



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Arquitectura
Doctorado en Procesos Territoriales

LA CONSTRUCCIÓN DEL PAISAJE DESDE LAGESTIÓN HÍDRICA: EL CASO DE TOCHIMILCO, PUEBLA.

Tesis presentada para obtener el grado de doctorado en Procesos Territoriales

Presenta:

Mtro. José Luis Jaspeado Escalona

Matrícula 219570635

Directora de tesis: Dra. María de Lourdes Flores Lucero. ID: 100408222 / CVU: 85792

Codirectora: Dra. María Lourdes Guevara Romero. ID: 100521886 / CVU: 336949

Asesoras de tesis:

Dra. Stephanie Scherezada Salgado Montes. ID:100525671 / CVU: 491615

Dra. Cinthia Ruiz González. CVU: 221788

Dra. Melissa Schumacher González. ID: 17855 / CVU: 222334

noviembre, 2023

Índice

Introducción	01
Planteamiento del problema	04
Hipótesis	07
Objetivo general	08
Exposición de motivos	08
Justificación	10
Metodología	12
Capítulo I. Gobernanza y gestión en la autoorganización comunitaria	
1.1 Gobernanza	18
1.1.1 Definición conceptual de gobernanza	19
1.1.2 Gobernanza y ruralidad	19
1.1.3 Dos tipos de gobernanza: emergente e informal	22
1.1.4 El fortalecimiento de las gobernanzas locales	25
1.2 La gestión comunitaria en zonas rurales	26
1.2.1 Antecedentes de la gestión comunitaria del agua en México	27
1.2.2 Favoreciendo los sistemas operadores municipales sobre las organizaciones comunitarias	29
1.2.3 Gestión comunitaria de los recursos hídricos	30
1.2.4 Saberes comunitarios como instrumentos de la gestión	31
1.2.5 Retos y oportunidades de la gestión comunitaria en México	32
1.3 Paisaje como síntesis del territorio en la gestión y gobernanza	34
1.3.1 Hacia una redefinición del concepto del paisaje	35
1.3.2 Habitamos los paisajes antes que mirarlos	36
1.3.3 El paisaje no es, necesariamente naturaleza	38
1.3.4 Los paisajes son infraestructuras	40
Capítulo II. El caso del municipio de Tochimilco	
2.1 La cabecera municipal	46
2.2 Riqueza hídrica	49
2.3 El agua, elemento histórico para el asentamiento y desarrollo de la comunidad	50
2.4 Las infraestructuras antiguas en la actualidad	63
Capítulo III. Agua y territorio: la construcción del paisaje en Tochimilco	
3.1 Modelo general de gestión del agua en la cabecera municipal de Tochimilco	67
3.2 Infraestructuras, la razón para autoorganizarse	69
3.3 Gestiones hídricas barriales	73
3.4 Tochimilco. Una comunidad rural con riqueza hídrica en peligro	88
Conclusiones	94
Referencias	104

Introducción

México, cuenta con una extensión territorial de 1,960,189 km² (INEGI, 2020), abarcando una multiplicidad de ecosistemas que, de forma tradicional los servicios ambientales¹ que proveen, se han aprovechado a través de *procesos comunitarios de autogestión*; son estos últimos, la razón de ser de este trabajo². Se deben entender como estructuras sociales complejas que administran los recursos comunes por medio de reglas o acuerdos con una base y una visión compartida. Los miembros de estas comunidades, definen rumbos la mayoría de las veces paralelos al Estado burocrático resultando en verdaderos modelos de autosuficiencia y organización (Palerm y Martínez, 2013).

Es en las comunidades rurales donde se distingue más este proceder y es que por lo regular, son regiones alejadas de los centros de poder lo que les ayuda a esquivar la instrumentalización de políticas, muchas veces incongruentes con la realidad local que se vive (Palerm y Martínez, 2013). Son territorios donde a pesar de los cambios legales, las transformaciones políticas nacionales y las reformas regulatorias, se sigue observando una participación constante y activa de muchos de sus habitantes; estos establecen normas comunes, toman decisiones operativas y eligen representantes. En conjunto son acciones que empoderan a cada generación permitiéndoles trascender en el tiempo. En realidad, es un tipo de *gobernanza* muy particular que visibiliza los saberes locales surgidos del entendimiento, la intervención y la interacción con el medioambiente. Este sistema de gobernanza local que funciona bajo el concepto que Ostrom (2000) denomina de los bienes comunes, cohesiona socialmente a las comunidades por lo que se sortean imprevistos desde lo grupal.

¹ Se refiere al conjunto de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, a partir de 4 principales categorías: a) Servicios de abastecimiento, b) Servicios de regulación de los procesos ecosistémicos, c) Servicios de apoyo, necesarios para la producción y d) Servicios culturales, son bienes inmateriales que obtienen de los ecosistemas (FAO, 2022).

² El presente trabajo forma parte de las investigaciones realizadas por el Cuerpo Académico CA-118 Planeación y Gestión Territorial Sustentable de la FA-BUAP perteneciente al Doctorado Procesos Territoriales. Se trata de un programa orientado a la revisión de las problemáticas asociadas a la producción social del hábitat a través del entendimiento respetuoso de las comunidades que atiende.

Por otro lado, las *gestiones* de los recursos, es decir la forma en cómo se manejan, son patrones humanos de aprovechamiento del territorio que reordenan los diferentes ecosistemas. Se incluyen los aciertos y/o los errores que se cometen, es entonces un acto colectivo del cual surge una inteligencia única que ayuda a una posible mejor adaptación al entorno natural siempre cambiante. El sistema es resiliente a partir de la experiencia ecológica que se tiene desde el momento en que *sus miembros son un componente inherente del paisaje que se habita*; se trata de una entidad socioterritorial donde se notan las repercusiones de la gobernanza ejercida y las gestiones que se hacen sobre el territorio.

A partir de lo anterior, se propone repensar el *concepto de paisaje*. Se busca que la definición convoque al mismo tiempo a las comunidades junto con sus prácticas culturales y a las acciones sobre el territorio. Es una idea que se fundamenta principalmente en el pensamiento de Besse (2018), quien considera al paisaje como el cruce de la historia social del ser humano y la ecología. Esta visión sirve como eje estructurante de este trabajo, dándole sentido, ayudando a hilvanar las diferentes partes. Entonces, *desde la morfología, paisaje se entenderá como una construcción social en el tiempo, resultado de las disposiciones colectivas que se hacen del territorio y que por lo regular benefician a la mayoría. La acción directa de los comuneros sobre su medio no se limita al mero usufructo, son en realidad y en última instancia, los que definen y transforman diariamente el paisaje, constantemente a partir de la forma en como manejan los recursos a su alcance y las decisiones concertadas que alcanzan.*

Un recurso que ayuda a entender cómo las comunidades rurales viven bajo normas de ayuda solidaria y en relación directa a sus costumbres, valores y creencias, es el agua (Palerm y Martínez, 2013). Al agua no se le debería apreciar por medio del valor monetario, desde las matemáticas, sino uno a partir de la degradación entrópica, es decir desde la física: *los escenarios combinatorios hacen más probable que no se cuente con el vital líquido, a que se pueda disponer de él de forma regular y constante.* Es así que, a los comuneros no les queda otra opción sino agruparse funcionalmente, se ven casi obligados a estructurar diferentes configuraciones para mitigar en la medida

de lo posible este vaivén físicoestadístico. Cuando llega el momento, toman decisiones en materia hídrica haciendo uso de una amplia gama de información de su realidad. Al respecto Ostrom (2000) diría que no existe nadie mejor para gestionar sustentablemente un recurso que los propios implicados a través de la autoorganización, incluyen aspectos geográficos, geológicos, ecológicos, hidrológicos, tecnológicos y por supuesto sociales. Los datos se recopilan a través del tiempo y se interpretan en el presente; se utilizan para la formulación e implementación de estrategias muy precisas que, analizadas, dejan en evidencia la transferencia de gobernanzas formales a informales, donde la autoridad en su papel habitual se retrae otorgando convenientemente roles a la comunidad para que esta decida sobre su territorio. El manejo de los recursos hídricos en las comunidades rurales implica llevar a cabo técnicas de gestión autoinducidas a través de la conformación de organizaciones de usuarios locales que regulan el acceso, distribución y uso, por medio de infraestructuras constituyentes del paisaje. Su rasgo fundamental es la asociatividad que explica su desarrollo, fortalecimiento y permanencia (Palerm y Martínez, 2013).

Las comunidades rurales localizadas en el cono volcánico, coloquialmente conocido como las faldas del Popocatepetl en los estados de México, Morelos y Puebla son ejemplos de un paisaje resultante directo de las gobernanzas ejercidas y de los procesos de autogestión implementados. Es en esta región donde se encuentra Tochimilco, caso de estudio de la presente investigación que se utilizó para entender el sistema general de gestión hídrica Tochimilco es la cabecera del municipio con el mismo nombre, cuenta con una población de 3,676 habitantes (INEGI, 2020) y se ubica en el estado de Puebla a unos 50 kilómetros al poniente de la capital. Por su localización geográfica, presenta una topografía accidentada. Se estructura a partir de un barrio central (Centro) y siete barrios más orbitando este: San Juan, Calvario, Jerusalén, Xancinco, Xalochica, Xochimilcapa y Xaxalpa. Además, de forma particular, se hizo un trabajo cercano y directo en este último, en el barrio de Xaxalpa. Esto con la idea de entender el proceso no desde las generalidades, sino sobre lo que realmente gestiona la comunidad, las infraestructuras emplazadas en el territorio. Este enfoque

surgió al contar con la colaboración de actores claves que aportaron su experiencia y conocimiento al entendimiento de los procesos puntuales.

Planteamiento del problema

Tochimilco se caracteriza principalmente por ser un territorio en transformación, se nota especialmente en la forma en cómo se han modificado algunos estilos de vida o en la manera en cómo el medio construido ha dejado atrás varias técnicas olvidando procesos vernáculos para dar paso a otro tipo de edificaciones. Por el contrario, otros procesos que se ponen en marcha en lo cotidiano no han cambiado por lo que muchas tradiciones siguen vivas, o lo han hecho, presentando ligeras variaciones. Se podría describir como una comunidad en la que sus habitantes conviven y establecen relaciones en función de usos y costumbres arraigadas, sobre todo las que giran alrededor de la agricultura y por ende del agua.

En el caso de la gestión hídrica, la revisión histórica, así como el trabajo de campo reciente muestran que el agua es un recurso sumamente disputado, si el territorio se aprecia es debido a su aparente abundancia. Son los acuerdos implícitos entre los diferentes actores, así como las innumerables operaciones de transformación del territorio lo que ha permitido que el sistema funcione con cierto grado de estabilidad funcional. Examinando dicho sistema, se observa que es frágil, pende de hilos finos ya que se basa en la absoluta dependencia del ciclo hídrico, por medio de la gestión de infraestructuras construidas a lo largo del tiempo que han impactado el paisaje natural. El problema con esta gestión es que funcionan con una cantidad de agua, que cada vez será menor. En efecto, por ahora el agua es suficiente, aunque se trata de un escenario que tiene fecha de caducidad próxima debido al calentamiento del planeta. Es un fenómeno que ocasiona masas de hielo más delgadas y por tanto limitadas en las partes más altas (Delgado, 2020) y que, una vez convertidas en agua, se constituyen como el medio de subsistencia de la comunidad.

Si el agua escasea debido a las alteraciones en su ciclo natural, puede ocasionar un estado de vulnerabilidad grave derivado de las presiones locales sobre el recurso. En ese sentido ONU-Water (2013) habla de cómo las poblaciones deberían salvaguardar el acceso sustentable a cantidades adecuadas y de calidad aceptable de agua para sostener los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico. La inseguridad hídrica³ es una problemática apremiante que derivaría en una crisis socioambiental profunda en todas las comunidades asentadas en el área⁴ y con repercusiones en el paisaje en su definición amplia.

En síntesis, los habitantes de Tochimilco han implementado estrategias comunitarias para gestionar el agua, la mayoría se limitan a acciones de transformación del paisaje a través de infraestructuras que resuelven de manera inmediata el abasto para algunos barrios: *se trata de un sistema de gestión hídrico precario, en el que existe agua presente en el paisaje, pero no se distribuye de manera equitativa y donde las autoridades han delegado la responsabilidad a la comunidad, en detrimento de las condiciones de vida de los habitantes.*

Elementos causales

Las principales causas identificadas que explican el problema, son resultado de la reflexión teórica llevada a cabo, así como de las experiencias adquiridas en campo; se deben entender como fenómenos complejos al tratarse de un conjunto de factores interconectados:

En Tochimilco *se priorizan soluciones cortoplacistas*; basta con observar, por ejemplo, la red de acequias para darse cuenta que los trabajos de conservación y mantenimiento no responden a una planificación institucional, son acciones que los mismos regantes

³ Se busca así, garantizar la protección contra la contaminación y los desastres relacionados con el agua, además de preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política (ONU-Water, 2013).

⁴ "...solo quedan cinco glaciares, repartidos en dos montañas: el Iztaccíhuatl y el Pico de Orizaba... Los expertos aseguran que en 2050 no quedará ninguno. El calentamiento global es el culpable de la desaparición acelerada de esta fuente de agua." (Guillén, B. y De Miguel, T., 2021).

ponen en marcha y responden a la necesidad inmediata, son remiendos básicos para que el sistema no pierda funcionalidad. Además, las diferencias climáticas que se presentan de manera imprevistas hacen que también se tengan que tomar decisiones de forma apresurada. Por lo mismo, no existe una metodología recurrente que se vaya mejorando y que establezca un precedente con instrucciones claras, los involucrados en la gestión deben resolver todos los días casi desde cero situaciones no previstas y que resultan en respuestas que atacan solo los síntomas. La solución a corto plazo no distingue la necesidad de ver las interrelaciones propias de las soluciones complejas, la comunidad decide exclusivamente sobre una situación particular por lo que el sistema corre el riesgo de colapsar en cualquier momento ya que es sensible ante cualquier fuerza externa por mínima que sea.

No existe corresponsabilidad en la gestión y en sus procesos. Se mencionaba que en el sistema de gestión que se distingue en Tochimilco la autoridad municipal se retrae y toma una postura pasiva. Convenientemente queda liberada de cualquier responsabilidad, es la comunidad entonces la que se ubica al frente en la toma de decisiones. El problema es que bajo un esquema de gestión unilateral no existe la distribución equilibrada, equitativa y funcional de la planificación, la organización y la realización de las tareas que aseguren el futuro del sistema.

Gobernanza en construcción. No se tiene claro cómo es que cada una de las partes involucradas debe posicionarse ante la gestión de los recursos. Se manifiesta en la falta de organización eficaz, en donde las partes tienen poca claridad en lo que a cada una le corresponde llevar a cabo y en la definición de roles.

No existe como problema en el imaginario de la autoridad. La falta de prioridad política para tratar el tema resulta en la ausencia de un marco político local adecuado, que aborde con prioridad y adecuadamente la situación del abasto del agua y su gestión.

Falta de formalización de los datos que se generan. Los sistemas comunitarios de autogestión generan muchos datos que no se recobran de tal forma que se construya

un conocimiento suplementario a los saberes tradicionales, es un cúmulo de datos que se pierden en el tiempo. Los procesos se ven comprometidos y quedan sin un antecedente documentado que vaya sirviendo de referencia; la recolección de datos es una práctica que facilitaría la gestión para todas las partes involucradas.

Visión o posturas individualizadas. Palerm diría que es preferible llegar a acuerdos por medio del consenso que, a través de la votación de la mayoría, haciendo alusión a la fragmentación que comúnmente surge entre los comuneros y que pone en riesgo la integridad del sistema (J. Palerm, comunicación personal, 27 de octubre, de 2021). Debe considerarse que cada actor tomará decisiones dependiendo de la información de la que disponga, a partir de sus propias capacidades y de la valoración que haga de la situación por lo que podría privilegiarse el interés propio sobre el bienestar colectivo.

Disparidad generacional. La población en Tochimilco se compone principalmente por jóvenes y adultos mayores, esta disparidad generacional tiene efectos polarizadores en la forma de entender, experimentar y relacionarse con la realidad compleja presente en su territorio. Surgen entonces, preguntas como la siguiente que deberían considerarse: ¿cómo pueden los jóvenes decidir sobre su entorno si no tienen injerencia y conciencia sobre el mismo, si no lo ven suyo? El problema se agrava porque el proceso de migración reduce significativamente la población afectando la sostenibilidad financiera de los sistemas existentes o futuros.

Hipótesis

La gestión comunitaria del agua en la cabecera municipal de Tochimilco, Puebla es precaria, ya que no asegura un sistema de captación, distribución, almacenamiento, además de su uso, que sea sostenido y equitativo en el tiempo.

Se requiere un concepto ampliado de gestión y gobernanza de los bienes comunes de la comunidad que parta desde el paisaje, bajo procesos de gestión colaborativa entre

comunidad y autoridad. Sería importante que existiera una construcción consciente del paisaje.

Objetivo general

El objetivo es analizar los procesos de autogestión del recurso hídrico, domésticos y agrícolas en la comunidad rural de Tochimilco, así como sus implicaciones o repercusiones en la morfología del paisaje, desde una acepción revisada, con el fin de visibilizar la importancia de los saberes comunitarios en la definición de políticas localistas y que respondan a las situaciones imprevistas que pueden surgir⁵, es decir que se convierta en un sistema sustentable de gestión en el tiempo.

Exposición de motivos

La motivación, en primera instancia que me llevó en la actualidad a trabajar con el agua y sus temas asociados aparece mucho tiempo atrás al haberme dado cuenta del reto duro al que nos íbamos a enfrentar referido a la escasez y que hoy requiere de atención inmediata. Es desde hace aproximadamente quince años que reconozco la importancia que iba a tener el agua en la redefinición de nuestras sociedades una vez que empezara a hacerse menos presente en los diferentes medios a causa del cambio climático. La literatura tanto científica como coloquial ya comentaban en aquel entonces cómo la modificación en los patrones de la precipitación, por ejemplo, iba a provocar repercusiones en la disponibilidad del recurso hídrico impactando la vida cotidiana de cientos de personas y provocando problemas de orden global y local. En ese entonces, múltiples artículos de mi interés ya identificaban al agua como elemento estratégico que transformaría la vida en el futuro próximo, pronóstico que desafortunadamente está cumpliendo hoy en día. Estos temas, se fueron convirtiendo en una constante; de forma recurrente aparecían formando un marco al que hacía referencia dentro de algunas de

⁵ Deben considerarse situaciones de diversa índole, como pueden ser la variabilidad climática, la escasez de recursos, el cambio en los patrones de uso del suelo, fallas en las infraestructuras, imprevistos económicos o cualquier otro que atente contra el sistema.

mis clases y en el que insertaba asuntos relacionados a la arquitectura para discutirlos con alumnos de licenciatura.

El drama social derivado del agua y su escasez se agudizará muy probablemente en los próximos años dejando desprotegidos a grupos amplios de personas en comunidades que dependen directamente del ciclo natural del agua. Es posible también, que surjan tensiones y conflictos sociales que habrá que desmontar a través de reconocer que existen fallas en la gestión. La escasez y el acceso al agua son retos importantes en muchas partes de México, especialmente en las zonas rurales donde la agricultura es la principal fuente de sustento. La competencia por los recursos hídricos puede ocasionar conflictos entre comunidades, además de exacerbar las desigualdades sociales existentes. Es por la situación descrita anteriormente que creo necesario, ahondar y discutir los temas rurales de forma urgente. Se requiere reflexionar cualitativamente y cuantitativamente sobre los fenómenos sociales presentes en esos territorios a través de un pensamiento que conecte cuestiones ambientales y desarrollo sustentable.

¿Cómo surge mi interés por las comunidades rurales? Durante 2017, el 19 de septiembre se produjo un terremoto que se percibió en varios estados de la República mexicana, incluido Puebla; causó muertes y daños en la capital del estado y en comunidades rurales como Tochimilco. El día posterior a la catástrofe, la Dra. Melissa Schumacher, profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Arquitectura de la Universidad de las Américas Puebla dirigido por mí en ese entonces, llamó nuestra atención hacia las situaciones surgidas a raíz del sismo en esa localidad. Es a partir de ese año, que diferentes profesores hemos vuelto en múltiples ocasiones para trabajar y atender profesionalmente a sus habitantes. Convencido a partir de ese momento de que el mundo rural, sus narrativas y problemas quedan fuera por lo regular del radar de organismos públicos y privados incluidas las universidades, es que volteo a ver hacia allá; reconozco que no son suficientes las acciones y propuestas orientadas a esos territorios.

Una razón más que explica lo que me movió para realizar este trabajo. Este tipo de investigaciones hacen visibles a las comunidades rurales y la relevancia de los procesos de autoorganización, de implementación muy común en la gestión de sus recursos. La monopolización de la ciencia desde el paradigma moderno ha obligado a comprender los fenómenos desde una sola postura bloqueando la oportunidad para darnos cuenta de las muchas formas de proceder, todas igualmente válidas. Son las prácticas rurales alternativas, sustentadas desde los saberes locales, los que hay que desmembrar y entender; pueden ayudar a reimaginar soluciones a problemas añejos o, a adquirir otros enfoques desde perspectivas frescas.

Era cuestión de tiempo para que mi interés por los temas del agua se cruzara con la necesidad identificada de revertir la vulnerabilidad en la que se encuentran las ruralidades; movido por estos tópicos es como se explica el porqué de esta tesis. Haciendo visibles a estas comunidades se abona a la equidad y la igualdad, al tiempo que se promueve la mejora en su calidad de vida. Al final del día se trata de un acto de justicia socioambiental.

Justificación

Existen cambios constantes en las estructuras sociales de esas localidades, muchas de ellas han dejado de ser netamente campesinas para dar paso a una condición híbrida y donde ya se notan algunas características propias de “lo urbano”; es ese estado de indefinición sugiere la necesidad de voltear a ver esos territorios para entender las causas y efectos de dicha transformación y, en la medida de lo posible aportar desde la academia al proceso.

Se pretende contribuir desde una perspectiva local a problemas que son globales, sociedades de comunidades pequeñas pueden dejar de idealizar las grandes concentraciones de bienes, servicios y personas para dar paso a entender que hay otras formas de habitar compatibles o congruentes con el medio en el que se ubican. ¿Por qué un arquitecto se interesó en una comunidad, en este caso rural para entender

cómo llevan a cabo acciones concertadas encaminadas a gestionar el agua de la que disponen y como esas acciones se reflejan en una conformación muy particular del territorio y que podemos llamar paisaje?

Un análisis que trata de entender los procesos comunitarios de autogestión beneficia en primera instancia al que lo realiza. Las ruralidades aportan conocimiento experiencial que permite al investigador cierto grado de sensibilización ante “otra” realidad, el desarrollo de una visión o postura más amplia, así como la adquisición de otras herramientas que ayuden a revisar algunos conceptos tradicionalmente planteados desde el pensamiento lineal. En el caso particular de esta tesis, paisaje, por ejemplo, se presenta como una idea no abstracta o lejana, más bien se aborda como el resultado que liga la relación diaria de intercambios entre una comunidad y el territorio donde se asienta, son los procesos de gestión llevados a cabo lo que le dan sentido.

Por otro lado, lo que arroje el entendimiento del sistema puede socializarse con la comunidad de tal forma que tengan un conocimiento preciso del trabajo que llevan a cabo diariamente y de sus elementos constitutivos. En un segundo momento, lo ideal sería que la comunidad pudiera considerar la posibilidad de reformular o simplemente legitimar el modelo con el que trabajan a partir de la información proporcionada.

Sobre Tochimilco, el caso que se aborda, existen múltiples trabajos que reconocen la localidad como escenario histórico. También es un municipio que suele ser objeto de una variedad de estudios debido a su diversidad geográfica, cultural y ambiental. Sin embargo, son pocas las reflexiones que se hacen sobre sus gobernanzas, la gestión de sus recursos hídricos y el impacto en la construcción de un paisaje particular. La aportación científica de esta investigación, en ese sentido, abonaría a satisfacer la necesidad de demostrar que no existe solo una forma de relacionarse con el agua, ni un solo modo de organizar y gestionar una cuenca. Son situaciones diversas, dinámicas y que se entienden desde los actores locales y su visión de la vida ante los problemas cotidianos que enfrentan.

Metodología

La metodología que se emplea es la de los sistemas complejos. Consiste, según García (2013) en la construcción de una serie de entretejidos interdisciplinares que van explicando un fenómeno temporal a partir de aproximaciones sucesivas, cada una de ellas complejiza la problemática con la finalidad de identificar los sistemas que inciden directamente en la problemática y poder entenderla para después explicarla. Estos sistemas deben definirse a partir de componentes diversos y sus juegos recíprocos o interrelaciones (tanto internas como externas) desde la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, a partir de una disciplina específica, en otras palabras, son abordados desde una visión interdisciplinar⁶.

La complejidad es inherente a los sistemas interrelacionados

En este trabajo, la metodología es realmente una estructura sistémica que puso de manifiesto una lógica de acción y por otro lado una de significación; ambas deben considerarse como antecedentes al razonamiento proposicional. Tuvieron, al inicio, la intención de establecer una concepción dialéctica del conocimiento que ayudara en la comprensión del problema abordado. Los nodos principales de este sistema, se definieron como meras suposiciones para el arranque y fueron en realidad reflexiones primitivas para acotar el sistema de investigación y al mismo tiempo, imponer un recorte premeditado e intuitivo de la realidad estudiada. Así, aparece ya articulado, un marco teórico para comprender el comportamiento y la dinámica de la red hídrica, caracterizada por un gran número de componentes que interactúan o que se encuentran interconectados y en donde las relaciones no son lineales. Este andamiaje puso de manifiesto un posible aparato conceptual y los posibles cruces o interacciones entre los elementos de análisis.

⁶ "...En el mundo real, las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En ese sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son "separables" y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente." (García, 2013).

Diagramando los elementos de análisis

La metodología incluyó la definición de los elementos de análisis que permitieron la reconstrucción y explicación del problema, para lo cual se desarrollaron diversos diagramas⁷ que ayudaron en varios momentos a organizar o estructurar la información de manera jerárquica y/o secuencial. Fueron útiles también para simplificar la información, visualizando posibles relaciones, identificando causas y efectos, así como para dejar de lado algunos conceptos producto del recorte de la realidad, es decir la simplificación o delimitación crítica del sistema y en concordancia con el objetivo previamente planteado. De acuerdo a García (2013) la definición del sistema se va transformando en el transcurso de la investigación (p. 48), es justamente ese hecho el que quedaría plasmado a través de diagramas.

El diagrama de arranque (imagen 01), desarrollado durante las etapas tempranas de la investigación representa la primera aproximación a la problemática que se atiende. Surgió de manera reflexiva, como una respuesta inicial, estableciendo y priorizando desde la experiencia del autor los posibles nodos o temas a considerar: paisaje, gobernanza y gestión, así como las interacciones interdisciplinarias imaginadas entre estos. Es relevante mencionar que no se consideró categorización o escala alguna cuando se ensambló, se trataba en ese momento de encontrar un orden. Es así que algunos conceptos son generales, mientras otros son tanto objetivos como subjetivos, no se incluyen los actores sociales involucrados ya que de hacerlo así se corre el riesgo de que queden autorreferenciados, es decir no se pretende entenderlos, pero si los procesos de gestión que llevan a cabo. Con el tiempo, algunos de estos conceptos iniciales se dejaron fuera al no aportar dirección a la investigación, otros se fundieron entre ellos y unos más permanecieron lo largo de la investigación.

⁷ Un diagrama es una herramienta gráfica empleada en diversos campos y disciplinas que ayudan a ilustrar conceptos abstractos, funciones e interacciones de elementos; son herramientas valiosas para aclarar y simplificar información compleja, lo que permite comprender mejor un tema.

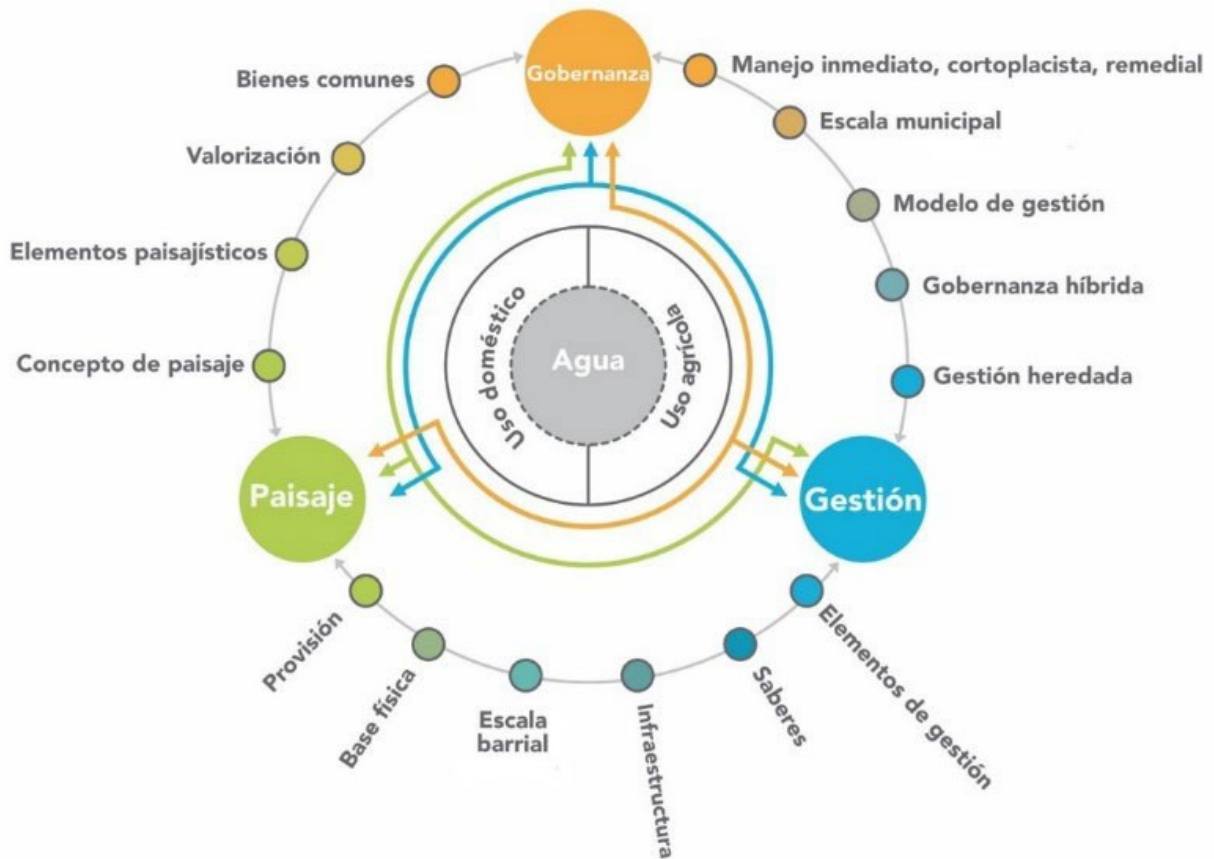


Imagen 01. Integración de los elementos del sistema y sus subsistemas; son dominios disciplinares múltiples, pero que se conectan con el fin de reconstruir y explicar el problema de una manera inicial, se trató de poner orden en el sistema.

Elaboración propia, 2019

Como fue avanzando la investigación, se identificó la necesidad de jerarquizar el sistema (imagen 02). Se tenía claro que se querían entender los procesos de gestión hídrica en función de una gobernanza híbrida pero no se sabía cómo ambos es que terminan construyendo el paisaje. Es así que se propuso la idea de repensar este último concepto a partir del ser humano, a manera de componente inherente del paisaje que en última instancia lo define. Para llegar a tales conclusiones fue determinante revisar las propuestas teóricas de Besse (2018) quien lleva a cabo reflexiones sobre cómo el ser humano a través de sus acciones le da forma a su entorno; paisaje es entonces el resultado de cualquier transformación que se haga en el territorio y que termina revirtiéndose.

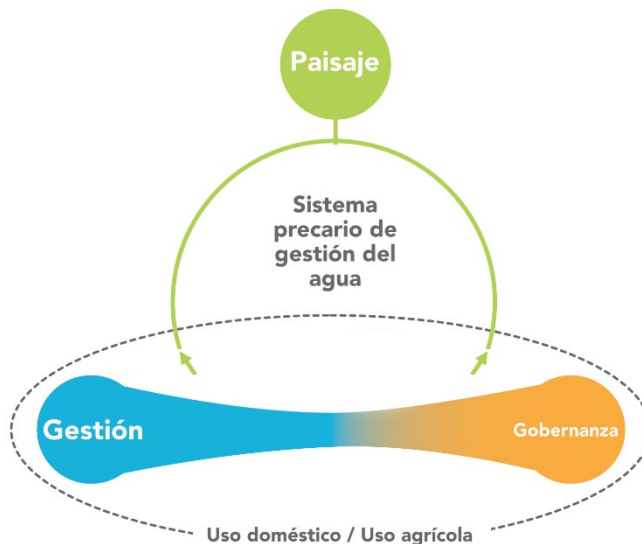


Imagen 02. Jerarquización de los elementos del sistema. Este diagrama representa la idea de construcción del paisaje antrópico en Tochimilco, a partir de dos esferas conceptuales: la gestión que se pone en marcha y la gobernanza particular que se observa, ambos dominios se encuentran dentro del conjunto llamado Uso doméstico / Uso agrícola.

Elaboración propia, 2020

La evolución de la investigación condujo posteriormente a visualizar el sistema autoorganizado de gestión del agua, a través de una reflexión sobre el paisaje en Tochimilco. Se define a través de los procesos y las relaciones significativas entre los actores y su medio; estas relaciones se desarrollan en dos subsistemas fundamentales el de gestión y el de gobernanza (imagen 03).



Imagen 03. Sistema paisajístico definido a partir de la autogestión del agua en Tochimilco, Puebla. Elaboración propia, 2020

Algunas técnicas empleadas

De acuerdo al objetivo planteado, es como se definieron algunas técnicas de investigación, cada una aportó diversos niveles de entendimiento del problema:

Trabajo de campo. La metodología implementada, al basarse en la epistemología constructivista piagetiana reconoce la importancia de la construcción empírica del conocimiento. En el caso específico de esta investigación, esas experiencias fueron producto de múltiples visitas y recorridos a la comunidad. Se trató de entender su contexto socioterritorial a través de aproximaciones sucesivas centrándose en el problema real (interpretación previa). Las diferentes aproximaciones sucesivas deben entenderse como las iteraciones que se van poniendo en marcha, por ejemplo, a través del trabajo de campo. Es prudente mencionar que se tuvieron algunas limitantes en el acceso a la comunidad debido a la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2, y recientemente por la fuerte actividad geológica del volcán Popocatepetl en mayo del 2023. Se sabe de antemano que jamás se tendrá un conocimiento completo del territorio que se está estudiando, pero si la adquisición de un nivel avanzado como para perfilar el problema de investigación, concluir y proponer soluciones.

Investigación participativa. El diálogo directo, a veces formal y otras veces relajado que se tuvo con los *actores sociales clave*, contribuyó a tener una visión no unilateral del problema, pero sí de significación personal; lo que se oye de viva voz solo es relevante en el marco de este trabajo. ¿Habrán ganado algo ellos? Tal vez empoderamiento, al hablar y reflexionar sobre propia realidad.

Mapeos y cartografías. Estas actividades ayudaron a conocer la base física y social del territorio, así como a comprender los aspectos espaciales y morfológicos de Tochimilco; algunos de los mapas generados fueron producto de caminar la cabecera municipal y otros de volar un drone, ambas técnicas igualmente valiosas.

Investigación para la acción. La participación de la comunidad en proyectos de investigación en colaboración puede ayudar a abordar retos específicos. Son varios los alumnos de licenciatura que se sumaron a estas actividades y los cuales añadieron insumos intelectuales para esta tesis.

Elementos de análisis conceptuales

De forma simultánea, otros elementos de análisis, en este caso de corte conceptual se obtuvieron a través del mismo sistema-diagrama y de la estructuración de un marco teórico, también iterativo, solo que en este caso se trató de reconstruir el problema a través de la revisión de autores ligados al sistema propuesto. Dentro de los autores que más influyeron en el rumbo de este trabajo destaca Besse, de quien ya se comentó la influencia grande que tuvo sobre el tema del paisaje. Desde la sociología, Azuela de la Cueva aportó su visión sobre los temas de gobernanza, así como protección y derecho ambiental, Palerm Viqueira, compartió sus puntos de vista a través de reuniones en línea en un esquema de estancia virtual; es autora de varios de los textos revisados y que se usaron a manera de referencia para este trabajo, por lo que fue una oportunidad relevante poder discutir y comentar investigaciones desarrolladas por ella en el campo de la geografía y las comunidades que autogestionan el agua.

Capítulo I. Gobernanza y gestión en la autoorganización comunitaria

1.1 Gobernanza

Gobernanza es un término que se define de maneras distintas dependiendo de la materia que se revise, sirve por igual a las ciencias políticas, a la economía, la administración pública que a la ecología. Lo que queda claro es que seguramente surge con la necesidad de explicar procesos inseparables al acto de gobernar, que no necesariamente tienen un antecedente conceptual.

Gobernanza es un concepto paraguas que cubre una serie muy amplia de enfoques disciplinares y que se ha estirado con el tiempo de tal forma que abarca ámbitos variados. De acuerdo a Natera (2009) el término *governance* aparece por primera vez con carga conceptual propia en 1985 cuando se publica *The Governance of the American Economy: The Role of Markets, Clans, Hierarchies, and Associative Behaviour*⁸. El mismo Natera comenta que tiempo después el concepto migró a esferas mayores cuando a principios de la década de los 90 aparece en las memorias de la Cumbre de la tierra en Río de Janeiro, extendiendo y generalizando su uso (Natera, 2009).

Desde un ámbito mundial, para las Naciones Unidas, por ejemplo, el concepto tendría una acepción global: abarcaría la totalidad de las instituciones, políticas, normas, procedimientos e iniciativas, a través de las cuales los estados y sus ciudadanos tratarían de incluir previsibilidad, estabilidad y orden en la forma en cómo responden a los desafíos transnacionales (United Nations Committee for Development Policy, 2014). Desde una mucho menor, la gobernanza municipal se referirá a las formas en las que se corresponden el estado y la sociedad gobernada. Si seguimos bajando de nivel, pensemos en un edificio habitacional, la relación entre la inmobiliaria encargada de administrar y los condóminos sería un tipo de gobernanza que establecería las transacciones y acuerdos entre ambas partes y sus formas para que se lleven a cabo.

⁸ Estudios del sector privado en relación a una mayor interdependencia de la gestión corporativa entre proveedores y clientes (Hollingsworth, 1985).

1.1.1 Definición conceptual de gobernanza

Se entiende por gobernanza el conjunto estructurado de interacciones que suceden entre el que gobierna (público o privado) y un grupo social, a través de acuerdos formalmente establecidos o, por el contrario, implícitos o inexistentes, y que se dan en un espacio-tiempo determinado; las escalas son múltiples (multiescalar), así como sus naturalezas, sus modos y sus órdenes (Kooiman, 2003). El uso del concepto se hace atractivo, ya que deja en evidencia la necesidad de identificar las interdependencias durante el acto de gobernar⁹. La gobernanza reconoce entonces las actuaciones recíprocas, las estructuras y las reglas que facilitan o restringen la articulación entre las instituciones y el grupo de interés o actores de la sociedad ubicados al otro lado del espectro (interacciones sociopolíticas).

1.1.2 Gobernanza y ruralidad

Que un territorio sea rural o urbano, tiene implicaciones directas sobre lo que debería entenderse por gobernanza. Es importante diferenciar cuando la definición conceptual adquiere otra dimensión a partir de condiciones muy específicas, por ejemplo, cuando se habla de gobernanza en las nuevas ruralidades. Para esos territorios, existe una caracterización por lo regular negativa que se describe casi siempre desde la insuficiencia o desde lo inadecuado, desde la precariedad o desde la desigualdad. Son las comunidades rurales, las que permanecen tradicionalmente alejadas de las transformaciones, cambios estructurales y políticas públicas de gobiernos estatales y federales, la pobreza se acentúa de forma sistematizada sin poder disminuir desde hace décadas. Por ejemplo, de acuerdo al Banco mundial, en el 2004 el 28% de los habitantes en zonas rurales se encontraba en niveles de pobreza extrema¹⁰ y el 57% en situación de pobreza moderada. Otro ejemplo, de acuerdo a la FAO (2018), los

⁹ Es decir, la utilidad de una perspectiva sociopolítica para la comprensión de las formas contemporáneas de gobierno, gobernanza y gobernabilidad (Kooiman, 2003).

¹⁰ El término pobreza extrema, se refiere a aquella persona que tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo. Las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana (CONEVAL, 2019).

habitantes de zonas rurales representan el 23% de la población de México, es ahí donde la pobreza sigue siendo más alta que en las ciudades: seis de cada diez habitantes eran considerados pobres en 2016, en contraste con los cuatro de cada diez en zonas urbanas. La pobreza extrema de los hogares rurales se expresa en formas diferentes: entre más pequeña es la localidad existe un mayor porcentaje de personas analfabetas, que no asisten a la escuela, que habitan viviendas con piso de tierra, sin energía eléctrica, que utilizan leña o carbón para cocinar y que no tienen acceso al agua potable.

¿Se puede hablar de gobernanza bajo estas condiciones desfavorables? Si, pero deben visualizarse no como procesos acotados, realmente son procesos emergentes e informales que propician una gestión multidimensional, además el concepto de gobernanza deberá entenderse desde las propias condiciones sociales de la ruralidad y menos desde los instrumentos o acuerdos, ya que la existencia de estos no asegura que se cumplan y solo podrían entorpecer las relaciones entre Estado y comunidad. Cuando sucede así, la comunidad asume competencias, por ejemplo, en la toma de decisiones y en la ejecución de recursos. Azuela (2019) diría, refiriéndose desde el ámbito del derecho ambiental, que existe el riesgo de que el problema quede simplificado a través de estos instrumentos, además que no son tan importantes de identificar, como las exploraciones mismas de las condiciones sociales de las que depende la fuerza (y debilidad) de las instituciones jurídicas ambientales. Explica también, que la sola existencia de normas jurídicas no es suficiente para orientar el comportamiento humano en una determinada dirección y que habría que aceptar que se requiere una serie de condiciones sociales¹¹ que están más allá del mundo del derecho.

Por lo anterior expuesto, se hace necesaria una definición que funcione en el marco de esta investigación y que se adapte a los fines que se pretenden lograr. El tener un punto

¹¹ Una de las tareas de la sociología jurídica es hacer visibles esas condiciones.

de partida sobre cómo entender la Gobernanza, además permitirá justificar las razones por las que es relevante en el entendimiento del problema.

Gobernanza y nuevas ruralidades

Este tipo de organizaciones comunitarias no se desarrollan en las ruralidades ubicadas en el espectro que hacen eco de posturas dicotómicas, enfrentando lo rural con lo urbano, o aquellas definidas exclusivamente en función de las actividades agropecuarias de sus habitantes. En la actualidad, se inscriben en las llamadas nuevas ruralidades¹², por lo que vale la pena revisar las características de las mismas:

- El medio rural aspira a tener servicios como los de la ciudad y mejorar con esto su calidad de vida. Se hace todo lo necesario entonces, para contar con una dotación correcta del agua, por lo que buscan esquemas alternos a los oficiales para suplir el déficit.
- En términos sociodemográficos las comunidades son conscientes de la mejora en los niveles de salud, productividad y desarrollo físico e intelectual de todos sus miembros y principalmente de los niños. En el caso específico de las mujeres, son ellas las encargadas de buscar y transportar el agua utilizada en sus hogares, con efectos directos sobre las desigualdades de género.
- Las nuevas ruralidades se definen por una mayor conectividad y movimiento de sus miembros que les permiten entrar en contacto con fenómenos que suceden fuera de su territorio físico. Esto puede desembocar en el establecimiento de redes sociales de colaboración o intercambio de saberes y en la reconstrucción de comunidades en los lugares de migración (comunidad transnacional). Los efectos se traducen en las decisiones locales y en la posible continuidad

¹² La vida rural, tradicionalmente asociada a la actividad agropecuaria, ahora incluye la diversidad de actividades y relaciones sociales en vinculación estrecha con los centros urbanos y la actividad industrial (de Grammont, 2004). Para el Estado mexicano, por ejemplo, la clasificación de lo rural y lo urbano sólo se entiende a partir del número de habitantes, sin que se hayan propuesto otras formas de entender que es lo rural y que no están necesariamente ligadas a actividades agropecuarias.

generacional una vez que se hereden los sistemas de gestión. Además, tener acceso a información de otro orden podría aportar en la defensa de sus decisiones y de sus intereses ante las presiones externas, independientemente que al interior se tengan fracturas organizacionales; se pueden tener puntos de vista encontrados, pero si se trata de hacer frente a entes corporativos, las diferencias pasan a segundo plano.

- Con respecto a sus economías, se distingue el tránsito de un ingreso basado en las actividades agrícolas a la diversificación de fuentes, incluidas las remesas como mecanismo fundamental en la subsistencia doméstica.
- Desde el punto de vista de la vulnerabilidad ambiental¹³, son los territorios rurales los que tienen el potencial para transformarse bajo sus propias lógicas y sus propias formulas, de tal forma que se reorienten hacia un futuro más sustentable.

En general se puede afirmar entonces que, sin el respeto al derecho humano al agua y su correcta gestión, no puede haber desarrollo comunitario y base firme contra los desequilibrios sociales, en otras palabras, para la producción social.

1.1.3 Dos tipos de gobernanza: emergente e informal

Los modelos de gobernanza social son varios, se conectan todos ellos a partir de elementos comunes: énfasis en los acuerdos, la cooperación para incrementar tanto la legitimidad (de las partes) como la eficacia (de los sistemas), además de la atención a nuevos procesos, atendiendo a las sociedades que cada vez son más complejas, dinámicas y diversas (Kooiman, 2003). Tal vez exista un cuarto punto distinguible y que también se comparte entre varios modelos, la disolución entre lo público y lo privado. Seguramente surge cuando los intereses de ambas partes, ahora se comparten, esto

¹³ La vulnerabilidad ambiental se refiere al grado de resistencia de un sistema, subsistema o componente de un sistema ante el reto global que sugieren los dos macro problemas medioambientales a los que nos enfrentamos en la actualidad, por ejemplo, el calentamiento global o la pérdida de biodiversidad.

explicaría el trabajo de ONGs y su incidencia en los asuntos de gobernanza o la emergencia de iniciativas comunitarias locales reemplazando el trabajo comúnmente asociado a instancias de gobierno.

Gobernanza emergente

Tradicionalmente la idea de Gobernanza se piensa, es decir esas interacciones sociopolíticas a las que se hacía referencia anteriormente como innatas, se esperaría que sucedan siempre bajo un esquema eminentemente formal y entre entidades bien dibujadas. En una democracia plena, por supuesto que así será, estas cadenas de interacción serían el resultado mismo del estado de las cosas, considerándose dinámicas y frecuentes (Kooiman, 2003). Por ejemplo, a más democracia más participación social y, por ende, más desarrollo social. A su vez, este ambiente favorecerá la complejidad de los procesos democráticos y así sucesivamente hasta completar ciclos benéficos mutuos. ¿Qué pasa cuando las condiciones democráticas inconsistentes no detonan una gobernanza que aliente las interacciones de beneficio mutuo? Si se parte de la definición establecida con anterioridad, no importarán las cualidades de las relaciones, ni tampoco si existe un detonador o no, sino simplemente el hecho de que emerja una interacción sociopolítica, por mínima que sea, es decir una gobernanza emergente en el contexto de este trabajo. Habría que recordar que en algunos sistemas no es necesario un gatillo¹⁴, en este caso una calidad o cantidad de democracia tal, que propicie un comportamiento relacional.

En México es común que muchos procesos se lleven a cabo sin una formalidad aparente, es decir el Estado no se acerca necesariamente para establecer una comunicación directa con la población, y la población no necesariamente toma en cuenta a la autoridad para decidir sobre su entorno y proceder a modificarlo; ejemplos que ilustran ambas posturas hay muchos: calles que se cierran a partir de la decisión

¹⁴ Johnson define los sistemas emergentes como aquellos formados por componentes (relativamente simples) que se organizan espontáneamente, es decir no necesitan un detonador que promueva la puesta en marcha las interacciones entre ellos y que genere cierto comportamiento inteligente (Steven, 2001).

vecinal argumentando la inseguridad que prevalece, colocación de topes en las calles, arbitraria poda de árboles, colocación de ciclovías donde no se necesitan, vecinos que cierran las calles para celebrar alguna fiesta patronal, colocación de semáforos donde causan más tráfico que beneficio, incontables cambios de sentidos en las calles, administración tras administración. Por otro lado, desde los instrumentos o acuerdos, a veces estos no son expresados desde el origen, es decir no se necesitan para que exista gobernanza.

Gobernanza informal

La gobernanza informal es aquella que no surge de un acuerdo o de un pacto dentro de lo formal, son prácticas o ideas que no están escritas y sin embargo son conocidas por un grupo; el observador que escruta desde fuera del sistema, no comprende muchas de esas prácticas y la razón para que surjan, sobre todo porque se dan fuera de la legalidad (Ledeneva, 2018) ni tampoco por qué se llevan a cabo tales prácticas discursivas o de constitución del medio construido. Ledeneva apunta que la informalidad está asociada a la ilegalidad, a la corrupción y al crimen, a la parte más negativa de la naturaleza humana, dice también que se piensa como una forma operativa en economías y/o sociedades poco desarrolladas, sin embargo plantea también que en contextos donde el Estado es incapaz de hacer provisiones sociales sucede que, son las mismas sociedades las que desarrollan redes informales para velar por sus intereses, satisfacer sus necesidades y cumplir con sus propias agendas, inclusive si se está fuera de lo legal. De acuerdo a la tabla siguiente (tabla 01) las situaciones marcadas como B y C darán pie a situaciones ambiguas, a múltiples interpretaciones que dependiendo del contexto podrán ser entendidas y/o toleradas.

	Legal	Illegal
Ético	A Prácticas informales que facilitan el funcionamiento de las instituciones formales y en general son socialmente aceptables.	B Prácticas informales que son criminalizadas, pero socialmente aceptables en ciertas comunidades.
No ético	C Prácticas informales que son legales, pero socialmente inaceptables o moralmente cuestionables.	D Prácticas informales que están criminalizadas y no son socialmente aceptables en general.

Tabla 01. Tipos de gobernanzas. Gobernanza informal: A) Prácticas informales, socialmente aceptadas que facilitan el trabajo de instituciones igualmente formales. B) Prácticas informales que caen el terreno de lo ilegal por lo que pueden ser criminalizadas, pero son socialmente consentidas en ciertas comunidades. C) Prácticas informales que son legales, pero son socialmente inaceptables o moralmente cuestionables. D) Prácticas informales que realmente son delitos y no son socialmente aceptables.

Adaptado de Ledeneva, 2018

1.1.4 El fortalecimiento de las gobernanzas locales

En el caso de México, de acuerdo con Hernández y Cervantes (2021) la tendencia actual es hacia el mejoramiento de las capacidades de los comités comunitarios a través de la Comisión Nacional del Agua, por medio de las siguientes estrategias:

- 1.- Establecer una ruta crítica que logre que los comités comunitarios participen más en la gestión no solo de los recursos, pero también de los servicios.
- 2.- Facilitar la obtención de personalidad jurídica de los comités comunitarios.
- 3.- Ofrecer asesorías para el establecimiento de fondos de reposición y emergencias.
- 4.- Dar seguimiento, evaluación, análisis y monitoreo de mantenimiento y de prestación de servicio.
- 5.- Otorgar capacitación dirigida a comités comunitarios, por ejemplo, a través de la llamada Escuela del agua. Los temas que se trabajan en esta iniciativa incluyen: Contraloría social, Operación y mantenimiento de la infraestructura, Aspectos jurídicos, Gestión administrativa y financiera de los servicios, Aspectos sanitarios de higiene y ambientales, Adaptación al cambio climático, Derecho humano al agua, Perspectiva de género en la gestión comunitaria del agua.

Se busca reconocer la necesidad y el valor de la gestión comunitaria, mejorar sus procesos y darles personalidad jurídica. La fortaleza de las comunidades y el éxito en lograr acuerdos con el Estado, se debe explicar desde la implementación de un marco legal, una legislación que favorezca la capacidad y la consolidación de los esquemas de autoorganización sobre el agua, traducidas en la promulgación de políticas públicas (Azuela, 2010).

1.2 La gestión comunitaria en zonas rurales

Una gestión comunitaria debe entenderse como la toma de decisiones de forma no necesariamente colectiva, pero sí bajo un esquema o marco de actuación consensuado entre actores de la sociedad civil que explica el destino de los recursos hídricos presentes en un territorio, su manejo, aprovechamiento y distribución. Los términos van variando, sin embargo, prácticamente todos los autores hacen alusión al hecho comunitario de autoorganización. Palerm y Martínez (2013) en ese sentido se refieren a esta estructura como alegal, haciendo énfasis en su carácter no oficial o la informalidad que tiene por naturaleza propia.

Este tipo de organización se presenta por lo regular en comunidades rurales donde se dan las siguientes condiciones:

El Estado es incapaz de hacer provisiones sociales debido a la lejanía con respecto a un centro de poder, las dificultades asociadas a las características físicas del terreno en cuestión o a la falta de rentabilidad que puede significar llevar cabo una inversión debido al número de habitantes beneficiados. Son esos territorios donde las mismas comunidades desarrollan redes informales para velar por sus intereses, satisfacer sus necesidades y cumplir con sus propias agendas (Ledeneva, 2018).

Las conexiones socioparentales acercan a sus miembros, en general esto permite que se organicen bajo estructuras que buscan el mantenimiento de los bienes públicos. Son en las asambleas y/o en las juntas donde se discuten a través de representantes o de

forma colectiva generando acuerdos, de ahí que se puedan clasificar como instituciones vernáculas o alegales (Palerm y Martínez, 2013).

1.2.1 Antecedentes de la gestión comunitaria del agua en México

Los antecedentes de este tipo de organización social, están ligados a la condición evolutiva de un marco jurídico vigente y por tanto habría que mirar la transformación de la legislación para entender el tipo de estructura en sí. Por ejemplo, y de acuerdo a Palerm y Martínez (2013), las nomenclaturas oficiales en México para referirse a las organizaciones en el ámbito del regadío serían: a) *juntas de aguas* (1930 y hasta 1992), b) *urderales* o unidades de riego para el desarrollo rural (1972 y hasta 1992) y c) *unidades de riego*, a partir de 1992. Las clasificaciones de estos modelos son producto de las transformaciones de las legislaciones nacionales y reflejan el estado de la gobernanza de cada periodo en donde se acuñan. Además, y más importante, se puede inferir que, si hay un reconocimiento por parte del Estado a este tipo de organizaciones, desde el momento en que existe un término para ubicarlas, conclusión contraria a lo que normalmente se expresa en la literatura asociada a estos temas. Cabe mencionar que la legislación puede proponer diferentes nombres que no necesariamente son adoptados por las comunidades, existen ocasiones en las que mantienen la denominación anterior, aunque esta no siga vigente, es el caso de la comunidad estudiada en este trabajo. Otras veces, sucede también que se adopta el nuevo término, pero la estructura vieja con sus inercias se mantiene tal cual.

También relacionado a los temas de corte normativo, destaca en el 2021 el trabajo realizado por las siguientes organizaciones: el Frente Parlamentario contra el Hambre de México, la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, todos ellos en estrecha coordinación con la FAO a través del programa Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO, para la entrega del borrador de la Ley Modelo sobre Sistemas Comunitarios de Agua y Saneamiento al Parlamento Latinoamericano y Caribeño. Es un instrumento que busca establecer “Un marco

jurídico de referencia que permita a cada Estado adoptar, fortalecer y complementar sus respectivas políticas, estrategias y legislaciones, de modo que se reconozca y garantice, el desarrollo de los sistemas comunitarios de agua y saneamiento...” (Ley Modelo de Sistemas Comunitarios de Agua y Saneamiento, 2020)

La ley modelo persigue los siguientes objetivos (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2021):

- Reconocer oficialmente los sistemas comunitarios de agua y saneamiento.
- Ayudar a la gestión eficiente por parte de las comunidades.
- Fortalecer las capacidades de las comunidades para la gestión sustentable del agua.
- Establecer reglas para su operación fortaleciendo las políticas públicas y los marcos regulatorios de los países de la región.
- Abrir la posibilidad de que las comunidades sean responsables del servicio. de agua potable local y de garantizar el recurso a sus miembros.
- Mejorar la infraestructura de los sistemas que se administran.
- Intercambiar experiencias en torno a la cultura del agua.

En su planteamiento, la Ley Modelo incluye el reconocimiento al derecho de los pueblos y las comunidades indígenas y equiparables sobre las aguas de los territorios que habitan, y fomenta la participación responsable, informada y organizada de la sociedad para garantizar la disponibilidad y calidad del agua, en el presente y para las generaciones futuras.

El segundo antecedente, se enfoca en aspectos técnicos administrativos. Se refiere a la aparición de una cantidad considerable de pequeñas infraestructuras, que propiciaron cierta urgencia en su momento para administrarlas y ponerlas en marcha. Al respecto Sandoval y Günther (2015) comentan que, a partir de 1960 al darse la construcción de infraestructuras de agua potable por parte del Estado mexicano, se generó la necesidad de formar grupos locales que manejaran los sistemas. ¿A qué se

debieron esas inversiones que resultaron en infraestructuras diversas? En esa década, la Alianza para el progreso¹⁵, un programa asistencialista del gobierno norteamericano financió precisamente proyectos relacionados a infraestructuras, recursos naturales y la formación de recursos humanos en los países latinoamericanos.

1.2.2 Favoreciendo los sistemas operadores municipales sobre las organizaciones comunitarias

En 2005, bajo la administración del presidente Vicente Fox se firmó un contrato para que el Banco Mundial otorgara un préstamo para financiar el Programa de asistencia técnica para la mejora de la eficiencia del sector de agua potable y saneamiento (PATME). Cinco años después (2010) y ya bajo el mandato de Felipe Calderón se firmaría un nuevo contrato de préstamo, igualmente con el BID para respaldar una estructura similar que substituiría a la antecesora, el denominado Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores (PROME), enfocado en apoyar al mayor número de organizaciones que manejan el agua (Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, 2011). En el caso particular de Puebla, en septiembre del 2013 y en el marco del PROME, el Congreso local aprobó una reforma a la Ley de agua en el estado para que los organismos operadores municipales pudieran dar concesiones a terceras partes. De esta manera, empresas privadas una vez que recibieran la concesión, quedaban habilitadas para que, entre otras medidas fijaran tarifas (sin que esos aumentos se tuvieran que avalar por parte de los diputados locales) o, procedieran a embargar los bienes de los usuarios morosos a través de despachos externos contratados para tal efecto, los adeudos se convertían en créditos fiscales. La iniciativa fue presentada por el entonces gobernador Rafael Moreno Valle, teniendo efecto sobre 25 sistemas operadores de agua potable y alcantarillado. Entre ellos se encontraban los municipios más poblados de la entidad, Puebla, Tehuacán, Atlixco, Cuautlancingo, Huauchinango, Xicotepec, Izúcar de Matamoros, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula y Teziutlán (Llaven, 2019). A

¹⁵ La alianza para el progreso tenía dos propósitos, mejorar las condiciones socioeconómicas de los países latinoamericanos e influir políticamente para detener el avance del comunismo.

partir de lo anteriormente expuesto, se puede entender el fuerte interés por parte de los gobiernos estatales para transferir el manejo del agua a un sistema operador descentralizado, a través de cambios jurídicos y legales que favorecen las prácticas de gestión privada sobre las locales comunitarias.

1.2.3 Gestión comunitaria de los recursos hídricos

El territorio hidrosocial como concepto surge de la ecología política. Para Boelens *et al.* (2016) se trata de una configuración espacial territorial que va más allá del ciclo hídrico (definido por los cambios en el estado físico del agua y de sus movimientos a través de diferentes ecosistemas), para incluir además de los elementos ambientales, otros de corte sociocultural y políticos, como por ejemplo las instituciones locales formales o informales, la red de infraestructuras hidráulicas, los acuerdos normativos y las creencias, así como los usos y costumbres. Menciona también, que el territorio se expresa a través de negociaciones entre los diversos actores derivadas de las diferencias espaciales, políticas y geográficas. Cada grupo con sus propias estrategias de construcción del territorio que compiten, se superponen o se alinean para obtener el control del agua. De este modo, los actores recomponen continuamente la red hidráulica, los marcos de actuación y las relaciones político-económicas. Boelens *et al.* (2011) sostiene que las luchas territoriales superan la mera especulación sobre los recursos naturales y que abarca una pugna por el control de las narrativas, la imposición de normas, la construcción de identidades y la implementación de saberes; cabe mencionar que varios de estos aspectos fueron previamente tomados en cuenta dentro de la idea de bienes comunes de Ostrom (2000). El concepto de territorio hidrosocial es entonces relevante para esta investigación ya que aporta elementos de análisis para el entendimiento de la gestión de los recursos hídricos del territorio y por ende en la definición de paisaje.

1.2.4 Saberes comunitarios como instrumentos de la gestión

El concepto paraguas que interesa en el contexto de este capítulo es el de los saberes comunitarios, conocimiento colectivo o de grupo que se diferencia del científico porque incluye una dimensión humana que surge desde el acto común y es resultado del contacto directo con el medioambiente en el que una comunidad se desenvuelve. Por lo regular, se menosprecia desde las esferas de la educación formal, siendo que tiene igual valía al reflejar por sí misma prácticas complejas de una cultura particular. Es un tipo de conocimiento que se desestima y no se reconoce del todo desde el momento que se han construido jerarquías y colonialismos que dejan fuera su corpus teórico-práctico, alejándose entonces, del circuito hegemónico del saber sistematizado. ¿Qué resulta? que muchas veces se disuelva en el tiempo y, en el mejor de los casos, termine como sistema operativo del territorio en comunidades rurales apartadas de los centros de poder. Son los procesos modernizadores mal entendidos los que han arrasado, lo siguen haciendo, con los conocimientos locales; se han establecido, además, diferencias conceptuales entre sabiduría y conocimiento científico, asignando al primero atributos aplicables únicamente a situaciones y fenómenos específicos, y al segundo, características racionales de universalidad; como si la reflexión que provoca lo “muy local” estuviera exenta de contribución a lo global. En ese sentido, de Agüero menciona que “la sabiduría contempla el sentido común, la sabiduría popular, y los saberes teóricos y prácticos de la realidad social situada culturalmente, o sea, el acontecer diario de los pueblos” (2011, p. 17). *En sí, la suma de saberes que se van acumulando en el tiempo ayudan a entender, intervenir e interactuar en el territorio, resultando en una gestión sustentable de los recursos de uso común.*

Saberes para entender

El entendimiento se da a partir del contacto con el medio. Recordemos que en 2001, la UNESCO aprobó la declaratoria sobre la diversidad cultural, a través de ese documento, solicitó respeto a los saberes populares como contribuyentes a la protección del medioambiente y a la gestión de los recursos naturales (Stenou,

2002); lo que realmente logró en el fondo, es abogar por los miembros de una comunidad, reconociendo que son ellos los poseedores de ese conocimiento y son los que terminan forjándolo porque entienden el lugar donde viven, se apegan a sus ciclos naturales, los cuantifican y los aprovechan. En consecuencia, aparecen ritos y costumbres, identidades que se construyen con el pasar de los días.

Saberes para intervenir

La intervención se hace desde la gestión de los recursos hídricos, es decir la forma en cómo se manejan, se aprovechan, se usan y se reparten. Son patrones humanos de aprovechamiento del territorio que reordenan los diferentes ecosistemas. Los saberes para intervenir se construyen incluyendo tanto los aciertos como los errores que se cometen, es entonces un proceder colectivo del cual surge una inteligencia única que ayuda a una posible mejor adaptación al entorno natural siempre cambiante para actuar en consecuencia.

Saberes para interactuar

La interacción se provoca a partir de una fórmula que incluye las variables del trabajo comunitario, la implementación de infraestructuras, el uso de tecnologías, el medio y por supuesto el agua.

1.2.5 Retos y oportunidades de la gestión comunitaria en México

Los sistemas autogestionados habría que entenderlos desde su componente humano, son sus miembros los que participan, trabajan y aportan saberes para encargarse del manejo y responsabilizarse de sus propios recursos. Los retos entonces, están en función de aspectos sociales, económicos y la incidencia que se tenga sobre el medioambiente:

Acceso a la información. Se observa la escasez de datos sistematizados en su recolección y en la presentación para su consulta, un paso inicial si se buscan políticas

públicas mejor informadas y que se fundamenten desde la experiencia local. Contar con información, también ayudaría a la toma de decisiones, tanto local como regional, la rendición de cuentas y corresponsabilidades más transparentes, además del monitoreo y evaluación del desempeño del sistema.

Bajos niveles de cobertura. Si bien las comunidades rurales tienen cierta capacidad de operar y mantener estos sistemas, no se asegura que se traduzca en una dotación total territorial.

Limitado acceso a recursos financieros. Como organizaciones informales que son, no necesariamente tienen acceso a recursos provenientes ya sea de fuentes públicas o privadas. Es importante resaltar que el financiamiento conllevaría a la implementación de procesos de fiscalización contrarios a la alegalidad intrínseca de estas organizaciones.

Enfoque único de los presupuestos y las inversiones. Los recursos económicos (siempre escasos) se enfocan principalmente en la construcción y conservación de infraestructuras. Se subestiman otros rubros, por ejemplo, la capacitación técnica que se vería reflejada en la mejora de la calidad en el servicio.

Fortalecimiento de capacidades. Son sistemas que se basan en los usos y las costumbres, que podrían estar restringidas en sus procedimientos con respecto a los grandes problemas planetarios. Se requiere el desarrollo del capital social para preparar debidamente a las comunidades en la gestión de los sistemas.

Reducidas oportunidades de fortalecimiento organizacional. No existen mecanismos jurídicos que ayuden a la consolidación del grupo, lo que provoca alta fragilidad organizativa, técnica y financiera. Por ejemplo, ya se mencionaban reformas a los marcos legales, como la poblana en el 2013 que puso en riesgo la organización barrial rural fundamentada en la participación comunitaria, los saberes con los que se

conducen los procesos de gestión, además de que niegan la libre autodefinición del destino de las comunidades rurales.

Asociatividad insuficiente. Puede ser que exista escasa cohesión y representatividad de todos los miembros involucrados debido a la aparición de diferentes grupos y/o actores antagónicos.

Visibilidad limitada. Estas organizaciones tienen el desafío de hacerse más presentes de tal forma que sus necesidades sean escuchadas (y resueltas). Afortunadamente hay grandes avances en este punto, como se comentaba anteriormente, la propuesta para la Ley Modelo de Sistemas Comunitarios de Agua y Saneamiento puede solventar la falta de notoriedad podría prefigurar una ley nacional que haga visibles a estas comunidades y queden cubiertas en lo jurídico.

Sistemas poco sustentables. El problema del agua que enfrentan y resuelven estas organizaciones no es sólo es de acceso, en realidad habla de los procesos sociales de gestión y su sostenibilidad.

Como se ve, los retos son muchos sin embargo siempre será mejor contar con esas formas de autoorganización y pensarlas desde el rol legítimo de proveedores del recurso hídrico para miles de personas.

1.3 Paisaje como síntesis del territorio en la gestión y gobernanza

De acuerdo con Besse (2018) el paisaje comúnmente se entiende como una unidad espacial a la que se accede por medio de la vista y desde la distancia, por lo mismo el ocupante de ese territorio no se percibe como parte de él, resultando en un sentimiento de lejanía y de no pertenencia. Deberían ser las gestiones que se llevan a cabo sobre el paisaje y que se deciden desde la colectividad, con incidencia directamente en su conformación, las que indujeran a una definición dinámica del concepto. Paisaje entonces, debería entenderse por un lado desde la condición de permanente

transformación del territorio y por el otro desde los actores, particularmente los públicos y sociales, que propician esos cambios en su estructura, de tal forma que se miren así mismos como el componente principal, pasando de meros espectadores externos a actores activos.

Estar presentes en el paisaje y formar parte de él, significa estar implicados, por lo mismo cualquier acción, operación o proceso que se lleve a cabo, tendrá una repercusión directa sobre el mismo y sobre nosotros, es decir se revertirá a favor o en contra y en perjuicio de nuestro bienestar. Al pertenecer al paisaje, cualquier miembro de una comunidad debería preguntarse si existe un estado avanzado al que pueda aspirar, de manera que forme parte de ese entramado de una manera más respetuosa.

1.3.1 Hacia una redefinición del concepto del paisaje

El paisaje como concepto, ha evolucionado a partir de los cambios culturales, son sus habitantes quienes transforman dichas definiciones en función de la relación actuante que desarrollan con el territorio. Las formas en cómo se “ve” son determinantes para establecer un tipo de aproximación, a veces más ventajosa para una parte que para la otra. Si, la (falsa) percepción que tiene una comunidad de su entorno, dicta que los recursos presentes son infinitos, por supuesto que se hará poco o casi nada para que el aprovechamiento no afecte los ecosistemas, difícilmente se tendrá un manejo eficiente y una administración respetuosa del medio ambiente; el consumo será desmesurado, todo ello nos alejaría abismalmente de una gestión sustentable. Lo incomprensible es que el ser humano es parte de ese paisaje por lo que será víctima de sí mismo. Habría que recordar que son justamente las intervenciones desmedidas que se hacen sobre en el territorio las que han llevado a los científicos a definir una nueva época geológica que corresponde a la crisis medioambiental del momento actual y que ha transformado drásticamente el paisaje (Azuela et al., 2019).

Los paisajes parecen ajenos debido a la distancia que se establece entre el observador y el territorio que se observa. Separar al sujeto del objeto crea una representación

(equivale a ubicarse delante de un cuadro) de la realidad no vivencial o parcial, no se es parte al identificarse como externo. Besse (2010) al respecto diría que, “desde el punto de vista de la definición clásica, el paisaje correspondería a la activación de un determinado sentido y de una determinada práctica del espacio, caracterizados por la visibilidad, la distancia y la exterioridad” (p. 03).

1.3.2 Habitamos los paisajes antes que mirarlos

El participar de un paisaje no debe pensarse desde la simple contemplación, sino del entendimiento de que se es parte de esa naturaleza. Los paisajes efectivamente se ven, pero también se escuchan, se huelen, se gustan y se tocan, son sus ocupantes los que llevan a cabo transacciones diarias de toda índole, no en el paisaje, sino con el paisaje (Besse, 2018). En ese sentido, hay posturas que revisan justamente esta condición de lejanía (o cercanía), considerando a los habitantes de un paisaje como un componente intrínseco del mismo. Jackson (1984), sería el primero en proponer que el paisaje no es ese territorio delante de los ojos del observador, sino en realidad se constituye como una dimensión de sí mismo (de uno mismo). Después vendría Smithson, artista plástico que pensaba el paisaje desde la estética pintoresca, sin que esto signifique mero interés personal para la expresión autoral, al contrario. Sus ideas, que se construyeron apropiándose de técnicas y conceptos de diferentes disciplinas, promovieron un concepto de paisaje basado en la energía y en la entropía (imagen 04). En su momento, abogó por huir del paisaje romántico en búsqueda de uno que se basara en el lugar y en él no lugar, en el sitio y en el no sitio, producto eso sí, de la intervención humana anónima. Para Smithson la percepción de la naturaleza, si era una experiencia estética, pero una que se construía desde la amalgama que forman el sujeto, la naturaleza y el artefacto (infraestructura). Son así, varios los lugares que reconoce y aprecia, todos ellos clasificados dentro de lo que llamó *low-profile landscapes*. La estima y el interés no era estético, tenía que ver más, por ejemplo, con los suburbios erosionados por la construcción de autopistas, diversas formas de residuos industriales o la ruina industrial que, según él equivaldría y reemplazaría en

términos de identidad contemporánea, a la antigua ruina romana¹⁶. Esta nueva postura pintoresca es parte de la herencia de la modernidad, producto emergente de la mano del hombre y de la mano de la naturaleza (Ábalos, 2022).

El paisaje forma parte de nosotros y nosotros de él, se trata de un elemento que constituye identidades personales y colectivas, entendiéndolo, nos podemos entender a nosotros.



Imagen 04. Habitando el paisaje. Intervenciones antrópicas de bajo impacto energético que reordenan en el territorio.

Fotografía propia, 2019

¹⁶ Smithson introdujo un nuevo repertorio de paisajes o "sitios entrópicos". Muchos de ellos espacios obsoletos o abandonados, surgidos de las fuerzas de la modernidad, y que una vez descartados perdían visibilidad. Una vez rescatados formaban parte de esa nueva estética pintoresca que le interesaba (Ábalos, 2022).

1.3.3 El paisaje no es, necesariamente naturaleza

Los paisajes desde las ciencias naturales, se explican a partir de las cuantificaciones y los intercambios mutuos de sus biomasas. Este enfoque epistemológico positivista deja fuera los fenómenos sociales y la posibilidad de que la conservación biológica se conecte a los saberes adquiridos por la comunidad, a partir del contacto cotidiano con la biodiversidad del lugar. El denominado conocimiento ecológico local¹⁷, entonces suma capas de información adicionales provenientes de un conocimiento más intuitivo y por lo mismo menos riguroso, sin que deje de ser valioso y aporte al entendimiento del lugar. Según Zalles (2017), “Se trata de una valoración explícita del conocimiento ecológico local y su transformación en insumo de sabiduría igualitaria en el debate público sobre la gobernanza ambiental y la gestión de los recursos vivos del planeta” (p. 208). Por otro lado, para Morton (2016), filósofo que ha tratado de descifrar la crisis ecológica en tiempos del Antropoceno, el hombre debería desarrollar una conciencia¹⁸ que lo lleve a una reconsideración de su papel y el impacto de su actividad sobre la tierra. En esa búsqueda propone olvidarse del concepto de naturaleza cuando se hable de ecología; de acuerdo a él “la Naturaleza es un concepto planteado desde un prisma antropocéntrico. Está diseñado para los humanos, así que no es directamente relevante para hablar de ecología” (entrevista concedida a Jiménez de Cisneros, párr. 04). Argumenta que naturaleza como idea, en este contexto significa distancia o separación arbitraria entre lo humano y lo no humano, considerándose entonces y de manera irreductible a devenir en otra “cosa” que está en otro lugar, fuera del radio de acción primordial; el ser humano, ahonda, no es el único que crea su medio, es un proceder que le pertenece a más especies (entrevista concedida a Jiménez de Cisneros, párr. 04).

¹⁷ Es el conocimiento adquirido a través de generaciones de interacción directa con el ambiente natural. Incluye conocimientos prácticos y creencias construidas a lo largo del tiempo a partir del contacto de una comunidad humana y el ecosistema del cual es parte (Berkes, F. 1993).

¹⁸ Conciencia que, según Morton, significa simplemente que el ser humano se dé cuenta de que todos los seres vivos están conectados (entrevista concedida a Jiménez de Cisneros, párr. 07).

El paisaje no solo es naturaleza, son acciones simbióticas que surgen de dos condiciones, en el caso de los seres humanos, estos se sirven de los saberes locales o conocimiento empírico que adquieren en el lugar donde se establecen, resultando un territorio donde las partes naturales y antrópicas ya no son identificables y dieron paso a una tercera vía (imagen 05).

Comprender el paisaje desde los saberes locales que una comunidad posee, implica sacar ventaja del cúmulo de información producida en el tiempo, de tal forma que la gestión y toma de decisiones públicas sobre, por ejemplo, el destino de los recursos con los que cuentan, no necesita validarse¹⁹ ante una autoridad que de todas formas se repliega y permanece lejana.



Imagen 05. Acequia. El sistema de acequias y el medio natural en Tochimilco llegan a fundirse. Fotografía propia, 2022

¹⁹ No se plantea una certificación científica, por el contrario, se trata de evitar el discurso positivista y se pugna una revisión de los procesos tradicionales y los saberes heredados desde el proceder empírico.

1.3.4 Los paisajes son infraestructuras

Las infraestructuras son el tercer gran modificador del paisaje natural, solo después de la agricultura y de la urbanización (Zoido, 2006), además desde lo sociocultural son de interés y relevancia para una comunidad, adquieren notoriedad y en algunos casos se convierten en verdaderos hitos. En un principio el carácter de estas obras de ingeniería era eminentemente funcional; las consecuencias que impactaban lo natural, ambiental y por ende el paisaje eran consideradas un hecho hostil inevitable o necesario, esto casi siempre con la aprobación social desde el entendido que, a mayor impacto, existía mayor nivel de desarrollo técnico o progreso. Después, autores como Allen (1999), pensarían las infraestructuras como un todo técnicoestético, unificado, donde se hacen visibles las instrumentalizaciones ingenieriles y al mismo tiempo las fuerzas sociales de producción que hacen posible su construcción (p. 48). Y es que, como ya se mencionaba las infraestructuras se consideran un conjunto de sistemas utilitarios que están ahí para apoyar las actividades humanas, sin embargo, si se piensan desde otra perspectiva, se puede ver que son una herramienta para entender, en algunos casos y configurar en otros, la forma y el carácter social del paisaje (tabla 02). Además, representan la forma colectiva de trabajo cuando se usan para atender el bien común, es por medio de esas infraestructuras que se pueden entender los procesos de toma de decisiones colaborativos. Para poner en marcha infraestructuras, por ejemplo, hídricas, las partes interesadas tienen que participar para aumentar las posibilidades de trabajar con eficacia la planificación y gestión del territorio (imagen 06). Allen (1999), menciona que el territorio, la comunicación y la velocidad son problemas propiamente infraestructurales (p. 52). Por otro lado, habría que reconocer que las infraestructuras y la gestión de las mismas, reflejan intereses y posturas o discursos de los diferentes grupos de poder involucrados, cada uno con una idea particular de cómo gestionar. Para Hommes y Boelens (2017), las infraestructuras hídricas son un espejo de las necesidades y demandas de la comunidad, una visión ideal que se constituye a manera de imaginario influenciado por las aspiraciones comunes, los valores compartidos, símbolos, normas, instituciones y relaciones sociales. Dichos imaginarios, son poderosas fuerzas que impulsan acciones materiales y tecnopolíticas (p. 73),

definiendo la forma en que se desarrollan las prácticas comunitarias y las relaciones entre los actores sociales; las infraestructuras y la comunidad están en constante interacción y cocreación (p. 74).

Tabla 02. Siete proposiciones sobre infraestructura y territorio (Allen, 1999)
1.- Las infraestructuras construyen o definen el sitio.
2.- Las infraestructuras son flexibles y anticipatorias. Funcionan en el tiempo y están abiertas al cambio. Al especificar lo que debe ser inamovible y lo que está sujeto a transformarse, pueden ser precisas e indeterminadas al mismo tiempo.
3.- Las infraestructuras reconocen el carácter colectivo de la ciudad y permiten la participación de múltiples autores.
4.- Las infraestructuras se adaptan a las contingencias locales manteniendo la continuidad global.
5.- Aunque estáticas, las infraestructuras organizan y gestionan sistemas complejos de flujo, movimiento e intercambio.
6.- Los sistemas infraestructurales funcionan como ecologías artificiales. Gestionan los flujos de energía y recursos de un lugar, dirigiendo la densidad y distribución del hábitat.
7.- Las infraestructuras permiten el diseño detallado de elementos típicos o estructuras repetitivas.



Imagen 06. Sistema de acequias. La gestión del territorio, algunas veces es un acto colectivo que construye un paisaje particular, sobre todo cuando lo que se gestiona son recursos de uso común. Fotografía propia, 2022

En el contexto de este trabajo, la incorporación de la noción de paisaje como infraestructura es pertinente desde el momento en que ductos, cañerías, acueductos, pozos, canales y otras obras de ingeniería hidráulica empiezan a fundirse con el territorio independientemente de si son emplazadas o discurren sobre él. Las comunidades rurales son la suma de un sistema paisajístico natural intervenido desde lo artificial, dando como resultados sinergias, pero a veces también contradicciones ecosistémicas o alteraciones, históricas y/o perceptivas sobre todo cuando se trata del manejo de recursos.

Los paisajes como infraestructura deben entenderse como una serie de fuerzas que surgen a partir de acuerdos y decisiones colectivas y que tienen impacto sobre una colección de artefactos ubicados en el territorio.

Hasta ahora se ha argumentado sobre la idea de cómo el habitante de un territorio es parte inseparable del mismo en función de lo que decide sobre él, basado en su conocimiento empírico. Si paisaje se entiende como la suma de los elementos que lo definen, y a su vez esos elementos juegan a favor o en contra del bienestar de la colectividad, se puede afirmar que hay una conexión directa que integra y surge desde la gestión de esos recursos y su impacto amplio en el territorio. Se hace necesario entonces un análisis sistemático del mecanismo comunitario que orienta la autogestión comunitaria del recurso hídrico, con el fin de identificar la “falla” y corregir el desequilibrio (equidad) en el acceso y protección del mismo a largo plazo. Ese análisis, además podría definir el tipo de gobernanza que se necesita promoviendo participación y colaboración entre los diferentes actores y sin que la comunidad pierda el mantenimiento de espacios de decisión propios; lo deseable es que tampoco se caiga en un Estado de bienestar acrítico o por el contrario una gobernanza ubicada en el otro lado del espectro, con el establecimiento de políticas de corte neoliberal.

Capítulo II. El caso del municipio de Tochimilco

Tochimilco es uno de los 217 municipios que integran el estado de Puebla, está conformado por 22 localidades, 03 de las cuales y de acuerdo al Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco (2011) son urbanas y 19 rurales (imagen 07). Se localiza en el poniente del estado, sus coordenadas son los paralelos $18^{\circ} 49' 12''$ y $49^{\circ} 02' 54''$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 31' 42''$ y $94^{\circ} 43' 00''$ de longitud occidental. La altitud promedio del municipio es de 2060 msnm; presenta un clima templado, subhúmedo con lluvias en verano y seco en invierno. Colinda al norte con el municipio de San Nicolás de los Ranchos, al sur con los municipios de Atzizihuacán y Cohuecán, al oriente con los municipios de San Juan Tianguismanalco y Atlixco, finalmente al poniente con el estado de Morelos y el volcán Popocatepetl (Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011)

Tochimilco se distingue en la actualidad como un importante centro de acopio, distribución y comercio de diferentes productos agropecuarios entre los que destacan el amaranto y el aguacate. Según datos del censo económico 2019, los sectores que concentraron más unidades fueron el comercio minorista, las industrias manufactureras y los servicios de alojamiento temporal, así como los de preparación de alimentos y bebidas (INEGI, 2019); Tochimilco es además un receptor de remesas provenientes de Estados Unidos. El territorio de su demarcación se encuentra ocupado principalmente por construcciones físicas, sembradíos y áreas arbóreas extensas, además de vegetación arbustiva secundaria.

El municipio de Tochimilco se caracteriza por un sistema orográfico-fluvial potente marcado por el descenso de las laderas del volcán Popocatepetl; se observa una riqueza natural sobresaliente de grandes áreas boscosas, zonas de declives pronunciados y múltiples accidentes geográficos. En este paisaje destacan las barrancas, en algunos casos verdaderos cañones con paredes verticales muy elevadas; son irregularidades del relieve modeladas en gran medida por los escurrimientos permanentes y su acción desgastadora.

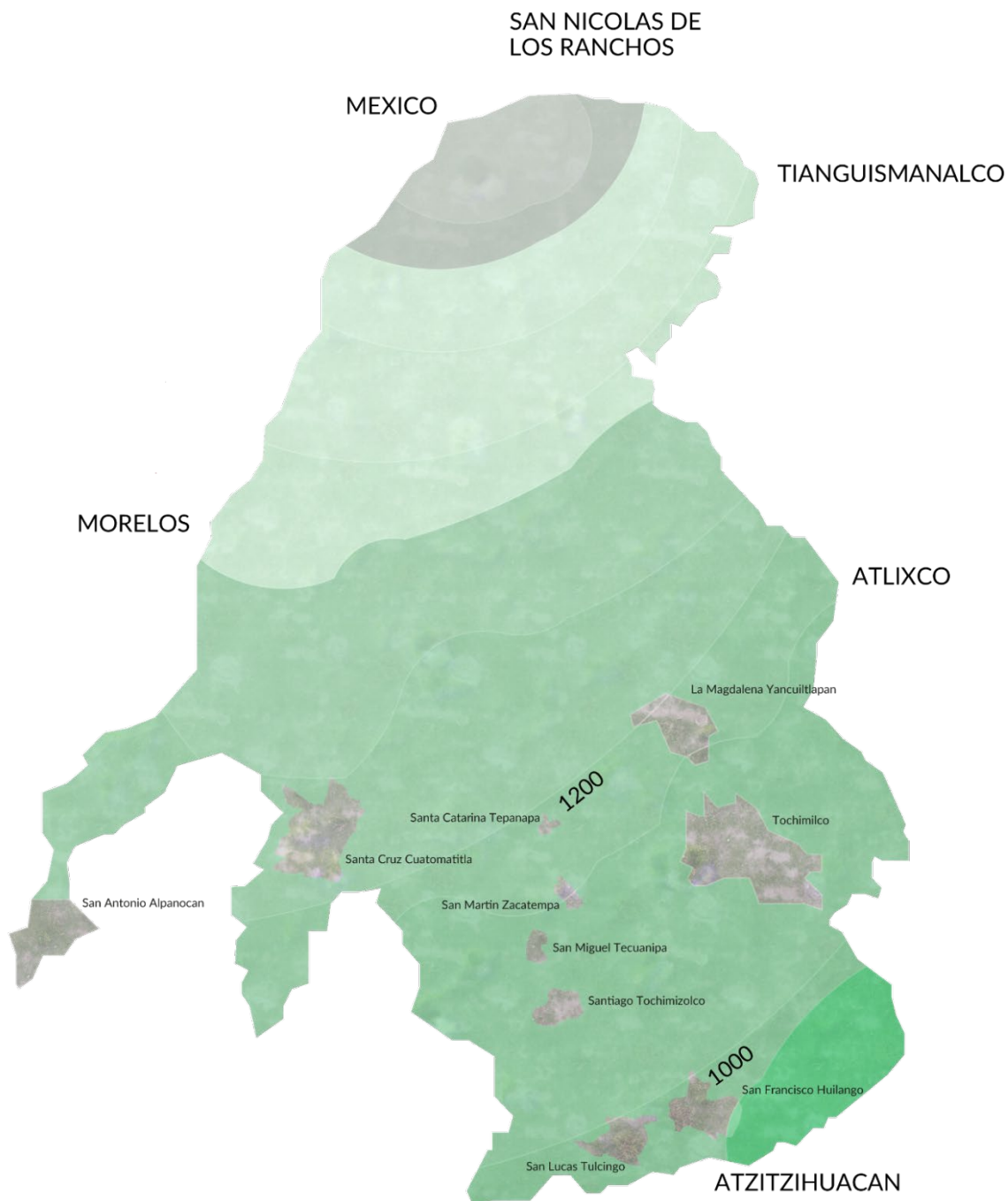


Imagen 07. El municipio de Tochimilco y sus principales poblaciones. Adaptado del Compendio de información geográfica municipal Tochimilco Puebla, 2010

Por lo regular acogen microclimas con vegetación exuberante, así como manantiales u ojos de agua aprovechados desde la época prehispánica. Geográficamente, el área que ocupa la cabecera municipal presenta pendientes más pronunciadas en su sección

norponiente, siendo al mismo tiempo la parte más alta. El terreno empieza a descender hacia el sur y suroriente donde se presentan menos accidentes e inclinaciones del relieve.

2.1 La cabecera municipal

La cabecera municipal (imagen 08) está conformada por ocho barrios: Xancinco, Xalochica, Xochimilcapa, Xaxalpa, San Juan, Calvario, Centro y Jerusalén.



Imagen 08. El valle de Tochimilco donde se asienta la cabecera municipal. Fotografía propia, 2022

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía el área contaba en el 2020 con una población total de 3,676 personas. Este dato lo sitúa fuera de la clasificación de poblaciones rurales, sin embargo, el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal sí lo ubica dentro de esta categoría, esto de acuerdo a su tamaño. Morfológicamente, es una población que se organiza en función de la subcuenca hidrológica, es decir cada uno de los barrios se articula conforme a la topografía y calcan la estructura de los escurrimientos.

El sistema orográfico-fluvial desplegado en el territorio (imagen 09) está formado por algunos afluentes permanentes como el Matadero que divide de norte a sur la cabecera municipal en dos. Es relevante que de dicho río no se aprovecha como fuente de suministro para el abasto hídrico, pero sí para descargar aguas previamente usadas. De donde sí se benefician usando el agua directamente es del grupo de manantiales que ya se comentaban ubicados en alguna de las barrancas que se observan. El líquido se usa principalmente para cubrir dos necesidades, las agrícolas y las domésticas, para lo cual se han tendido infraestructuras que se administran a partir de procesos de autogestión, situación común compartida por los poblados rurales de la región al no contar con un sistema operador de agua potable ya sea público, privado o mixto (Hernández, y Cervantes, 2021). En el caso de Tochimilco estos esfuerzos comunitarios no son suficientes para lograr un abasto universal, el Plan Municipal de desarrollo 2021 – 2024 reconoce que existe un desabasto del 43% en el rubro doméstico, a pesar de que el agua se encuentra en el medioambiente, de forma natural y al alcance inmediato. El mismo documento incluye una tabla en donde se muestran los resultados que se obtuvieron al hacer la siguiente pregunta a la población, como parte de la metodología basada en la participación ciudadana para establecer las bases generales de trabajo en materia de planeación: ¿Cuál consideras es el mayor problema / necesidad de tu comunidad? [sic]. De 16 ítems planteados, el del agua potable quedó posicionado como tema prioritario en el cuarto lugar con un 9.2%, solo después de corrupción con un 10.3% en tercer lugar, desempleo con el 12.1% en segundo lugar y mal gobierno con un 14.1% en primer lugar. Por ahora el agua es abundante (¿suficiente?) en Tochimilco, sin embargo, es un escenario que tiene fecha próxima de caducidad, ya que las masas de hielo que se forman en la cúspide del volcán Popocatepetl, cada vez son más delgadas y escasas debido al calentamiento del planeta (Delgado, 2020). Es una problemática apremiante que si no se atiende puede llevar a una crisis socioambiental en todas las comunidades ubicadas en el área, derivada del grado de presión sobre el recurso hídrico local por lo que podría dejarlas en un estado de vulnerabilidad grave.

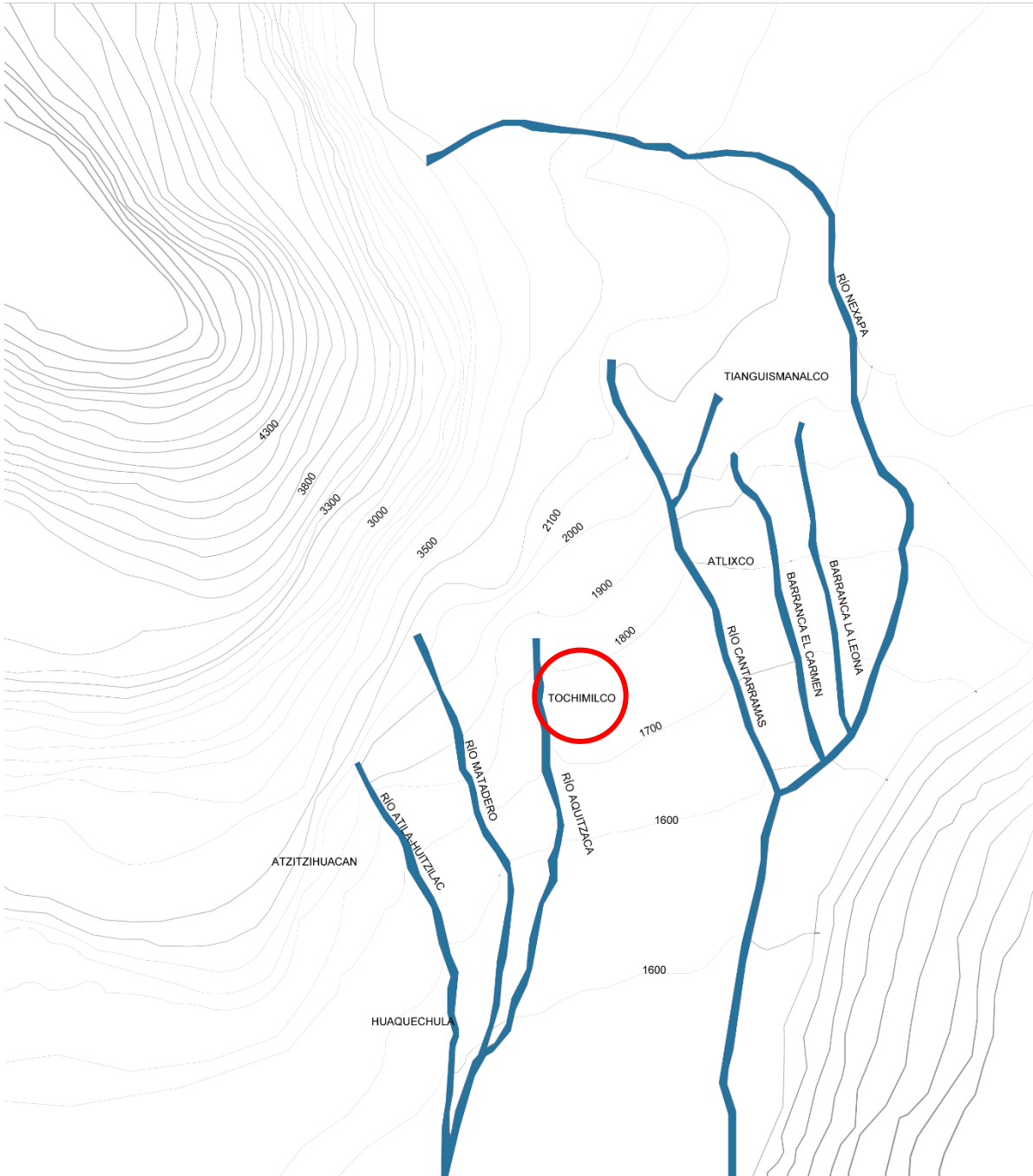


Imagen 09. Sistema orográfico-fluvial. Adaptado de Paredes, 1991

2.2 Riqueza hídrica

Tochimilco es un territorio donde diferentes ríos, arroyos y escurrimientos que bajan desde el volcán Popocatepetl conforman un sistema complejo de aguas definiendo en gran medida el paisaje natural. El municipio pertenece a la región hidrológica número 18 Balsas, a la cuenca del río Atoyac, a la subcuenca del río Nexapa y a la microcuenca del río Huitzilac. En la zona, además se distinguen 19 escurrimientos naturales, de los cuales sobresalen tres (Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011):

- Río Matadero, inicia su recorrido en el volcán Popocatepetl, cruza por el centro del municipio, pasa por la cabecera municipal y se extiende hasta La Magdalena Yancuitalpan.
- Río Atila, también se forma por los escurrimientos del volcán, pasa cerca de la localidad de Tecuanipan.
- Río Huexoyo, pasa por el límite sur poniente del municipio.

Además de los ríos y arroyos naturales, hoy en día son muchas las áreas que se encuentran irrigadas prácticamente en su totalidad a través de innumerables acequias y canales construidos desde la época prehispánica y luego continuados estos trabajos a lo largo de los años (F. Pérez, comunicación personal, 11 de abril, de 2022).

Los dos sistemas hídricos, tanto el natural como el que resulta de la acción antrópica, ambos altamente interrelacionados, tienen el efecto de conectar a las comunidades. Por ejemplo, en la época prehispánica la distribución del agua del río Huitzilac se llevaba a cabo en un área reducida de 12km², se repartía entre las poblaciones de Santa Catarina Tepanapa, San Miguel Tecuanipan, Santiago Tochimizolco, San Francisco Huilango y San Lucas Tulcingo a través de un sistema de riego permanente conformado por canales, manantiales y ríos perenes (Paredes, 1991). En la actualidad se sigue observando esta interdependencia entre regantes desde el momento que aprovechan de forma directa los mismos recursos. Lo anterior conduce a vislumbrar las razones, explicadas casi desde la sociología ambiental por las que el trabajo de gestión

hídrica que se lleva a cabo en la zona siempre es de autoría colectiva. Es por sí mismo una labor altamente adaptada a las condiciones difíciles del territorio, pero no por eso garantiza que se logre un abasto equitativo y tampoco implica, como se verá más adelante que se desplieguen las mismas estrategias autoorganizativas a lo largo de los diferentes barrios de la cabecera municipal: *Tochimilco es un paisaje que se construye desde lo social con efectos inmediatos en lo natural y viceversa.*

2.3 El agua, elemento histórico para el asentamiento y desarrollo de la comunidad

El agua como elemento esencial para el asentamiento y desarrollo de la comunidad de Tochimilco ha influido en la vida cotidiana y en las relaciones entre sus mismos habitantes y con la región a lo largo del tiempo; el recuento de las gestiones que se llevaron a cabo durante diferentes épocas tiene como objetivo evidenciar que siempre ha representado un desafío para la comunidad, al que se enfrentan por medio de saberes centenarios adquiridos con el paso del tiempo.

El territorio que ocupa actualmente el municipio estuvo habitado de manera formal desde el siglo XII por el antiguo señorío de Tochimilco. Es ahí en donde en un inicio se dieron los primeros asentamientos humanos producto de migraciones diversas, fueron diversos grupos que se sintieron atraídos por la fertilidad de la tierra, el clima estable y la presencia abundante de agua (Camacho, 2007). Paredes (2019) se refiere a esta región como una altamente politizada donde se dieron diferentes eventos de conquista entre los señoríos de la región, teniendo al agua como uno de los factores primordiales para que surgieran disputas y se establecieran alianzas (imagen 10).

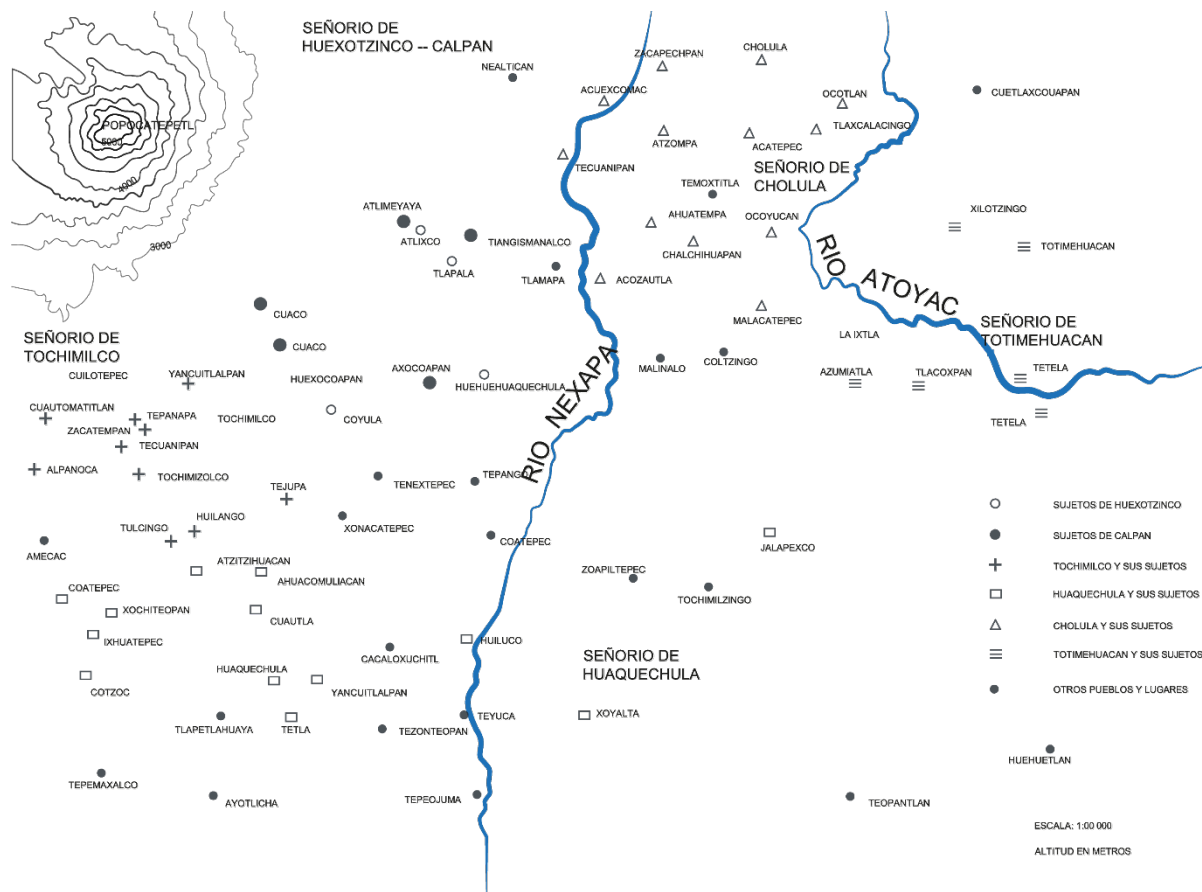


Imagen 10. Ubicación de los antiguos señoríos y su relación con los ríos principales. Adaptado de Paredes, 1991

El agua como elemento de dominio

En 1443 se llegó a un acuerdo para que una derrotada Huaquechula, a manos de los huexotzincas se asentara en territorio tochmilca y recibiera agua proveniente del río Huitzilac que controlaban cotas más arriba. En efecto, el señorío huaquechulteca tenía que pagar tributo a Tochmilco²⁰ consistente en mantas, cacao u otros objetos a cambio del uso del agua de dicho río. Tiempo después, en 1538 y ya bajo la supervisión de las autoridades españolas, se registraron cambios en la gestión del río Huitzilac, en específico relacionados al repartimiento. A pesar de haber estado siempre en posesión

²⁰ Tochmilco a su vez, se encontraba en ese momento bajo la hegemonía de los mexicas (Paredes, 1991).

de los tochimilcas, el agua proveniente del Huitzilac se limitó para que solo suministrara a Santiago Tochimizolco y otras poblaciones situadas río arriba, a la altura de Huilango; la decisión buscaba beneficiar a Santiago Atzitzihuacán y Huaquechula, poblaciones donde se habían asentado religiosos franciscanos, la razón última para racionar el agua arriba en la montaña. Con esta intervención a favor del clero, debieron cambiar, de alguna manera los sistemas de irrigación, seguramente se establecieron presas repartidoras con diferentes capacidades para desviar el agua a través del territorio; en lo administrativo, se eliminó la práctica de los tochimilcas de exigir a Huaquechula tributo por el agua (Paredes, 1991).

El agua como razón para el asentamiento humano

Una vez afianzada la toma de Tenochtitlán en 1521, la corona española pone en marcha una intensa labor político-administrativa tratando de organizar de la mejor manera las tierras recién conquistadas; esta gobernanza, construida día a día incluía los asuntos españoles, así como los indígenas bajo lo que se denominó como “República de indios” (Paredes, 1991). En paralelo a este proceso, aparecen los primeros emplazamientos españoles en el valle de Atlixco incluido Tochimilco²¹, no es fortuito que haya sido así. La riqueza hídrica (imagen 11) expresada en nacimientos y ríos provenientes de la cuenca alta que detectaron estos nuevos pobladores ayudó a que se desarrollara y consolidara el sitio (Toral, 2014).

²¹ Independientemente de mercedes de tierra, cédulas de encomienda o corregimientos, la legislación española prohibía la fundación de villas o cualquier asentamiento español en poblaciones indígenas. No obstante, este impedimento legal no fue un freno para que si se ocuparan estas tierras por parte de españoles (Paredes, 1991).

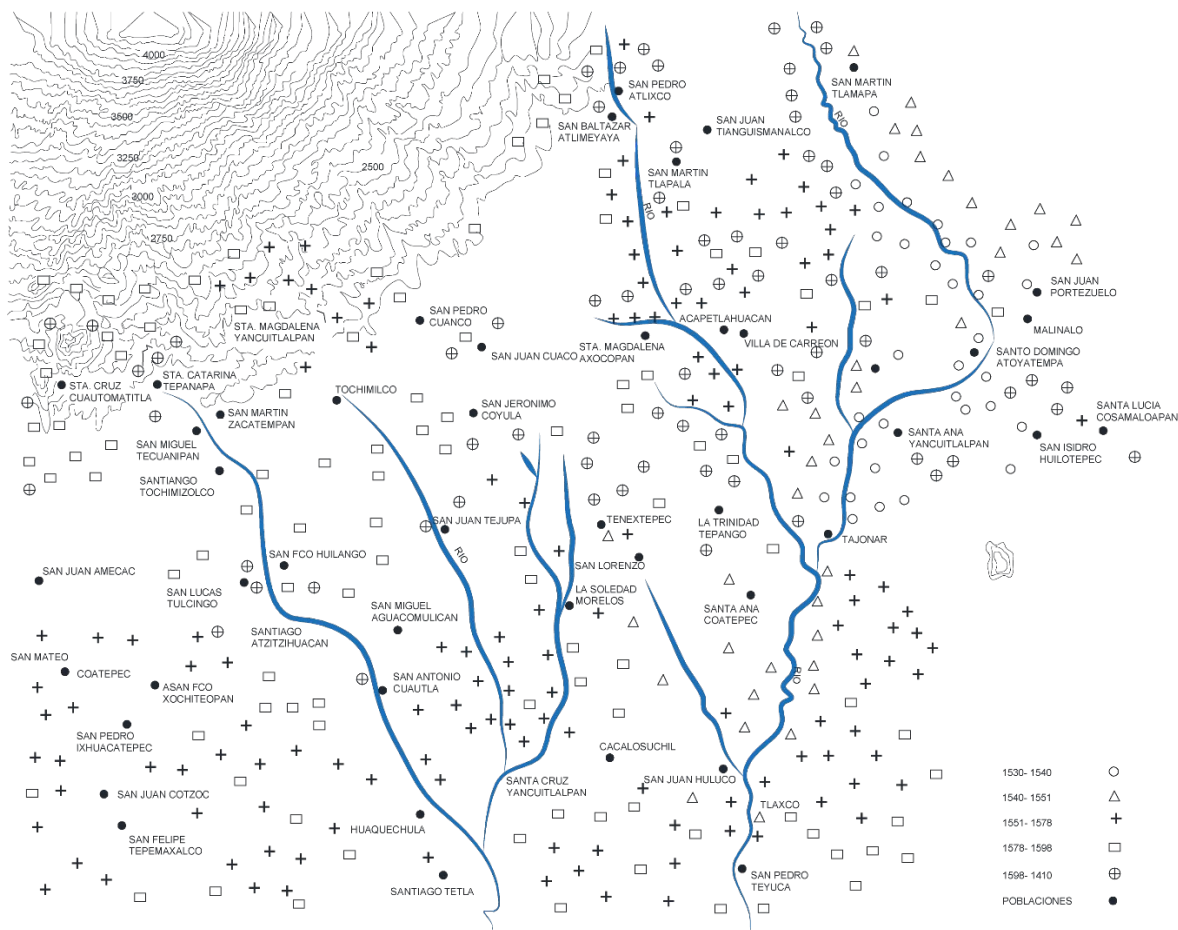


Imagen 11. Crecimiento de las poblaciones alrededor de los principales ríos en el territorio.

Adaptado de Paredes, 1991

Tochimilco comenzó como asentamiento español bajo la figura de la encomienda, permanecería bajo este régimen hasta 1546 año en que se convertiría en corregimiento²². Tal nombramiento demuestra la relevancia que tenía como localidad en el progreso económico de la zona junto con la Villa de Carreón (actual Atlixco), Huexotzinco y Huaquechula. En 1550, los señores de Tochimilco Ocopetlayucan aún eran los dirigentes máximos, con derecho de propiedad que tenían sobre el agua y los macehuales ubicados en su territorio. Los señores atribuían tales derechos a su propio “consejo e universidad” [sic], entendida como el conjunto de

²² Una de las varias articulaciones territorial-administrativas que se implementaron en las Indias.

personas de distintos linajes reconocidos por las comunidad y que formaban una corporación de origen muy antiguo (Paredes, 1991).

Para 1592 se registran los primeros “repartimientos”, un procedimiento de gestión que daba la “merced” o concesión del agua a un particular. Se trató de un instrumento al que recurrieron tanto españoles como indígenas para tratar de resolver los conflictos resultado de las tensiones surgidas por el manejo del agua; no era fácil acordar una distribución equitativa, que además se hizo más compleja cuando aumentó el número de labradores españoles en el área. En la zona se otorgaron una gran cantidad de concesiones a los españoles quienes aprovecharon para establecerse en los terrenos mejor regados por los ríos, principalmente a lo largo del Nexapa y hasta donde se une con el río Cantarranas, o en aquellas propiedades que ya contaban con sistemas de irrigación de origen prehispánico ubicados en pequeños valles (Camacho, 2007). Otra forma de apropiación de la tierra y el agua por parte de los españoles fue la adjudicación ilegal. Desde 1551 las autoridades virreinales identificaron esta práctica como frecuente por lo que ordenaron medir las tierras, que incluían el derecho al agua para que se ajustaran estrictamente a la merced a la que tenían derecho. El resultado de dicho deslinde en realidad no tenía el fin de restablecer la propiedad, sino que sus actuales ocupantes pagaran al reino cierta cantidad por las tierras que no estuvieran bajo título de propiedad legal, dinero que por supuesto fue directamente a los fondos colectivos de las autoridades en ese momento. Un mecanismo más fue la compra venta, en otras ocasiones se trataba de una transacción legalmente efectuada y en otras más, implicaban prácticas abusivas al pagar precios mínimos o “simbólicos”. Además, se puede mencionar el influyentísimo que algunos personajes ejercían al contar con cierto poder político, económico o incluso eclesiástico para la obtención de mercedes, la facilidad para llevar a cabo compra de tierra o tomarla de forma ilegal bajo diferentes mecanismos (Paredes, 1991). En general el control de las fuentes principales de abastecimiento permitió a esos primeros pobladores practicar una agricultura intensiva, convirtiendo a Tochimilco en una región sobresaliente que tenía al trigo como el producto más explotado (Toral, 2014).

Es interesante pensar cómo desde muy temprano el territorio se vio afectado²³ a partir de decisiones de corte administrativo, pero también desde la antropomorfización que sufrió el paisaje debido a la agricultura intensiva que se practicó, tanto por indígenas como por españoles y a otras actividades económicas²⁴ implementadas por estos últimos. Por otro lado, es seguro que la sobreexplotación²⁵ que hicieron los españoles de los recursos, provocaron cambios territoriales a mayor velocidad que en la época prehispánica con implicaciones directas en la redefinición de la morfología natural del paisaje.

La introducción de infraestructuras para la conducción y distribución del agua justamente para el riego, fue otro determinante en la transformación del paisaje; sin embargo, estos elementos, ya sean pequeñas represas, jagüeyes, acequias o canales terminarían como constituyentes del lugar, aportando incluso a una identidad ahora reconocible. Tal vez, es desde ese momento que ya se puede hablar de la existencia de una gestión, dirigida de manera hiperformal, es decir no desde la comunidad sino a través de una entidad burocrática a la cabeza, sin embargo y a pesar de esto ya se observan los tres componentes que se revisan en este trabajo: gobernanza, gestión y paisaje.

Infraestructuras hidráulicas, surgimiento del paisaje

Según Paredes (1991), el señorío de los tochimilcas construyó presas y acequias generales, por medio de las cuales movían agua hasta donde era requerida; se buscaba tener una agricultura intensiva, es decir una cosecha de riego complementada con otra que dependía de la temporada anual de lluvias. Lo accidentado de esta región

²³ En el contexto de este trabajo se refiere a los cambios o impactos debido a diversas actividades o acciones humanas, que impactan y modifican las condiciones naturales del territorio.

²⁴ Incluyó la extensión de las áreas de cultivo, la ampliación de las áreas de irrigación, se introdujo la crianza de ganado, los bosques se fueron reduciendo y convirtiendo en parajes con vegetación de menor tamaño; el agua se utilizó como fuente de energía para mover molinos, además de que se trasvasó y se controlaron los cauces, algunas corrientes terminaron contaminadas (Paredes, 1991).

²⁵ En 1622 el gobernador, los alcaldes y en general la población indígena de Izúcar emitieron un reclamo antes las autoridades españolas evidenciando que no recibían agua del río Nexapa a pesar de que se trataba de un río de agua permanente; la razón es que estaba siendo sobreutilizada por los labradores españoles (Paredes, 1991).

obligó a los pobladores a modificar su entorno a través de obras ingenieriles; así para 1769 la población indígena de estos valles cultivaba en terrazas modificando las laderas de los cerros, que por cierto persisten hasta nuestros días (imagen 12).



Imagen 12. Tecorral. Debido a los accidentes del terreno, se hizo necesario intervenir su topografía natural, son operaciones que incluyen canales, terraplenes, terrazas, cortes, rellenos, además de muros de contención, conocidos como *tecorrales*. Las terrazas y las diferentes obras hidráulicas, nos hablan del deseo de obtener más de una cosecha al año, aprovechando estas infraestructuras desarrolladas a lo largo de su dominio. Fotografía propia, 2023

Por otro lado, las infraestructuras desplegadas en la región por los agricultores españoles resaltan la importancia que le dieron a la irrigación por encima de la conservación e intensificación de la fertilidad de la tierra, en ese sentido el uso y manejo del agua fue crucial para completar este objetivo. Las primeras obras hidráulicas realizadas se trataron de trabajos simples sobre la red de acequias que los antiguos tochimilcas habían

implementado; incluyeron su ampliación, trabajos de mantenimiento, limpieza, desazolves y otras modificaciones sencillas, para posteriormente, construir alcantarillas, acequias principales, secundarias y tomas directas de ríos o arroyos para llevar el agua a los terrenos cultivados. La necesidad de repartir más agua a más labradores, sofisticó y solicitó soluciones creativas, algunos de estos dispositivos, como el llamado “partidor” dividía el agua en cantidades iguales o la “canoa”, troncos ahuecados (imagen 13) de una sola pieza que servía de puente para hacer pasar el agua en las barrancas (Paredes, 1991).



Imagen 13. Tochimilco, no es el único territorio que fue transformado a partir de infraestructuras. Por ejemplo, cerca de la población la Española en Nuevo México se observa una canoa todavía en funcionamiento; se trata de un puente construido con troncos ahuecados que sirve para salvar barrancas y hacer que el agua siga su curso a lo largo de la acequia. Fotografía propia,

Una de las obras hidráulicas de mayor trascendencia fueron las cajas repartidoras que tuvieron su mayor proliferación hacia 1590, ayudando junto con los repartimientos legales a satisfacer la creciente demanda de agua. Se trataba de construcciones de ladrillos y/o piedras unidos con argamasa, ubicándose principalmente en el lecho mismo del río o arroyo, aunque también podían instalar en otros sitios. Funcionaban como un nodo donde confluían acequias generales para redistribuir el agua a través de acequias secundarias hasta sus correspondientes tomas de agua. Cuando había una demanda mayor por parte de algún agricultor, se establecía un sistema de tandeo por días u horas. Las cajas de agua, funcionaban bien sin embargo no por eso resolvían el problema del reparto del agua, debido a que se hacían obras no autorizadas (Paredes, 1991).

En general el aparato legal colonial, establecería un referente para los modos de aprovechamiento y distribución del agua para el riego, que perduraría y se seguiría usando durante bastante tiempo, hasta entradas las primeras décadas del siglo XX (Castañeda, 2005).

El agua durante las tres décadas del régimen porfirista, 1880-1910

Es una época en la que se observa la introducción de cultivos intensivos, los productos que destacan son el maíz, en ese momento convertido en la principal cosecha, seguido del trigo²⁶, hortalizas y árboles frutales; todos estos productos provocarían el inicio de los cambios en los usos del agua y una mayor presión sobre el recurso: Castañeda (2005) argumenta que algunos de los factores ambientales que procuraban un mayor rendimiento de las plantas de trigo (resequedad atmosférica), al mismo tiempo desfavorecerían la correcta humedad del suelo; menciona que se requería que el aire fuera seco y al mismo tiempo existiera una humedad suficiente en la raíz. Esta contradicción, sequedad-humedad desembocó, casi como si se tratara de un principio

²⁶ Castañeda (2005), menciona que las partes altas de este territorio presentan suelos con tendencia a la baja productividad, entendida a partir de las pendientes y la pedregosidad del terreno. A partir de lo anterior, que se puede inferir la razón para que se decidiera mudar las cosechas de trigo, alimento que consumían en su gran mayoría los españoles, a las partes bajas del valle, a Atlixco para dejar como principal producto el maíz en Tochimilco.

de diseño, en la necesidad de asegurar el suministro en momentos críticos²⁷ por medio de obras hidráulicas de toda índole con el fin de tener el control preciso sobre el agua y asegurar el éxito de la cosecha (Castañeda, 2005).

Por otro lado, la legislación colonial se mantenía vigente apoyada por el régimen porfirista. Se pone en marcha la ley del 5 de junio de 1888, el cual sería un primer intento por parte del gobierno federal para regularizar y controlar el recurso hídrico. En el área de Atlixco, la organización local, basada en el modelo colonial de los repartimientos y las estructuras de negociación local, superaron el intento federal de regularización, promoviendo que el mismo comisionado se volviera defensor de la idea de mantener los títulos tradicionales junto con la infraestructura correspondiente (Castañeda, 2005).

Con respecto a Tochimilco, la legislación colonial les otorgaba derecho sobre la posesión del agua al haber nacido sus habitantes donde se ubicaban los cuerpos que se aprovechaban. Sin embargo, ese uso y propiedad se empezó a cuestionar, sobre todo por los industriales de las poblaciones de las partes bajas que necesitaban más agua para llevar a cabo diversos procesos, entre otros, de índole textil. De esta manera se hizo necesario revisar los diferentes títulos de propiedad de las comunidades de la montaña, los cuales no poseían, ya que en la época de los repartimientos no se expedían, se consideraba que era evidente quienes eran los dueños. A pesar de la situación descrita en los párrafos anteriores, las instancias federales si era la autoridad que otorgaba las concesiones, a pesar del desconocimiento de muchos (Castañeda, 2005).

Postrevolución

La gestión hídrica, que involucraba a los concesionarios, habitantes, empresarios y agricultores en estos territorios y que a pesar de los conflictos, resolvía y se mantenía como la mejor manera de organización, se vio trastocada una vez que el régimen

²⁷ La disponibilidad de agua disminuía a medida que se requería más, en otras palabras: el ciclo natural del agua era inverso al ciclo de crecimiento y a las exigencias hídricas de la planta del trigo (Castañeda, 2005).

postrevolucionario y/o sus dependencias locales regionales se involucraron; es cuando se reparte la tierra y el agua que se rompe el delicado equilibrio, son ahora muchos nuevos propietarios que surgen de manera masiva y casi de un día para otro los que provocan la multiplicación de enfrentamientos, además de contaminación y la disminución de los caudales (Camacho, 2007).

El agua en los últimos 50 años

En entrevista abierta y presencial a uno de los vecinos que sobresale por su activismo e involucramiento en las dinámicas barriales de Xaxalpa (F. Pérez, comunicación personal, 11 de abril, de 2022), se comentó sobre los momentos a lo largo de los aproximadamente últimos 50 años, que junto con los antecedentes históricos que ya se mencionaron son claves para entender la relación actual de los barrios y su gente con el agua:

Hace 50 años

La prioridad en Tochimilco era la obtención del agua para riego a través del sistema de acequias; para cubrir las necesidades de otra índole, como beber, cocinar o asearse los habitantes de Xaxalpa por ejemplo, tenían que caminar al manantial Temascalaque (a raíz de terremoto de 1985, ese manantial se secó) para traer en cubetas el líquido a sus casas.

Hace 30 años

En 1992 se reforma la Ley de Aguas Nacionales; esta nueva ley estableció un marco legal más moderno y completo para la gestión del agua en México, y reemplazó a la Ley de Aguas Nacionales de 1972. Entre los aspectos más destacados de la reforma de 1992 se incluyen (Ley de Aguas Nacionales, 1992):

a) reconocimiento de derechos. La ley de 1992 reconoció los derechos de agua, estableciendo un sistema de concesiones y permisos para el uso del recurso hídrico.

b) participación de la sociedad. Fomentó la participación de la sociedad en la gestión del agua y promovió la creación de comités de cuenca y consejos de cuenca para la toma de decisiones relacionadas con el agua a nivel regional.

c) regulación de descargas de contaminantes. Estableció regulaciones más estrictas para el control de la contaminación del agua y la calidad del agua.

d) gestión por cuencas. La ley promovió la gestión del agua a nivel de cuencas hidrográficas, reconociendo la importancia de la coordinación y la planificación integral de recursos hídricos en áreas geográficas específicas.

En Tochimilco se decide que se debe tener una red municipal que cubra los diferentes barrios y en donde el Centro sea el primero que cuente con ella; se construyen algunas infraestructuras sobre todo tanques (imagen 14), algunas obras son asesoradas por la CONAGUA.



Imagen 14. Tanque. Aunque se encuentra en el barrio del Calvario, este depósito da servicio sobre todo al barrio del Centro a través de la red municipal que se desarrolló inicialmente. Fotografía propia, 2019

Hace 25 años

En Tochimilco se transfiere el acto de abastecer a los barrios, desistiendo de la idea de desarrollar una red municipal, aunque en el Centro si se mantiene hasta la actualidad.

Año 2004

Se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. Se trató de un esfuerzo para modernizar la legislación relacionada con el agua en el país y establecer un marco legal más claro y efectivo para la gestión del recurso hídrico. La reforma tuvo importantes implicaciones para los ejidatarios y su relación con el agua; algunos de los cambios clave incluyeron (Ley de Aguas Nacionales, 2004):

- a) reconocimiento de los derechos de agua. La reforma reconoció y fortaleció los derechos de los ejidatarios y comuneros sobre el agua, estableciendo disposiciones más claras sobre la concesión y el uso de las aguas nacionales en tierras ejidales y comunales.
- b) participación comunitaria. Se enfatizó la importancia de la participación comunitaria en la toma de decisiones relacionadas con el agua. Se alentó la creación de organismos de usuarios del agua en áreas ejidales y comunales para la gestión local de los recursos hídricos.
- c) uso eficiente y sustentable. La reforma promovió el uso eficiente y sustentable del agua, alentando la implementación de prácticas que reduzcan el desperdicio y protejan los ecosistemas acuáticos.
- d) concesiones y permisos. Se establecieron procedimientos más claros para la obtención de concesiones y permisos de agua, lo que permitió una gestión más ordenada y controlada de los recursos hídricos.
- e) sanciones por incumplimiento. Se introdujeron sanciones y penalizaciones más claras por el incumplimiento de las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, incluyendo la extracción ilegal de agua.

Es en el marco de la reforma de la Ley de Aguas Nacionales del 2004 que se otorgan las primeras concesiones en Tochimilco por parte de la CONAGUA para que sean las propias asociaciones de regantes las que las gestionen; como ya se mencionó, no todos los barrios cuentan con esta estructura formalizada. La red de acequias crece y cubre más solares. Xaxalpa obtiene el permiso por parte de CONAGUA para que sean ellos los que gestionen el agua.

Tiempos recientes

Surgen los primeros conflictos entre el barrio y la “gente del campo” (los que poseen tierras ejidales, fuera de los límites del barrio) relacionados al agua y su distribución o *dar el paso*. El que se haya acrecentado el tamaño de la red de acequias tal vez sea la modificación más significativa con el transcurrir del tiempo. Se observa la densificación de la red ahora que existe un mayor número de regantes, así como la adaptación y masificación de ciertas tecnologías recientes (mangueras) que ayudan y aportan al proceso mismo de gestión.

2.4 Las infraestructuras antiguas en la actualidad

Varias de las infraestructuras desarrolladas a lo largo del tiempo, algunas mencionadas anteriormente, aún hoy en día persisten en pie y se observan en el paisaje construido de Tochimilco, forman parte de él y construyen la identidad de la comunidad. Son también símbolos reconocibles, que fortalecen el sentido de continuidad y conexión con el pasado. Algunos de estos dispositivos datan del siglo XVIII y todavía en la actualidad juegan un papel importante en el abasto del agua en los barrios, a través del sistema de acequias.

¿Qué es una acequia?

Es una red de canales hecha por el hombre que desvía el agua de afluentes naturales, más allá de la funcionalidad, los sistemas de acequias ayudan a que el agua se

distribuya, *la gestión de las acequias es una forma comunitaria de gobernanza del agua.*

Caja de almacenamiento del ojo o manantial del Arco



Imagen 15. Caja almacenadora. Capta y distribuye el agua que nace del manantial del Arco. Las soluciones técnicoconstructivas, así como los instrumentos administrativos buscaban el mejor aprovechamiento de agua además del reparto equitativo. Fotografía propia, 2019

El puente y la acequia elevada

Construido para salvar el desnivel existente entre la caja de almacenamiento y una de las varias acequias elevadas que existen (imagen 16 y 17)



Imagen 16. Puente. Une la caja almacenadora en un lado, con la acequia elevada en el otro. Fotografía propia, 2022



Imagen 17. Acequia elevada. Obra de ingeniería hidráulica que se funde y se convierte en un componente del paisaje.

Fotografía propia, 2022

Caja repartidora



Imagen 18. Caja repartidora. Este dispositivo hídrico surgió como una solución técnica para resolver los conflictos surgidos por el reparto. La caja repartidora recibía el agua para después distribuirla a través de un sistema por compuertas deslizantes, que proporcionaban sólo la cantidad deseada usando la medida de tandas por días u horas. Una vez que el agua salía de la caja, se conducía mediante acequias de tierra, por ejemplo, hasta el acueducto (Toral, 2014).

Fotografía propia, 2022

El mantenimiento de las infraestructuras antiguas, involucra técnicas y saberes transmitidos de generación en generación, es un conocimiento tradicional que se convierte en una parte integral de la identidad cultural y puede ser una fuente de orgullo y respeto por la cultura local; en términos generales fomentan el sentido de comunidad y solidaridad entre los habitantes locales. La experiencia compartida de cuidar y depender de estas estructuras fortalece los lazos sociales y la cohesión comunitaria en Tochimilco.

**Capítulo III. Agua y territorio: la
construcción del paisaje en Tochimilco**

3.1 Modelo general de gestión del agua en la cabecera municipal de Tochimilco

El modelo general de gestión del agua en la cabecera municipal de Tochimilco se lleva a cabo bajo la llamada unidad de riego. Se trata de una estructura comunitaria de alta participación²⁸ que pone en marcha sistemas para la provisión del agua manejados ya sea de manera formal o informal y por lo regular independientes del Estado (J. Palerm, comunicación personal, 27 de octubre, de 2021). Es un modelo que hasta ahora ha logrado un reparto y un suministro equitativo, sin embargo y a pesar de que se ha resuelto el abastecimiento no deja de ser elemental al satisfacer necesidades de corto plazo sin una visión que permita la sostenibilidad en el tiempo. Por otro lado, también se puede considerar como fragmentado, ya que cada barrio ostenta características propias referidas a su ubicación geográfica dentro de la cabecera municipal que provoca la implementación de gestiones particulares es decir variaciones del modelo general.

Los dos usos principales del agua: doméstico y agrícola

Lo que se observa a escala municipal es que los diferentes modelos de gestión, que como ya se mencionaba son variaciones del modelo general, se preocupan por dos principales usos, el doméstico y el agrícola. En general para el primero, no existe una organización comunitaria que vele por el bien de todos, aquí es el municipio el que se encarga de hacer los trabajos de captación, que por cierto proviene de las mismas fuentes de deshielo, distribución, desarrollo y conservación de la red. Es de forma intermitente que los barrios van recibiendo el líquido a través de infraestructuras de fecha añeja y que se va complementando con otras más recientes correspondientes a las tres últimas administraciones, sin que por eso dejen de ser rudimentarias.

Por el contrario, el agua destinada al riego agrícola se enmarca en una gobernanza emergente e informal, hasta el momento dicho mecanismo asegura una distribución del agua bajo el esquema de tiempos rotativos o turnos. Bajo este esquema la

²⁸ Por ejemplo, son los propios regantes quienes ocupan los puestos vacantes, siendo la mayoría de las veces cargos honoríficos y en algunas pocas ocasiones remunerados.

presencia institucional está acotada, las acciones se reducen a construir infraestructuras elementales, como pueden ser redes de interconexión o tanques de almacenamiento o reparaciones menores o de mantenimiento. Funciona bajo dos tipos, la diferencia entre ambos estriba en la jerarquización de la pirámide burocrática, a partir de la posesión de la concesión correspondiente y la complejidad de las tareas y el trabajo realizado:

1) Con concesión

Algunos barrios, principalmente aquellos constituidos por suelo ejidal, aunque no es una regla cuentan con la concesión que les permite la explotación del recurso concedida por la Comisión Nacional del Agua desde 1999. Operan a partir de una *Junta del agua* que como cabeza tiene al *Comisario ejidal*. Se trata de un representante de la población que administra a partir de lo que se determine en *asamblea*, tiene facultades sobre temas de administración, desacuerdos y cobranzas. En cuanto a las tareas que esta red de comuneros realiza, se encuentran convocar y asistir a las asambleas, trabajos de desazolve y limpia, reparaciones, desmontes y papeleo. El acuerdo que le da funcionalidad al sistema de reparto, se lleva a cabo a partir del voto comunitario que elige a un miembro del barrio para que sea él (siempre es un encargado de género masculino) quien se encargue de abrir y cerrar diferentes compuertas de la red de acequias. El control se registra, anotando los datos como los días y las horas en las que las diferentes familias recibirán el suministro en un cuaderno.

2) Sin concesión

En otros barrios no se cuenta con una concesión, pero si un permiso. Es un *comisionado* elegido por la asociación de regantes del barrio; para la realización de su trabajo, que incluyen tareas administrativas y operativas se apoya de un tesorero y un secretario. Entre los tres llevan a cabo tareas de gestión del agua, trabajando directamente con los usuarios: el regante va los días domingos a ver al comisionado

para solicitar el agua, este anota, al igual que en el modelo anterior en un cuaderno la solicitud, así como las horas y los días, además de la cantidad que se le proporcionará.

Independientemente de cualquier de los dos tipos anteriores, en ambos casos lo que no se ve a simple vista, es el alto nivel de colaboración y confianza entre los regantes que los ha llevado a desarrollar capacidades técnicas para operar, mantener y acrecentar el sistema prescindiendo de contratar o contar con *personal especializado*.

3.2 Infraestructuras, la razón para autoorganizarse

Es precisamente a través de la red desplegada de infraestructuras básicas destinadas al manejo del agua, que cobra sentido la acción de autoorganizarse. Todo el esfuerzo invertido por parte de los comuneros²⁹, independientemente del modelo que sigan, realmente se reduce en lo práctico a la gestión de las infraestructuras de las cuales dependen en gran medida.

Es así que en Tochimilco los comuneros han implementado un sistema sofisticado de acequias, destinadas para el riego agrícola y de mangueras para rellenar tanques y/o conducirla a las viviendas (usos domésticos). Ambos dispositivos que tienen su arranque en el punto donde nace el agua para después serpentear por el territorio, forman una red que se ha desarrollado con los años y que les ha permitido el sustento hídrico.

Mangueras. El sistema de mangueras que conduce agua por gravedad, está constituido por una o dos líneas principales y varias tuberías secundarias o ramales que llegan hasta el punto donde se necesita el agua. Aunque su costo no es bajo, se utilizan por la facilidad para doblarse físicamente y la adaptación que pueden tener a los accidentes topográficos, además el mantenimiento se lleva a cabo sin mucho esfuerzo ya que los tramos dañados se pueden reemplazar con relativa facilidad.

²⁹ Para fines de esta investigación, *comunero* deberá entenderse como aquel miembro de la comunidad que junto con otros miembros comparten la propiedad de las tierras donde nace el agua, que después cada uno usa de forma particular e individual (Palem, 2021).

Es común y esto se observa por lo regular más cerca del nacimiento del agua, que se haga un tendido, un entramado que lleva las mangueras por arriba, colgadas de ganchos y alambres de manera casi provisional (imagen 19). Autores como Palerm y Martínez (2013) dirían que su implementación se trata de una “genuina revolución tecnológica” (p. 335), al permitir que el usuario sea menos dependiente de obra más sofisticada. Cuando estas mangueras bajan a nivel del terreno, a veces se hincan en el suelo, desapareciendo de la vista para volver a aparecer metros más adelante.



Imagen 19. Poliducto negro tipo manguera. La respuesta moderna, una red de mangueras que tienen un cometido meramente funcional, por lo que no aportan necesariamente a la construcción del paisaje, pero sí facilitan la gestión del sistema al ser un material que permite que el sistema crezca orgánicamente. Fotografía propia, 2022

Acequias. Se trata de un sistema de flujo hidráulico que también funciona a través de la gravedad. Requiere una cantidad considerable de agua para que se lleve a cabo la correcta distribución en toda la red, primero por la acequia madre y luego a través de laterales (Palerm y Martínez, 2013); sin duda se trata del componente infraestructural que mejor se encuentra en sintonía con el paisaje (imagen 20).



Imagen 20. Acequias. Forman una red esculpida en el medio natural; se mimetiza en él, además de funcionar y cumplir su cometido. Fotografía propia, 2022

En la actualidad el sistema es parte intrínseca del mismo al haberse fundido con el paso del tiempo en el territorio. Son obras tectónicas³⁰, pertenecientes a una modernización de baja escala (impacto) que entran en tensión con la *naturaleza inalterada* que ahí se observa, pero que conviven en una estructura socio-ecológica. El valor estético de estas infraestructuras no reside en lo que se ve, sino en la gobernanza constituida, a través de la serie de acuerdos y negociaciones comunitarias, la gestión que se visibiliza a través del objeto construido.

Tipológicamente estos canales, la mayoría angostos, son de dos tipos:

- a) Acequia de tierra. Es una zanja excavada directamente en el suelo, sus paredes no tienen revestimiento alguno; no deben confundirse con los surcos.
- b) Acequia de obra. Es un canal construido de mampostería a cielo abierto o cubierto, ya sea a nivel de terreno o por arriba de este.

La función principal de las acequias es desviar el agua para proveer a los terrenos de cultivos de aquellos que lo soliciten o, dirigirla a los depósitos de almacenamiento.

Tochimilco es la suma de diferentes realidades barriales que definen una forma heterogénea ante los temas del agua. Cada estructura barrial implementada representa una visión particular y articula unas prácticas socio-culturales que dan sentido a la vida común en un barrio determinado, constituyendo un paisaje hidráulico único.

³⁰ Dos definiciones:

1) Una condición de la forma arquitectónica que aporta un orden material [...] Garantiza la verosimilitud física del artefacto y se rige por criterios de autenticidad. Lo constructivo define los atributos de la materia sobre los que actuará la acción formativa del sujeto; lo tectónico sería la manifestación visual (Piñón, 2005).

2) Relación orgánica, articulada sobre las diversas decisiones técnicas que conforman un edificio. (Montaner, 1999)

3.3 Gestiones hídricas barriales

Hasta ahora se han descrito procesos generalizados distinguibles a lo largo de toda la cabecera municipal comunes para los diferentes barrios, sin embargo, se debe recordar que, en cada uno de ellos, de forma individual se llevan a cabo gestiones hídricas particulares que son variaciones adaptadas del modelo general en función de los procesos de gobernanza y las gestiones implementados, de la ubicación geográfica, así como de sus habitantes, sus necesidades y sus actividades.

Es entonces cuando la cuenca hidrográfica se debe dejar de considerar únicamente como el accidente topográfico (rebasa el hecho geográfico) que compone el ciclo del agua (rebasa el hecho ecológico), para considerarla una construcción heterogénea, resultado de las operaciones humanas sobre el territorio con repercusiones y afectaciones sobre sí mismos, sobre ellos que toman las decisiones. Y es que, al interior de cada barrio, los actores sociales actúan de acuerdo a normas, valores y metas acordados entre la mayoría, pero que solo son válidos en ese espacio y solo aportan para el bien común de cada grupo en cuestión.

Tomemos el caso del barrio de Xaxalpa, del cual se obtuvo información para reconstruir con precisión, justamente las lógicas subyacentes en la gestión de agua que se implementan y por lo tanto las repercusiones en la construcción del paisaje.

Xaxalpa

Se trata de unos de los ocho barrios que constituyen la cabecera municipal, siendo el más pequeño en extensión territorial y el primero que se atraviesa en el sentido San Jerónimo Coyula -Tochimilco. Xaxalpa, con respecto al resto de la demarcación es uno de los tres barrios que se encuentran en una cota más baja, junto a San Juan y Xochimilcapa (imagen 21).



Imagen 21. Barrio de Xaxalpa. Uno de los ocho barrios que conforman la cabecera municipal de Tochimilco. Es el barrio que se encuentra más al oriente con respecto a la plaza principal. Levantamiento y elaboración propia, 2019 – 2022 / sin escala

Dentro de estos límites barriales no existen tierras ejidales, son *solares* la forma en cómo se refieren los lugareños a la lotificación de la tierra. Se trata de un terreno que cuenta con derecho de uso del agua ubicados dentro del área urbanizada del barrio, se destinan a la producción agrícola de aguacates, alfalfa, chinicuiles o vainas y recientemente a cafetos. En cuanto a la actividad comercial, se distinguen negocios

variados destinados al turismo, restaurantes, salones para eventos, tiendas (pollerías, tortillerías, materiales para la construcción y tlapalerías), además algunas familias se dedican a la comercialización de huevo de gallina; el resto del suelo tiene un uso habitacional (F. Pérez, comunicación personal, 11 de abril, de 2022).

En Xaxalpa el tiempo es el factor medular en la gestión del agua

Las características del entorno físico en Tochimilco, en especial las variaciones estacionales juegan un papel importante en la definición de los procesos de gestión del agua. Desde la hidrometeorología³¹, la descripción del ciclo sería la siguiente:

Por lo regular durante la estación de invierno el volcán Popocatepetl registra una mayor acumulación de hielo en la cúspide (enero, febrero y marzo), aunque algunas otras veces y dependiendo de la severidad de la temporada estos también se observen en cotas muy bajas (Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011). Los frentes fríos es un fenómeno meteorológico que provocan hielos durante el resto del año, ayudando a que las lluvias sean más copiosas.

Los hielos que se forman en la cima del volcán Popocatepetl, especialmente presentes durante el invierno (imagen 22) y que en Tochimilco corresponde en el imaginario colectivo a la temporada de *sequía*³², forman (una vez convertidos en agua) un sistema de escurrimientos superficiales que descienden por las barrancas, flujos subsuperficiales o también infiltraciones profundas (Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011).

³¹ Es la ciencia que estudia el ciclo del agua, recurre a la meteorología, la hidrología y la climatología.

³² Sequía. Se trata del fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación pluvial es menor con respecto a la cantidad promedio durante un período prolongado de tiempo, ocasiona la disminución de los niveles de agua en los diferentes cuerpos, subterráneos o superficiales (CONAGUA, S.F.).

La magnitud, duración y severidad de las sequías se pueden considerar como hechos relativos, ya que están en función directa de sus efectos en la actividad humana. Por lo tanto, si no hay necesidad que se deba satisfacer, aun habiendo carencia total de agua, no se podría hablar de sequía. No habría que pensar, en el contexto de este trabajo los meses de menos lluvia como una verdadera sequía, se trata solamente de la forma coloquial en que la población se refiere a esta temporada y que, hasta ahora, no ha tenido efectos visibles que dejen a la comunidad en un estado de vulnerabilidad hídrica. La temporada sin lluvias en Tochimilco dura alrededor de cinco meses, aproximadamente del 14 de noviembre al 14 de abril. El mes con menos precipitación es diciembre, con un promedio de 4 milímetros de agua (Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011).



Imagen 22. Más frío, más hielo, más agua. Fotografía propia, 2023

El líquido, cotas más abajo correspondientes a la cabecera municipal, confluye en un mismo punto y forman el manantial conocido como el Amezaque, en realidad se trata de un grupo de varios nacimientos que se encuentran esparcidos a lo largo de una misma zona (imagen 23). Cabe mencionar que este manantial se encuentra fuera de los límites barriales de Xaxalpa, sin que esto sea un impedimento para que los comuneros ostenten su propiedad y por lo tanto su aprovechamiento: *el agua que usa Xaxalpa, no nace en su territorio.*



Imagen 23. El Amezaque (a la izquierda de la imagen) y el barrio de Xaxalpa (a la derecha). El Amezaque es un accidente geológico en forma de Y ubicado al poniente del barrio de Xaxalpa, que resalta por su verdor, producto de la concentración de gran cantidad de ojos de agua. Estos forman un cauce que se aprovecha guiándolo a través de una red de acequias, vitales para la subsistencia de los comuneros. Es también donde se emplaza la presa (marcada en rojo), pieza de infraestructura clave en la gestión del agua. Levantamiento y elaboración propia, 2019 – 2022 / sin escala

El agua del Amezaque destinada al riego de las parcelas baja por medio de riachuelos casi naturales (imagen 24), es decir sin intervención humana, aunque a medida que el recorrido se acerca a la presa, si se observan leves modificaciones al cauce, por ejemplo, a través de costales (imagen 25). Por el contrario, el agua destinada al uso doméstico, se guía a través de mangueras casi desde el punto donde nace (imagen 26).



Imágenes 24, 25 y 26. Riachuelo / Acción antrópica sobre el cauce natural / Mangueras que se ven presentes desde donde nace el agua. Fotografías propias, 2022

El agua en su recorrido llega hasta la presa, pieza de infraestructura central que le da sentido a todo el proceso y que sintetiza la gestión comunitaria que se lleva cabo, la gobernanza particular y que resulta un constituyente de paisaje, haciendo que se visibilicen los acuerdos y reglas con las que operan (imagen 27).



Imagen 27. Presa. Es un artefacto que media entre la infraestructura ingenieril, la intervención del paisaje y denota el trabajo colaborativo de gestión que lleva acabo la comunidad, a través del comisionado. Fotografía propia, 2022

¿Cómo funciona la presa?

Es a partir de mediados de noviembre y hasta mediados de abril (los correspondientes a una menor precipitación pluvial en Tochimilco, pero de más hielos en el volcán) cuando verdaderamente se implementan mecanismos de gestión, el agua está limitada en cantidad y debe repartirse de la mejor manera. El agua entonces se represa (imagen 28), para después conducirse a través de una acequia elevada (imagen 29) que salva los pliegues del terreno, para conducirla a los solares ya dentro del territorio correspondiente al barrio.

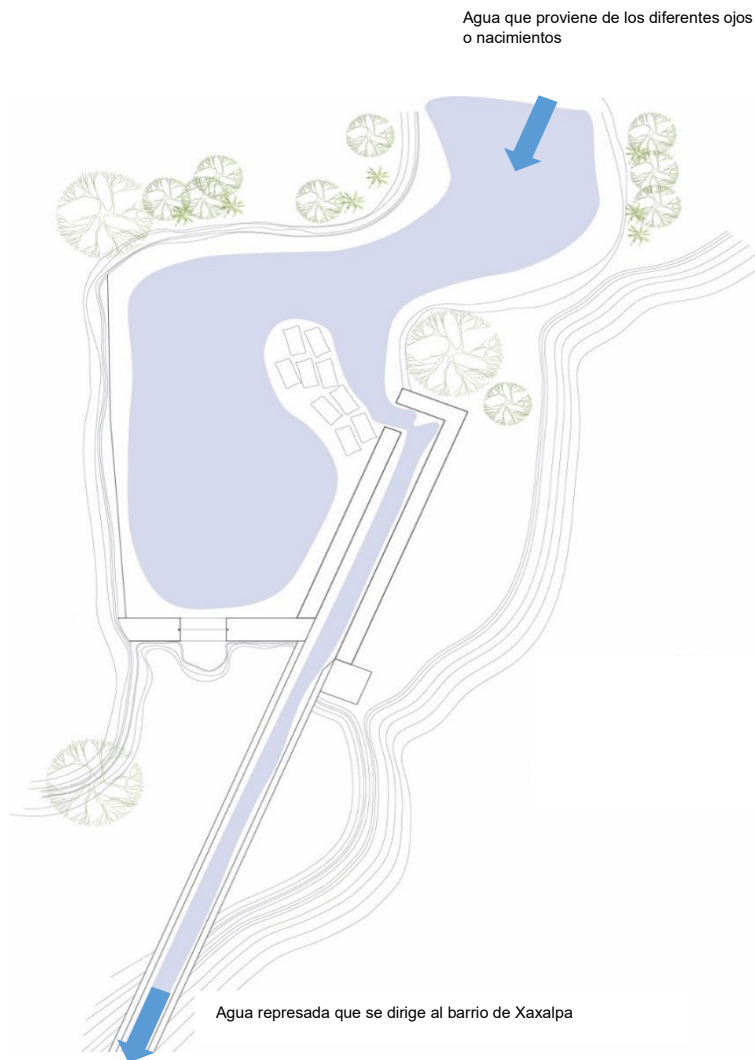


Imagen 28. Presa. Es el punto donde se desvía el agua para que se aproveche en la comunidad. Elaboración propia, 2022



Imagen 29. Acequia elevada. Conduce el agua desviándola en la presa, en dirección del barrio de Xaxalpa. Fotografía propia, 2022

Una vez que comienza la temporada de lluvias, el agua no necesita que se le gestione o no por lo menos de manera directa. Hay agua suficiente, disponible para todos, por lo que se deja que corra sin obstáculos o controles, alimentando el río Matadero (imagen 30).

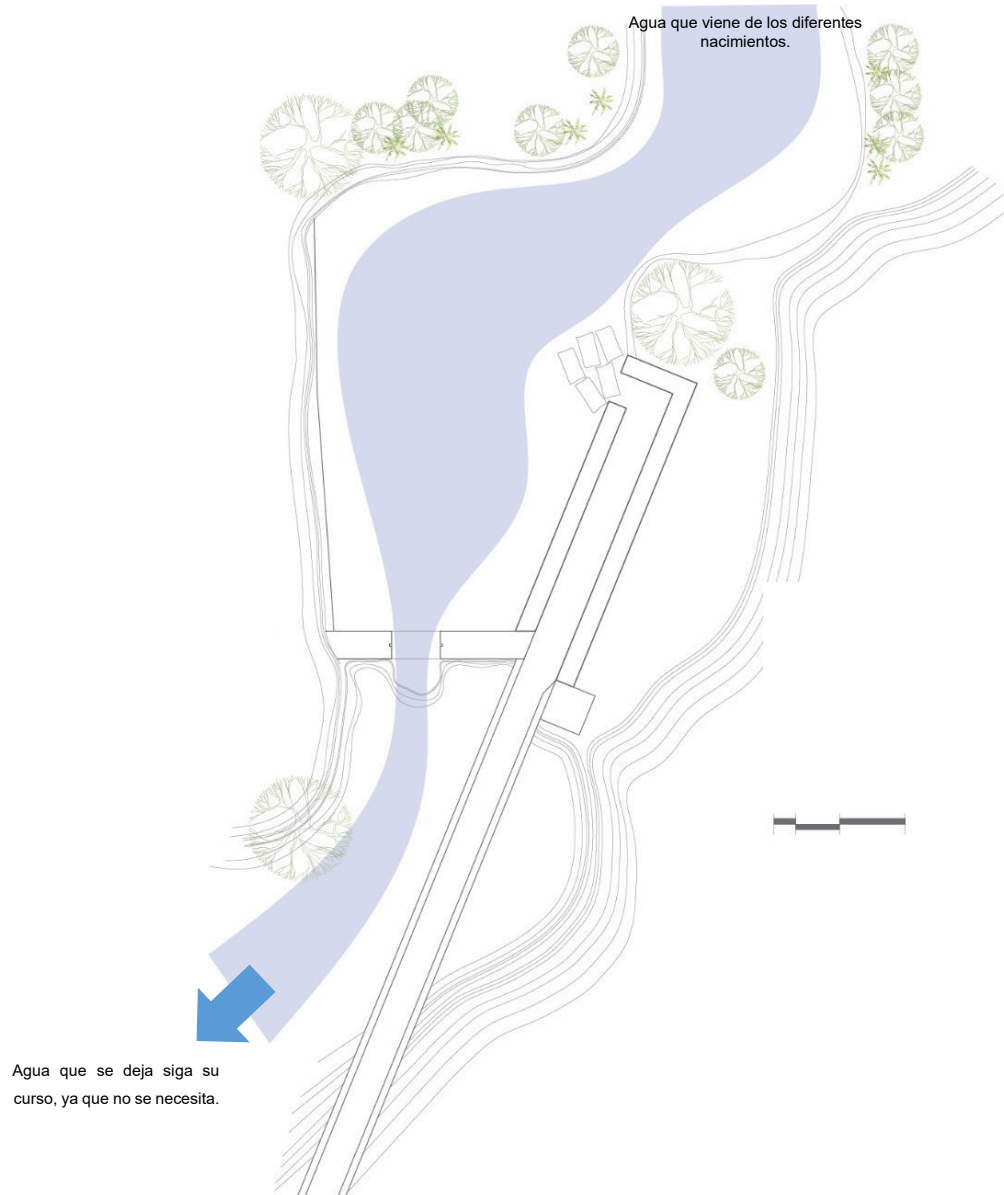


Imagen 30. Presa. La presa cambia su funcionamiento con respecto al ciclo que se gestiona en la comunidad, en época de lluvias simplemente funciona como paso para que el agua siga su curso y alimente el río Matadero. Elaboración propia, 2022

Las dos formas de proceder están amarradas a temporalidades inherentes al territorio, denotan que los saberes acumulados les ha permitido una comprensión de las características medioambientales y de sus dinámicas energéticas más elementales.

Demuestran también, el grado altísimo de solidaridad al interior de la comunidad y de sus barrios, se trata de una comunidad que sensibiliza sus decisiones en torno a la naturaleza, con una capacidad de adaptación milimétrica a sus ciclos, en este caso a los de agua.

Los actores clave en la gestión del agua en Xaxalpa

Aunque existen tres cargos que conforman la estructura organizativa que lleva a cabo la gestión del agua en Xaxalpa, secretario, tesorero y comisionado, es este último en el que recae la mayor responsabilidad, siendo el que lleva a cabo la mayor parte del trabajo que las prerrogativas de su puesto implican. En mayo del 2022, se entrevistó al comisionado en ese momento en funciones, lo que ayudó a reconstruir y entender el proceso de gestión y las labores que realiza, temas que no se han abordado hasta ahora:

Sobre el comisionado

El comisionado encargado del agua en Xaxalpa desempeña un papel crucial en la distribución y gestión del recurso hídrico en su comunidad. Su función principal es estar al pendiente del ciclo del agua y sus dos temporadas de tal forma que se aproveche principalmente en el riego agrícola. Una de las temporadas, la de *sequía* inicia en noviembre, en ese momento él mismo levanta la compuerta de la presa, dando inicio a sus labores. Es en este periodo es cuando aquellos habitantes del barrio que requieren agua y que tienen derecho a la misma la solicitan al comisionado los días domingo. La otra temporada comienza y coincide con las lluvias, aproximadamente a mediados del año, es entonces que ya no es necesario llevar a cabo una gestión precisa o meticulosa, debido que el agua *sobra*; durante esta época se llevan a cabo trabajos comunitarios de mantenimiento y conservación del sistema de acequias y la red de mangueras, en este caso esta última destinada a satisfacer necesidades domésticas.

El comisionado es un actor que reconoce que se trata de un sistema hídrico muy sensible que responde a variaciones de todo tipo. En la entrevista habló de como su terreno, por ejemplo, que antes se regaba con agua de otro manantial prácticamente se secó de un día para otro:

Todo lo de pabajo, esto antes era riego (señalando su propio terreno), pero esto lo mandaba otro manantial que teníamos aquí, se llamaba Temascalaque, ese manantial, pero ese se secó, se secó con el temblor, ¿se acuerda? Pos en realidad no lo tapó, primero jué disminuyendo y al final en ese temblor ya era poca (agua), porque este manantial era el doble de este (refiriéndose al que actualmente explotan). Entonces se secó este, y entonces todo era en ese entonces de riego. Si podemos subir agua, con bomba como sea se pueden hacer las cosas, pero pos ese ya no tiene derecho de esa agua, ya es de otro [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

Más sobre el punto de vista del comisionado con respecto a la vulnerabilidad del sistema de gestión que encabeza y a la posibilidad de que se agote el manantial

Pos yo digo que, como todo, nada es para siempre. No nos irá a tocar a nosotros verlo (refiriéndose a la posibilidad de que se agote el agua), pero mientras Goyo no se seque yo creo que no. Porque yo pienso que es deshiele del volcán y aquí como dicen, cuida el agua, ¿pues de qué manera la cuidamos? Solamente que le pongamos un tapón al volcán. No, no, todavía no la des, déjala guardada para más para adelante, no la echas toda junta (sarcasmo). Le digo que todo tiene un final, le digo que este manantial se secó, pos todo, cualquiera se puede secar, ¿Cuándo? quien sabe [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

Con respecto a si tienen pensado como comunidad la forma de responder ante la incertidumbre que representa el futuro:

¡No! pos yo digo que no, pos en primera nosotros, yo pienso que esa gente le va a dar solución los que se queden, los que viene a atrás. Nosotros que solución podemos dar en este momento, ¿rascar pozos? Si rascáramos pozos nos fuéramos al campo donde no hay agua, no podemos darle solución de esa manera, pues es un acuífero natural, que no lo podemos, todavía juera un pozo, ¡pos lo estás explotando! le sacas y le sacas agua, déjalo que no se acabe tanto, pero aquí no es la manera, no es eso, es un recurso natural [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

El comisionado se esfuerza por mantener un equilibrio en la distribución del agua y garantizar que todos los usuarios reciban agua cuando la soliciten, cumpliendo con las normas establecidas y convenidas por el grupo.

Acceso al agua por parte de los comuneros

En Xaxalpa se tiene 72 días de acceso al agua por todos los predios. La distribución del agua se realiza de manera equitativa entre los usuarios, esto está en función del terreno que cada uno posee; los regantes pueden tener derechos individuales sobre parcelas específicas, que a su vez reciben históricamente una cantidad determinada de agua; en la actualidad ese dato se asienta en las escrituras que se expiden. La entrevista ahonda al respecto:

“¡Ajá! Es de usted ese terreno tal, tiene tanto. No pus que ya lo vendimos, pero agarramos un pedazo, ¿con que cantidad? me tiene que venir a ver, ¿con que cantidad de agua te vendieron? Porque yo no te puedo dar más agua para ese predio. Ah, ya se lo vende con todo y el derecho a una cantidad de agua. ¡Ajá! porque, aunque nosotros hemos preguntado allá en la notaría y también se puede vender un terreno sin agua. ¡Si! pero lógico, ese terreno que tú compras, lo estás comprando con agua, no es de temporal ¿si no como compras no? a lo mejor lo comprarías, pero más barato [sic].” Comunicación personal, mayo 2022

Con respecto a la forma en cómo se reparte el agua, durante la entrevista el comisionado comentó lo siguiente:

[...] entonces, nosotros nos la repartimos así de esta manera, por decir si yo tengo un día de agua (en realidad un día equivale a 12 horas, el control sobre el manantial solo se tiene de 6:00 a 18:00 horas) para que yo riegue más frecuente, nomás me agarro (unas horas de ese día al que tengo derecho)... hay gente que se agarra de a medios días, dependiendo del volumen de agua que tenga (derecho). Si yo tengo un día, yo me lo agarro de a medio día y riego cada mes, más o menos, pero pos hay gente que tiene más [...] ellos agarran de a día completo, ¿por qué razón? porque tienen más agua, y los que tenemos menos, pos lógico nos toca de a menos, pero la vuelta que nos toca paqué vuelvanos a dar el riego es a los 72 días [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

De acuerdo al párrafo anterior se observa que algunos usuarios optan por tomar sus asignaciones en días completos, mientras que otros las dividen en medios días o incluso horas, dependiendo de la cantidad de agua que les corresponde. Se trata de un control riguroso, donde los usuarios deben cumplir con las fechas y horarios establecidos, de no estar atentos pueden perder su turno por lo que tendrán que esperar que vuelva a comenzar la rotación. La comunidad se rige por un reglamento interno votado y aprobado por los casi 90 miembros que establece este funcionamiento, ninguno de ellos puede, por ejemplo, abrir las compuertas para regar su predio si se le pasó la fecha y hora previamente convenido; en palabras del comisionado:

[...] si a usted le tocan tres horas, llegan sus tres horas, acabe o no termine de regar es su problema, llega el otro y la agarra y la corta, ya le toca al otro [...] ¡No!, le digo, mira tú regaste tal fecha, les voy apuntando, les apunto su día y su fecha, paqué no se me olvide y paqué no me después ¿cómo los controlo?, les digo tu regaste tal fecha por eso tienes tantos días, yo ya te di dos días te falta uno, pero si lo repartiste así, no te alcanza todavía espérate de a que ocho días

vienes, y les vamos a dar a los otros, ajá, así de esa manera... ajá, luego se me ponen bravos, ¡que no, me toca! Les digo, mira aquí está la libreta es la que manda, o sea la cabeza se me va a olvidar, pero aquí está el papel que lo apuntamos, yo les apunto su día, el día cinco regaste de tal a tal y fue miércoles [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

El agua que se aprovecha, ya se comentó con anterioridad proviene del manantial el Amezaque, se usa de 6:00 de la mañana a las 18:00 horas. El resto del tiempo se comparte abasteciendo a otra población llamada el Rancho y a un ejido, ambos conjuntos se ubican fuera de los límites geográficos de Xaxalpa. Esto demuestra que la gestión se lleva a cabo no solo al interior, entre los miembros del barrio, pero también existen negociaciones a través de sus representantes con otras estructuras organizativas. En cuanto a la participación de los comuneros en la toma de decisiones, el propio comisionado menciona que se llevan a cabo asambleas mensuales (aunque algunas veces no se realizan ya que no hay nada que discutir) en las que los usuarios pueden expresar sus opiniones y tomar decisiones importantes, como la elección anual de los encargados. Sobre este tema en palabras del comisionado: “Señoras, los señores, los representantes, que el marido no está, va la señora y ella también tiene derecho a servir como representante y llevar el control del agua” [sic]. Comunicación personal, mayo 2022

El entrevistado mencionó que la Comisión Nacional del Agua les otorgó a ellos como comunidad una concesión, aunque otras fuentes consultadas negaron lo anterior, sobre este tema explicó lo siguiente:

(Refiriéndose al personal de CONAGUA) No, no vienen. Nomás se acordarán que se hizo esta cosa, cuando se empezaron a dar las concesiones, porque nuestro manantial está concesionado, hay manantiales que no, pero el de nosotros esta concesionado. (Sobre a quién se le otorga la concesión) Pa todos, no es una persona que yo voy a decir, si no ya decidiéramos, ya nos hubiéramos hecho de dinero, pos es lo máspreciado, es lo que vale más. Pero no, por esa

razón también nos dijeron que ya no hay más concesiones, porque la gente se estaba haciendo dueña. Y nosotros, en su momento, no todos, no vamos lejos, uno de ellos, no entró en la concesión, por morosos, no era tanto, si nomás era aparecer las escrituras pa llevarlas a CONAGUA pa que te las metieran en el sistema, pa comprobar que tú tienes los predios, morosos, hay varios, que no lo hicieron, ¿qué hacemos? (Sobre recibir delegados, técnicos o representantes de CONAGUA) No y menos ahora, menos con la pandemia, y a todos no se crea nomás nosotros, todos estamos iguales. Nomás quería llevar un control de que tanto hay de manantial, me imagino, más que nada sacar el chivo. (Sobre cuánto dura la concesión) Nos la dan por 10 años y cada 10 años hay que hacerle la prórroga. Ya vamos para el 20, pa 20 años, ya nomás son prórrogas, no hay que pagar nada, solo actualizar el expediente, se piden los mismos papeles, se vuelven a sellar. Comunicación personal, mayo 2022

3.4 Tochimilco. Una comunidad rural con riqueza hídrica en peligro

Desafortunadamente es una situación paradójica ya que, a pesar de ser un paisaje con abundante presencia de agua, esta a veces es escasa, sobre todo en los domicilios privados (imágenes 31, 32 y 33).

Como se puede observar, se trata de un sistema frágil y sensible a los cambios en el clima, a otros factores medioambientales y a la misma acción antrópica. Un ejemplo, después de la temporada de lluvias, cuando el agua es abundante y sin que la demanda absorba la diferencia, el encargado de este sistema de compuertas deja que simplemente siga su cauce direccionándola a la barranca ya que en ese momento no se necesita, es la manera de desahogar la presa. ¿Podría guardarse el remanente para usarse en época de estiaje?, ¿cuál es la solución sin que esto se limite únicamente a una cuestión técnica? Que el sistema sea vulnerable tiene consecuencias en el abasto con repercusiones de orden social a partir de la lógica de sobrevivencia básica: se requiere agua, se hace lo que se necesite para conseguirla, no importa si se presentan repercusiones negativas en el medio ambiente. Miembros reconocidos por la

comunidad entienden la posible dificultad a la que se enfrentarían de no crear conciencia de la situación que se avecina, así como la urgencia de tomar decisiones, desarrollar estrategias o realizar acciones informadas por parte de las generaciones más jóvenes, así como de las autoridades.



Imágenes 31, 32 y 33. El paisaje en Tochimilco tiene la capacidad para expresar la valoración que hace la comunidad de su territorio. Fotografías propias, 2019

Es en este momento que se puede entender sobre cómo la gestión está relacionada a la conformación del paisaje: Tochimilco es un sistema paisajístico natural intervenido desde la gestión de lo artificial, a través de infraestructuras, dando como resultado sinergias, pero a veces también contradicciones ecosistémicas y funcionales relacionadas a la gestión integral de los recursos hídricos. Un ejemplo que ilustra lo anterior, serían las inversiones millonarias que se realizan para pavimentar las calles que en este momento se encuentran de tierra (imagen 34), decisiones vestidas de progreso que refuerzan el problema del agua en Tochimilco. Son obras que seguramente se consideran benéficas, no así si se evalúan desde las repercusiones edafológicas negativas que pueden tener sobre la superficie disponible para el filtrado

del agua. En el imaginario de las autoridades y también de la comunidad, un suelo pavimentado (sellado) es un avance, puede representar para el municipio cumplir con las metas relacionadas al desarrollo social y también hacer un uso apropiado del recurso etiquetado para tal efecto. El problema es que se cancelan las funciones ecológicas del suelo al no permitir el filtrado y por lo tanto existe una recarga de los mantos acuíferos. Esa agua entonces sale de la cuenca, además que en algunas ocasiones se contamina con derechos sólidos presentes; esos concretos para laminar las calles del pueblo cambian también la temperatura y modifican el microclima del lugar. Modernidad y gestión no son siempre las mejores guías de los gobiernos, pero por otro lado la población tiene el derecho a no caminar sobre el lodo o tierra. Los implicados, no solo son ocupantes que aprovechan el territorio y sus recursos, también deberían considerarse como un componente inherente.



Imagen 34. Pavimentación de calles con concreto hidráulico. Intervenciones en el paisaje que se implementan desde el paradigma superado de progreso. Fotografía propia, 2021

El sistema doméstico-agrícola deja de manifiesto una autoridad que tiene un papel secundario y se retrae a un mínimo de actuación. Hay también una comunidad que se organiza lo mejor que puede para asumir un rol activo y responsabilizarse para racionar el agua entre sus miembros y que de acuerdo a lo observado funciona por razones relacionadas a un tipo de gobernanza muy particular, tal y como lo menciona Palerm (2013), además de ser muy específica y que tiene las siguientes características:

- a) Se observan *relaciones bidireccionales intensas*, seguramente por la escala del territorio, existe más oportunidad para que sus miembros participen de forma crítica, sin que necesariamente existan las instancias o instrumentos para hacerlo y que ofrezca certeza jurídica.
- b) El límite entre ambas partes es difuso, es decir se borran las líneas usuales que diferencian atribuciones de unos y otros, gobernados y gobernantes.
- c) Es una *gobernanza adaptable* en función de una realidad espacio-tiempo, puede tomar una forma u otra rápidamente y así continuamente, sin que el mecanismo y los acuerdos básicos estorben, al contrario, facilitan dicha reconfiguración.
- d) Los *actores mutan*, a veces los actores involucrados pertenecen a un grupo, partido, bando o tener un cargo y pasar a otro sin mayor esfuerzo, suministrando continuidad en muchos procesos.

Llama la atención que no sea el mismo esquema autogestivo, (con un fuerte desarrollo en sus saberes ingenieriles) implementado para riego, el que se aproveche como sistema operativo social para abastecer también a los ocho barrios que conforman la cabecera municipal.

La evidencia demuestra que en el caso que se aborda, Tochimilco, las decisiones basadas desde la colectividad se tradujeron en una morfología paisajística con repercusiones en el bien común, las acciones desde la unilateralidad no aportaron al empoderamiento del individuo.

Existe funcionalidad en la organización cuando curiosamente la escala rebasa el ámbito o la esfera individual, es un fenómeno que se entiende desde el territorio dibujado por los campos de cultivos que configuran el paisaje, no desde la vivienda particular, ahí los acuerdos no son consensuados por lo que falla. Tal vez se está frente a un sistema emergente, es decir aquellos formados por componentes, relativamente simples que se organizan desde las bases y que ponen en marcha interacciones entre sus miembros generando cierto comportamiento avanzado (Steven, 2001). En este caso se necesita de cierta masa crítica para que se pueda obtener un resultado proporcionado y satisfactorio, a más elementos de la comunidad implicados, será más fácil que aumente el número de predios que cuenten con el riego para sus cosechas. No así para la cuestión doméstica, en donde solo se tiene un punto de vista, es decir un sistema de administración jerarquizada en la que la burocracia no permite que la dotación se resuelva. El sistema también funciona debido al diálogo y la concertación, es necesario resaltar el hecho de que se articulan bajo una forma de trabajo solidario por lo regular asociada a las comunidades rurales que podrían explicar este punto. Por otro lado, el trabajo realizado en campo identificó que la situación descrita se lleva a cabo con cierto grado de tolerancia o dejo por parte de los diferentes gobiernos municipales que no acaban por asumir su responsabilidad, seguramente pensando que pueden entorpecer algo que ya funciona “por sí mismo”.

A partir de lo anterior se visualiza al paisaje como una entidad dinámica que se construye y reconstruye a partir de las decisiones de los grupos, organizados o no, reconocidos o no, articulados o no, que definen los sistemas de gestión y gobernanza a partir de sus historias de vida, ideología y costumbres. No debe caerse en la tentación de pensar el paisaje desde el ámbito puramente ecológico o de conservación, son varias otras dimensiones con límites no necesariamente definidos que explican la conexión con los temas de gobernanza y gestión, pueden ir desde la cuestión perceptiva: ¿cómo visualiza el habitante de Tochimilco la cuestión del agua presente en su territorio?, hasta la acción funcional que se hace (sobre el agua) y los resultados (de los habitantes) sobre el paisaje. Otros aspectos en esta fórmula, serían el peso del

agua presente en la definición de la identidad de la comunidad o el bienestar productivo y/o económico de ese paisaje (en función del agua).

En Tochimilco, las condiciones sociales que a su vez se tradujeron en una morfología territorial, fue el detonador para que el acuerdo no fuera necesario, la comunidad se movilizó y ejerció acciones desde su visión, como anota Ostrom (2000) sobre los bienes comunes de su entorno; el trabajo realizado en campo identificó que el fenómeno descrito se lleva a cabo con cierto grado de tolerancia o dejo por parte de los diferentes gobiernos municipales que no acaban por asumir su responsabilidad. Esto se ha traducido en un sistema de gestión hídrico a dos bandas: uno ligado a la comunidad que responde a sus propios intereses y otro operado por el municipio que no necesariamente arroja resultados satisfactorios.

Conclusiones

La experiencia ganada en el desarrollo de este trabajo muestra la necesidad de atender las problemáticas de las comunidades rurales, con el fin de crear un presente más equitativo y próspero para todos. Una forma de vincularse a esas realidades es a través de investigaciones académicas que reflexionen sobre los retos que enfrentan al igual que ya se hace con el medio urbano; la suma territorial de nuestro país comprende una amplitud de dominios, todos igual de relevantes en la búsqueda de la tan ansiada sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Investigaciones que volteen a ver las formas de gestión en comunidades rurales dejan de manifiesto la complejidad a la que se enfrentan sus habitantes para sobrevivir en función de su medio en una constante y permanente interacción. Observar dichos fenómenos implica actuar con respeto hacia sus costumbres, tradiciones y ritos, entendiendo desde la distancia que son formas validadas por varias generaciones y a partir del conocimiento generado y heredado en el tiempo.

A partir del análisis realizado se tiene la seguridad de repensar el concepto de paisaje. Un ejercicio que se llevó a cabo en este trabajo a partir de una visión interdisciplinaria, revisando varios autores, por ejemplo, Besse (2028) o Azuela (2010). Dicha postura se construyó en función de dos elementos de análisis: gobernanza y gestión, para posteriormente ponerse en valor a partir del caso Tochimilco. Entender el paisaje de esta manera implica apreciarlo como un resultado tangible de las decisiones y acciones tomadas por las partes interesadas en su configuración y uso. La gobernanza se refiere a la estructura comunitaria para la toma de decisiones y las políticas que influyen en cómo se organiza y se administra el territorio. La gestión, se relaciona con la ejecución de estas políticas y la implementación de acciones concretas entre los comuneros. En última instancia, entender el paisaje desde esta perspectiva conduce a reconocer que es el resultado de acciones colectivas que influyen en la transformación de la apariencia, funcionalidad y sostenibilidad desde el territorio actual con repercusiones en su futuro.

Tochimilco, como territorio se entiende en función de tres conceptos: gobernanza, gestión y construcción del paisaje. Es partir de estos componentes que se comentan los siguientes *hallazgos* que arrojó el análisis:

Gestión del territorio es igual a paisaje

La singularidad del territorio hace que se implemente una gestión hídrica muy particular, que se repite a lo largo del área en los diferentes municipios cercanos o asentados en el cono volcánico del Popocatepetl, comprenden el Estado de México, Morelos y Puebla. Son las características físicas del suelo, accidentes geográficos y la misma fuente de donde se abastecen, es decir el hielo convertido en agua las que han generado una serie de patrones comunes para su gestión.

Los barrios de Tochimilco al constituirse desde la escala comunitaria devienen en verdaderas instituciones con capacidades autoorganizativas, siempre en función del sistema natural que gestionan. Las diferentes configuraciones grupales están volcadas hacia un único objetivo, la supervivencia del grupo particular, no de la comunidad en su totalidad. Es por eso que se puede hablar de gestiones, denotando que existen tantas como los barrios mismos; es una situación que podría hacer surgir hacer surgir la siguiente pregunta: ¿cómo es que permanecen cohesionados si la gestión es fragmentada? En Tochimilco se observa un modelo de gobernanza y gestión comunitaria que incorporan en su estructura interna espacios de diálogo y articulación que favorecen la participación. Son los diferentes grupos de regantes, los que argumentan entre sí y se ponen de acuerdo alrededor de un mismo tema, un mismo recurso, el agua es lo que los mantiene conectados y juntos.

El modelo, ¿Por qué funciona o por qué no funciona?

El capital colectivo de conocimiento ecológico con el que cuentan los gestores comunales les permite asentarse en su medio natural, sin hasta ahora se hayan generado grandes perturbaciones. En el caso de Tochimilco, el modelo de gestión

implementado para el manejo del agua, se lleva a cabo como resultado de dinámicas sociocultural; funciona desde el momento que a lo largo del tiempo ha reconocido las fuerzas del lugar, es una forma de ocupación del territorio en donde agua, infraestructuras y paisaje han establecido un discurso que habla de lo ambiental y lo antrópico al mismo tiempo, de la adaptación a los ciclos ecológicos y el funcionamiento del sistema artificial altamente vinculado a un sistema natural, donde ecología y entropía van de la mano.

La gestión del agua que se lleva a cabo en Tochimilco, entre los miembros de la comunidad está fundamentada en un esquema de usos y costumbres, y no desde la legitimidad que le podría dar un marco constitucional, es decir aquellos procesos basados en la institucionalización de la democracia participativa. En este territorio, la autoridad se libera y prefiere transmitir la responsabilidad y por tanto las consecuencias de los acuerdos a los que se llega, le corresponden a la comunidad.

El agua visibilizada en el paisaje

El origen del agua se conoce, a diferencia de lo que sucede en el ámbito urbano los tochimilcas están conscientes y saben de donde viene el agua que utilizarán, no es un recurso ajeno o lejano. El agua se deja ver, acompaña la vida diaria de las personas, se tiene una relación cercana, existe en el imaginario de la colectividad. Dicha sobreexposición podría, por otro lado, confundir y hacer pensar a los pobladores que su abundancia es permanente y que no se requieren repensar algunos procesos de gestión.

El agua también se deja ver en la ordenación de la forma rural, así se percibe cuando uno camina las calles y en las que en paralelo serpentean las acequias, definiendo o delimitando parcelas a lo largo del barrio. Las infraestructuras de las acequias están altamente integradas al paisaje, son el paisaje.

En Tochimilco se observan prácticas actuales, que en realidad son de una datación añeja, con variaciones mínimas donde lo único que queda de manifiesto es la preocupación sobre el recurso hídrico y cómo entonces, se hace visible a lo largo de territorio a través de su gestión; este hecho nos habla de un paisaje dinámico que y de una construcción permanente.

El trabajo particular en el barrio de Xaxalpa demuestra que conocen los mecanismos atrás de su dotación, por lo que no hay rompimiento entre su aprovechamiento y su apreciación. El manantial de donde se surten de agua se estima y se cuida, se invierte tiempo en la dotación, son los saberes comunitarios los que guían la gestión.

Sí se conoce el territorio, se puede gestionar

Los miembros de comunidades como Tochimilco, cuentan con un gran entendimiento de las ecologías del lugar y sus sistemas naturales, son justamente a estos, a los que le imprimen su visión del mundo a través de la adaptación de un sistema artificial que implica gran conocimiento del territorio y con el cual administran el agua. Entonces, se puede afirmar que los procesos de gestión se particularizan en función de las características singulares del territorio; no existen procesos de gestión universales por lo menos en aquellos casos donde son implementados por las mismas comunidades. Cada territorio enfrenta desafíos y problemas únicos que abordan desde distintas estructuras u organizaciones comunales, esto sucede así a pesar de que se observen denominadores comunes como podrían ser las infraestructuras desplegadas en el territorio.

El modelo de gestión hídrica es resiliente, pero no sustentable

La gestión hídrica que llevan a cabo los comuneros en Tochimilco es una expresión social, hasta ahora basada en la percepción que sugiere abundancia del recurso. Es un modelo resiliente a corto plazo dependiente de liderazgos reconocibles, donde los habitantes cuentan con capacidades adaptativas, es la manera en cómo se ha logrado

que las cosas funcionen hasta ahora. Sin embargo, esto no significa que sea suficiente para enfrentar los estragos del cambio climático, por ejemplo. De ahí la necesidad de empezar a repensar algunos procesos de gestión.

Por otro lado, el modelo no se puede pensar que sea sustentable ya que presenta una doble ruptura: es una gestión parcial que se basa en una coordinación limitada entre los barrios y otras estructuras organizativas, y tampoco se observa articulación alguna con la autoridad. Esta gestión también se basa en acciones paliativas, es así como se resuelven algunos episodios de crisis, aunque no existe garantía de un adecuado funcionamiento en el futuro. La escasez del agua, que se hará más cruda a corto plazo, cabría recordar, por ejemplo, el caso del manantial Temascalaque que ya dejó sin abasto algunos predios dentro del barrios de Xaxalpa. Que no se cuente con el recurso redefinirá la relación de los habitantes con su medio; en un momento así la aparente solidez del modelo quedará en entredicho. La pérdida de vigencia generará a su vez, que emerjan otro tipo de gobernanzas, seguramente también informales, repercutiendo en la definición del paisaje, es decir los procesos y los métodos impuestos por la comunidad se volverán a adaptar. Por último, se observa también que no existe un compromiso con las generaciones próximas, por lo que se debería desarrollar cierta conciencia y que se traduzca en el modelo de gestión.

Tochimilco se puede afirmar, es un sistema en el que la realidad física se transforma o muta, producto del cruce entre la actividad humana y el entorno. Se trata de una acción dinámica por lo que se transforma permanentemente, se define constantemente a partir de las interacciones entre sus habitantes con el medio. La gobernanza y gestión que se haga del mismo resultará en su correcta conservación o en procesos opuestos a la sostenibilidad, por lo pronto se trata de un sistema autoorganizado precario ya que no asegura un sistema sostenido y equitativo en el tiempo.

A partir de las reflexiones anteriores se hacen las siguientes recomendaciones para poder incidir en la revalorización de las comunidades rurales:

La gestión del agua, un tema que se debe abordar desde la transversalidad disciplinar. El problema de la gestión comunitaria debe atenderse desde varios frentes, el abanico de disciplinas es amplio, pero aseguraría una visión completa. Podría tener en cuenta los aspectos sociales, económicos y medioambientales e implicaría un trabajo coordinado entre diferentes sectores, así como el involucramiento de todas las partes interesadas, solo así se puede garantizar una repartición sustentable y equitativa de los recursos hídricos.

En las comunidades rurales como Tochimilco es necesario fortalecer las *capacidades propositivas, de gestión, incidencia y negociación de la organización comunitaria*, así como los esquemas de la gobernanza *sui generis* que se practica. Es a través de un marco legal destinado al reconocimiento de los saberes locales que incluya los procesos de autogestión comunitarios orientado a la conservación del paisaje y desde una postura sustentable que se podría lograr esto. Además, propiciar las condiciones necesarias para que se pueda implementar, incluida la participación de los diferentes involucrados en la construcción de esas políticas.

La actividad humana sin conciencia colectiva, puede acabar o reducir los espacios primarios, como podrían ser barrancas y/o microcuencas donde se localizan nacimientos de agua, por lo que estos podrían contaminarse o en el peor de los casos desaparecer. Si se quiere seguir utilizándolos como fuentes de aprovisionamiento, conviene entonces designarlos como de áreas de aprovechamiento común, es decir reservas comunitarias. Esto implicaría, además, la protección de la diversidad biológica. Se necesita, por lo tanto, identificar prácticas sustentables, enfoques innovadores y soluciones alternativas que contribuyan al desarrollo a largo plazo y a la resiliencia de la comunidad rural.

El agua y sus temas deberían continuar siendo la herramienta de planeación y desarrollo de las comunidades rurales, sobre todo en aquellas en las que de forma histórica así lo han hecho. En otras, especialmente las urbanas donde se ha pasado de infraestructuras verdes a grises, también se recomienda que se piense el agua como

eje y que de manera integrada y transversalmente, las variables como densidades, áreas de infiltración y usos de suelo se consideren; esas acciones tendrían que cubrir o incluir, la retención, captación y almacenamiento, tratamiento, infiltración y conducción en la planeación urbana para garantizar la seguridad hídrica y tener ciudades más sustentables.

Articular lo formal y lo informal. Es clave para que el paisaje se defina desde la corresponsabilidad en la gestión y con una visión que asegure viabilidad del sistema hídrico a largo plazo. Las prácticas autogestivas parece que funcionan, por lo menos cuando se trata del suministro destinado a la agricultura, por sí mismas no representan el problema, sino también la solución, de ahí que se puedan recuperar para que el sistema en su totalidad recoja las mejores prácticas, erradique los vicios, se actualice con información reciente y sirva para orientar las decisiones de ambas partes.

Fortalecer y coordinar a los diferentes grupos barriales para lograr una gestión integrada de los recursos hídricos. Se refiere a conectar las diferentes gestiones de tal forma que se puedan articular los aspectos financieros, administrativos, prospectivos, operativos y de monitoreo, desarrollando competencias técnicas e implementando actividades de concientización ambiental. De hacerlo así, permitiría valorizar el trabajo como un conjunto y buenas prácticas que aportan al hecho sustentable.

Buscar que estos grupos comunitarios de autogestión evolucionen en asociaciones más complejas que adquieran responsabilidades extendidas y se ocupen de otros temas de la comunidad, de tal forma que se haga una gestión integral.

Implementar y repensar los sistemas de gestión que incluyan técnicas y tecnologías apropiadas para el enclave territorial donde se ubican. Se debe mantener y mejorar la infraestructura de suministro, así como garantizar la calidad del agua, mediante procesos de tratamiento y desinfección. Un sistema de monitoreo continuo y la regulación local son elementos clave para asegurar el abasto futuro.

Recoger los saberes locales para crear un futuro diferente de las estructuras sociopolíticas. La conexión de la investigación con las comunidades rurales proporciona información y datos que pueden servir de base a los procesos de elaboración de políticas, planificación y toma de decisiones. Ayudaría a los responsables y a las partes interesadas a tomar decisiones informadas, priorizando el uso de recursos y al desarrollo de estrategias que aborden las necesidades y retos específicos de la comunidad en cuestión. También es importante desarrollar un plan de emergencia para hacer frente a situaciones de crisis y promover campañas de educación y concienciación sobre la importancia del agua y su uso responsable, basados dichos programas en el conocimiento local. Es deseable también, que lo que arroje el entendimiento del sistema se socialice de tal forma que se tenga un conocimiento preciso del trabajo que llevan a cabo diariamente y de sus elementos constitutivos. En un segundo momento, lo ideal sería que la comunidad pudiera considerar la posibilidad de reformular o simplemente legitimar el modelo con el que trabajan a partir de la información proporcionada.

En cuanto a las *aportaciones metodológicas* que apuntan a un cambio de paradigma, destaca la identificación de los principales elementos de análisis, gobernanza y gestión para explicar una problemática territorial con un enfoque social. De lo que se habla aquí, es la adopción de un enfoque interdisciplinario adoptado que amplió el espectro de pensamiento y enriqueció la base teórica de la investigación. Dicho enfoque impactó en la manera en cómo se comprendió la gestión del agua en Tochimilco y llevó incluso a abogar por la redefinición del concepto convencional de paisaje, pensándolo como resultado de las interconexiones ecosistémicas. Explorar la gestión del agua construye el paisaje y viceversa, puede conducir a una apreciación más profunda de la relación entre los sistemas naturales y humanos.

Las *aplicaciones inmediatas de los hallazgos*, a raíz del desarrollo de esta investigación, tienen que ver con el convencimiento de trabajar a favor de lo rural desde la sensibilización hacia sus problemáticas, sobre todo en los estudiantes de

licenciatura ³³. Actividades varias de mi quehacer profesional ya están siendo influenciadas positivamente a como acercarse a esas temáticas. El cambio de postura ante lo rural, me ha permitido revalorar algunos conceptos, incluido el de paisaje, para pensarlo desde un eje social y de una manera desde otras vertientes.

Por último, las *líneas de investigación* que se desprenden de esta investigación y que considero quedan abiertas para un futuro análisis, reflexión y debate son las siguientes:

- *Gestiones alternas a partir de los saberes comunitarios.* Implica aprovechar y fomentar el conocimiento y las prácticas tradicionales que las comunidades han desarrollado a lo largo de diferentes generaciones. Estas estrategias pueden ser vitales para enfrentar desafíos relacionados con la sostenibilidad, la gestión de recursos naturales y la resiliencia en contextos rurales.
- *Valor estético de las infraestructuras desde la provisión.* Algunas infraestructuras denotan la forma en como cada comunidad se aproxima al agua, es un recurso para medir la relación de las comunidades rurales con su medio.
- *Cambio Climático y adaptación.* Dada la importancia del agua en un contexto de actual de crisis ambiental, se debe investigar cómo las estrategias de gobernanza y gestión se adaptarán a los desafíos climáticos y cómo contribuyen a la resiliencia comunitaria.
- *Exploración de las gestiones rurales del agua comparando los procesos locales con otras comunidades mexicana o incluso, en otros países.* Esto proporcionaría una perspectiva más amplia y permitiría identificar prácticas positivas.
- *Cartografías y gestión autoorganizada del agua.* Dichas herramientas pueden fortalecer las capacidades de las comunidades para abordar desafíos relacionados con el agua y avanzar hacia una gestión sustentable en un

³³ Se puede mencionar, la dirección que llevo a cabo para que estudiantes de diferentes licenciaturas cumplan con sus actividades de servicio social relacionados al agua y su manejo en Tochimilco. En otros casos, he organizado actividades como el UN Habitat World Urban Campus Comunidades vulnerables y cambio climático, foro que se llevó a cabo de forma conjunta entre miembros de la facultad de arquitectura de la BUAP y la UDLAP; las actividades incluyeron visitas de campo realizadas con alumnos de licenciatura que ayudaron a la comprensión de los problemas en Tochimilco. La dinámica identificó el medio construido en algunos de los barrios a través de recorridos, mapeos y registros fotográficos que sirvieron para caracterizar el territorio estudiado en este trabajo. Por otro lado, recientemente durante el semestre de otoño 2022 se exploró y reflexionó sobre el paisaje particular que surge a partir de las infraestructuras del agua, vitales para los comuneros tochimilcas, un ejercicio realizado con estudiantes también de la licenciatura en arquitectura de la UDLAP.

contexto rural. Generando diferentes mapas se podría tener una idea del territorio que a su vez propicie posturas conceptuales en la academia y en los investigadores que estén interesados en la disponibilidad y calidad del agua, la evaluación de riesgos y vulnerabilidades hídricas, monitoreo de la calidad del agua y el registro de precipitaciones, con el fin de ayudar a la toma de decisiones.

Referencias

Ábalos, I. (2022) Robert Smithson: The Picturesque Entropologist. En I. Ábalos (Ed.), *Absolute Beginners* (pp. 133-154). Park Books

Acuerdo de Cabildo con fecha 11 de enero de 2019 [Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tochimilco], por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Municipal de Tochimilco, Puebla. 2018-2021. 5 de enero de 2021

Allen, S. (1999) Infrastructural Urbanism. En S. Allen (Ed.), *Points + Lines. Diagrams and Projects for the City* (pp. 48-57). Princeton Architectural Press

Atlas de riesgos del municipio de Tochimilco, 2011 (Primera ed.) (2011). Constructora Grucogomm S.A. de C.V. Recuperado de http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2011/vr_21188_TOCHIMILCO.pdf

Azuela, A. (agosto, 07 - noviembre, 27, 2019). *La naturaleza en la ciudad. Espacio edificable y renta urbana* [Sesión de conferencia]. Miradas sobre Humboldt en la era del Antropoceno. Ciudad de México, México.
<https://www.youtube.com/watch?v=0yG1-AxvO2o>

Azuela, A. (2010). Sobre los fundamentos socioculturales del Derecho ambiental. *Acta Sociológica*. (52), pp. 11-45.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.24484938e.2010.52.18733>

Balaguer, E. (22 de febrero, 2020). Utopías aparte: ha llegado el momento de abandonar las ciudades. *El País*.
https://elpais.com/elpais/2020/02/21/icon_design/1582297318_820700.html

Besse, J-M. (2018) *La necessite du paysage*. Parentheses

Besse, J-M. (2010) *El espacio del paisaje*. III Jornadas del Doctorado en Geografía, 29 y 30 de septiembre de 2010, La Plata.
Desafíos teóricos y compromiso social en la Argentina de hoy.
https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.1488/ev.1488.pdf

Berkes, F. (1993). Traditional Ecological Knowledge in Perspective. En J.T. Inglis (Ed.), *Traditional Ecological Knowledge Concepts and Cases* (pp. 1-9). International Program on Traditional Ecological Knowledge e International Development Research Centre. <https://library.um.edu.mo/ebooks/b10756577a.pdf>

Boelens, R. et al. (Eds.). (2011) *Justicia Hídrica. Acumulación, Conflicto y Acción Social*. Instituto de Estudios Peruanos, Fondo Editorial Universidad Católica del Perú y Justicia Hídrica.

Boelens, R. et al. (2016) *Water International. Hydrosocial territories: a political ecology perspective*. Routledge. pp. 1-14. DOI: 10.1080/02508060.2016.1134898

Camacho, G. (2007). Repartimientos de agua en el valle de Atlixco 1592 y 1594: el Cantarranas y Manantiales. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*. (vol.12), pp. 522

Castañeda, R. (2005) *Las aguas de Atlixco. Estado, haciendas, fábricas y pueblos, 1880-1920*. Centro de Investigaciones y Estudio Superiores en Antropología Social, Archivo Histórico del Agua, Comisión Nacional del Agua y El Colegio de México

Comisión Nacional del Agua. (2002). *Programa Nacional contra la Sequía Monitoreo de la Sequía*. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-yprogramas/programa-nacional-contra-la-sequia-monitoreo-de-la-sequia-64594> CONEVAL (S.F.). *Medición de la pobreza. Glosario*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx>

De Agüero, M. (2011). *Conceptualización de los saberes y el conocimiento*. DECISIO

de Grammont, H. C. (2004). La nueva ruralidad en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, 66, 279–300. <https://doi.org/10.2307/3541454>

Delgado, H. (2020, enero, 30) *El cambio climático amenaza a los glaciares mexicanos*. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/glaciares-mexicanos-apunto-de-extinguirse/>

FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. <http://www.fao.org/publications>

FAO. (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

García, R. (2013) *Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa

Guillén, B. y De Miguel, T. (23 de mayo, 2021). La agonía de los últimos glaciares de México. *El País*. <https://elpais.com/especiales/2021/la-agonia-de-los-ultimosglaciares-de-mexico/>

Guzmán, E. y Guzmán, N.B. (2017) *Conocimientos y adaptaciones tecnológicas en Los Altos de Morelos*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos Hernández, N. y Cervantes, E. (2021). *Gestión comunitaria del agua* [Webinario].

Hombres, L. y Boelens, R. (2017) Urbanizing rural waters: Rural-urban water transfers and the reconfiguration of hydrosocial territories in Lima. *Political Geography*, Volume 57, páginas 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2016.12.002>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y Comisión Nacional del Agua. <https://www.youtube.com/watch?v=G7KsKlbWOjk>

Hollingsworth, J. (1985) *The governance of the American economy: The role of markets, clans, hierarchies, and associative behavior*. Wissenschaftszentrum, Berlín

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2021, 12 de febrero). *El Parlatino aprueba la Ley Modelo de Sistemas Comunitarios de Agua y Saneamiento con apoyo de México y la FAO* [Comunicado de prensa].

<https://www.gob.mx/imta/articulos/ley-modelo-sobre-sistemas-comunitarios-de-agua-y-saneamiento?idiom=es>

Jackson, J.B. (1984) *Discovering the Vernacular Landscape*. Yale University Press

Jiménez de Cisneros, R. (2016, 13 de diciembre). Timothy Morton: una ecología sin naturaleza. *CCCBLAB Dossier Posthumanismo(s)*.

<https://lab.cccb.org/es/timothy-morton-ecologia-sin-naturaleza/>

Kooiman, J. (2003) *Governing as Governance*. SAGE Publications Ltd

Llaven, Y. (2019, 20 de octubre). Título de Concesión que privatiza el agua no pasó por el Congreso local, confirma comité. *La Jornada*.

<https://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/transparencia-concesion-congreso/>

Ledeneva, A. (Ed.). 2018. *The Global Encyclopaedia of Informality: Understanding Social and Cultural Complexity, Volume 2*. London: UCL Press. DOI: <https://doi.org/10.14324/111.9781787351899>

Ledeneva, A. (2020, 30 de junio) *Global Informality Project*. What is informality?

Recuperado el 23 de septiembre, 2020 de

https://www.informality.com/wiki/index.php?title=What_is_informality%3F

Ley de 2021 [Parlatino]. Ley Modelo Sobre Sistemas Comunitarios de Agua y Saneamiento. 11 de febrero 2021

Ley Federal del Aguas Nacionales, [L.F.A.N.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 01 de diciembre, 1992, (México).

Ley Federal del Aguas Nacionales, [L.F.A.N.], Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 29 de abril, 2004, (México).

Montaner, J.M. (1999) *Arquitectura y Crítica*. Gustavo Gili

Natera, A. (2009). Nuevas estructuras y redes de gobernanza. *Revista Mexicana de Sociología*, 67(4). Recuperado el 01 de abril del 2020, de <http://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/6040>

Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. UNAM, FCE y CRIM

Palerm, J. y Martínez, T. (Eds.). (2013) *Antología sobre riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, legales e informales*. Colegio de Posgraduados y Universidad Autónoma Chapingo

Paredes, C. S. (1991). *La región de Atlixco, Huaquechula y Tochimilco. La Sociedad y su agricultura en el siglo XVI*. CIESAS, Gobierno del Estado de Puebla y Fondo de Cultura Económica

Piñón, H. (2005) *La forma y la mirada*. Editorial Nobuko

Programas de información (s.f.) *Censos Económicos 2019*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 27 de agosto del 2022, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>

Programa Nacional contra la Sequía Monitoreo de la Sequía.

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-contra-lasequia-monitoreo-de-la-sequia-64594>

Publications (08 mayo, 2013) *What is Water Security? Infographic*. ONU-Water.

Recuperado el 17 de marzo del 2022, de

<https://www.unwater.org/publications/what-water-security-infographic>

Sandoval, A. y Günther, M. (2015). *Organización social y autogestión del agua.*

Comunidades de la Ciénega de Chapala, Michoacán. Política y Cultura, (44),107135.

[fecha de consulta 23 de noviembre de 2021].

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26743130006>

Stenou, K. (2002) *Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural: una visión, una plataforma conceptual, un semillero de ideas, un paradigma nuevo*. UNESCO. En

línea https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127162_spa

Steven, J. (2001). *Sistemas emergentes*. Fondo de cultura económica

Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, (2011). *Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores PROME*. Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores

Subsistema de Información Demográfica y Social (s.f.) *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 12 de marzo del 2022. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Toral, L.F. (2014). *Configuración del sistema hidráulico en el pueblo de Tochimilco durante el Siglo XVI*. [Tesis de maestría, UNAM Facultad de Arquitectura].

Repositorio de Tesis DGBSDI.

https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000719607

Zalles, J.I. (2017). Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*. (59), pp. 205-224. DOI: <https://doi.org/10.17141/iconos.59.2017.2587>