a junta en el hotel del ángel, y llegaron los directivos de Cemex que son de monterrey, un grupo como de 10 abogados todos trajeadisimos, con sus guaruras, y todo y me dicen, o sea, ¿Cuál es el problema? O sea a mí me habían llamado dizque para negociar, y yo de ¿Cuáles es el problema?, me dicen tenemos todos los documentos en orden, tenemos el aval del gobierno federal, entonces ;muévele acá; todavía no estaba decretado, ya nada más era que el municipio lo decretara, teníamos reuniones con la semarnat, con el gobierno del estado, con la sema en ese entonces(secretaria de medio ambiente de ese entonces) , y yo le dije aquí a mi jefe Aurelio, ¿Qué hago? quieren que yo vaya, me dice ve y escúchalos, te van a ofrecer dinero, seguramente, pero nosotros tenemos un principio más allá del interés partículas, el cupreder la mayoría nos mueve más el querer hacer las cosas de otra forma, entonces ya cuando prácticamente me están obligando, dije bueno ya le muevo y que va a pasar con la gente?, pues la gente dijo que si, la semarnat dijo que si, ya todo el mundo esta, además yo les dije, además ¿Cuál es el problema si ustedes tienen todo el control no se preocupen, nosotros no tendríamos por qué ir en contra, o sea no se asusten de mí, del OT, ustedes tienen todo bajo control.

Pero ellos saben muy bien que el artículo 115 faculta a los municipios a la hora de usos de suelo y con eso mata cualquier cosa hasta ahorita, después vino la ley minera, con la ley minera nos

hubieran echado abajo, pero en ese entonces no estaba la ley minera, bueno finalmente, pues se quedó en eso, se levantaron, ya ni hubo desayuno, el desayuno estaba servido, pero se fueron.

Yo dije no se preocupen si ustedes dicen que tienen toda la ley bajo su lado entonces para que me llaman, entonces finalmente se acordó, con toda la gente que el presidente lo iba a abordar en un cabildo, lo iba a votar, él ya estaba por irse, que crees, nunca se hizo el cabildo, le dieron vueltas al asunto, yo creo que le dieron una lana, ya murió el presidente de aquella época, se murió en el covid.

Nunca se decretó ese ordenamiento, mucho tiempo en la página de la semarnat a nivel federal apareció ordenamiento ya confirmado porque pues ya todo el mundo sabía que iba a estar firmado, logramos traer, teníamos reuniones excelentes, para mí fue el mejor laboratorio social que yo he tenido en mi vida, porque además como me gusta, yo había vivido ahí, me gusta y tenía yo cuates, me movían cosas más allá, ósea a mí me ponían reuniones en domingo iba, si me ponían a las once de la noche iba, ye tengo un conflicto acá vamos, siempre tuve el respaldo de la universidad y realmente lo logramos, gracias a dios, entonces resulta que nunca se publicó, aunque él la página de semarnat estuvo como cinco años de que ya estaba hecho pero en realidad no se publicó, y ahí se quedó, esa es la historia de Cuautinchán.

Entrevista a Residente de San pedro Alpatlahuac, Cuautinchán. Mayo de 2025

Ariadna López: Este es otro rio verdad, ¿Cómo se llama?

R: Aja, es otro, más adelante esta otro, este se llama Huichocalco y el otro que sigue le dicen cocotla.

AL: ¿Es por dónde vamos a pasar?

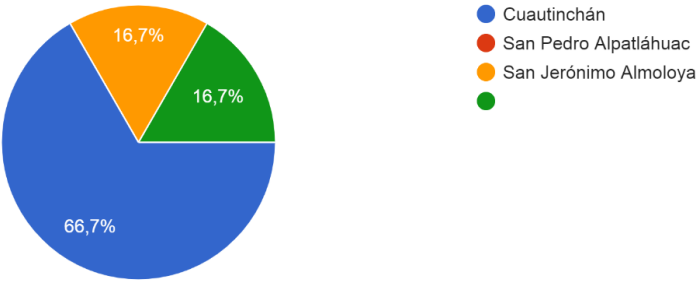
R: Aja, ahí está naciendo el agua, y esta limpiecito porque arriba está el pozo, del pozo ya se está bajando pa'bajo, mucha gente va a traer para tomar ahí, van con el burro, los garrafones.

AL: Y ahí está un acueducto, ¿pero ese ya no se ocupa?

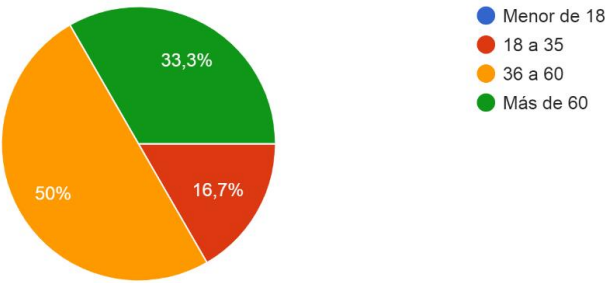
R: No, ya no. De aquí todo esto que sigue son casa de mis hermanos y mi mamá esta allá adelante y la mía esta hasta allá, hasta el otro lado. Y ahorita nos vamos a la iglesia a la misita, hay que ir a misita porque si no...

Resultados sobre la intervención individualizada de la variable Actores (Habitantes)

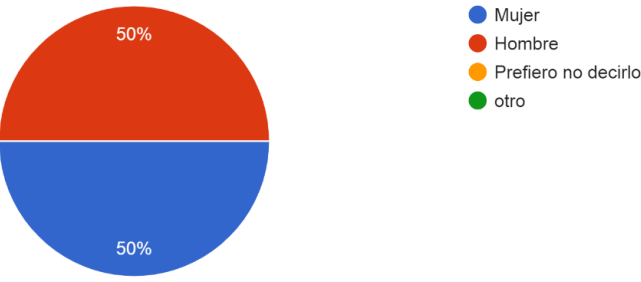
¿A qué comunidad pertenece? (en caso de pertenecer a otra comunidad indicar cual)
6 respuestas



Edad
6 respuestas

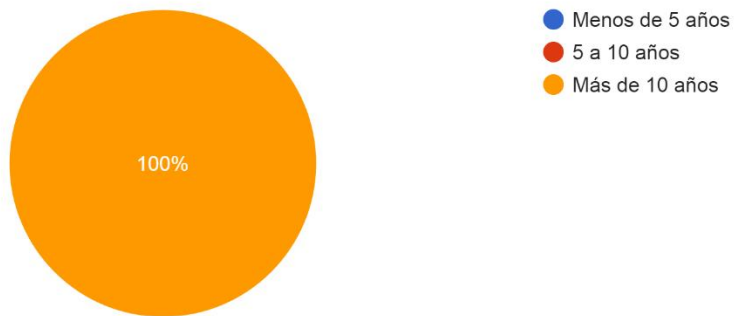


Te identificas como
6 respuestas



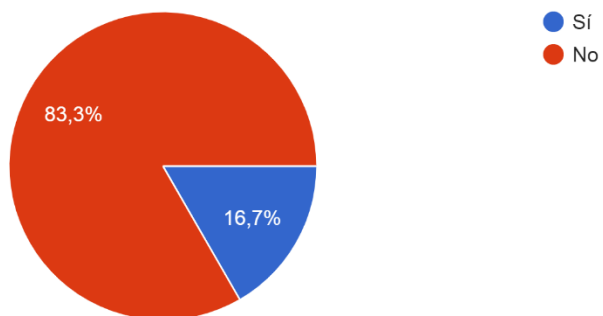
¿Cuánto tiempo lleva viviendo en esta comunidad?

6 respuestas



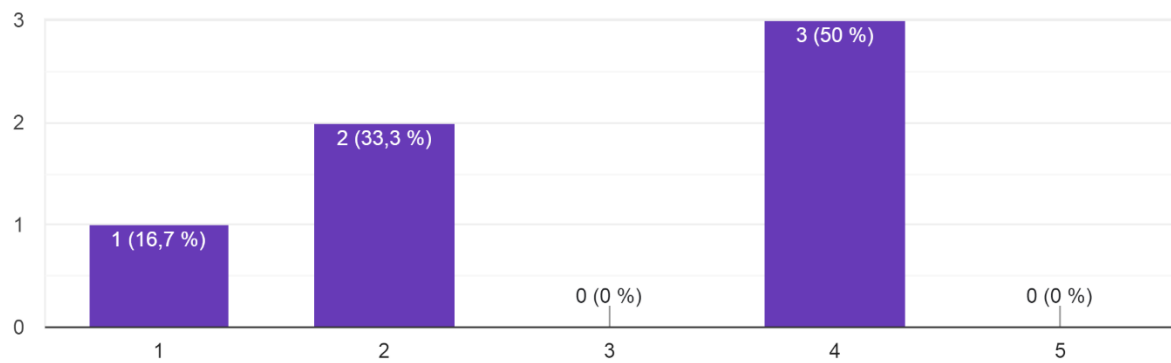
¿Existen reglas comunitarias claras sobre el uso de recursos naturales del Río Tenexcalco?

6 respuestas



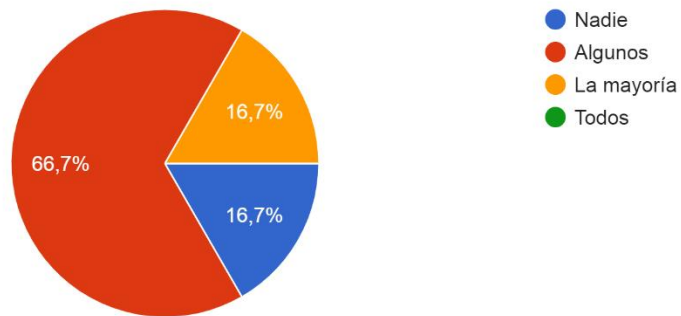
¿Está de acuerdo con las reglas actuales?

6 respuestas



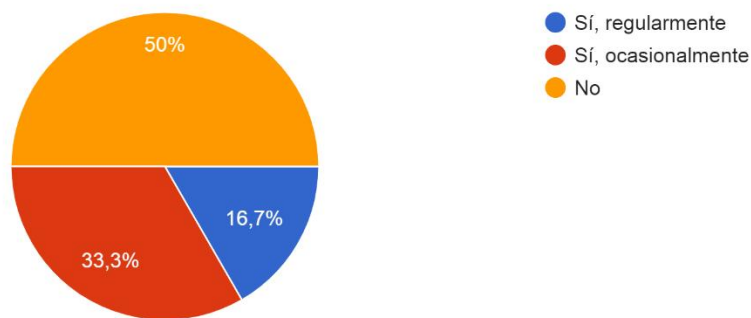
¿Cree que todos los miembros de la comunidad conocen las reglas?

6 respuestas



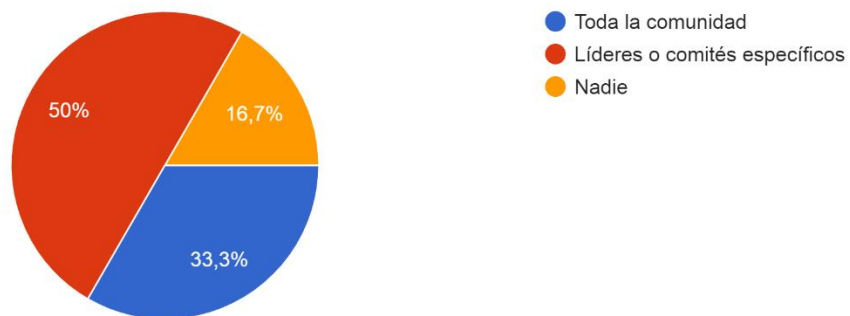
¿La comunidad realiza actividades de vigilancia para proteger los recursos?

6 respuestas



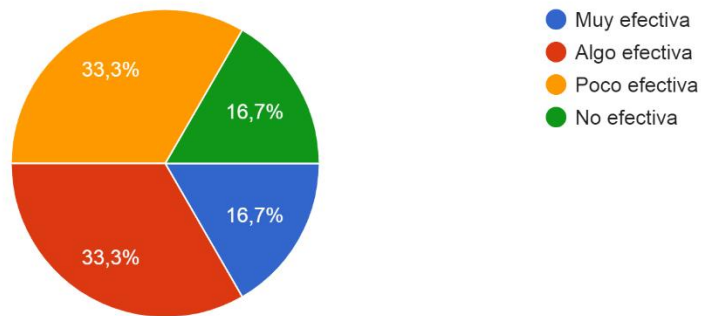
¿Quiénes participan en estas actividades?

6 respuestas



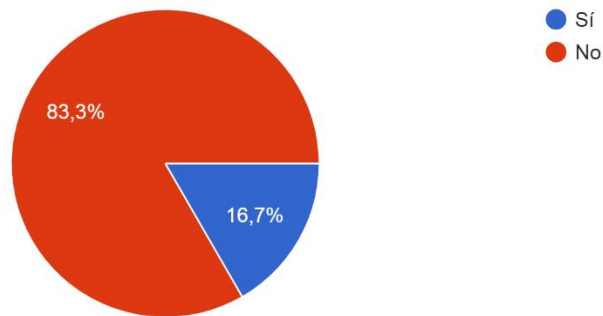
¿Considera efectiva la vigilancia para evitar el uso irresponsable de los recursos?

6 respuestas



¿Existen sanciones por incumplir las reglas de uso de recursos?

6 respuestas

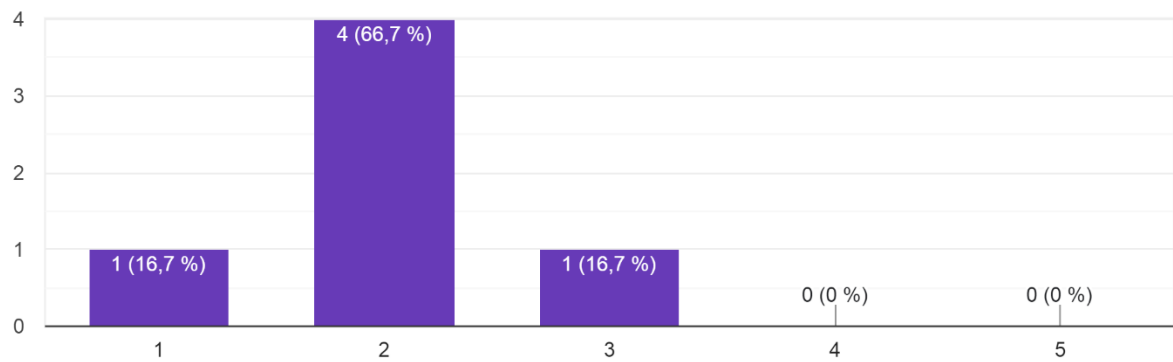


¿Qué tipo de sanciones se aplican? (Respuesta abierta)

Realmente no existe alguna forma de castigo o multa, hay mucha permisividad
Pues hasta hora pocas, solo que la gente sabe que no debe ir a ciertos lugares porque es peligroso, pueden salir vivoras y han pasado cosas malas, se han ahogado algunos
pues en nuestro caso, solo que alguien no pague el agua por mucho tiempo es que se la quitan, pero casi no pasa
no hay sanciones, porque si hasta los propios representantes, ahí estan cooperando conl as inmobiliarias
pues hasta ahora nadie, a veces el propio comisariado quiere cobrar de más por cosas que no requieren tanto esfuerzo
hasta ahora no hay sanciones, la gente no respeta, se mete a los terrenos a hacer del baño, o corta las plantas

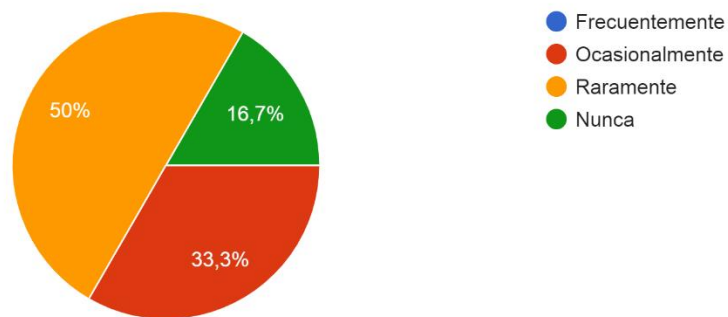
¿Se aplican las sanciones de manera justa?

6 respuestas



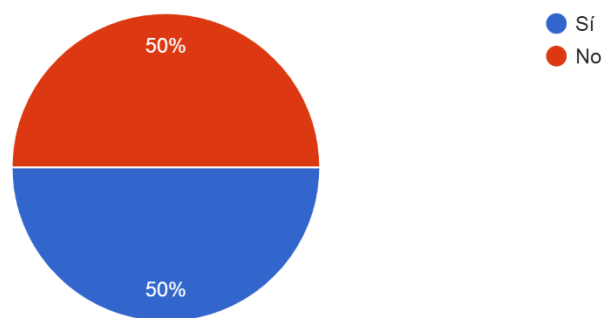
¿Con qué frecuencia se aplican sanciones en la comunidad?

6 respuestas



¿La comunidad participa en prácticas colectivas de conservación, como reforestación o limpieza de áreas naturales?

6 respuestas



¿Qué prácticas colectivas se realizan?

reforestación, limpieza

antes se hacía una cominata para conocer el territorio

Pues hacemos una misa cuando es el día de San Isidro y de la Santa Cruz, por las obras que se hacen para que se de agua potable a las comunidades

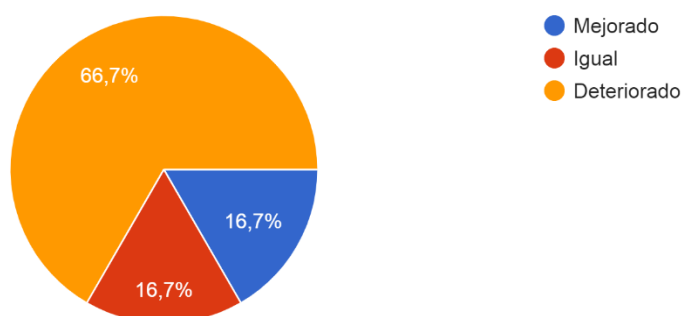
pues ahora, para cuidar el río, ninguna, la gente se organiza para otras cosas como para tener agua de pozo para sembrar o otras cosas

no he visto, la verdad que haya algo que se realice para cuidar el río

mucha reforestación, los de sembrando vida son los que más andan en eso

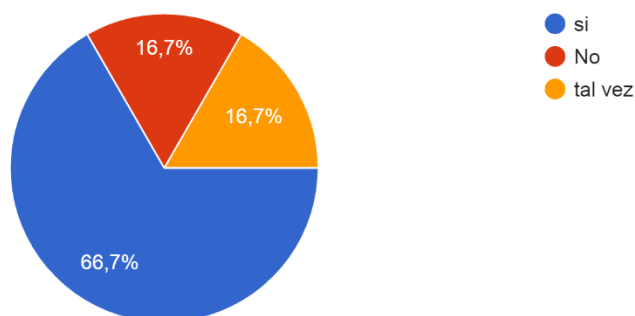
¿Percibe que los recursos naturales de la comunidad han mejorado, se han mantenido igual o se han deteriorado en los últimos 5 años?

6 respuestas



¿Percibe que el caudal del río ha disminuido con los años?

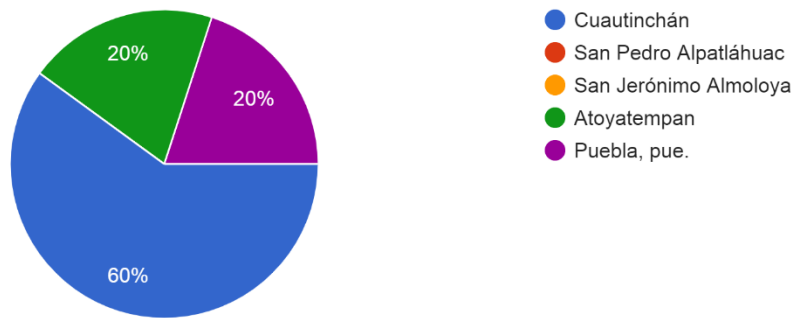
6 respuestas



Resultados sobre la intervención individualizada de la variable Actores (Líderes)

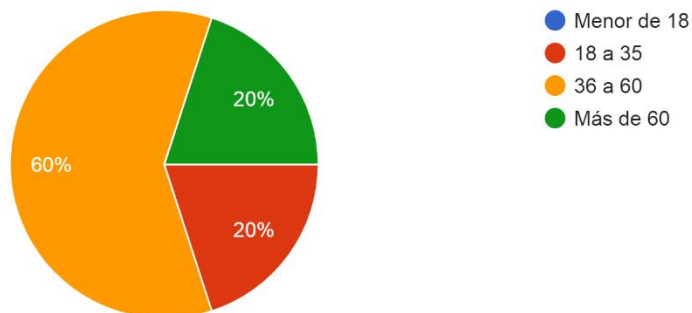
¿A qué comunidad pertenece? (en caso de pertenecer a otra comunidad indicar cual)

5 respuestas



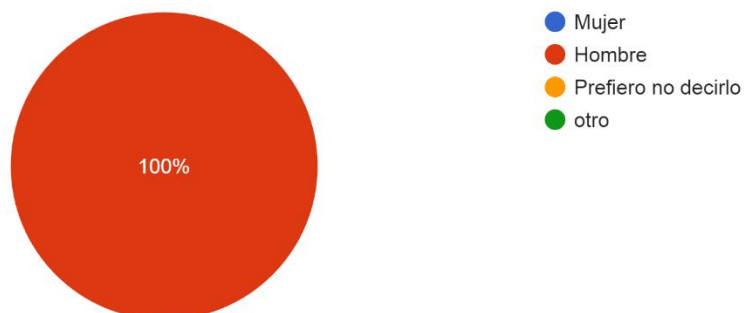
Edad

5 respuestas



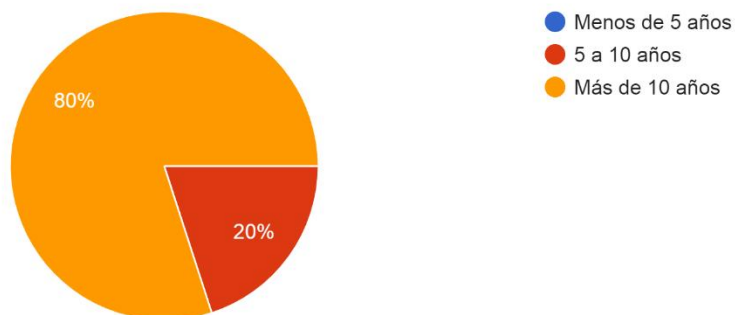
Te identificas como

5 respuestas



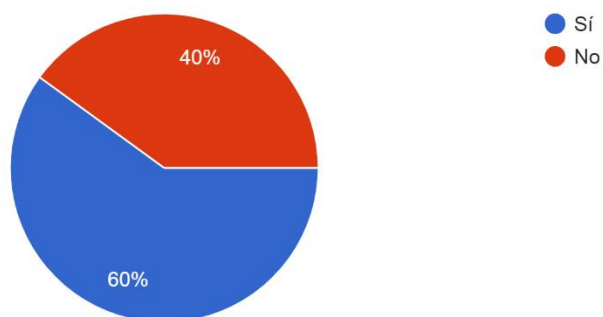
¿Cuánto tiempo lleva viviendo en esta comunidad?

5 respuestas



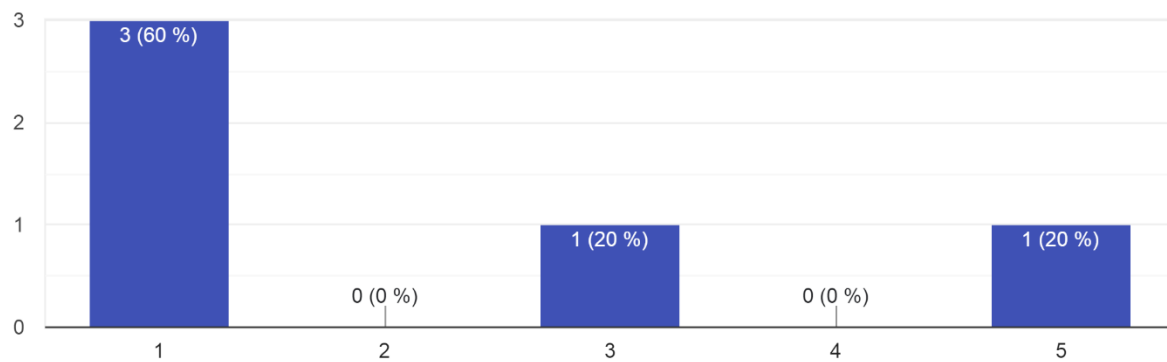
¿Existen reglas comunitarias claras sobre el uso de recursos naturales del río tenexcalco?

5 respuestas



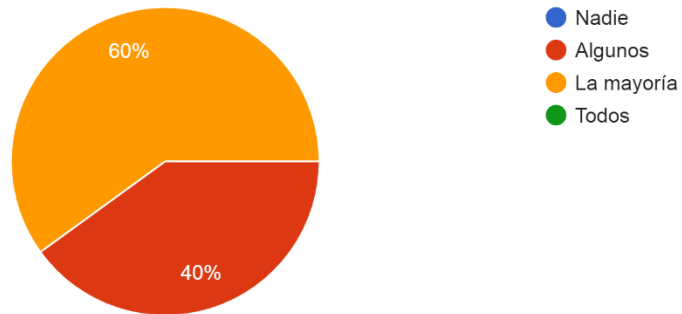
¿Está conforme con los acuerdos actuales?

5 respuestas



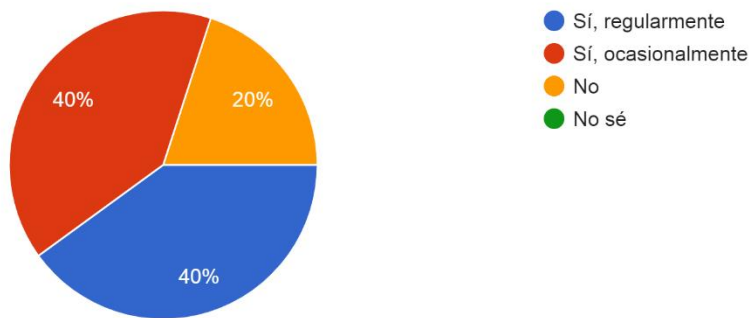
¿Cree que todos los miembros de la comunidad conocen las reglas?

5 respuestas



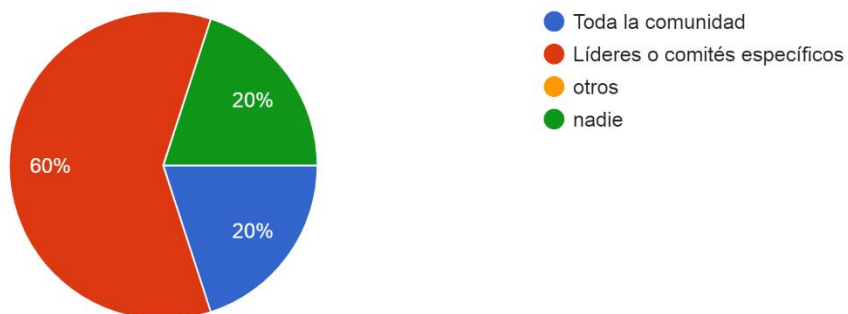
¿La asamblea ejidal realiza actividades de vigilancia para proteger los recursos?

5 respuestas



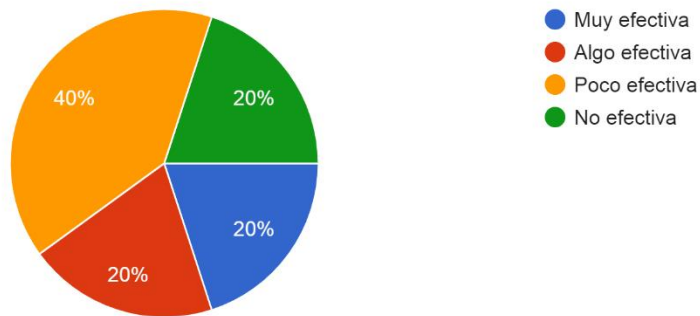
¿Quiénes participan en estas actividades?

5 respuestas



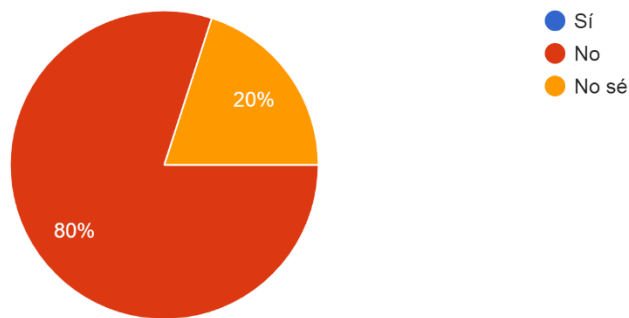
¿Considera efectiva la vigilancia para evitar el uso irresponsable de los recursos?

5 respuestas



¿Existen sanciones por incumplir las reglas de uso de recursos?

5 respuestas



¿Qué tipo de sanciones se aplican? (Respuesta abierta)

pues no, hasta ahora no hay sanciones, luego vienen las motos y aunque les cierro para que no pasen, aún así se bajan y andan aquí destruyendo dentro del río

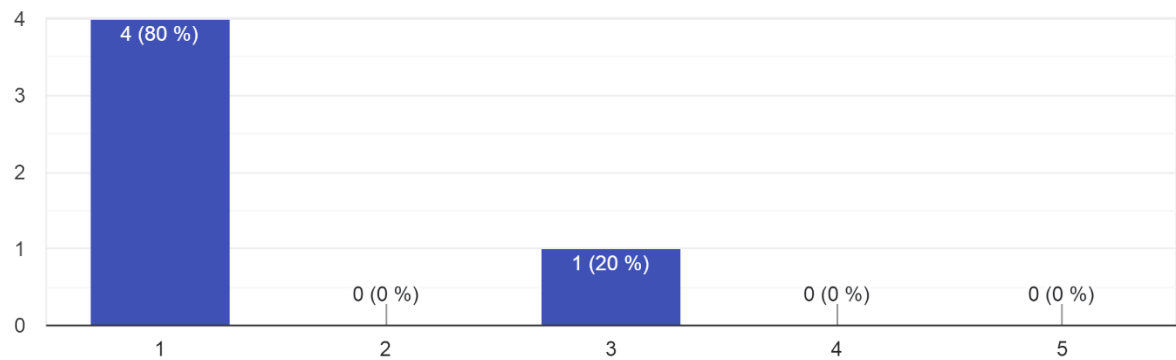
No hay

la verdad es que de eso se encarga el ejido y nosotros no nos podemos meter en eso

No hay sanciones porque no hay delito, todo lo que hacen esta permitido en la ley, el uso de aguas, la venta de lotes, las cosas que pasan en el Río son producto de lo exterior
ninguna, el río esta en peligro

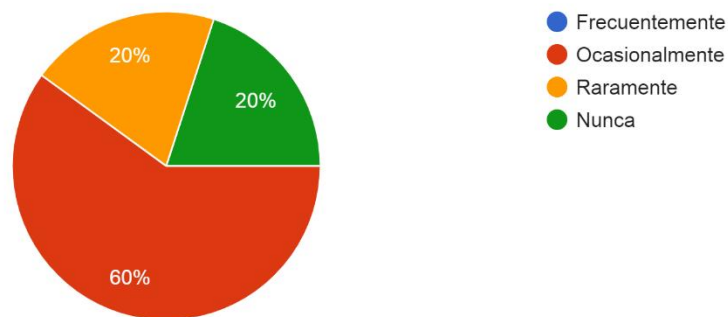
¿Se aplican las sanciones de manera justa?

5 respuestas



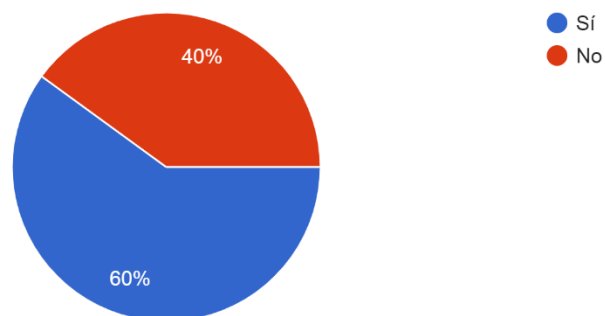
¿Con qué frecuencia se aplican sanciones en la comunidad?

5 respuestas



¿La comunidad participa en prácticas colectivas de conservación, como reforestación o limpieza de áreas naturales?

5 respuestas



¿Qué prácticas colectivas de conservación se realizan?

muchas reforestación se ha hecho, hay grupos que se estan inclinando mucho a eso, más los de sembrando vida

Reforestar

hemos pintado el puente de alpatlahuac, hemos hecho reuniones con delegados la gente de cuautinchán es muy participativa, cuando hicimos los talleres, la gente no se quería ir, quería seguir, casi logramos que se hicieran UMAS

a veces se ha hecho poca reforestación

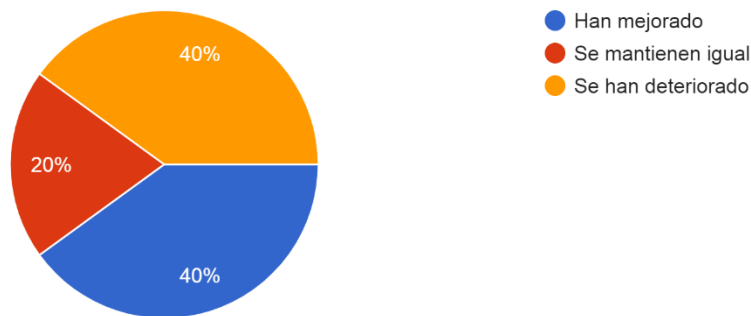
Opción 1

al menos una vez al año hacemos presencia

actualmente se ha dejado mucho, las autoridades no cooperan en esa parte muy ocasionalmente casi siempre cuando van a hacer campaña política

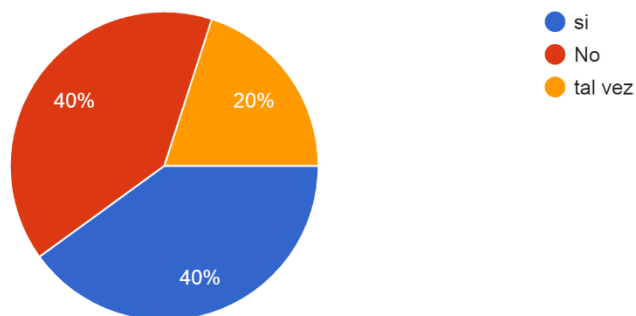
¿Percibe que el estado ambiental del río (arboles, agua, suelo, fauna) han mejorado, se han mantenido igual o se han deteriorado en los últimos 5 años?

5 respuestas



¿Percibe que el caudal del río ha disminuido con los años?

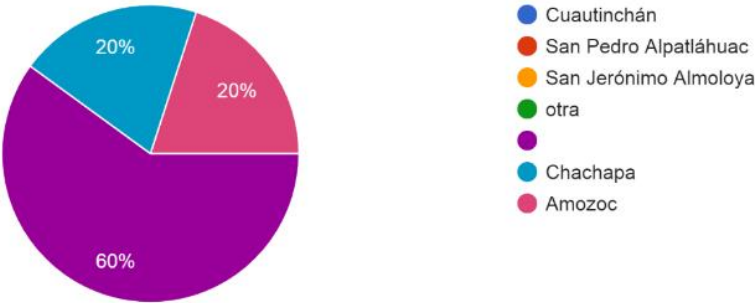
5 respuestas



Resultados sobre la intervención individualizada de la variable Actores, (visitantes).

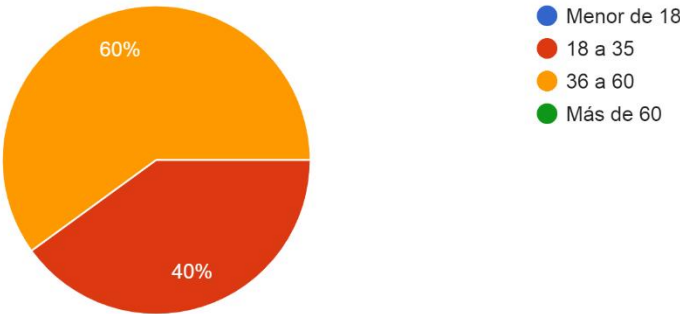
¿A qué comunidad pertenece? (en caso de pertenecer a otra comunidad indicar cual)

5 respuestas



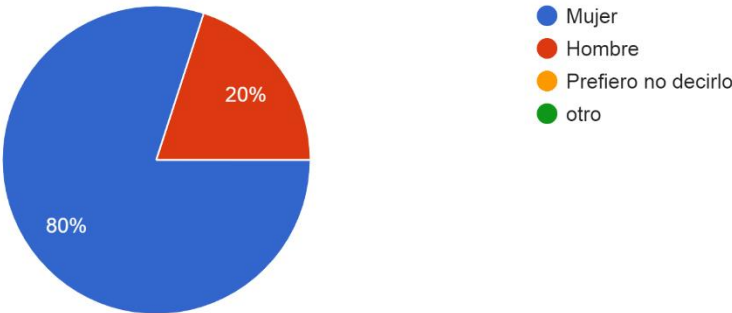
Edad

5 respuestas



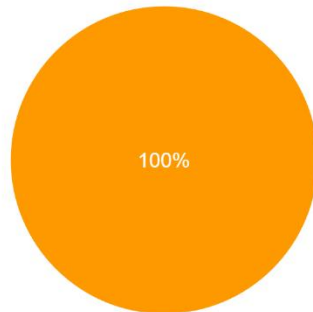
Te identificas como

5 respuestas



¿Cuánto tiempo lleva viviendo en su comunidad?

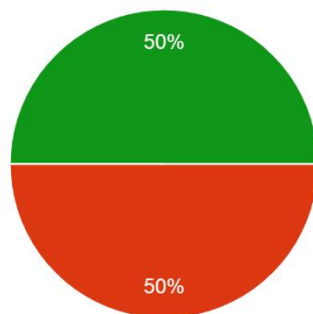
5 respuestas



- Menos de 5 años
- 5 a 10 años
- Más de 10 años

¿Hace cuanto que viene al río?

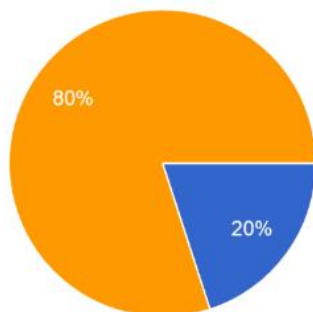
4 respuestas



- hace 1 año
- hace 5 años
- hace 10 años
- hace más de diez años

¿Cómo supo de la existencia de este lugar?

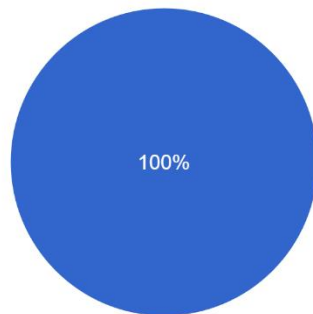
5 respuestas



- Por familiares
- Por conocidos
- Por tradición (fiesta de Cuautinchan)
- otra

¿Cuántas veces al año visita el río?

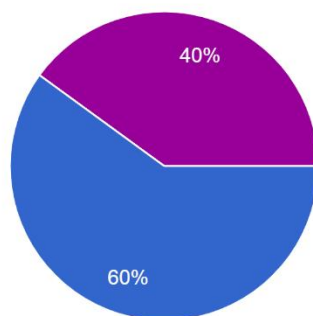
4 respuestas



- Cada año, en estas fechas
- dos veces al año
- más de 3 veces al año

¿Cómo se transporta para llegar al río?

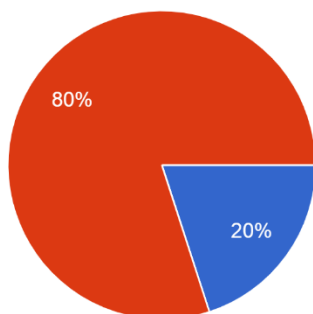
5 respuestas



- caminando
- en bicicleta
- motocicleta
- transporte público
- auto particular
- otro

¿Conoce el nombre del Río?

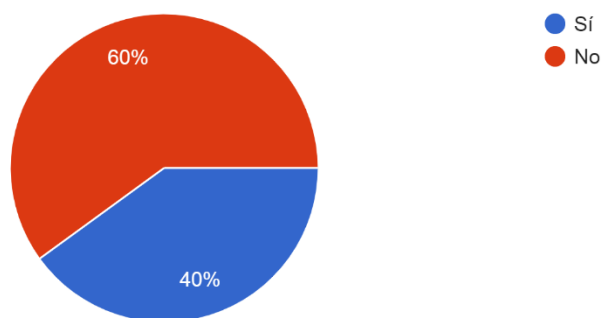
5 respuestas



- Sí
- No

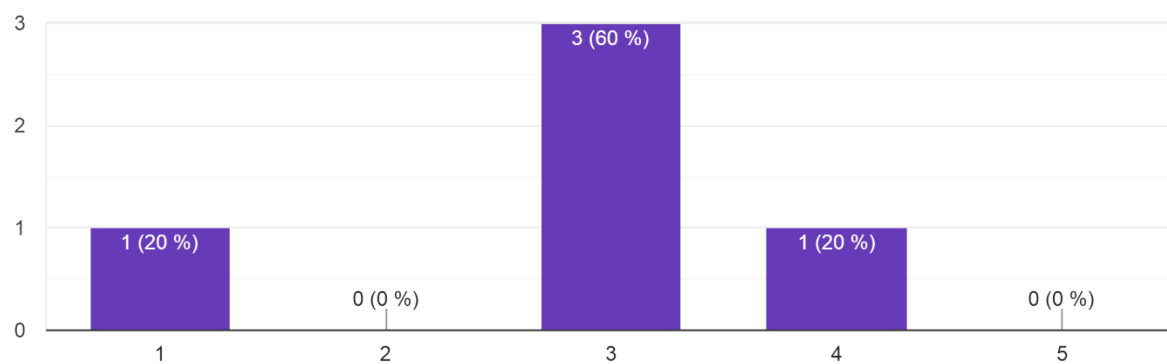
¿Existen reglas comunitarias claras sobre el uso de recursos naturales del río tenexcalco?

5 respuestas



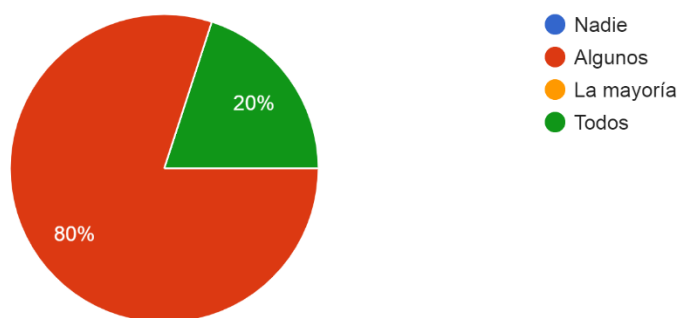
¿Está de acuerdo con las reglas actuales?

5 respuestas



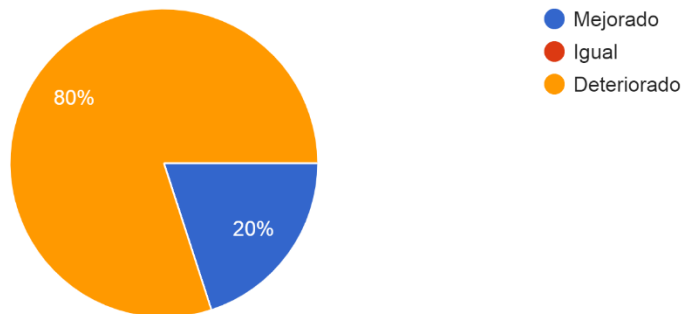
¿Cree que todos los miembros de la comunidad conocen las reglas?

5 respuestas



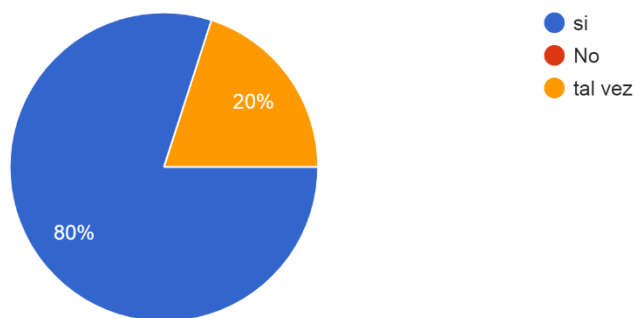
¿Percibe que los recursos naturales de la comunidad han mejorado, se han mantenido igual o se han deteriorado en los últimos 5 años?

5 respuestas



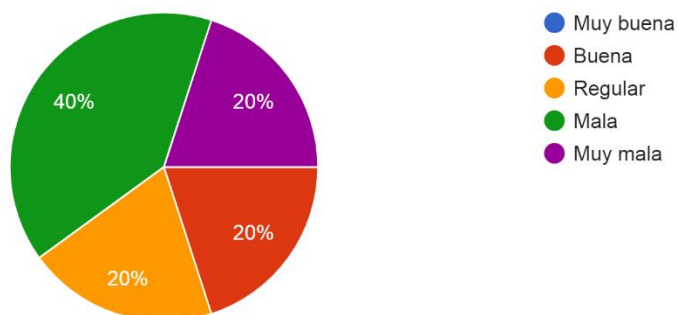
¿Percibe que el caudal del río ha disminuido con los años?

5 respuestas



¿Cómo evalúa la estado ambiental actual (e.g., agua, suelo, vegetación)?

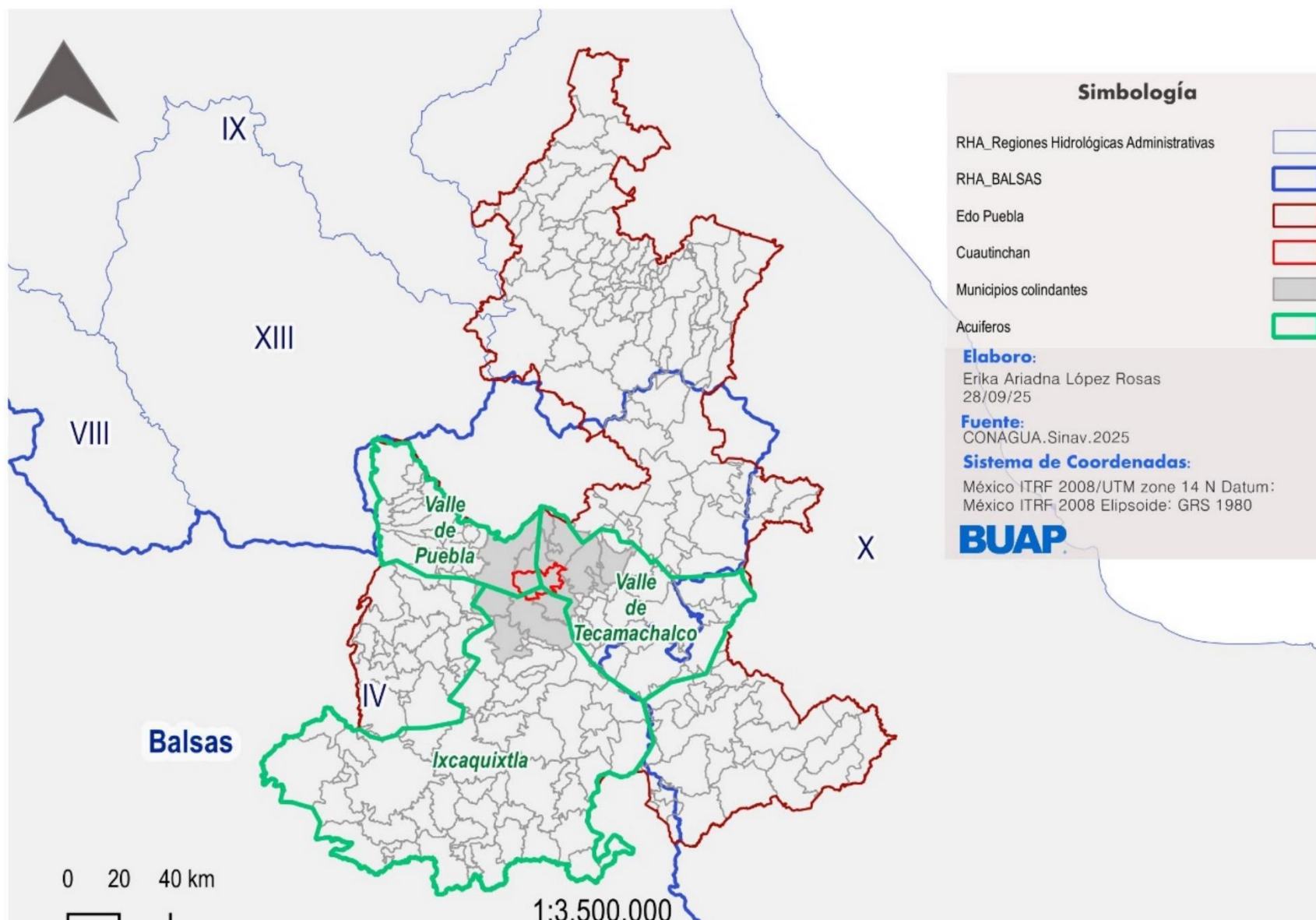
5 respuestas



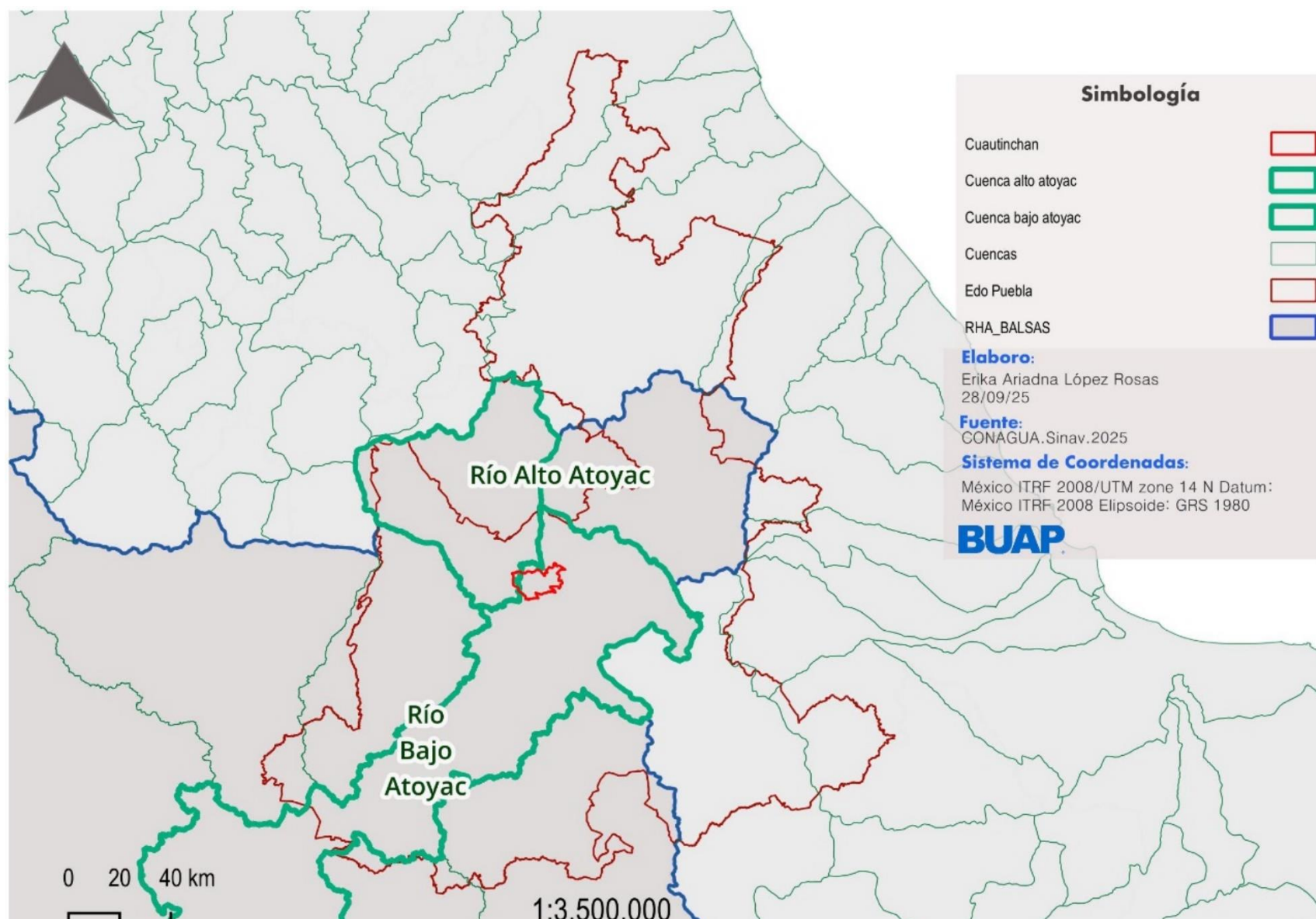
Mapas



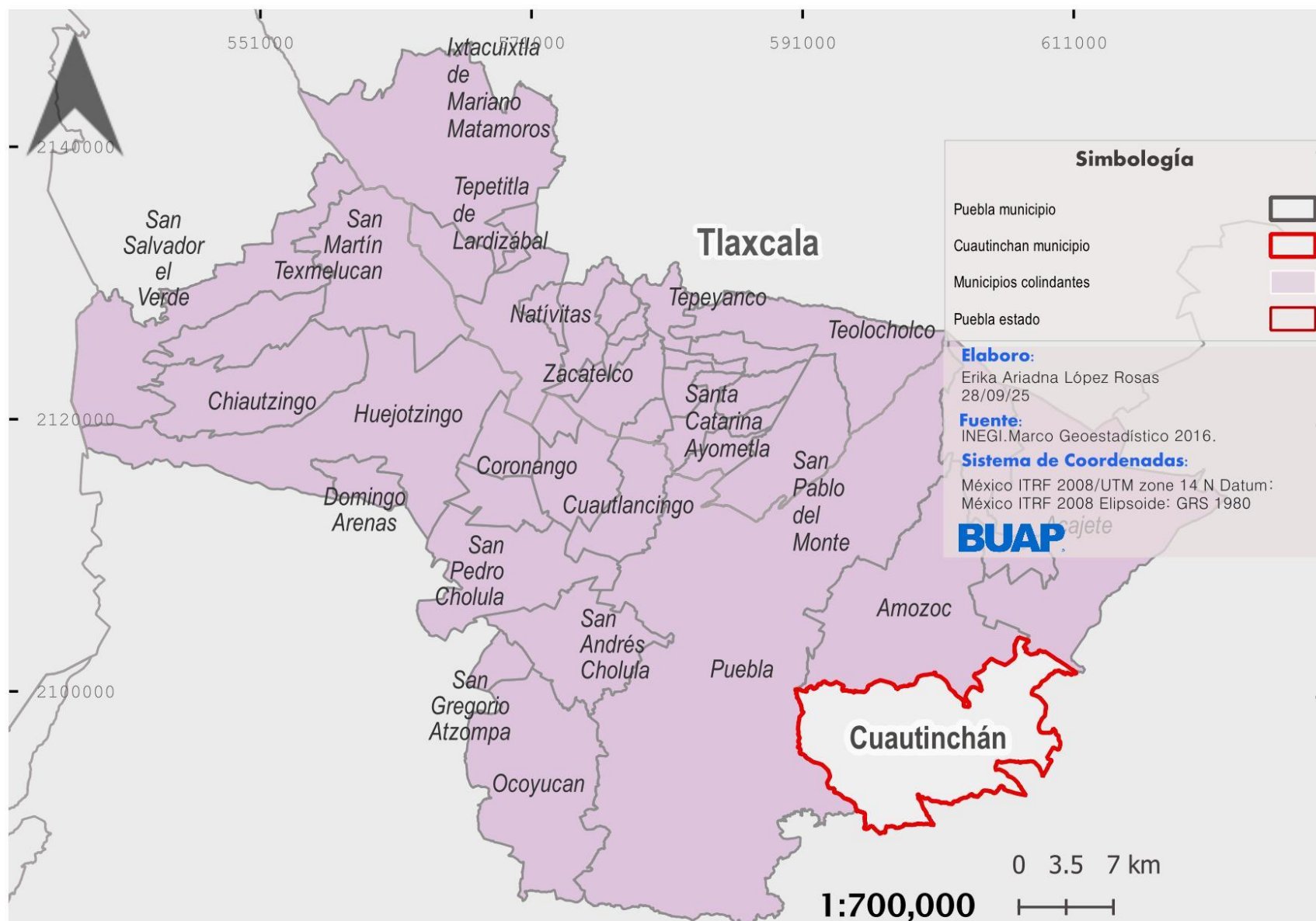
Mapa de Regiones Hidrológico-administrativas del país. Elaboración propia



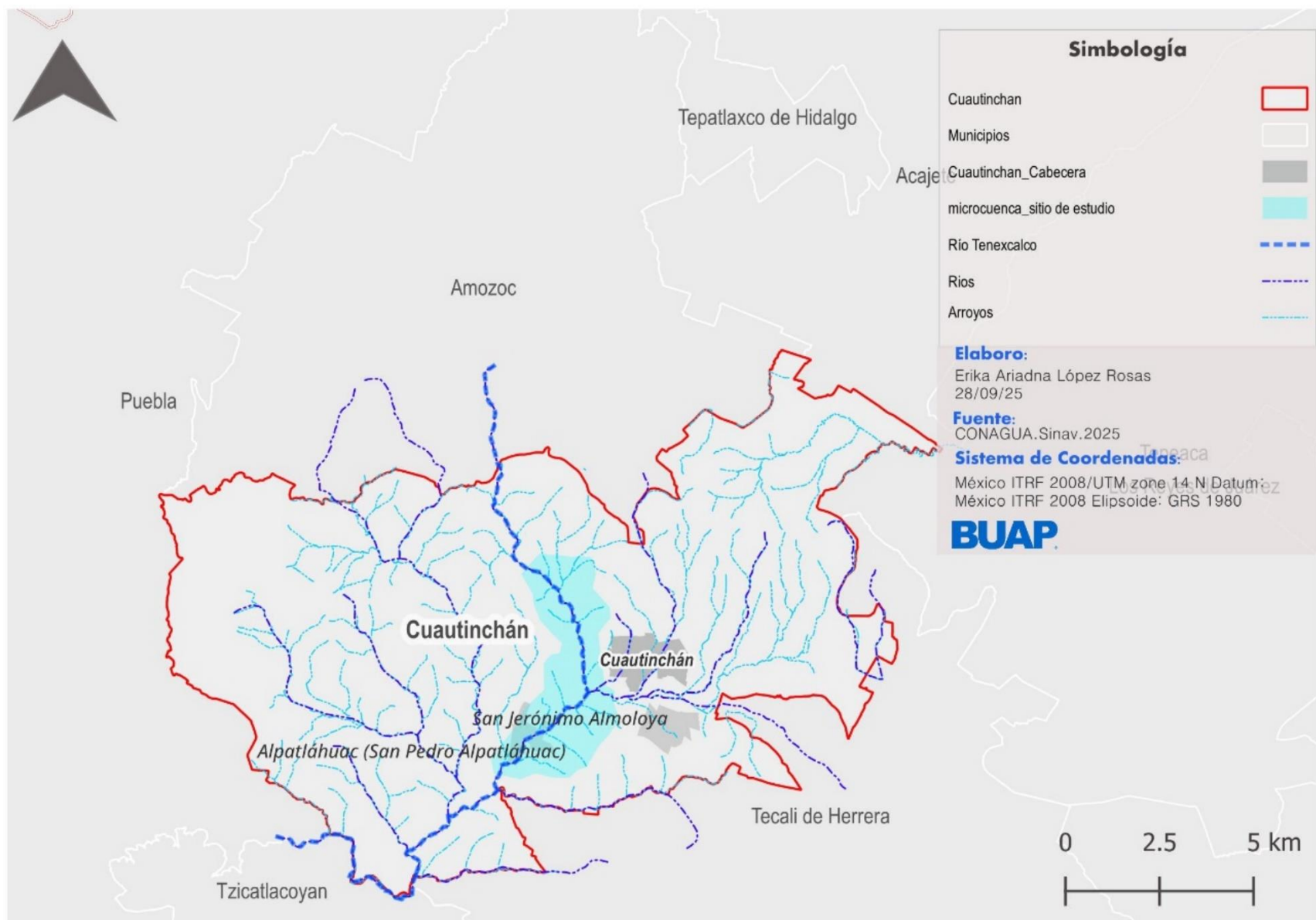
Mapa de Cuautinchán en los acuíferos del valle de Puebla, valle de Tecamachalco e Ixcaquixtla. Elaboración propia



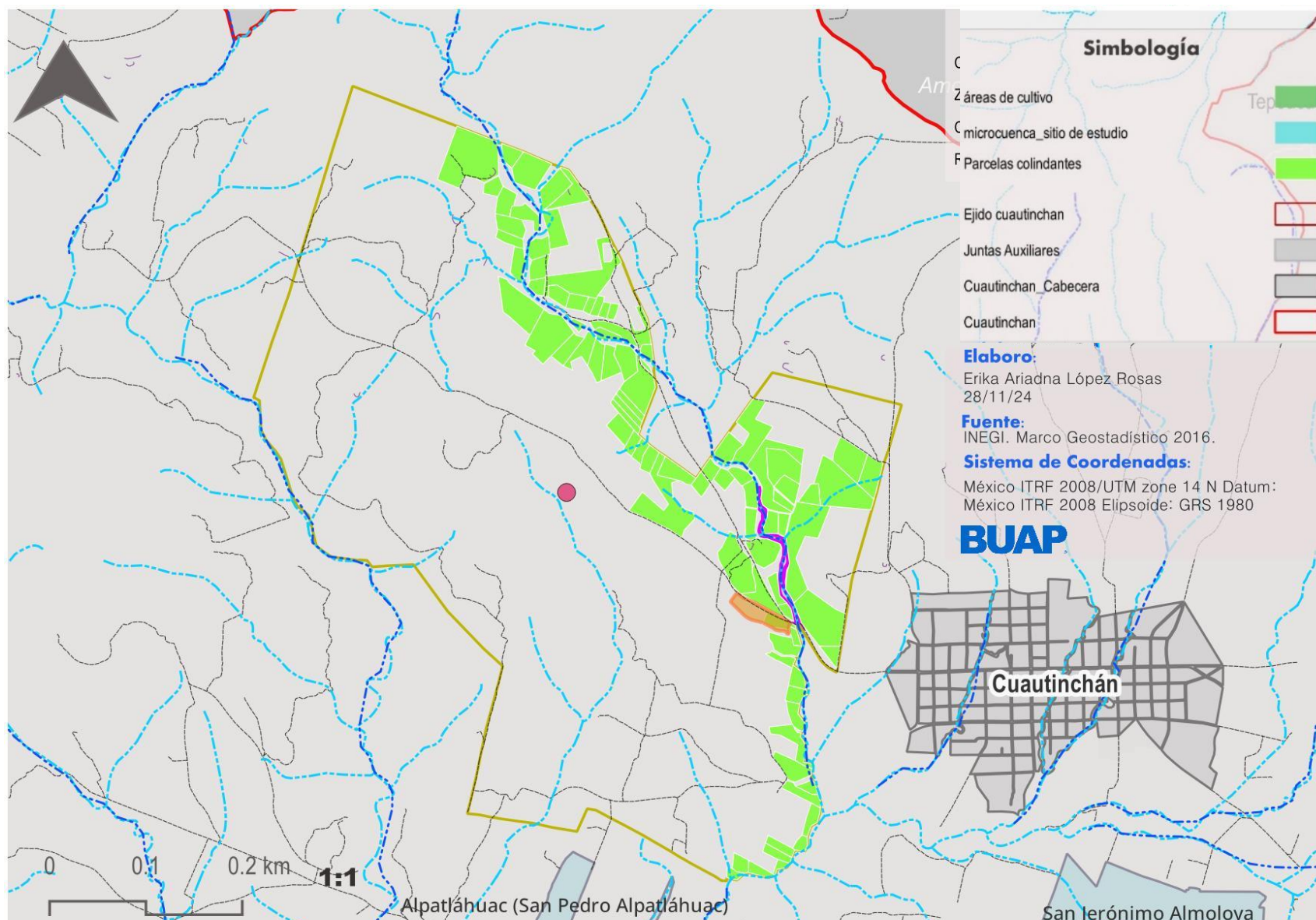
Mapa de Cuautinchán en las Cuencas del bajo y alto Atoyac.



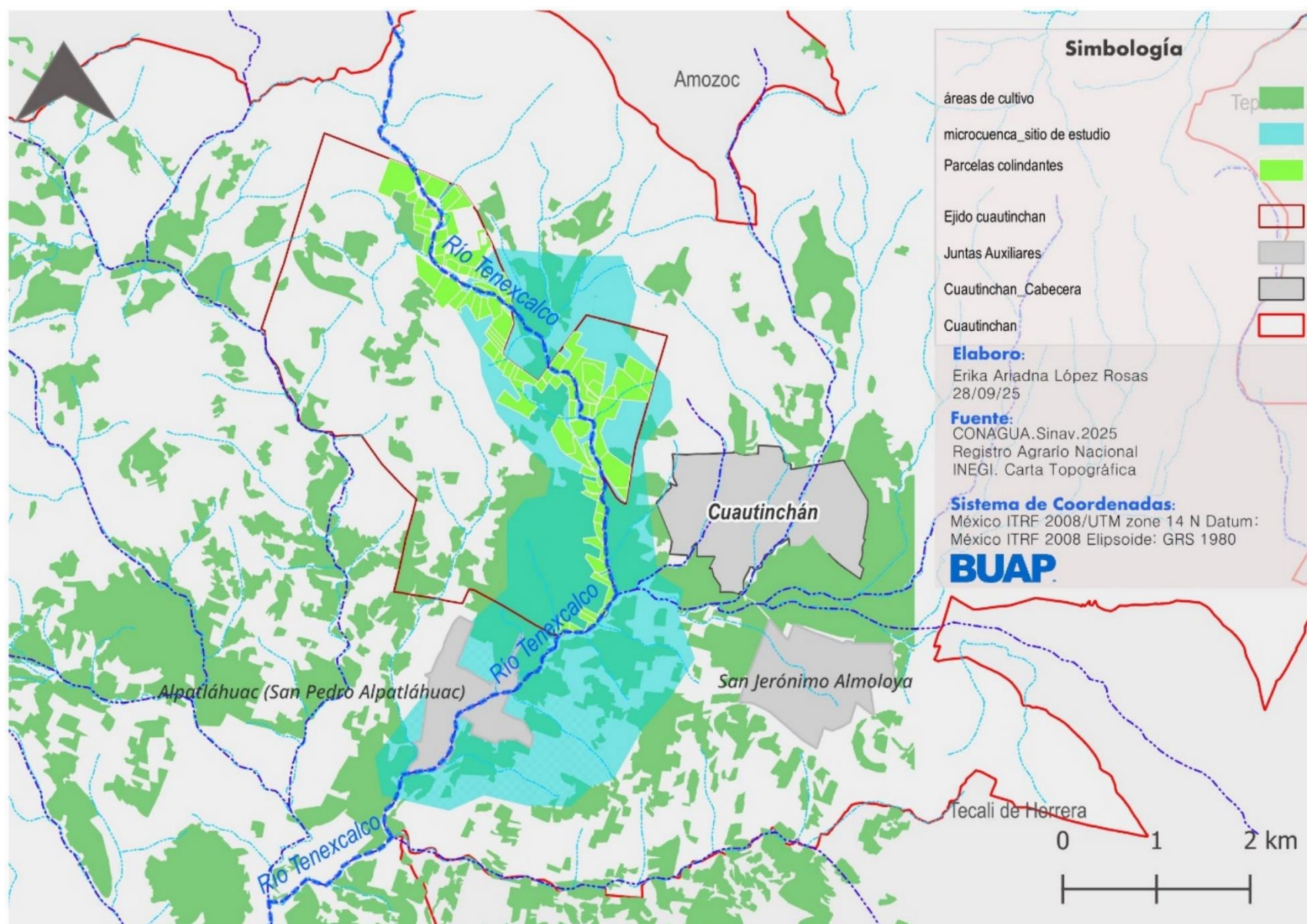
Mapa de la zona metropolitana del estado de Puebla. Elaboración propia



Mapa de la Red hidrológica del municipio de Cuautinchán



Mapa del Río Tenexcalco dentro del polígono ejidal de Cuautinchán



Mapa de los diferentes usos de suelo en el ejido de Cuautinchán y microcuenca del río Tenexcalco