
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



IXCATÁN:

MANEJO Y VULNERABILIDAD HÍDRICA EN EL TERRITORIO

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE
TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

MARIO ALBERTO MARTÍNEZ GÓMEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M. C. MARTIN PEDRO TENA MEZA

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, FEBRERO DEL 2015



Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

C. MARIO ALBERTO MARTÍNEZ GÓMEZ.
PRESENTE

Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: **"IXCATÁN: MANEJO Y VULNERABILIDAD HÍDRICA EN EL TERRITORIO"**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo a:
M.C. Martín Tena Meza

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"PIENSA Y TRABAJA"

"Año del Centenario de la Escuela Preparatoria de Jalisco"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 24 de septiembre de 2014

DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



DRA. CLAUDIA AURORA URIBE MÚ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Georgina Adriana Quiroz Rocha.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad tesis o informe, opción tesis con el título: "IXCATÁN: MANEJO Y VULNERABILIDAD HÍDRICA EN EL TERRITORIO" que realizó el pasante Mario Alberto Martínez Gómez con número de código 304382951 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

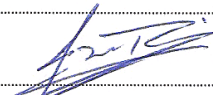
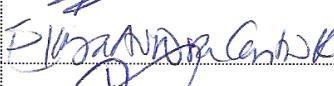
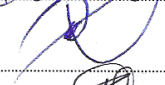

Atentamente
 Las Agujas, Zapopan, Jalisco.
 15 de Enero de 2015



M.C. Martin Pedro Tena Meza
 Director/a del trabajo



Handwritten signature and date: 21/Ene/15

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
DR. Francisco Javier Reyes Ruiz		15/E/2015
M.C. Elba Aurora Castro Rosales		15/01/15
M.C. Laura Elizabeth Peña García		15/01/15
Supl. DR. Víctor Bedoy Velázquez		15/ENE/2015

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por la paciencia que me tienen y el apoyo moral y económico que me han dado siempre para seguir adelante, gracias por todo el sacrificio que hacen por mis hermanos y por mí.

A mis hermanos, que aunque no los tomo mucho en cuenta, siempre están ahí cuando los necesito.

A Citlalli, por ser la mejor compañera de estudios universitarios que pude haber encontrado y la mejor amiga de aventuras a lo largo de este planeta que llamamos tierra, nuestro hogar.

A Martin, por ser un excelente directo de tesis y amigo, por todas las enseñanzas y apoyo que siempre me ofreció.

A Elba, por toda la amistad y las enseñanzas que me brindo a lo largo de la carrera.

A mis sinodales, Javier Reyes, Laura Peña y Víctor Bedoy, por toda las atenciones y consejos que tuvieron hacia mí a lo largo de esta investigación.

A los pobladores de Ixcatán, que siempre me recibieron y apoyaron durante mis estancias, aunque sea con un taco.

A mis amigos de la carrera, que hicieron que las desveladas, las madrugadas, los piquetes de insectos y el frío/calor en los campamentos valieran la pena, gracias Nayla Campos, Oscar Colin, Monica Rivas, Alessi Alfaro, Ezequiel Perez, Arturo Hernández, Alejandro Ochoa, Miriam Arízaga, Fabiana Blanco, Enetzin Iñarritu, Paulina Larrauri, Giuliana Agassini y Claudia Martínez.

*Palomita afable tu gorjeo divino,
me hará incansable todito el camino,
aguas cristalinas de éstos arroyuelos,
ensalzan ladinas al dios de los cielos.
Éstos charquitos de agua zarca y fría
Llenen los bulitos para todo el día.
Ya descansaremos junto a ésta cascada
A belén iremos en la madrugada.*

(Margarita Rubalcaba, 1996)¹

¹Tomado de Casillas (2010)

INDÍCE

1	Resumen	1
2	Introducción	2
3	Marco Teórico y conceptual	4
3.1	El hombre y la naturaleza	4
3.2	El hombre y el agua	7
3.3	Gestión del agua y visión cultural	9
3.4	Visión socioeconómica de los recursos hídricos	11
3.5	El territorio y el paisaje desde la visión de la geografía cultural	12
3.6	Ecología política en la gestión del agua	15
4	Planteamiento del problema	17
5	Justificación	18
6	Hipótesis	19
6	Objetivos	20
6.1	Objetivo principal	20
6.2	Objetivos particulares	20
7	Metodología	21
8	Resultados	25
8.1	Recursos y vulnerabilidad hídrica desde una aproximación multiescala	26
8.1.1	Recursos hídricos a nivel mundial	26
8.1.2	Recursos hídricos en México	28
8.1.3	Recursos hídricos en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG)	31
8.2	Caracterización del territorio en la Delegación de San Francisco Ixcatán	34
8.2.1	Descripción del área de estudio	34
8.2.1.1	Fisiografía	37

8.2.1.2	Demografía	45
8.2.2	Análisis de estructuras espaciales en el territorio	49
8.2.2.1	Elementos del territorio.....	49
8.2.2.2	Patrones paisajísticos.....	51
8.2.2.3	Unidades del paisaje.....	56
8.2.3	Saberes locales asociados al agua: percepciones sobre el recurso	58
8.2.3.1	Aspectos mágico – religioso y creencias sobre el clima.....	59
8.2.3.2	Formas locales para clasificar las fuentes de agua.....	62
8.2.4	Usos y manejos del agua en Ixcatán: percepción de los ixcatecos.	64
8.2.4.1	Sitios abastecedores de agua	65
8.2.4.2	Usuarios del agua	89
9	Conclusiones y aportaciones generales	101
10	Bibliografía	104

1 Resumen

La presente investigación se realizó bajo los enfoques la geografía cultural y la ecología política mediante la metodología de la investigación participativa con el fin de realizar una descripción de los usos y manejos, así como de la vulnerabilidad hídrica que se tiene a lo largo del denominado territorio ixcateco, el cual se ubica dentro del municipio de Zapopan, Jalisco.

Para el estudio de la zona, se utilizó el concepto del paisaje con el cual se pueden analizar todas las características físicas y naturales y con esto saber, si ciertas condiciones físicas tienen relación con el uso y manejo del agua de los pobladores. Es así como las geoformas físicas y las coberturas del medio natural se utilizaron como principales criterios para la organización espacial del territorio.

De igual manera, la geografía cultural, permitió el análisis de la dimensión de los espacios imaginarios, con lo cual se recopilaron saberes, percepciones y costumbres locales entorno al agua, es así como se pudo explorar los significados simbólicos, mágicos y religiosos que percibe entorno al paisaje dentro de su territorio.

Por otra parte, el análisis del territorio ixcateco a partir de la ecología política, permitió conocer las opiniones de los distintos usuarios del agua, abriendo espacios para la discusión sobre las problemáticas y vulnerabilidades por las cuales atraviesan.

Es por eso, que esta investigación se centra en recopilar los aspectos naturales y sociales que ocurren entorno al agua, como una manera generar un conocimiento previo de la situación hídrica en el territorio, con el fin de generar espacios y mecanismo de solución que puedan ayudar a disminuir la vulnerabilidad hídrica que se sufre en el territorio.

2 Introducción

El agua es esencial para la vida y para mantener el equilibrio ecológico en la Tierra, debido a que desempeña funciones vitales tanto en la naturaleza como en las sociedades humanas: como hábitat, como factor productivo de biomasa y alimentos, y como sistema de transporte y regulación entre otros. Sin embargo, debido al crecimiento demográfico, la expansión y la diversificación productiva, los recursos hídricos se han visto seriamente dañados, tanto en su calidad como en su cantidad, hasta el extremo de poner en riesgo la sustentabilidad del desarrollo planetario.

En este sentido, desde el punto de vista social el agua tiene diversas funciones y visiones. Dependiendo de su disponibilidad y calidad, los usos y aprovechamientos de este recurso ocurren desde diferentes perspectivas y escalas (como el ámbito geográfico y las características socioculturales y económicas particulares de cada localidad o región) las cuales determinan tanto la gestión y administración del recurso, así como el valor que éste adquiere en el contexto económico, cultural, social, ecológico, político y espiritual (UICN, 2000). Así, los desafíos del desarrollo sustentable están cada vez más relacionados con la gestión del agua.

Por lo anterior, los temas de debate sobre la crisis del agua, deben tener como punto de partida, el reconocimiento de que el agua no es solo un recurso físico-ambiental, sino el resultado de una construcción social que determina los tipos de relación entre los grupos humanos y los recursos, así como las prácticas de gestión que realizan dichos grupos (Shiva, 2003).

A lo largo de la historia de la humanidad, dicho valor del agua como recurso, ha tenido un significado profundo que está asociado con las muy diversas percepciones que, sobre el mundo y la naturaleza, se han construido (Portilla, 1992). Esto se ha reflejado en las diversas formas de usar el agua, que algunas veces, han estado ligadas con una visión integradora de la relación hombre – naturaleza y con el reconocimiento social del agua como un bien colectivo o común (Robert, 2002). No obstante, actualmente, se da un cambio pragmático en la manera cómo el agua es percibida por los diversos actores implicados en su manejo, ya que ésta ha pasado cada vez más de ser vista como un bien común y simbólico a ser valorada como una mercancía, y dicho cambio muchas veces distrae las responsabilidades de los diversos actores en relación con el manejo del recurso (Paré & Robles, 2006).

De esta manera surgen diversas tensiones, conflictos y negociaciones por el control, acceso y distribución del agua, las cuales están contextualizadas desde diferentes intereses y percepciones sobre el cómo, para qué y para quién debería ser usada.

Por otra parte, ante la aparición de conflictos ambientales, es importante resaltar el surgimiento de lucha contra el despojo de los bienes colectivos y la mercantilización de los recursos naturales. La acentuación de los movimientos sociales a la problemática ambiental demuestra que la cuestión no es banal y menos aun cuando se considera que los movimientos ambientales son interacciones colectivas altamente complejas (Bartra, 2011).

Así, el problema del agua reviste diversas circunstancias, escalas y espacios, y por lo tanto, su análisis se debe hacer integrando a los diversos aspectos que implican el uso del recurso: tanto el inventario de la presencia y disponibilidad, así como los contextos socioeconómicos, políticos y culturales (Ávila, 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior, ésta investigación plantea un estudio de caso sobre la gestión, uso y conservación del agua en la comunidad de San Francisco Ixcátán del municipio de Zapopan, Jalisco, en el cual se aplica un marco teórico-metodológico de análisis para entender dicha realidad local a partir de una aproximación multiescala.

3 Marco Teórico y conceptual

3.1 El hombre y la naturaleza

Los seres humanos en el transcurso de la historia y su evolución, se han visto infinitamente relacionados con su entorno, reflejo de ello son los amplios y variados conocimientos adquiridos en relación con los recursos naturales que han influido en su convivencia con la naturaleza misma a través del tiempo (Cisneros, 1994). Ésta relación con el entorno es, en gran medida, la detonante del desarrollo cultural del hombre y se ve reflejado en las distintas manifestaciones socio-culturales como las costumbres, la religión, las creencias, las festividades, los mitos, las leyendas y los sistemas de producción alimentarios de cada grupo poblacional en particular.

Los nuevos enfoques de las ciencias sociales que se encargan de estudiar la relación entre sociedad y naturaleza a través de la percepción, uso, manejo y gestión de los recursos naturales, abordan el concepto de cultura como una construcción que va más allá de los meros aspectos sociales, es decir, más allá de la aprehensión, comprensión y acción en el mundo a partir de las experiencias individuales y colectivas (Ingold, 2000; Milton, 1996; Nakashima, 2003). Éstos enfoques otorgan al medio ambiente natural, una nueva dimensión que refiere a la naturaleza como una fuente de significados, los cuales al ser el componente activo de la percepción que el hombre tiene de su entorno, se reflejan en las diversas habilidades de la gente para desenvolverse y apropiarse de la naturaleza (Descola, 2001; Hirsch & O'Hanlon, 1997; V. Toledo, 1992).

Puede decirse entonces que la cultura conformada por percepciones e interpretaciones, hace referencia a todo aquello que existe en la mente de las personas y que proviene, tanto de la experiencia de vida individual y en colectividad, como de la experiencia de contacto y aprehensión con el entorno natural (Durand, 2003). Así pues, la cultura es una manera de ser, de hacer, de pensar y de actuar en el mundo a través de los sistemas simbólicos, el lenguaje, las costumbres, las formas compartidas de pensar y hacer, y los códigos que rigen el comportamiento de una sociedad (Wagner & Mikesell, 2003; Mitchell, 2000).

Esta aproximación rompe conceptualmente con la dicotomía entre el mundo real (naturaleza) y el socialmente construido (cultura), permitiendo entender al hombre y a la naturaleza como entidades inseparables tanto en su definición como en su relación (Descola & Pálsson, 1996).

Desde la aparición del hombre hasta nuestros días, los diversos pueblos del mundo han establecido una forma particular de relacionarse con el entorno natural. El devenir de las civilizaciones estuvo ligado a la forma y modos de apropiación que tuvieron de ese entorno, influenciados también, en parte, por su posición geográfica (Cortes, 2008).

Estas relaciones de larga duración entre los primeros pueblos y la naturaleza, han formado la base de la identidad sociocultural en los territorios de los pueblos originales. Por lo anterior, uno de los componentes para definir el territorio es esta relación con la naturaleza, el conocimiento establecido y readaptado mediante la *praxis* cotidiana y el patrimonio biocultural, asociado al manejo de la biodiversidad y la agrobiodiversidad (Boege, 2008).

A su vez, la presión que ejercen los pueblos a lo largo de la historia, ha significado enfrentar situaciones de crisis, en donde la insuficiencia de agua fresca, la contaminación y agotamiento de los recursos naturales, se ha traducido en colapsos sociales y culturales, no son pocas las culturales que han muerto bajo la acción de sus propios sistemas organizativos y su forma particular de mirar y apropiarse de la naturaleza (Cortes, 2008).

Ante el deterioro ambiental se han puesto en práctica diversas formas de confrontar estas tendencias negativas, como el establecimiento de áreas naturales protegidas e incentivos por la permanencia de servicios ambientales. En las últimas décadas, las áreas naturales protegidas han intentado mermar la degradación con resultados muy diferentes, tanto con experiencias de éxito (Bruner, Gullison, Rice, & D'Fonseca, 2001) como de catástrofes (Cernea & Schmidt-Soltau, 2006).

Sin embargo, el medioambiente no es estático y se encuentra en constante cambio. Las modificaciones ambientales pueden ocurrir de manera natural, como en un proceso de sucesión, variaciones climáticas, erupciones volcánicas, huracanes, etc. Estas modificaciones también pueden ser originadas por el hombre, entre las que destacan los factores demográficos, sociales económicos y políticos, entre otros. Éstos cambios modifican un lugar con diferente intensidad de acuerdo con el caso, pero la intervención humana es la que ha producido mayor transformación sobre la superficie terrestre. Las consecuencias en general se ven reflejadas en cambios de coberturas y usos del suelo que traen consigo efectos que empobrecen el acervo biológico y cultural (Briassoulis, 2000).

Hasta antes de mediados del siglo pasado, el medio ambiente y las sociedades humanas eran vistos por la mayoría de las personas como dos entidades muy diferentes. El hombre no era considerado como parte de los procesos que ocurrían en el planeta y por tanto, no era tomado en cuenta en diversos estudios, especialmente en los de corte ecológico (Arnold, 2000). Fue a partir del año 1970 que se empezó hacer evidente entre los diferentes sectores sociales el problema que se venía gestando por el deterioro ambiental y la relación que éste tenía con el desarrollo social y el crecimiento económico. Es así que en el año 1972 la Organización de las Naciones Unidas realizó la primera conferencia sobre el Medio humano con sede en Estocolmo como parte de la política de estado en diversas naciones (OMC., 2004).

A partir de estas primeras reuniones, la comunidad internacional a tratado de desarrollar diversas políticas en pro de la conservación del medio natural, entre las más destacadas se encuentra el desarrollo por parte de la ONU del concepto del "desarrollo sostenible". Este se refiere al hecho de lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente. Para ello se creó, el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), que se encarga de promover actividades medioambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.

Por otra parte, en 1992, la ONU celebró la "Cumbre para la Tierra", en la cual se adoptó el "Programa 21", el cual explica las medidas para lograr un desarrollo sostenible. Más de 1,800 ciudades del mundo han hecho su propio programa 21 local, basándose en el que se adoptó en la Cumbre para la Tierra (CINU, 2000).

Es así como diversas instituciones internacionales en los últimos 40 años han trabajado en la búsqueda de preservar el medio ambiente de la Tierra, aunque las soluciones que promueven los diversos programas internacionales, no siempre son las más adecuadas a nivel local, donde diversos grupos cuestionan el interés de los organismos internacionales, ya que de poder ser un apoyo a la coexistencia del hombre y la naturaleza, terminan siendo soluciones que benefician más al mercado internacional (C. Pérez, 2012).

3.2 El hombre y el agua

El Florecimiento de las culturas en el mundo está ligado a grandes e históricos cuerpos de agua que adquieren junto con la naturaleza un significado simbólico, tanto la mitología como la consolidación de referentes filosóficos y arquetipos culturales, socialmente aceptados o impuéstos (proceso de aculturación), y en la dimensión material, el desarrollo de saberes que establecen determinadas prácticas sociales que, basadas en la innovación técnica y las formas de organización política, social y económica, garantizan la apropiación y transformación de su espacio natural en función de sus necesidades. Ambas dimensiones, no están separadas, si no lo contrario, se articulan y permean (Cortes, 2008).

Así pues, el agua se vuelve la matriz de la cultura, puesto que a lo largo del tiempo este recurso ha ocupado un papel primordial en el patrón de asentamiento humano y en el desarrollo de la sociedad (Shiva, 2003). El agua en su sentido arquetípico, es decir, como la forma que aparece en el inconsciente de un individuo, es herencia de la experiencia de la humanidad y se actualiza simbólicamente e influye en la vida del sujeto. Su importancia va más allá de ser un elemento vital, ya que sus significados y representaciones muestran una concepción mítica sobre el origen del mundo y la naturaleza humana. Por lo tanto, el valor del agua tiene que ver con la vida misma y con todo lo que la rodea; es pues, una parte sustantiva de lo humano, en su sentido más espiritual y material (Ávila, 2006).

Históricamente, los distintos grupos sociales con base en sus expectativas, posicionamientos, necesidades, formación y percepciones, han transformado su entorno para satisfacer sus necesidades, logrando así mismo, establecer diferentes formas de relacionarse con el agua (Grossman, 2006). En este sentido, el agua ha jugado un papel fundamental, dado que como componente primordial y básico de la infraestructura del ecosistema, es un elemento que ha generado importantes servicios ambientales al hombre y por lo tanto, dicha apropiación y transformación del entorno por parte de la sociedad se ha basado en la disponibilidad, cantidad y calidad del agua.

Además, la cercanía de los pueblos a importantes sitios hidrológicos ha permitido a la agricultura desarrollarse como el método de supervivencia en el que se han basado para su desarrollo, relacionándose con el uso de los ecosistemas naturales y la manera en que se insertan en ellos para satisfacer sus necesidades básicas. La dependencia de las vicisitudes climáticas, tanto del ciclo anual de las lluvias como de la temporada de heladas, y los distintos pisos ecológicos en muy cortas distancias y barreras

naturales en las regiones montañosas, los obligó a desarrollar estrategias agrícolas basadas en la diversidad biológica para satisfacer dichas necesidades (Casas, Vázquez, Viveros, & Caballero, 2000).

A lo largo de la historia reciente del hombre, el uso del recurso hídrico no ha sido acorde con la sustentabilidad de los ecosistemas naturales. Esto ha afectado directamente a la calidad, la cantidad y la temporalidad que el agua pueda tener (GWP, 2003; Isch, 2004; M. Pérez, Delfín, Fragoso, & Cotler, 2006). El cambio de coberturas y usos del suelo modifican la distribución de energía y altera el flujo de materia en el ambiente, tanto temporal como espacialmente. Éstos flujos incluyen, entre otros, la radiación solar, la temperatura, la precipitación, la evapotranspiración, la superficie de escorrentía, la disponibilidad de nutrientes, etc. Todos éstos factores son importantes por su participación en el proceso de la regulación hídrica (GWP, 2003; He, Malcom, Dahlberg, & Fu, 2000; M. Pérez et al., 2006).

3.3 Gestión del agua y visión cultural

Es necesario considerar que cada grupo humano tiene una interpretación particular de la naturaleza, una percepción ambiental o imaginario social, que resulta de la experiencia social y está conformada por supuestos, normas y valores que permiten explicar, dar sentido y actuar en la realidad (Durand, 2003).

Dicha percepción entendida como “la experiencia directa sobre el medio ambiente y la información indirecta que recibe un individuo a través de otros individuos, de la ciencia y de los medios masivos de comunicación”, es un proceso de aprendizaje que produce conocimiento y experiencia sobre el entorno, que permite generar una serie de habilidades y actitudes para estar y formar parte de él (Lazos & Paré, 2000).

Hablando específicamente del agua, las percepciones sobre el recurso y los sistemas de uso son específicos para un territorio en periodos de tiempo concretos. Están insertos en una gama de posibilidades que, en ese tiempo y en ese espacio, se concretan en acciones específicas de gestión. Por tanto, la percepción social del recurso como bien común, público o colectivo, define la gestión del agua por parte de diferentes actores.

En este sentido, el agua en una cuenca es un bien o recurso de uso común, que, percibido de diferente manera, es manejado como: i) bien público por parte las instituciones del estado, ii) bien colectivo por parte de las instituciones creadas por los ciudadanos usuarios del agua y/o iii) un bien privado por parte de las empresas (Pinilla, 2007).

Las diversas formas culturales de gestión y uso del agua que coexisten en un lugar determinado se dan simultáneamente en tres planos:

1. Plano material – tecnológico: en donde el agua es un elemento del medio ambiente natural y es el componente de las bases materiales de la sociedad.
2. Plano social – organizacional: referido a las relaciones, estrategias y actividades que se dan entre los diferentes actores.
3. Plano ideológico: es aquel donde imperan la valoración sociocultural del recurso en términos de diferentes cosmovisiones, mitos, percepciones, afectividad, actitudes, conocimientos.

En este sentido se puede definir la cultura del agua como “el contexto social dentro del cual las ideas, las acciones manifiestas y los objetos materiales pueden ser descritos en torno a una trama inteligible de significaciones con las cuales los hombres comunican, perpetúan, y desarrollan sus conocimientos y aptitudes frente al recurso hídrico” (Ávila, 2006; Castro et al., 1991; Martínez, 2005).

De esta manera el binomio sociedad – agua está íntimamente articulado, debido a que lo que sucede en el medio biofísico repercute en menor o mayor intensidad en la sociedad y viceversa (Ávila, 1996; Nogueira, 2006).

3.4 Visión socioeconómica de los recursos hídricos

La necesidad del hombre por conocer y entender el medio natural en el que se desarrolla, ha llevado a la idea de que es necesario dividir cada uno de los componentes que conforman el fenómeno o el problema a investigar en tantas partes como sea necesario para resolverlo, tal como lo menciona Costanza (1999), donde señala que “este método de investigación, ha permitido el desarrollo de las ciencias básicas y es válido cuando las interacciones entre las partes son inexistentes, débiles o fundamentalmente lineales, de manera que al unir cada una de las partes se puede describir el comportamiento global tal como lo describe”(Garcés, 2011)

Sin embargo, lo anterior se relaciona con la incapacidad de explicar sistemas complejos y abiertos, que es justamente una de las características de los ecosistemas. Con respecto a esto, Leff (2000) señala que “la imposibilidad de explicar los ecosistemas surge del hecho de que las relaciones entre sus componentes son del tipo no lineal. El fraccionamiento del conocimiento y sus aplicaciones en el dominio de la naturaleza, desconoce la complejidad ecosistémica de los recursos naturales. Esto ha permitido la apropiación fragmentada de los recursos naturales, transformándolos en materias primas y objetos de trabajo. Los recursos naturales son convertidos, de esta forma, en recursos económicos, regidos por las leyes del mercado” (Garcés, 2011).

Por lo anterior, el recurso hídrico se entiende como un bien que queda aparte de los ecosistemas en los que se integra, es así como inicia la fragmentación del concepto de ciclo hidrológico.

Al convertirse el agua en un bien, esta adquiere un carácter económico, tal como lo menciona Leff *et al* (2002), el cual considera que “Una vez que el agua ha sido “retirada de su entorno natural”, es posible convertirla en un bien económico, en la que el agua es desnaturalizada de su complejidad ecológica y convertida en materia prima del proceso económico”.

Una vez que el agua es entendida como un recurso económico, esta adquiere una oferta limitada y una demanda creciente que tiende a superar la disponibilidad del recurso. Para la teoría económica neoclásica, la forma de resolver el problema de escasez, es mediante el sistema de precios, regulado por el mercado. Una de las condiciones necesarias, pero no suficiente, para que este mercado opere, es la asignación de derechos de propiedad sobre el recurso el recurso agua, de modo que los agentes económicos puedan efectuar transacciones (Garcés, 2011).

3.5 El territorio y el paisaje desde la visión de la geografía cultural

La cultura es una construcción que va más allá de los meros aspectos sociales, es decir, de la aprehensión, comprensión y acción en el mundo a partir de las experiencias individuales y colectivas (Ingold, 2000; Milton, 1996; Nakashima, 2003). Éstos enfoques otorgan al medio ambiente natural una nueva dimensión que refiere a la naturaleza como una fuente de significados, los cuales al ser el componente activo de la percepción que el hombre tiene de su entorno, se reflejan en las diversas habilidades de la gente para desenvolverse y apropiarse de la naturaleza (Descola, 2001; Hirsch & O'Hanlon, 1997; V. Toledo, 1992).

El enfoque cultural en geografía permite estudiar la incidencia de la cultura sobre la conformación social del espacio a través del conocimiento y la práctica. Intentando comprender la manera en que el medio ambiente es heredado, interpretado y reinterpretado por quienes lo habitan y trata de comprender la lógica de los grupos que organizan, manejan, usan, administran y controlan los recursos naturales (Claval, 1999).

Ahora bien, dentro del enfoque conceptual de la geografía cultural, el espacio es una de las dimensiones de la realidad junto al tiempo; es una dimensión genérica y no solo una porción de la superficie terrestre (Fernández, 2006). No por lo anterior el espacio deja de ser el objeto de estudio de la geografía, al contrario, esta acepción permite abordar como principal eje de análisis de la geografía, a la “dimensión espacial” de fenómenos y procesos de la realidad que se dan en territorios concretos con nombres propios: país, estado, región, municipio, ciudad, cuenca, frontera, barrio, lugar, etcétera (Soja, 2001: 224, citado por Fernández, 2006).

De esta manera, la geografía cultural se dedica al estudio de los aspectos culturales del espacio y de cómo el espacio es visto a través de las diferentes culturas (Wargner & Mikesell, 2003). Analiza la dimensión espacial de fenómenos de la realidad sin separar los componentes naturales de los sociales (Mitchell, 2000). El enfoque cultural asume que la realidad espacial es compleja y que todo espacio es producto tanto de fenómenos de la naturaleza como de la actividad de los grupos sociales. Por lo tanto todos aquellos objetos o rasgos del paisaje elaborados por humanos son tema de estudio de la geografía cultural (Fernández & Garza, 2006).

La geografía cultural aborda el estudio de la dimensión espacial de la realidad a partir de la definición de unidades llamadas “paisajes” (Wagner y Miksell, 2003), los cuales pueden definirse como

“sistemas complejos donde se desarrollan toda una serie de fenómenos ecológicos, sociales y culturales a diferentes escalas, espacio – temporales” (Burel & Baudry, 2002).

Así pues, como producto de la dinámica natural, el desarrollo y la transformación cultural, los “paisajes” expresan ese “saber hacer” y la acción de los grupos sociales a través de cuatro tipos de recursos (Barrera–Bassols, 2003; Hirsch & O’Hanlon, 1997):

- i) Modos particulares de ver, entender y percibir el mundo a partir de ideas, mitos, creencias y costumbres.
- ii) Conocimientos, técnicas y herramientas para defenderse y para facilitar sus labores de sobrevivencia.
- iii) Instituciones políticas, administrativas, religiosas y sociales de varios tipos que les permitan organizarse de acuerdo a su propia realidad cultural.
- iv) Arquitectura que favorezca las condiciones de vida buscadas por el grupo.

Teniendo en cuenta los anteriores recursos para producir, entender y usar el paisaje, Toledo (2006) plantea las tres dimensiones espaciales de éstos:

- i) Los espacios imaginarios
- ii) Los espacios de representación
- iii) Los espacios físicos.

Los espacios imaginarios refieren a las significaciones simbólicas y perceptuales que la población da a su “paisaje”; al hacer parte de una dimensión mental – abstracta, es más factible su descripción que su cuantificación. Los espacios de representación comprenden todos los signos, códigos, conocimientos, prácticas e instituciones usadas por la sociedad para el manejo del paisaje. Su análisis puede hacerse bien desde la descripción o desde la cuantificación. Finalmente, los espacios físicos refieren al lugar donde ocurren y se manifiestan los procesos naturales y sociales; éstos pueden ser cuantificados por parámetros tales como superficie, volumen, dirección, patrón, forma, distancia y posición (A. Toledo, 2006).

De acuerdo a lo anterior, el paisaje como noción, posee los siguientes atributos o características implícitas (Fernández & Garza, 2006):

- Es un espacio modelado tanto por fenómenos naturales como por la acción humana.
- Es una entidad donde se leen diversas temporalidades donde aparecen rasgos, elementos y objetos de diferentes épocas.
- Sus objetos y elementos son físicos y simbólicos; son percibidos con distintos significados según quién lo observa.
- Es un espacio a escala humana, es decir, caminable.
- Es depositario de una identidad local.
- Forma parte de una explicación completa del universo (cosmovisión) dado que es producido intelectual y materialmente por el grupo social que lo habita.
- Es de carácter multifuncional y multidimensional debido a los diferentes procesos materiales y mentales que coexisten en términos de las funciones ecológicas, económicas, culturales, históricas y estéticas.

Teniendo en cuenta la anterior perspectiva teórica, se puede afirmar que a través del estudio del paisaje no solo se revelan las causas de las transformaciones del entorno físico, sino también los aspectos culturales de las poblaciones mismas.

3.6 Ecología política en la gestión del agua

La ecología política, es la construcción de un nuevo territorio del pensamiento crítico y de la acción política. La ecología política abre una pregunta sobre la mutación más reciente de la condición existencial del hombre. Partiendo de una crítica radical de los fundamentos ontológicos y metafísicos de la epistemología moderna, más allá de una política fundada en la diversidad biológica, en el orden ecológica y en la organización simbólica que dan su identidad a cada cultura, la ecología política viene a interrogar la condición del ser en el vacío de sentido y la falta de referentes generada por el dominio de lo virtual sobre lo real y lo simbólico, de un mundo donde todo lo sólido se desvanece en el aire (Leff, 2003).

A la ecología política le conciernen no sólo los conflictos de distribución ecológica, sino el explorar con nueva luz las relaciones de poder que se entretajan entre los mundos de vida de las personas y el mundo globalizado. Además, construye su campo de estudio y de acción en el encuentro y a contracorriente de diversas disciplinas, pensamientos, éticas, comportamientos y movimientos sociales. Allí colindan, confluyen y se confunden las ramificaciones ambientales y ecológicas de nuevas disciplinas: la economía ecológica, el derecho ambiental, la sociología política, la antropología de las relaciones cultura-naturaleza, la ética política (Leff, 2003)

La ecología política emerge de la economía ecológica para analizar los procesos de significación, valorización y apropiación de la naturaleza que no se resuelven ni por la vía de la valoración económica de la naturaleza ni por la asignación de normas ecológicas a la economía; éstos conflictos socio-ambientales se plantean en términos de controversias derivadas de formas diversas – y muchas veces antagónicas– de significación de la naturaleza, donde los valores políticos y culturales desbordan el campo de la economía política, incluso de una economía política de los recursos naturales y servicios ambientales. De allí surge esa extraña politización de “la ecología” (Leff, 2003).

Dada la gran cantidad y complejidad de procesos vinculados en la relación agua – sociedad, se puede decir que los conflictos sociales asociados al uso y manejo del recurso hídrico son “aquellas tensiones que surgen entre dos o más actores sociales por:

- i) El control de recursos escasos
- ii) Su acceso y distribución desigual
- iii) El cambio de valores y percepciones sobre la escasez

- iv) La incompatibilidad de intereses ante la ausencia o cambios en la política de agua y sus formas de gestión” (Avila, 2003).

Así, dependiendo del actor y de su contexto sociocultural y político, ocurren conflictos directos e indirectos, asociados al uso y manejo del agua. Los conflictos directos son aquellos que surgen a partir del manejo del recurso *per se*, mientras que los indirectos son aquellos que ocurren cuando las prácticas de gestión del agua, afectan a los otros procesos socioculturales, económicos o políticos que suceden en el paisaje. En este sentido, los conflictos por el agua pueden ser analizados desde la perspectiva de la ecología política, la cual, como marco analítico interdisciplinario utilizado para explicar las interacciones entre medio ambiente y el poder, provee una perspectiva integral para entender cómo los procesos sociales afectan la manera en que los recursos naturales están siendo aprovechados (Davis, 2004; Peet & Watts, 2004).

Desde esta perspectiva es entonces posible entender que hay un gran número de factores socioculturales de carácter cualitativo que van a influir en la planificación y gestión del recurso agua (más allá de las consideraciones estrictamente hidrológicas o económicas), los cuales implican una gran diversidad de procesos como:

- Las percepciones, posturas y valores sobre el agua.
- El aprendizaje social sobre el tema.
- Las actitudes que presentan los diferentes actores frente al recurso.
- La capacidad de influir en los procesos de toma de decisión, ya sea de forma directa o a través de interacciones con otros actores.
- La relación entre las percepciones individuales y los procesos decisores.
- La posición respecto a los usos posibles (en términos de poder, riqueza y oportunidades económicas).
- Las relaciones que pueden surgir entre diversos actores en relación a posibles usos del agua.
- Las diferentes escalas espacio temporales.
- La percepción de posible escasez que presentan los actores.

4 Planteamiento del problema

El agua de los ríos, manantiales y lloraderos cercanos a la localidad de Ixcatán, son un recurso común y estratégico que constituye la base para el desarrollo de alrededor de 1400 habitantes de San Francisco Ixcatán y 4 localidades aledañas: San José, La Soledad, El Morado y El Placer (INEGI, 2010a), donde las principales problemáticas relacionadas con la disponibilidad y manejo del recurso hídrico son la explotación de los acuíferos en la parte alta de la cuenca por la Zona Metropolitana de Guadalajara, la contaminación de importantes zonas de recarga, sobre explotación de manantiales, la expansión de la frontera agropecuaria y urbana.

De esta manera, la variación de la disponibilidad y modos de manejo del agua da origen a diversas, contrastantes y conflictivas situaciones, las cuales deben de ser estudiadas desde su dimensión cultural y espacial con el fin de entender las dinámicas socioculturales que han determinado, en los últimos años, los procesos de apropiación y organización del territorio y que por tanto, condicionan el acceso y control del recurso hídrico.

5 Justificación

En el territorio ixcateco, se ha dado un cambio pragmático en la manera cómo el agua es percibida por los múltiples actores implicados en su manejo, a causa de que esta ha pasado, cada vez más, de ser vista como un bien común y simbólico, a ser valorada como una mercancía, y dicho cambio muchas veces distrae las responsabilidades de los diversos actores en relación con el manejo del recursos.

De esta manera surgen diversas tensiones, conflictos y negociaciones por el control, acceso y distribución del agua, las cuales están contextualizadas desde diferentes intereses y percepciones sobre el cómo, para qué y para quién debería ser usada.

Así, el problema del agua en el territorio ixcateco, reviste diversas circunstancias, escalas y espacios y por lo tanto, su análisis se debe hacer integrando a los diversos aspectos que implican el uso del recurso: tanto el inventario de la presencia y la disponibilidad, así como los contextos socioeconómicos, políticos y culturales.

6 Hipótesis

El manejo y la disponibilidad de agua en la localidad de Ixcatán, no depende de la toma de decisiones internas, si no que se ve envuelta en efectos multifactoriales que determinan el cuidado, uso y protección de la misma; mediante su análisis, es posible generar información útil para el desarrollo de programas de protección, distribución y manejo sustentable del agua.

6 Objetivos

6.1 Objetivo principal

Describir las percepciones y lógicas que determinan los procesos espaciales de uso y manejo del recurso hídrico en el territorio ixcateco.

6.2 Objetivos particulares

Describir desde diferentes perspectivas y bajo un enfoque participativo, el territorio ixcateco y sus sitios de interés hídrico.

Evaluar los posibles conflictos y tensiones que se pudieran generar entre los diferentes actores por el cuidado, protección y control del recurso hídrico.

7 Metodología

Para abordar el tema desde la perspectiva de la ecología política en torno al uso de los recursos naturales, fue necesario hacer un análisis de la problemática desde diferentes escalas, con el fin de vincular y/o relacionar la escala local con los procesos políticos y socioeconómicos exteriores, así, en primera instancia, se realizó una descripción geográfica y multiescala sobre el uso del agua en términos de disponibilidad, usos, actores y problemáticas, con el fin de contextualizar el panorama sobre las diversas dimensiones y escalas de la gestión del agua, y así, posteriormente, hacer el análisis detallado de dicho proceso en el territorio de Ixcatán.

Por su parte, el enfoque que se utilizó para el desarrollo de la estructura metodológica bajo la perspectiva de la geografía cultural, se basa en la lectura de tres dimensiones del paisaje propuestas por Toledo (2006), las cuales tienen como eje principal de análisis la gestión del agua:

1. Recopilación bibliográfica.
2. Análisis de documentos cartográficos (Generación de cartografía y modelos, imágenes satelitales y sistemas de información geográfica).
3. La observación y participación directa en campo en lo referente a los usos y gestión del agua.

Posteriormente se realizó una descripción del territorio ixcateco, en primer lugar se desarrolló desde sus aspectos generales como son el clima, fisiografía, geología, suelos, diversidad biológica y aspectos demográficos. Posteriormente, haciendo una síntesis de los aspectos anteriores, se hizo una descripción de las distintas unidades de paisaje en el territorio y desde este contexto, teniendo al agua y su dimensión sociocultural como ejes centrales del análisis, se indagaron las percepciones del recurso, así como los usos, el manejo y la gestión del agua por parte de los diferentes actores.

Para el diseño metodológico de la fase de campo se tuvieron en cuenta los enfoques de la geografía cultural y la ecología política, los cuales se pueden considerar complementarios, tomando en cuenta los actores sociales con el fin de evaluar lo siguiente (Bryant & Bayley, 1997; Descola & Pálsson, 1996):

1. las percepciones y saberes entorno al recurso hídrico.
2. las lógicas que determinan las estrategias de distribución, uso y manejo del agua.
3. el valor sociocultural del agua como recurso natural.

4. los actores, instituciones y conflictos entorno al agua.

Por consiguiente, con el fin de integrar dichos enfoques conceptuales en torno al análisis de actores se realizaron una serie de diálogos semi-estructurados y/o entrevistas dirigidas, talleres participativos y recorridos de campo, ya que mediante su aplicación, fue posible acercarse más directamente a la realidad percibida por la gente, entender sus saberes y costumbres referentes al uso y manejo del agua, y hacer un intercambio de información entre los pobladores y el investigador con el objeto de reconocer similitudes, diferencias y sinergias. El trabajo en campo como tal se realizó durante la transición de la época de lluvias a secas (agosto, 2013 – junio, 2014).

Diálogos semi-estructurados

Se eligieron los diálogos semi-estructurados o entrevistas dirigidas, debido a que como lo mencionan Schonhuth (1994) y Western (1994), son una manera de propiciar un acercamiento al actor local mediante conversaciones basadas en una guía de preguntas previamente diseñadas. Esta modalidad de entrevista no contempla la opción de tener un cuestionario en mano para ser completado en presencia del encuestado, ya que la idea es propiciar un “ambiente informal” en el que las personas se sientan libres de expresar sus experiencias y opiniones sobre el tema en cuestión.

Talleres participativos

Los talleres participativos son actividades grupales a través de las cuales se realizan dinámicas en las que la colectividad discute y opina sobre diversos tópicos y asuntos que conciernen a su realidad (Little, 1994). Éstos se realizaron con fin el de discutir de manera grupal los aspectos relevantes de la cultura del agua local así como las problemáticas en torno al manejo y distribución del recurso en cada localidad. Por lo tanto en los talleres fue posible convocar no sólo a la gente que conocía del tema sino a todos aquellos que al ser usuarios del recurso, tenían su propia visión y opinión.

Recorridos de campo

Los recorridos en campo consisten en hacer trayectos (participatory transects) hacia sitios de interés específicos, con el fin de hacer un diagnóstico participativo in situ de un proceso o situación determinados (Schonhuth & Kievelittz, 1994). Para realizar los recorridos en campo fueron consultados o convocados

los informantes clave y autoridades locales, quienes tenían conocimiento específico en el tema del agua, ya fuera:

- i) Por su participación en sistemas de distribución de agua potable o de riego
- ii) Por ocupar o haber ocupado, un cargo en la comunidad que les permitía tener información acerca de los asuntos vinculados con el líquido.
- iii) Por desarrollar estrategias de obtención de agua de manera natural en el ambiente.

Así, teniendo como base las variables definidas, se elaboró una lista de preguntas guías a tratar durante las entrevistas, recorridos y talleres:

- ¿Cómo se percibe el agua como recurso?
- ¿Qué papel juega el agua dentro de la cultura local en términos de creencias, valores, percepciones y costumbres?
- ¿Influyen éstos aspectos culturales en las prácticas de uso y manejo del agua?
- ¿Cómo se da el acceso al agua entre la población?
- ¿Cuál es la disponibilidad de agua?
- ¿Cuál es la lógica de consumo de agua?
- ¿Quiénes son los principales actores?
- ¿Cuáles son las tensiones, conflictos y posibles soluciones en torno al uso del agua?

En las figuras 1 y 2 se muestran por medio de esquemas, las actividades desarrolladas durante los trabajos en campo y los talleres participativos.

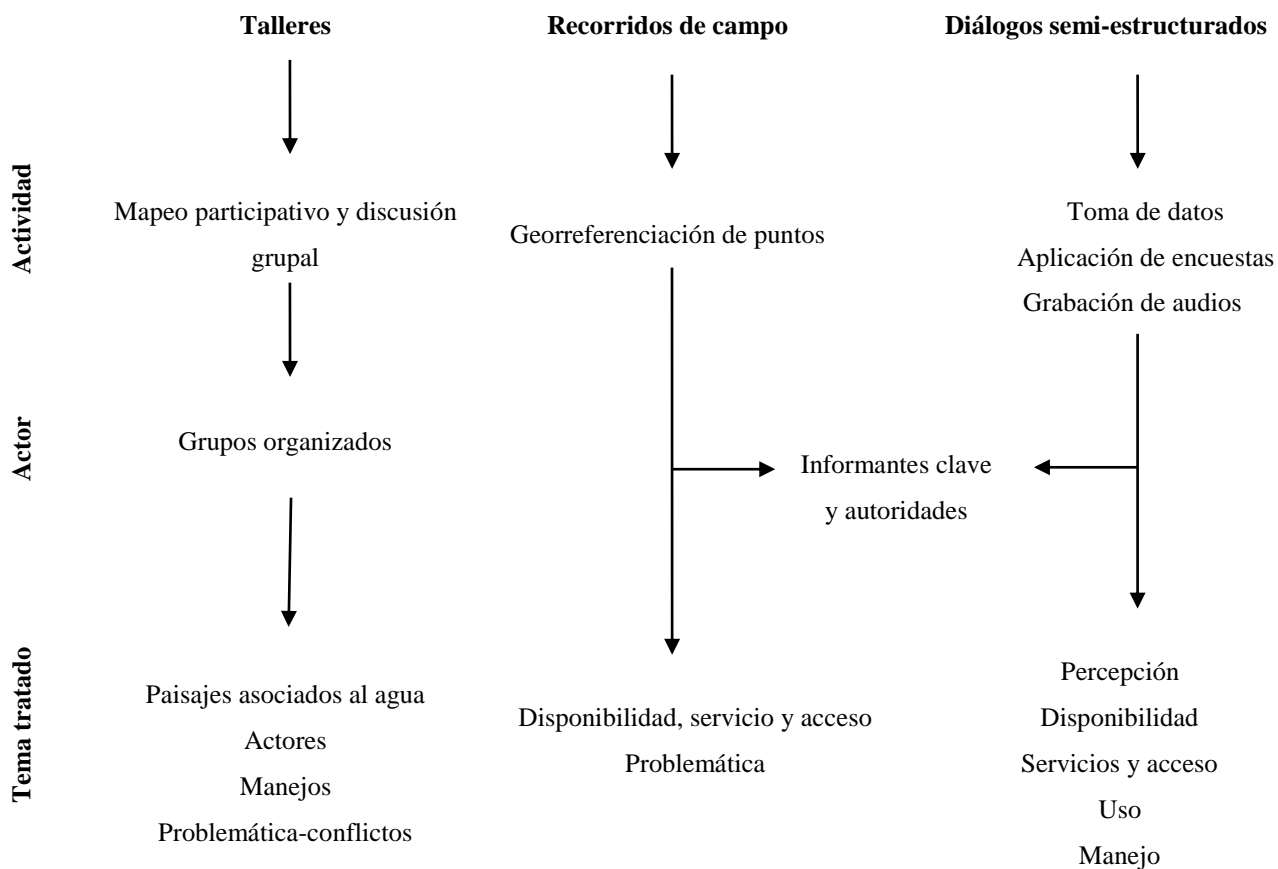


Figura 1. Actividades realizadas en el trabajo de campo, adaptado de Pinilla (2007)

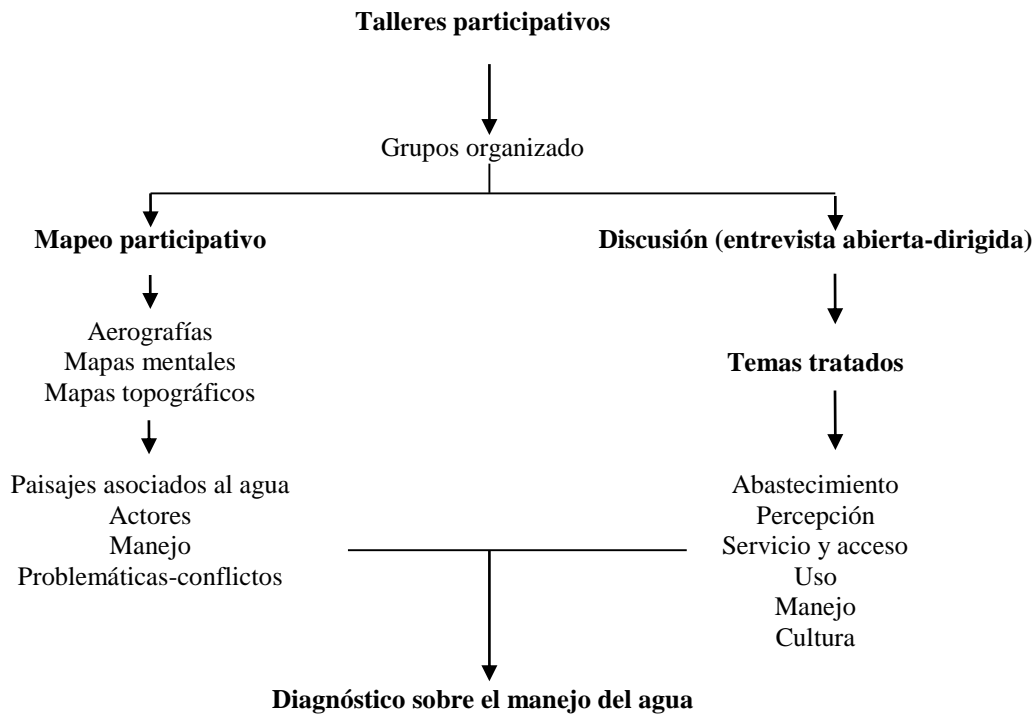


Figura 2. Actividades realizadas en los talleres, adaptado de Penilla (2007)

8 Resultados

En el siguiente apartado, se muestran los resultados obtenidos durante la investigación, estos se dividen en dos partes, la primera, corresponden a una revisión bibliográfica de diversos textos que permiten entender el contexto hídrico (recursos y vulnerabilidades) en el cual se sitúa el territorio ixcateco, para esto se analiza en primera instancia el recurso hídrico a nivel mundial, seguido del nivel nacional, para por último, concentrarse en el nivel local. Posteriormente se describen las condiciones fisiográficas y demográficas en las cuales se desarrolla el territorio.

La segunda parte, corresponde al trabajo de campo, en el cual se recopilaron las percepciones de los pobladores obtenidas a partir de diálogos semi-estructurados o entrevistas dirigidas, talleres participativos y recorridos de campo entorno al manejo y las vulnerabilidades hídricas en el territorio.

8.1 Recursos y vulnerabilidad hídrica desde una aproximación multiescala

En base a la metodología, en el presente apartado se abordó mediante una recopilación bibliográfica, el tema de los recursos hídricos en relación a su disponibilidad y los problemas que se tienen a nivel mundial, nacional y regional, para así obtener un contexto general de la situación hídrica, para así poder tener una base en torno al análisis local que se realizara más adelante.

8.1.1 Recursos hídricos a nivel mundial

El agua es un elemento constitutivo de nuestro planeta, presentes en ríos, lagos, mares, nieves, sutil en la humedad superficial notada sólo en el rocío de la madrugada, oculta dentro de la corteza terrestre y en los seres vivos (Guerrero, 1991), se manifiesta como una parte integral del paisaje terrestre. Falta solo conocer la proporción que guarda en nuestro planeta para percatarse de su representatividad.

Según datos de Tarbuck, Lutgens y Tasa (2005), en total, el contenido de agua en la hidrosfera es de unos 1,360 millones de kilómetros cúbicos, alrededor de 97,2%, se almacena en los océanos. Los casquetes polares y los glaciares representan otro 2.15%, lo cual deja un 6.5% que debe dividirse entre los lagos, las aguas corrientes, las aguas subterráneas y la atmósfera (figura 3).

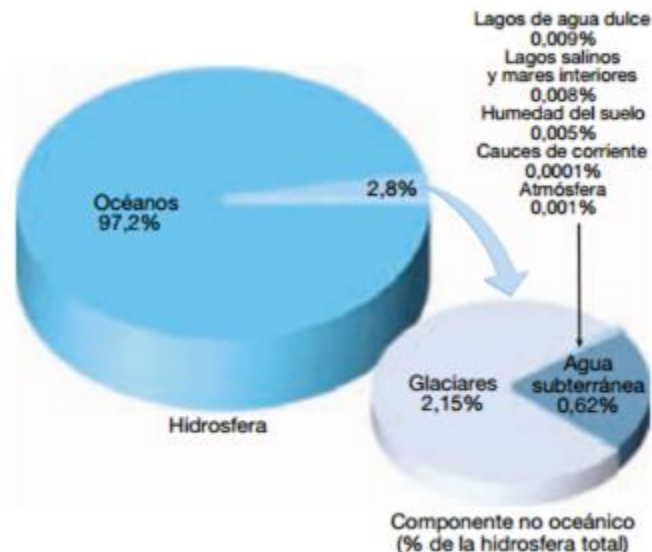


Figura 3. Distribución del agua de la tierra (tomado de Tarbuck, Lutgens y Tasa, 2005)

Únicamente el 2.53% del agua total en la hidrosfera es agua dulce. De total de agua dulce en el mundo, 69% se encuentra en los casquetes polares de la Antártida y Groenlandia, otro 30% se encuentra en la humedad del suelo y en los acuíferos profundos, no accesibles para el uso humano. En consecuencia menos del 1% de agua dulce del mundo escurre por las cuencas hidrográficas en forma de arroyos y ríos y se deposita en lagos, lagunas y en otros cuerpos superficiales y en acuíferos accesibles, esta es el agua que se repone regularmente a través del ciclo hidrológico (Szollosi *et al.* 2001).

Por otra parte, en las sociedades humanas, el agua desempeña un papel fundamental ya que se constituye como activador de una gran cantidad de actividades productivas como lo es la agricultura y la industria, y en algunos otros ejemplos la extracción de recursos como la pesca, minería e hidrocarburos. También representa un elemento importante en el desarrollo urbano en actividades como turismo y entretenimiento (Díaz-Pulido, 2009).

Pese a lo anterior, actualmente nos situamos ante lo que muchos han denominado “crisis del agua”, que como lo señala Enrique Leff (2008), emana de su abundancia y gratitud que el recurso había tenido en épocas pasadas, promoviendo su derroche y uso irracional. Como consecuencia de esto, las aguas dulces del mundo se han vuelto un bien escaso, poniendo de manifiesto la vulnerabilidad social.

De igual manera, Ochoa (2012), menciona que nos encontramos al borde de un hidrocidio provocado por nuestra propia especie y los problemas relacionados con el agua rebasan las diferentes etapas del ciclo hidrológico y el diseño-operación de infraestructura hidráulica, diseñada para satisfacer las necesidades sociales.

Sin embargo, la disponibilidad de agua no es el problema más importante en la gestión del agua, si no que la incertidumbre radica en la capacidad para implementar sistemas de control, distribución y acceso al agua de una forma equitativa (Ochoa, 2012).

8.1.2 Recursos hídricos en México

La disponibilidad de agua en México es uno de los problemas más serios a los que su población deberá enfrentarse en las próximas décadas, tal como lo señala Chávez (2007), nuestro país se ha desarrollado de manera inversa en relación con la disponibilidad de este recurso (76% de la población vive donde se localiza tan solo 20% del agua dulce disponible), como resultado; existe una sobrepoblación de los acuíferos, se realizan costosas transferencias de agua de una cuenca a otra, los conflictos entre usuarios se ha incrementado en 20 años, esto aunado de la contaminación y el desperdicio por falta de una cultura del agua, todo lo anterior combinado con el incremento de la población y la distribución desigual del recurso, pondrán en jaque su disponibilidad

Según un análisis desarrollado por Ochoa (2012), “En una comparación de 15 países del mundo, La Organización de las Naciones Unidas (ONU) descubrió marcados contrastes en la provisión de agua entubada entre estos países, donde Alemania, Estados Unidos y Canadá tienen una cobertura del 100% en el servicio; Kenia y Sudáfrica (32% y 44% respectivamente); para el caso de México, tiene los indicadores más bajos en América, pues tiene 57% de cobertura de agua dentro de la vivienda y 28% fuera de la vivienda (hasta una distancia de 200 m)”.

Parte del análisis de Ochoa (2012), también señala que “en los últimos 15 años, la disponibilidad de agua en las viviendas de México remontó 3%, posicionándose en 88% de cobertura global del servicio (todavía atrás de Brasil o Uruguay)”. Para el caso estatal se señala que “los indicadores de cobertura no se relacionan con la escasez de agua ya que los estados ubicados en las regiones más secas del país tienen mayor cobertura de agua (Aguascalientes, Coahuila, Nuevo León, Baja California, Tlaxcala y Chihuahua), mientras algunas entidades que disponen de más recursos hídricos tienen los índices más bajos en cobertura (Tabasco, Chiapas, Veracruz, Guerrero y Campeche)”.

Por lo anterior, se puede confirmar lo dicho por Arrojo (2006), en relación a que el problema en la gestión del agua radica en la desigualdad e inequidad social, así como en la falta de prioridad o condiciones socio-políticas, más que en determinaciones físico-naturales y técnicas para proveer el servicio de agua a toda la población.

Otro de los grandes problemas que afectan los recursos hídricos de México es la contaminación, donde se arrojan a distintos cuerpos de agua como ríos, arroyos y lagos, las aguas residuales urbanas, agrícolas e industriales de los principales núcleos del país, lo que permite un proceso de transporte de

diversos tipos de contaminantes desde su fuente de origen hasta las zonas donde llegan a depositarse. Esta situación se ha vuelto tan alarmante, de tal manera que la Comisión Nacional del Agua (2010), señala que las aguas residuales municipales son tratadas en un 35% y las industriales solamente en un 18%.

Pese a los anteriores puntos de disponibilidad y contaminación del agua, es importante señalar que el derecho a un ambiente sano y el derecho humano al agua (en acceso, disposición y saneamiento) ya es reconocido en el marco internacional y en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos a partir del 2012 tal como lo menciona Ochoa (2012) donde también señala que este marco constitucional, “abre la posibilidad de reclamar el acceso, disposición y saneamiento de agua para el uso personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y accesible”.

La demanda de agua a nivel nacional es del orden de los 78.4 miles de millones de metros cúbicos. Para obtener dicha demanda se extraen de fuentes superficiales y subterráneas un volumen sustentable de 66.9 miles de millones de metros cúbicos. Adicionalmente, para obtener la cantidad restante se sobreexplotan de manera no sustentable 11.5 mil millones de metros cúbicos, de los cuales, 6.5 miles de millones de metros cúbicos provienen de acuíferos (CONAGUA, 2011)(Figura 4).

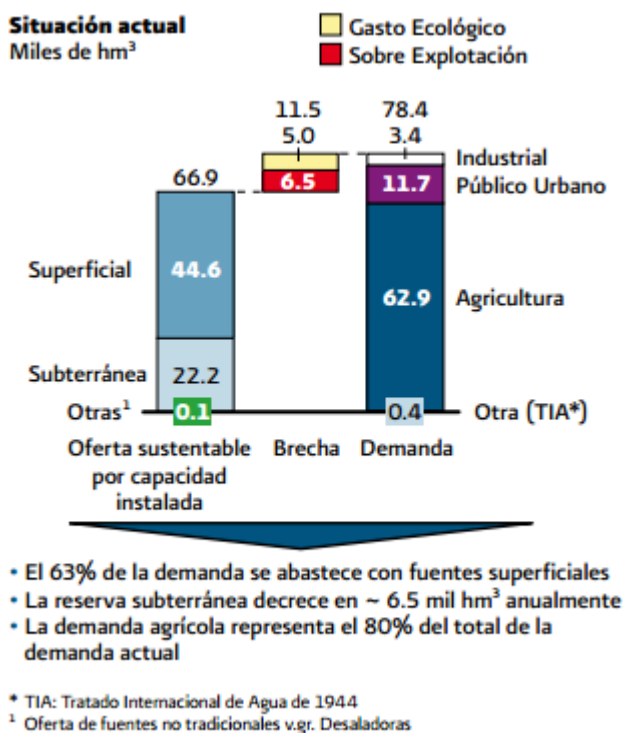


Figura 4. Situación actual de la oferta de agua y demanda en México. Tomado de “La agenda del agua 2030” (CONAGUA, 2011)

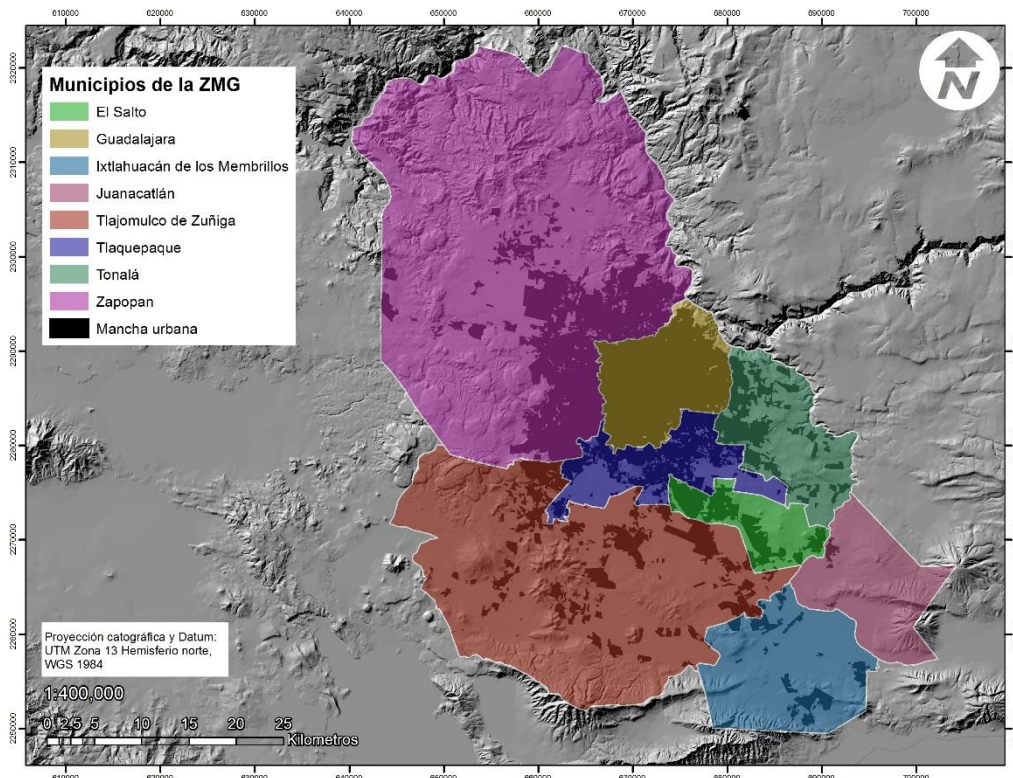
Los datos anteriores integran tanto el volumen de agua que se emplea para cubrir la demanda para los usos agrícola, público-urbano e industrial, así como el volumen que se extrae por la sobre explotación de acuíferos y gasto ecológico en ríos. A su vez los mayores retos se presentan en las cuencas de los ríos Lerma, Bravo, Fuerte, Mocorito, Presidio-San Pedro, Tula, Balsas y el Valle de México (CONAGUA, 2011).

Sin embargo, el hecho hídrico en México, no solo radica en cómo se obtiene el agua necesaria para la demanda de los diversos sectores, sino cómo ésta es reintegrada al medio y en qué calidad. Para poder tener ríos limpios en todo el país, es necesario garantizar que las aguas residuales descargadas a los cuerpos receptores cumplan con los niveles de calidad definidos en el marco jurídico aplicable. “Con la infraestructura existente en 2010, se tratan 2.857 miles de millones de metros cúbicos anuales de aguas municipales, equivalente al 43.4% de las aguas residuales colectadas”, el restante 56.6% deja de ser tratado principalmente por insuficiencias en la capacidad instalada para el tratamiento de las aguas residuales, la capacidad instalada sin operar por falta de red de alcantarillado y agua residual tratada de manera ineficiente (CONAGUA, 2011).

A su vez, pese a que se cuenta con un alto promedio de agua que se obtiene de las lluvias anualmente a lo largo del territorio nacional (760 mm), existen grandes diferencias regionales, ya que mientras estados como Tabasco reciben más de 2, 100 mm, otros como Baja California, obtienen una precipitación de apenas 176 mm anuales, lo cual se traduce en problemas de escasez en algunas regiones y exceso e inundaciones en otras (CONAGUA, 2011).

8.1.3 Recursos hídricos en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG)

La ZMG, se localiza en la parte central del estado mexicano de Jalisco y está conformada por 8 municipios, de los cuales 6 son considerados municipios centrales (que cuentan con una conurbación continua): Guadalajara, El salto, Tlajomulco de Zuñiga, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan; Los otros dos municipios son: Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos (Mapa 1). La población total del área metropolitana sumo 4'434,878 habitantes hasta el 2010, esta se distribuye en una superficie total de 2,734 km², con una densidad promedio de 133.2 habitante por hectárea (INEGI, 2010b).



Mapa 1. Municipios de la ZMG y su mancha urbana

La ZMG, es la más importante del occidente mexicano y con una gran necesidad de agua. Su importancia demográfica, económica y política se extiende sobre una docena de ciudades medias y se adentran en los estados colindantes de Jalisco. Destaca como polo de atracción poblacional y desarrollo inmobiliario y alcanza una de las tasas más importantes de crecimiento en el país. El factor poblacional y productivo ejerce una fuerte presión sobre el recurso hídrico, que lo lleva a una crisis por agotamiento y contaminación (Ochoa & López, 2012).

La historia hídrica en la ZMG es descrita por Ochoa y López (2012) en dos etapas, el de autonomía y el de dependencia. Durante el primer periodo, el abastecimiento de agua tuvo características de autonomía, cumpliendo criterios de manejo territorial independiente, gracias a la abundancia de las aguas superficiales y subterráneas de los valles de Atemajac, Toluquilla y Tesistán (donde se funda y desarrolla Guadalajara), que le permitió la condición de autonomía en la provisión de agua suficiente por más de cuatro siglos (1541- 1957). Sin embargo, el crecimiento demográfico y urbano fue el principal factor para el desgaste de esta condición, debido a que se rompió el equilibrio hidrológico y se agotaron las fuentes de agua disponibles, razón que llevó al segundo periodo, el de dependencia, donde el agotamiento de las aguas en la periferia, así como la elevada demanda llevo a la construcción de infraestructura (un canal en 1957 y un acueducto en 1980) para proveer de aguas desde el lago de Chapala como principal fuente de abastecimiento, lo que desde entonces convirtió a la ZMG como dependiente de las aguas del río Lerma.

Dentro de esa dependencia descrita por Ochoa y López (2012) se mencionan como una de las más importantes en la actualidad, a la que se tiene con el lago de Chapala, debido a que se ha transformado en la fuente principal de abastecimiento de la ZMG, lo que ha obligado al gobierno de Jalisco a buscar otras alternativas para garantizar el suministro de agua. Lo que ha motivado al Gobierno del estado, el sistema intermunicipal de agua potable y alcantarillado (Siapa) y La Comisión Estatal del Agua (CEA), a promover una serie de iniciativas que se basan en la contrición de embalses sobre la cuenca del río Santiago y sus tributarios: La Zurda-Calderón, El Salto, El Purgatorio, Arcediano y El Zapotillo.

El modelo de concentración demográfica experimentado en México a partir del decenio de 1960 tiene como su principal receptor las ciudades, la aglomeración de la ZMG es un claro ejemplo de las consecuencias regionales que ha traído consigo este proceso a falta de políticas que promuevan una mejor distribución demográfica en el estado (Tabla 1).

Tabla 1. Población total en la Zona Metropolitana de Guadalajara (tomado de Ochoa y López, 2012) Fuente: Coepo, 2008

Año	Población total en la ZMG	Población total en Jalisco	Porcentaje de la población en la ZMG
2010	4'434,878	7'350,682	60.3%
2000	3'655,739	6'322,002	58.0%
1990	2'977,126	5'302,698	56.6%
1970	1'527,984	3'296,586	46.3%
1950	478,912	1'746,777	27.4%

Ochoa y López (2012), estiman que la demanda de agua per cápita en la ZMG varía entre 180 litros diarios por persona (cálculo conservador) a 400 litros diarios por persona (zonas con alto nivel socioeconómico). Sin embargo no todas las personas tienen servicio de agua entubada, las personas de menores recursos (180,000) apenas la consiguen para lo más indispensable por medio de pipas de servicio municipal o privado.

Por lo anterior, la necesidad de obtener el recurso hídrico, ha llevado a las autoridades a establecer fuentes de abastecimiento cada vez más lejanas, con menor cantidad de recursos a proveer y con un menor tiempo de vida útil (Tabla 2).

Tabla 2. Fuentes de abastecimiento para la zona metropolitana de Guadalajara (Tomado de Ochoa y López, 2012)

Fuentes de abastecimiento	Vida útil	Distancia a la ZMG en Km	Volumen de agua estimado en m ³ /s
Manantiales del valle de Atemajac	1541- 1957	0	Sin información
Posos de los acuíferos de Atemajac y Toluquilla	1950- 1920 (estimado)	0 a 12	2.5-3.0
Canal a cielo abierto de Atequiza-Guadalajara	1950-1980	38	9.0
Presa La Zurda-Calderón (Ingeniero Elías González Chávez)	1990-2030	27	0.98-1.0
Acueducto Chapala-Guadalajara	1990-indeterminado	35	4.8-5.5
Acueducto II Chapala-Guadalajara	2012-indeterminado	35	2.0
Presa El Zapotillo	2014-2030 (obra detenida)	90	3.0
Presa El Salto	2014-2030 (sin ductos para transporte)	75	0.8
Presa El Purgatorio	2014-2030 (sin construcción)	8	1.8
Presa Arcediano	Indeterminado	5	4.4

Por, todo lo anterior, el discurso de las autoridades, anuncia una urgente necesidad de atender el déficit de agua que padece la población así como detener la crisis ambiental en las cuencas Lerma y Santiago, el abatimiento de los acuíferos y la protección del equilibrio del lago de Chapala. Bajo éstos argumentos se deja de lado y se desvincula de los grandes proyectos de abastecimiento, temas como la renovación de infraestructura hidráulica caduca, la restauración de cuerpos de agua superficiales, la protección de áreas de recarga e infiltración, así como el saneamiento y reutilización de agua tratada, lo cual podría hacer más sustentable la gestión del agua en la ciudad y restaurar en cierta medida el ciclo hidrológico del territorio donde se asienta la ciudad (Ochoa & López, 2012).

8.2 Caracterización del territorio en la Delegación de San Francisco Ixcatán

En el siguiente apartado, se definirá el área de estudio, a partir de la cual surge el denominado territorio ixcateco, posteriormente realizará una descripción del territorio ixcateco desde aspectos históricos del desarrollo humano del hombre en la zona, así como elementos generales de la fisiografía y la demografía en el mismo.

En base al análisis de los anteriores aspectos, se hará una clasificación ya agrupación de las distintas unidades de paisaje y en base a la dimensión sociocultural del agua, se describirán las percepciones, usos, manejos y gestión que los diferentes actores entorno al recurso hídrico.

8.2.1 Descripción del área de estudio

Para su estudio, el territorio ixcateco se define de entre la integración de las microcuencas de los principales afluentes de la delegación municipal de Ixcatán, así como de la interacción que las microcuencas generan con la tenencia de la tierra (Ejidal, Comunal y propiedad privada) (Mapa 2).

El territorio ixcateco se localiza al noroeste del municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco dentro de la depresión geográfica Barranca del Río Santiago. San Francisco Ixcatán se integra como cabecera de la delegación municipal de Ixcatán, donde también se integran otras localidades, La Soledad, San José y Paso de Guadalupe, así como las rancherías de Los Camachos, El Morado y La Mesa. Ixcatán se encuentra a 20 km. aproximadamente de la ZMG en dirección al norte y se conecta a ésta por la carretera federal número 54 (Mapa 3).

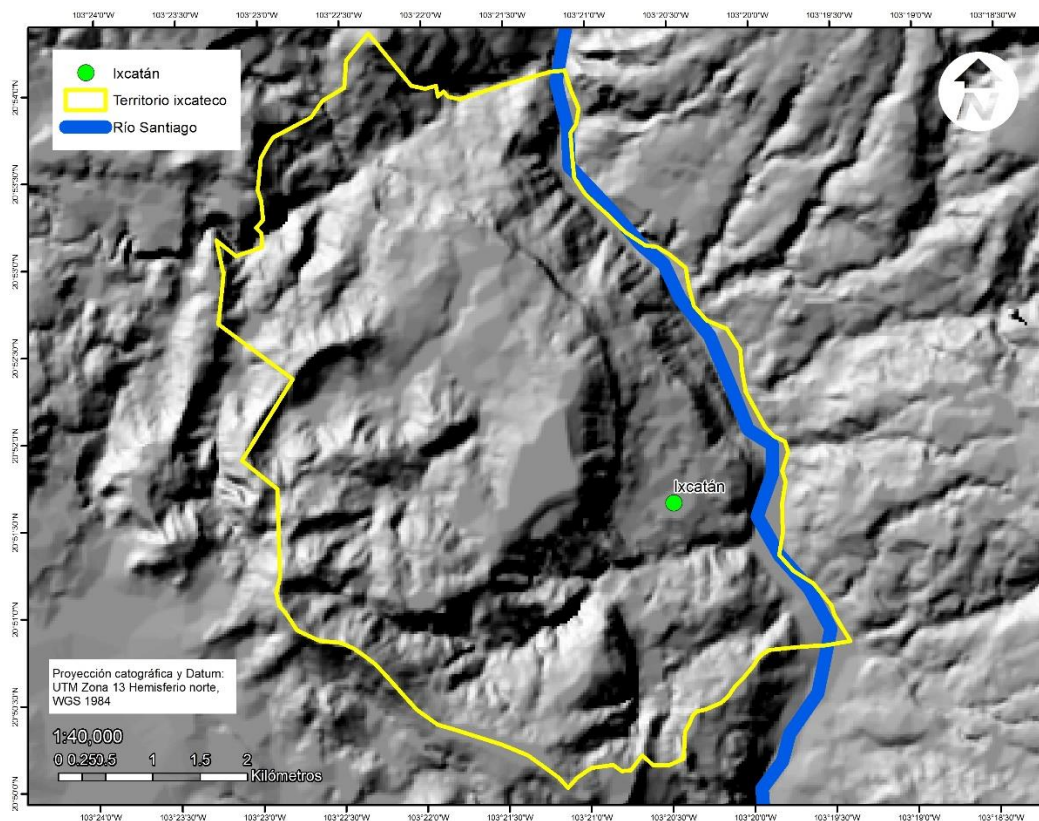


Figura 5. El glifo de Ixcatlan.

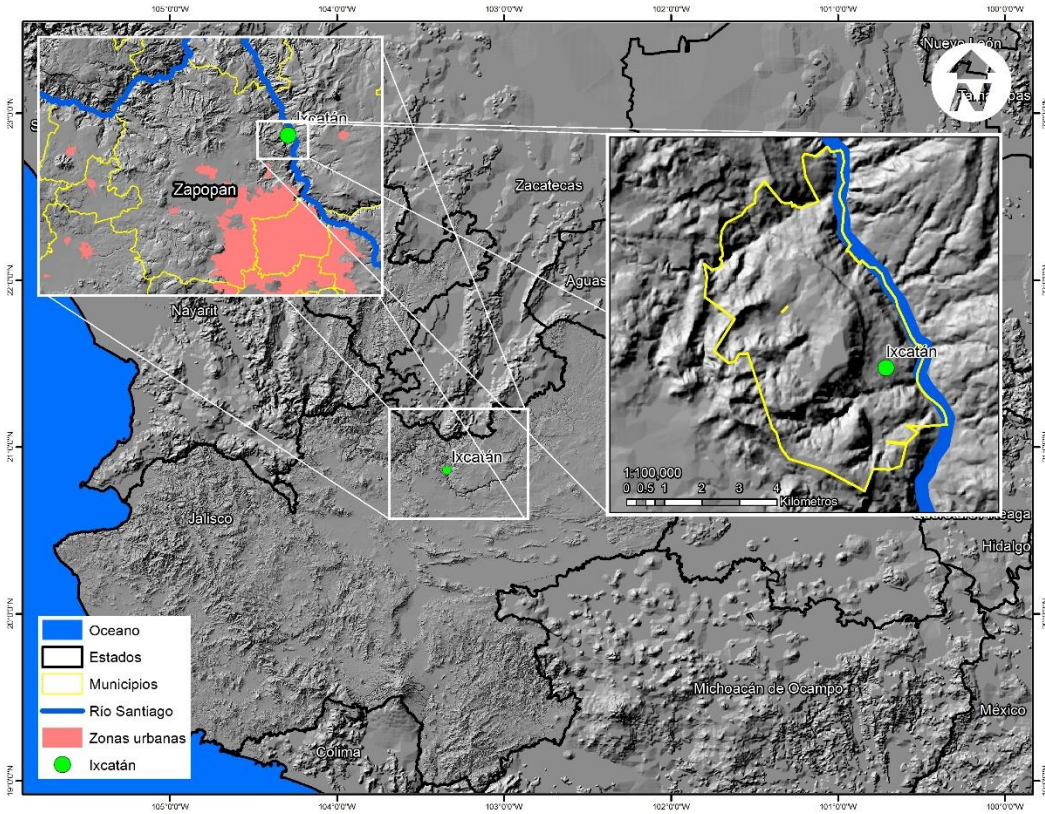
Se compone de una bellota madura de algodón silvestre, montada en un colmillo que indica, cerca de.

Esta comunidad tiene orígenes que se remontan a la época precolombina según muestran evidencias arqueológicas en la zona, posteriormente después de la conquista, ingresaron los primeros grupos religioso católicos a la barranca, entre ellos el más importante fue el de los franciscanos, de donde deriva el nombre San Francisco que posteriormente se unió al vocablo Ixcatán (Casillas, 2012).

Casillas (2010) menciona que la zona constituyó una fuente indispensable para la sobrevivencia humana de distintos grupos indígenas como: Tecuexes, Caxcanes, Zacatecos, Guachichiles y Cocas, gracias a una gran diversidad de especies de plantas y animales únicos en la zona. De igual manera, De la Mota y Escobar (2006) describen que a finales del siglo XVII, la barranca del Río Santiago era reconocida por lo fértil de sus tierras y la fácil adaptación de las plantas que fueron traídas de Europa, África y Asia, tomando por ejemplo el mango de la India, el café del norte de África y la caña de azúcar de las Antillas. Así mismo se destaca que las principales actividades de los pueblos establecidos para aquella época fueron la recolección de frutos, el cultivo de granos, la pesca, la producción de algodón de ceiba y de la planta del mismo nombre; la recolección de madera fina para muebles y combustibles y la cría de aves de corral.



Mapa 219. Delimitación del territorio ixcateco. Elaboración propia.

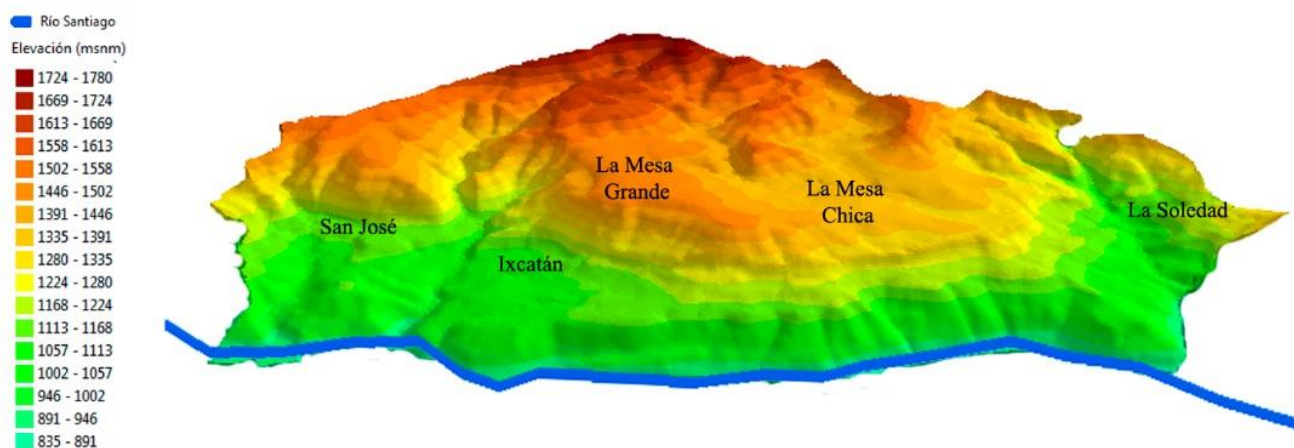


Mapa 3. Ubicación del territorio iccateco en el estado de Jalisco. Elaboración propia.

8.2.1.1 Fisiografía

Ixcatán se encuentra dentro de la depresión geográfica de la Barranca del río Santiago, la cual forma una frontera entre las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico Transversal y de la Sierra Madre Occidental.

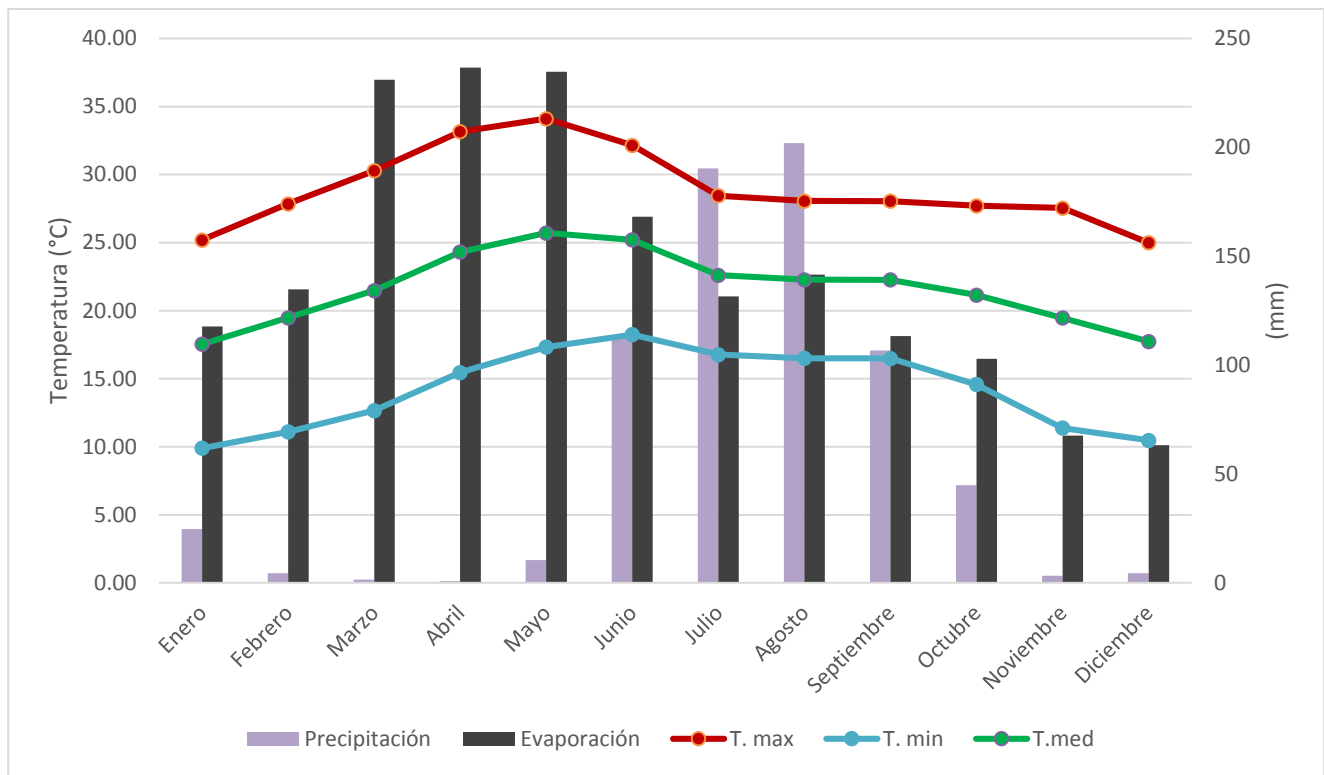
La Topografía en la zona constituye las elevaciones mayores del extremo oriente del municipio de Zapopan, el gradiente altitudinal es marcado con pendientes que van del 5 al 50% formando grandes laderas y barrancos, éstas son seccionadas por mesetas escalonadas de pequeño y mediano tamaño con dirección al Río Santiago. La altitud promedio es de 900 msnm en el fondo de la Barranca, en el centro de la población es de 1180 msnm y sus parte más altas llegan a 1700 msnm (Mapa 4) (Zapopán, 2011).



Mapa 4. Modelo Digital de Elevación de la Delegación de Ixcatán (Fuente: INEGI, 2010) Elaboración propia.

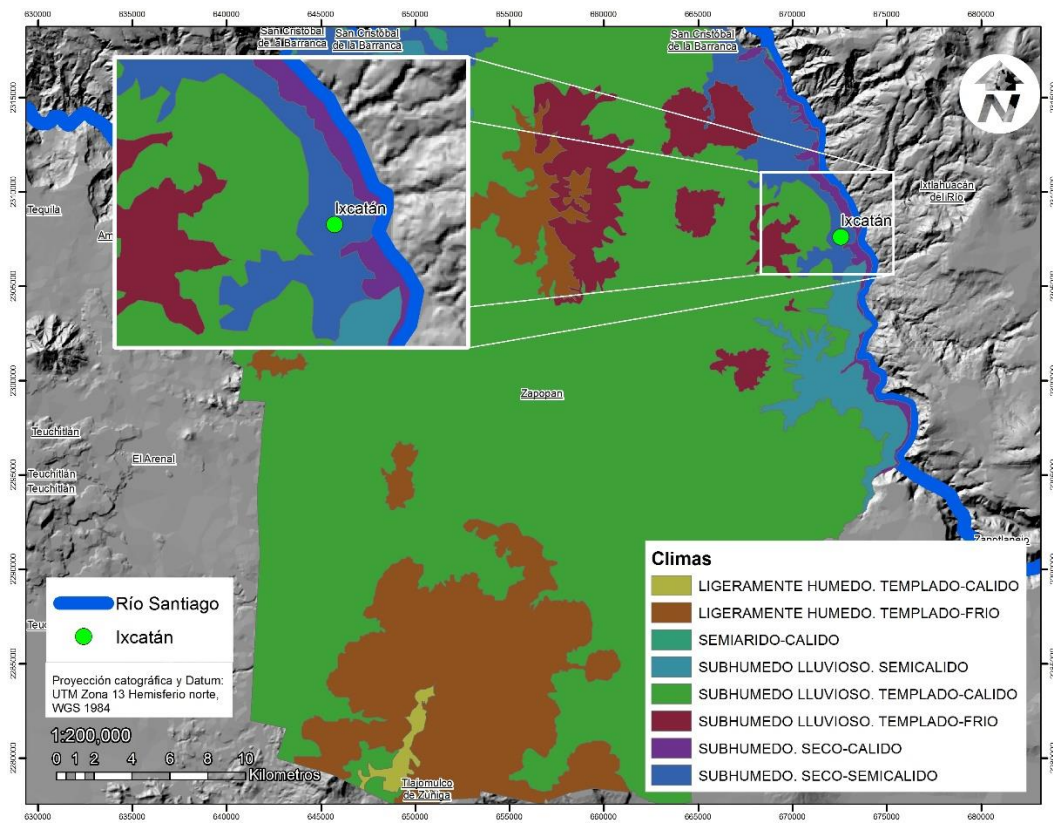
- **Clima**

El Clima en el territorio varía del subhúmedo cálido, al subhúmedo lluvioso (Mapa 5), con una temperatura promedio de 21.2°C, las temperaturas máximas se registran durante los meses de abril, mayo y junio, y las temperaturas mínimas en los meses de diciembre y enero. El temporal de lluvias se presenta durante los meses de junio a septiembre. La normal de precipitación anual es de 741.3 mm (SMN, 2013).



Grafica 1. Climograma del territorio ixcateco

(Fuente: SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, EMA Agua Prieta), Elaboración propia.



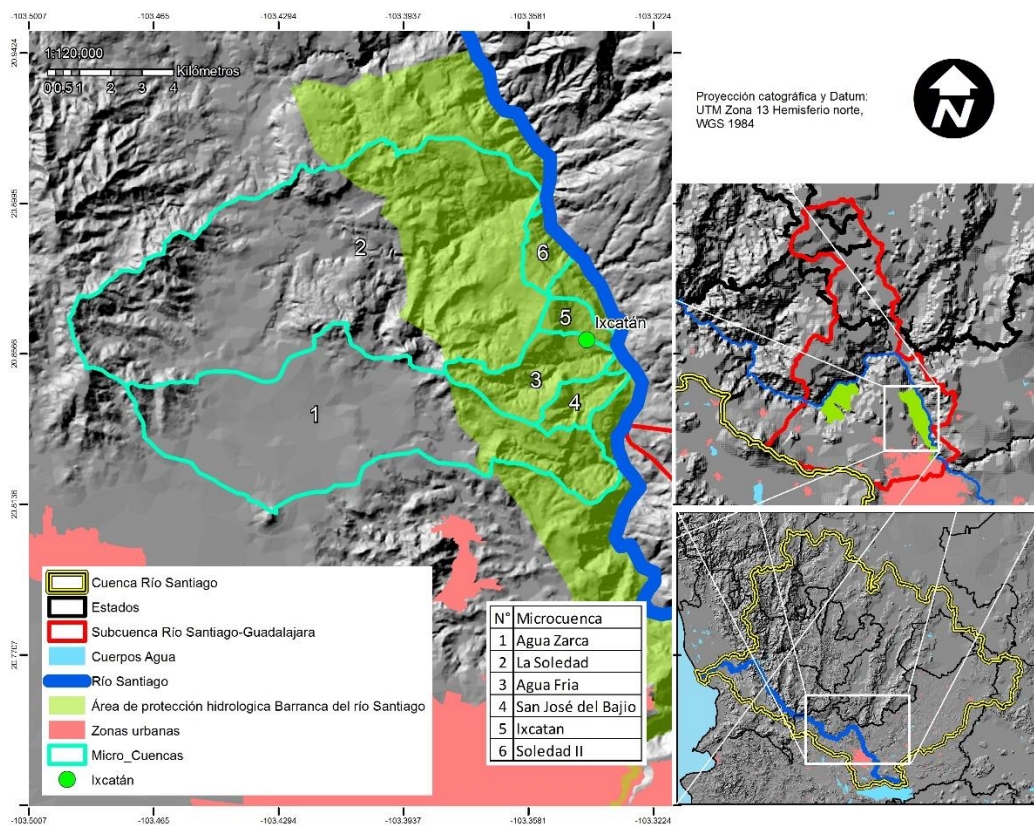
Mapa 5. Climas dentro del municipio de Zapopan (Fuente: POETZ, 201d)

- **Hidrología**

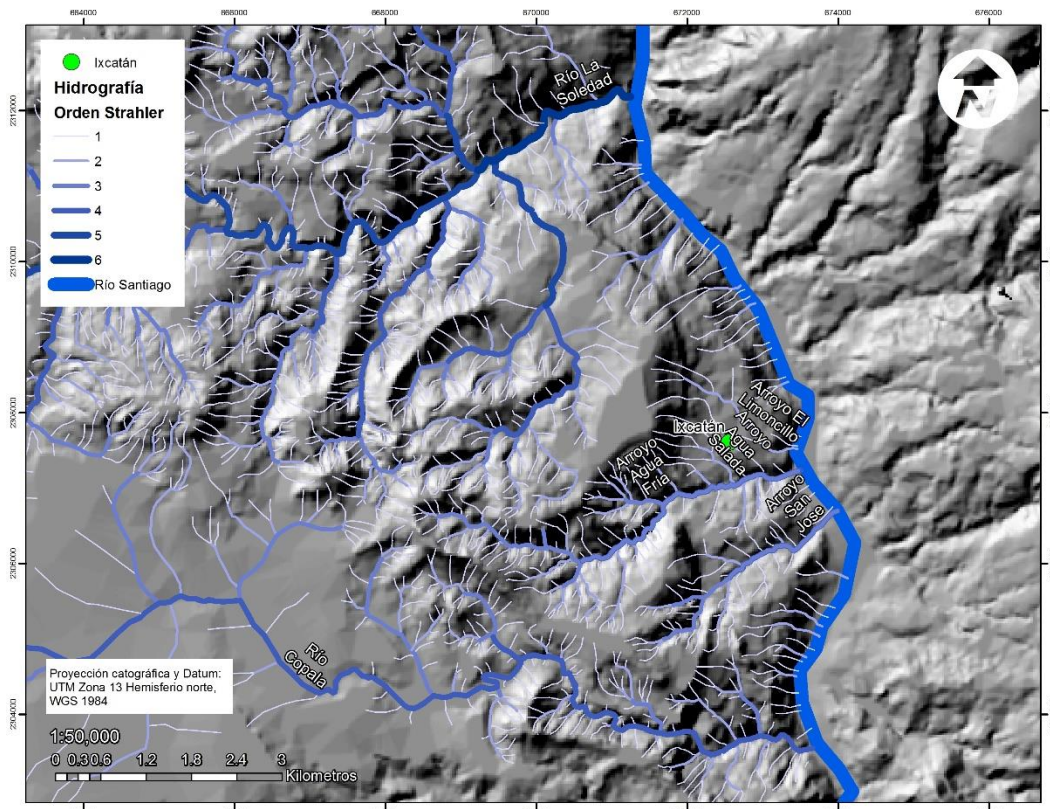
Ixcatán se encuentra en la región hidrología Lerma-Santiago, dentro de la cuenca del Río Santiago, sub-cuenca Río Santiago-Guadalajara y lo circundan las microcuencas de Ixcatán, Agua zarca, Agua fría, La Soledad, La Soledad II y San José del Bajío (Mapa 6).

La región se favorece por el microclima generado por el Río Santiago, el cual es considerado de los más importantes en México por su extensión, su caudal y la gran cantidad de contaminantes que almacena. Además existen varias vertientes en la zona los Arroyos de Agua Fría, Agua Salada, El Limoncillo que en Ixcatán benefician las huertas y pequeñas áreas de cultivo. (Mapa 7) (Casillas, 2012).

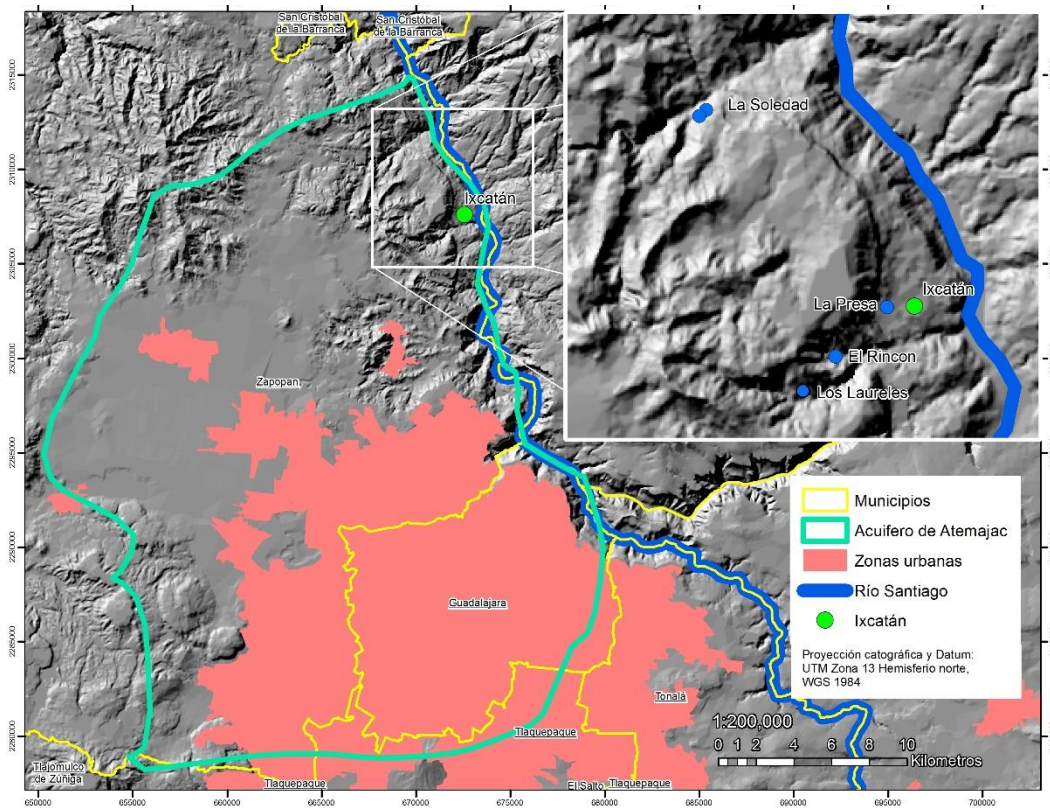
En cuanto a la hidrología subterránea en la zona, el territorio ixcateco, se encuentra sobre el acuífero de Atemajac, producto de éste, es por lo que se pueden encontrar diversos manantiales y litoraderos a lo largo del territorio, entre los que destacan, La Presa, La Soledad, El Rincón y Los Laureles (Mapa 8).



Mapa 6. Cuencas Hidrográficas en Ixcatán (Fuente: CONAGUA 2010, SEMADES 2010) Elaboración propia.



Mapa 7. Hidrología de la Delegación de Ixcátán (Fuente: Conagua, 2010) elaboración propia.

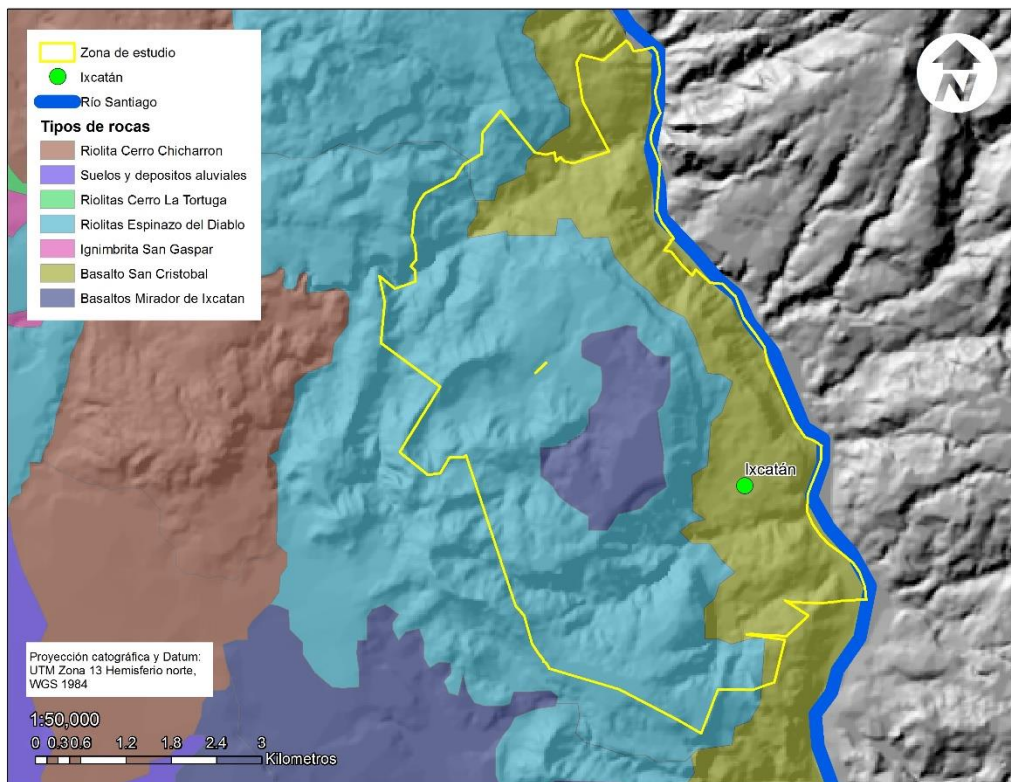


Mapa 8. Hidrología subterránea en Ixcátán (Fuente: CONAGUA, 2010) Elaboracion propia.

- **Geología**

La geología de Ixcatán tiene un gran interés debido a que se ubica dentro de la Barranca del Río Grande de Santiago, esta es una formación geológica con una estimación aproximada de 15 millones de años, y presenta a lo largo de sus risco de gran altura, algunos de más de 300 metros de alto, formaciones rocosas de diferentes tipos, entre las que destacan rocas ígnea intrusivas, extrusivas y conglomerados de roca sedimentaria en la parte media baja, así como capas de rocas metamórficas (Galván & Macias, 2008).

El tipo de rocas presentes en Ixcatán son del tipo ígneo a las cuales corresponden los Basaltos denominados de San Cristóbal y de la Mesa de Ixcatán, además de riolitas que dominan las mesas de Ixcatán que llevan por nombre del Espinazo del Diablo (Mapa 9).

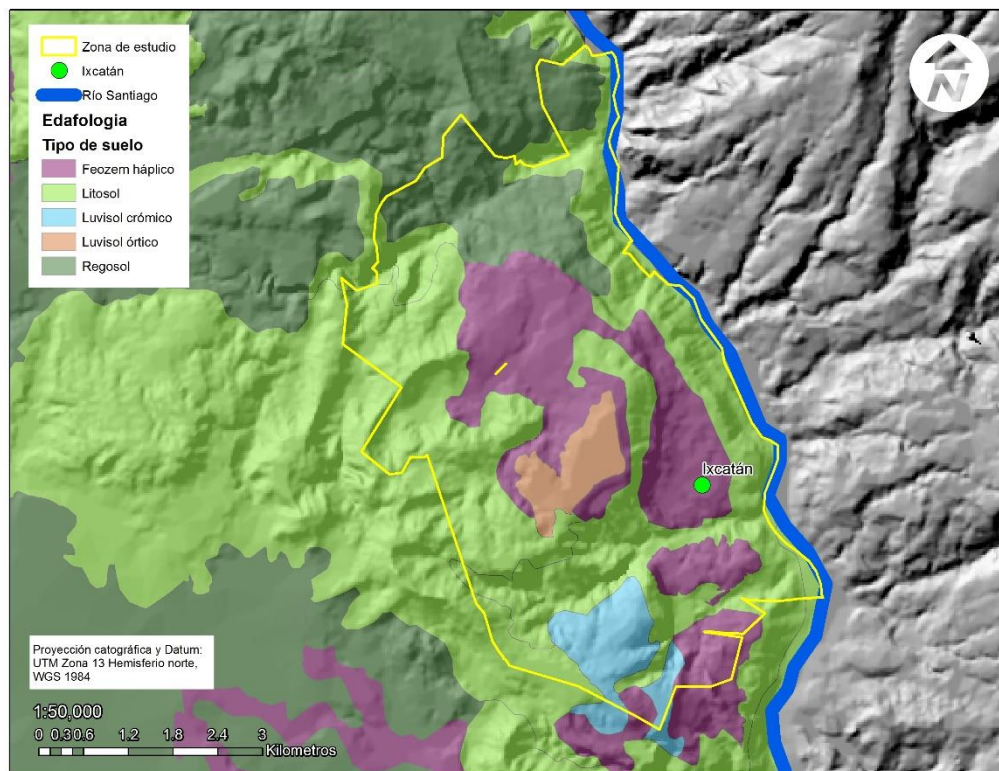


Mapa 9. Geología de la delegación de Ixcatán (Fuente: POETZ, 2011) Elaboración propia

- **Suelos**

Los suelos a lo largo del territorio ixcateco (mapa 10) tienen las siguientes características (IUSS & WRB, 2007):

- **Phaeozem háplico:** suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus. Son suelos que toleran exceso de agua, con drenaje, de fertilidad moderada.
- **Litosol:** Suelo con menos de 10 cm. de espesor depositados sobre roca o tepetate (duripan). No aptos para cultivos de ningún tipo. Pueden destinarse al pastoreo.
- **Luvisoles:** suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.
 - o **Crómico:** Luvisol que cuando está húmedo es de color pardo oscuro a rojo poco intenso (rojizo), son pobres en materia orgánica.
 - o **Órtico:** Luvisol sin otra característica especial.
- **Regosol:** son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

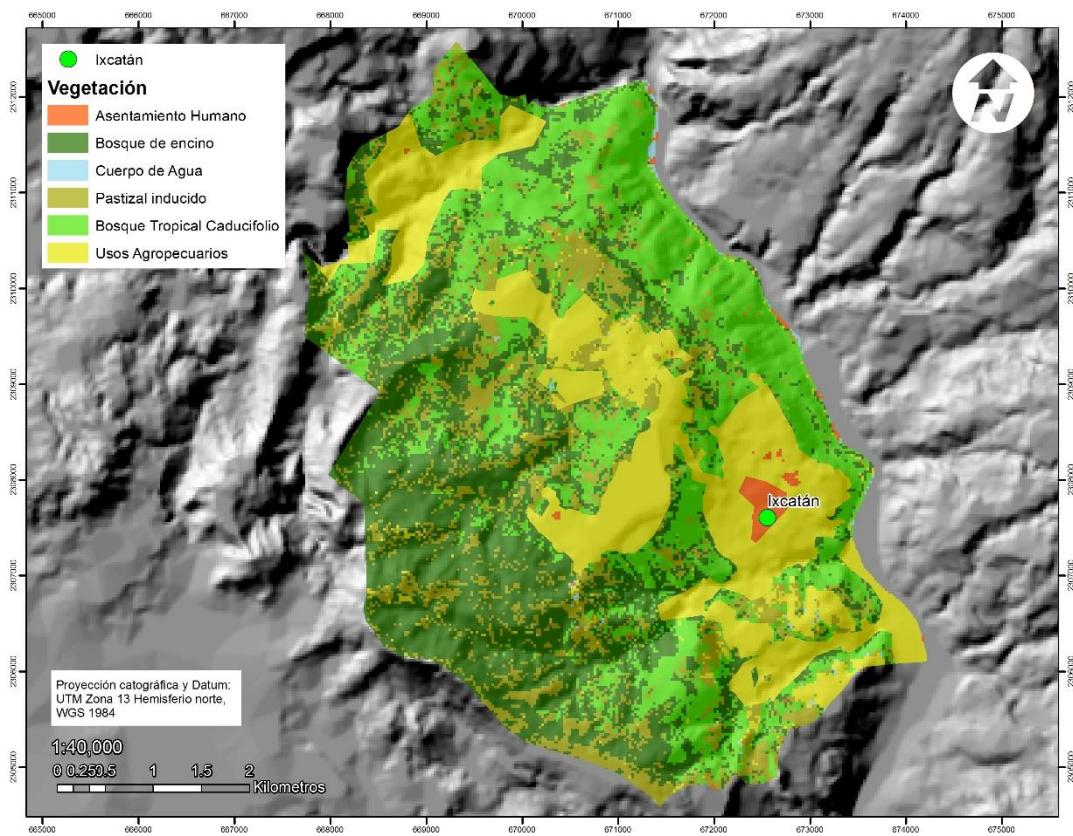


Mapa 10. Tipos de suelos en la Delegación de Ixcatán (Fuente: POETZ, 2011). Elaboración propia.

- **Flora y fauna**

La diversidad vegetal en Ixcatán se manifiesta en dos etapas sucesionales compuestas por el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino (mapa 11), Rzedowski (2006), las define como:

- El bosque tropical caducifolio se desarrolla sobre laderas muy pronunciadas con suelos someros, pedregosos y de buen drenaje. Comprende una faja altitudinal entre los 840 y los 1200 msnm. Este bosque se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas de 6 a 12 metros de altura, que se defolian por un periodo prolongado que coincide con la estación seca del año. El estrato arbustivo es de 1 a 3 metros de altura y la cubierta superficial del suelo sin exceder de un metro. Entre los árboles y arbustos más sobresalientes y característicos son el copal (*Bursera simaruba* Sarg.), pochote (*Ceiba aesculifolia* (H.B.K.) Britt. et Baker, tescalame (*Ficus petiolaris* H.B.K.), clavellina (*Bombax palmeri* S.-Wats), tepehuaje (*Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth), guaje (*Leucaena esculenta* (Moc. et Sess) Benth), guásima (*Guazuma tomentosa* H.B.K.), anona (*Anona squamosa* L.) y varias especies de herbáceas.
- El bosque de encino se encuentra a alturas superiores a los 1200 msnm, en terrenos pedregosos con suelos delgados y calcáreos; en ocasiones acompañados por pequeños arbustos y hierbas, generalmente en el temporal de lluvias. Donde la vegetación arbórea y arbustiva ha disminuido o desaparecido (en mesetas y planicies elevadas), se extienden pequeñas o medianas praderas naturales donde aparecen esporádicamente arbustos y hierbas representantes de vegetación secundaria. En espacios muy reducidos se localizan relictos del bosque de pino. Sin embargo, éstas han ido disminuyendo debido al cambio de uso de suelo propiciado por la agricultura y ganadería.

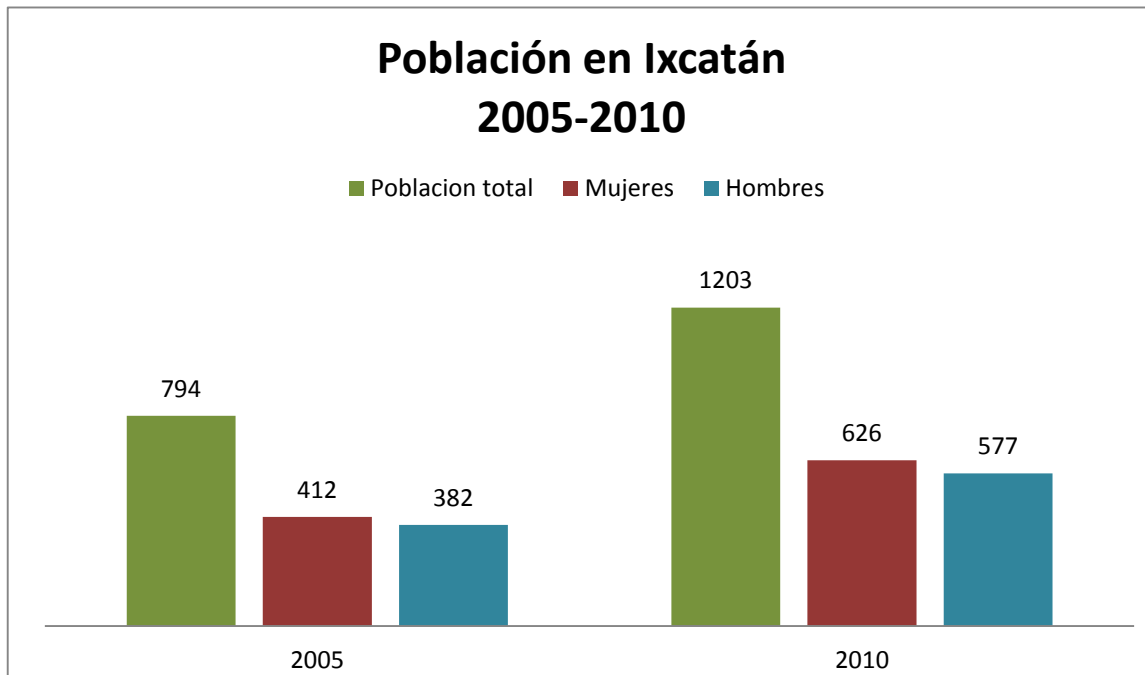


Mapa 11. Vegetación y uso de suelo en la Delegación de Ixcatán (Fuente: POETZ, 2011) Elaboración propia.

Casilla (2012), menciona además, la presencia de cultivares frutales como el de agaves (*Agave sp.*) y nopales (*Opuntia sp.*) desarrollados en diferentes áreas a través del tiempo. Los frutales más sobresalientes son guaje (*Leucaena leucocephala*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), anona (*Annona longiflora*), ciruelo (*Spondias purpurea*) mango (*Mangifera indica*), cítricos (*citrus sp.*), zapotes (*Casimiroa edulis*), aguacate (*Persea americana*), café (*Coffea arabica*) y plátano (*Musa sp.*). La fauna doméstica está conformada por ganado vacuno, asnal, caballo, mular, perro, gato, aves de corral, aves en cautiverio (pinta, cotorra, burrión, gorrión y calandria) y otras especies silvestres (ardilla, iguana, tejón y tlacuache).

8.2.1.2 Demografía

Ixcatán está habitado por alrededor de 1,203 personas, de ellas 626 son mujeres y 577 son hombres, éstos datos contrastan con los reportados en el 2005, ya que la población era de al menos 794, lo cual significa que en tan solo 5 años la población casi se duplicó (INEGI, 2010) (Grafica 2).



Grafica 2. Crecimiento demográfico en Ixcatán 2005-2010 (INEGI, 2010)

A pesar de que en la comunidad se localiza un centro de salud, cerca del 46% de la población no cuenta con derecho-habienencia a servicios de salud, a su vez, se registra un alto grado de analfabetismo entre personas de 15 años o más, siendo este de 8.34%.

El número de viviendas en la comunidad también ha presentado un incremento que va de la mano con el poblacional, en los últimos años pasó de tener 194 en el 2005 a 273 en el 2010, el 14.65% de las viviendas cuenta con pisos de tierra, 1.47% no cuentan con excusado o sanitario, 2.93% no disponen de agua entubada de la red pública, 4.4% no disponen de drenaje, 0.73% no disponen de energía eléctrica y 23.44 no disponen de lavadora (INEGI, 2010); siendo éstos porcentajes relevantes en el tema hídrico.

- **Sistemas productivos**

Carillo (1997), definió los sistemas de producción en Ixcatán en base a las características de los diferentes sistemas de producción, además de la comparación de la investigación sobre las prácticas culturales, distribución de los cultivos, tipos de producción, factores climáticos, condiciones de suelo, factores sociales, económicos y el número de personas dedicadas a las diferentes actividades productivas, clasificándolos en dos: producción ganadera y producción agrícola.

Producción ganadera.

Este tipo de explotación se presenta a baja escala a causa de que solo se tiene en pequeños espacios en el traspatio de las casas, las especies aves, puercos son parte de los consumidores de los productos cosechados del sistema de producción agrícola, su función principal es proveer de carne y huevo a la familia. Otro de los animales que se cuidan en este espacio son los animales de carga, se cuenta en promedio con 2 caballos para el trabajo pesado. En cuanto al ganado vacuno, este es casi nulo debido a que solo pocas familias tienen de 2 a 10 vacas.

Producción agrícola

Esta actividad es la más importante en la zona dentro del cual se presentan los siguientes subsistemas:

A. Recolección

A.1 Guamúchil

A.2 Guaje

B. Perennes

B.1 Ciruelo

B.2 Mango

B.3 Cocuixtle

C. Cuamil

C.1 Maíz- Fríjol- Calabaza

D. Barbecho

D.1 Maíz

Dentro de la producción agrícola se cuenta con cultivos asociados a los sistemas, pero no representan importancia económica para la zona como son: café, anona, plátano, papaya, entre otros.

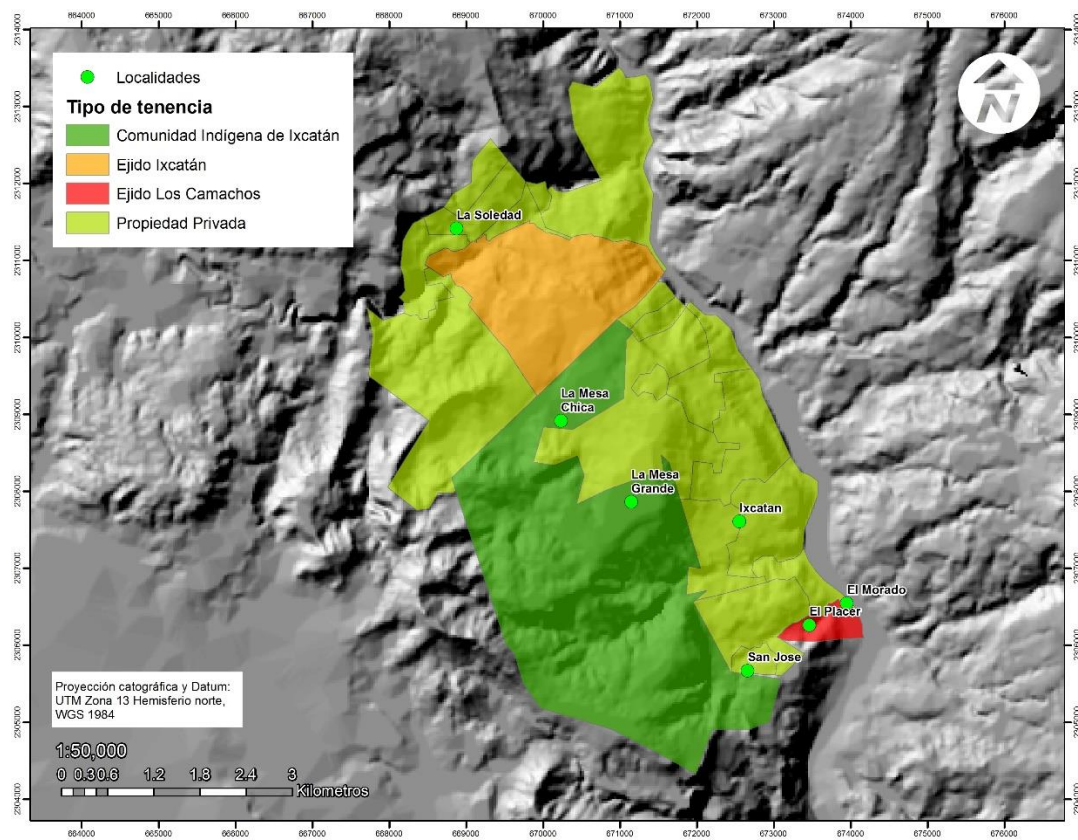
Tanto la agricultura y la ganadería que se practica en Ixcátán, se ven limitadas por el difícil acceso a zonas con potencial productivo, debido a la compleja topografía de la zona formada por algunas barrancas y pendientes importantes. Esto a su vez implica que la explotación forestal en las zonas planas cubiertas por bosque tropical caducifolio y bosque templado se vean afectadas en el proceso.

Las huertas son uno de los elementos más representativos en Ixcátán, son espacios con sobradas evidencias de la combinación de cultivos de árboles frutales, hortalizas y plantas de distinta índole tanto americanas como europeas. Las huertas favorecen las posibilidades que pueden ofrecer a la seguridad alimentaria, el autoabasto, la sustentabilidad y la ecología, pero también sobre la producción en pequeña escala como complemento de la economía familiar

En Ixcátán, el vocablo “huerta” localmente se utiliza para referirse a la extensión de tamaño variable, ubicada en la periferia del poblado o a unos cuantos kilómetros, en las huertas de riego predominan el cultivo de mango, aguacate, cafetales, plátanos y algunos cítricos, en las huertas de temporal se puede encontrar gran abundancia de ciruelos, guamúchiles, guajes y cocuixtles.

- **Tenencia de la tierra**

La tenencia de la tierra en la Delegación de Ixcátán está bajo 3 diferentes regímenes: Ejidal, Comunidad indígena y Propiedad privada, esta última siendo la que tienen mayor superficie dentro de la delegación (Mapa 12).



Mapa 12. Tenencia de la tierra en la comunidad de Ixcátán (Fuente: SEMADES 2010) Elaboración propia.

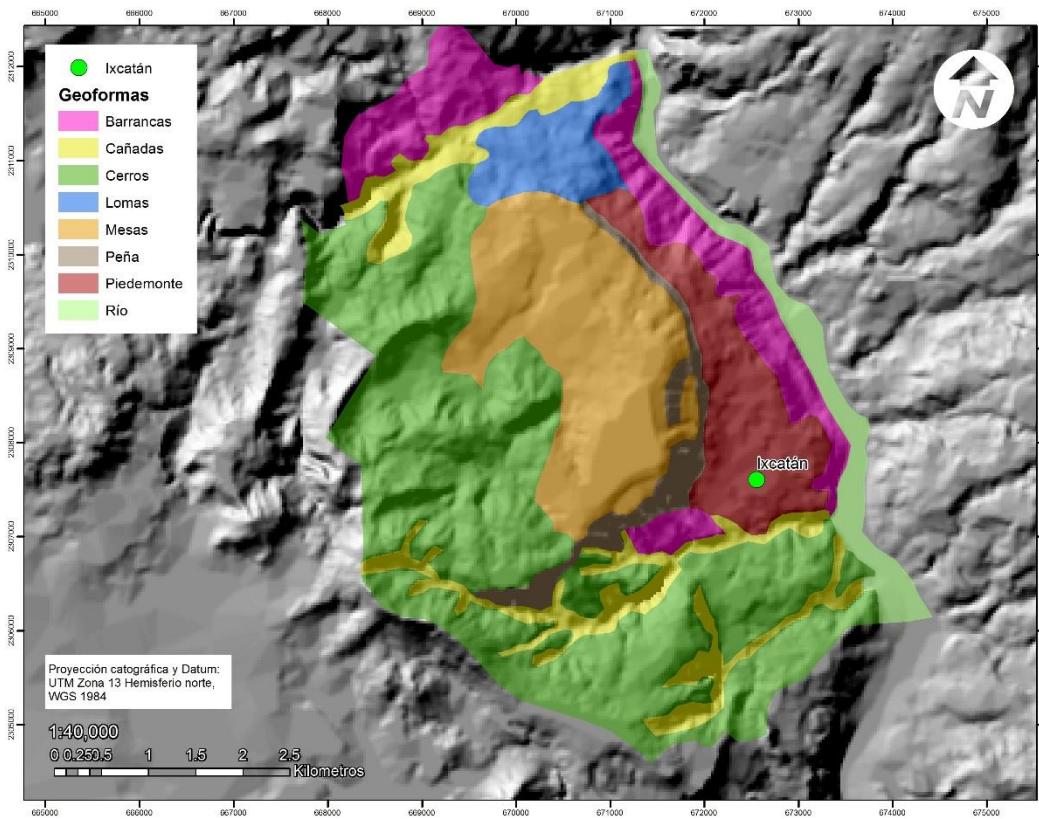
8.2.2 Análisis de estructuras espaciales en el territorio

8.2.2.1 Elementos del territorio

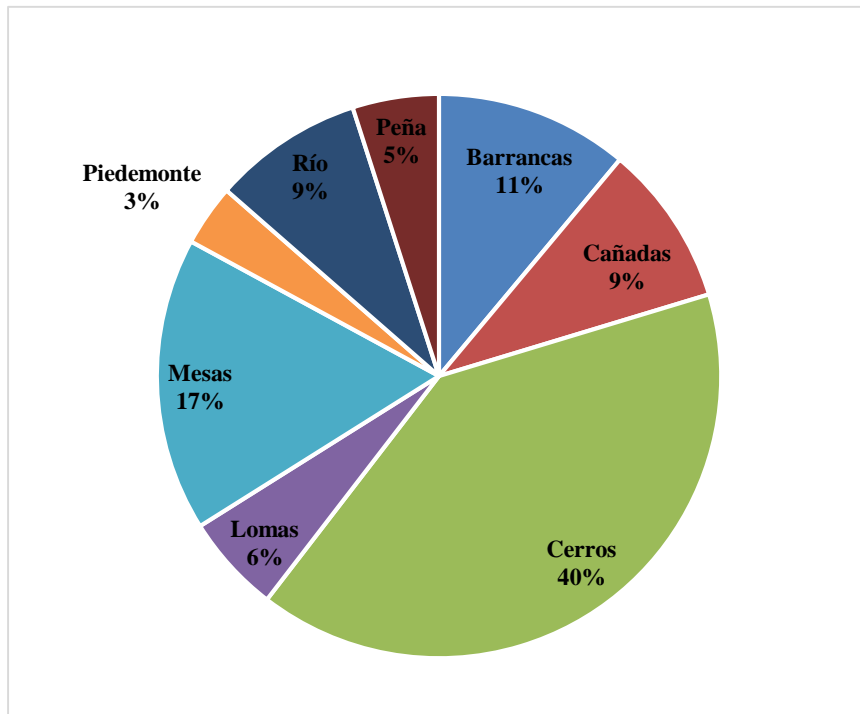
Mediante los talleres participativos que se realizaron en la comunidad de Ixcatán, se pudo identificar que el territorio ixcateco está conformado por diferentes tipos de geoformas que en conjunto, conforman un paisaje característico de la barranca de Huentitán y de los pueblos que en ésta se asientan:

- Barrancas: desnivel brusco en la superficie del terreno que puede ser causado por la erosión de un río, arroyo o torrente o por el movimiento de placas tectónicas.
- Cañadas: para el caso de Ixcatán, son similares a las barrancas, pero en el fondo de estas se cuenta con un flujo hídrico constante.
- Cerros: conjunto de elevaciones aisladas de menor tamaño que una montaña.
- Lomas: conjunto prolongado de pequeñas elevaciones de menor tamaño que un cerro.
- Mesas: zonas elevadas del terreno con una cima plana y cuyos lados suelen ser acantilados abruptos.
- Píe de monte: para el caso de Ixcatán, piso que forma una pequeña llanura al píe de un firme montañoso
- Río: para el caso de Ixcatán, pequeño valle formado por un río de gran caudal y las riveras aledañas al mismo

Con los datos recabados, se pudo elaborar un mapa donde se ubicaron las geoformas identificadas (mapa 13), en base a lo anterior y teniendo en cuenta que el área total del territorio de Ixcatán es de 32.16 km², se identificó que la geoforma dominante en la zona de estudio son los cerros con 12.89 km², seguida de las mesas con 5.41 km². Las restantes tienen una similar dominancia siendo la peña y el piedemonte con 1.59 km² y 1.13 km² las de menor representatividad (Gráfica, 3).



Mapa 13. Mapa de geoformas en el territorio ixcateco. Elaborado a partir de talleres participativos en campo.



Grafica 3. Porcentaje de área de cada geoforma en el territorio ixcateco.

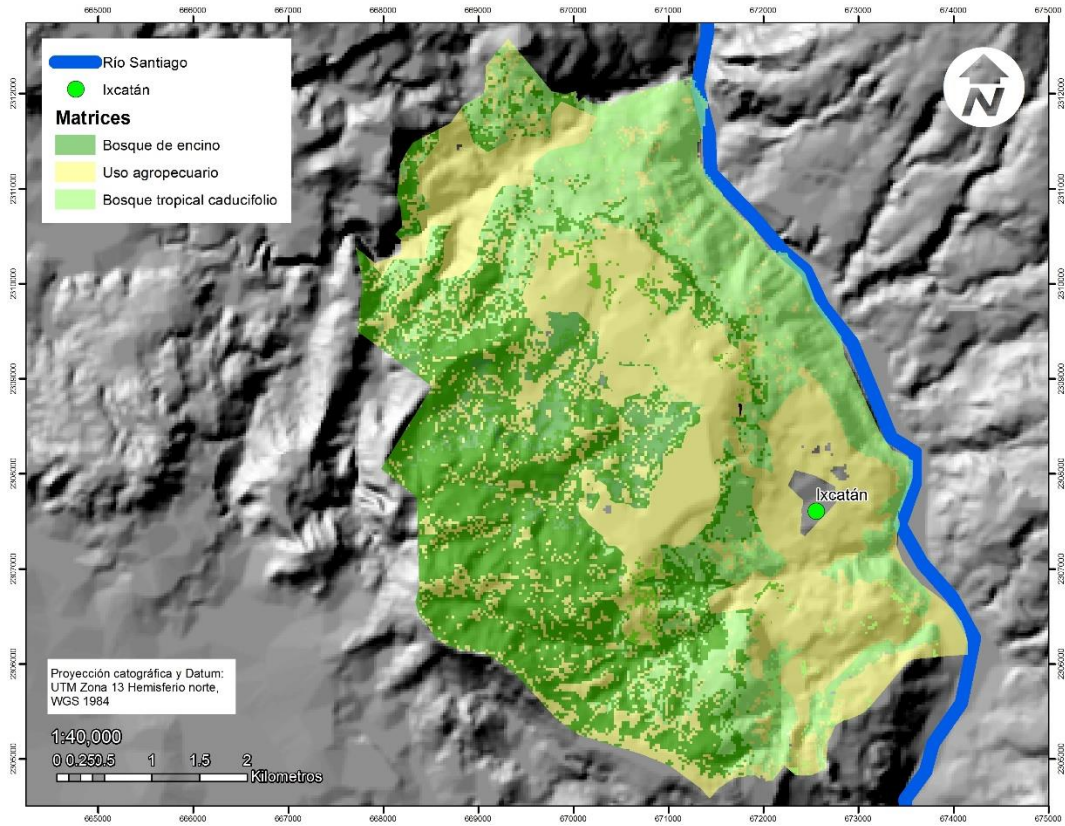
8.2.2.2 Patrones paisajísticos

En la comunidad de Ixcatán, los elementos dominantes del territorio son patrones paisajísticos formados por los tipos de vegetación predominante de selva baja caducifolia y bosque templado, así como el patrón de uso (agropecuario) a los cuales se denominaron matrices (Mapa 14).

Las matrices de selva baja caducifolia, se localizan en montes, piedemontes, cañadas y barrancas hasta llegar a las márgenes del Río Santiago, están presentes diversos relictos de comunidades vegetales compuestos por Copal (*Bursera penicillata*), Papelillo (*Jatropha cordata*), Higuera (*Ficus carica*), Pochote (*Ceiba pentandra*), Tescalame (*Ficus petiolaris*), Clavellina (*Pseudobombax palmeri*), Tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), Guaje (*Leucaena leucocephala*), Guásima (*Guazuma ulmifolia*), Sarcillo o Mezquite (*Prosopis juliflora*). Dentro de éstas, podemos encontrar los sistemas productivos denominados huertas y algunos cuamiles. Por otra parte, las matrices de bosque tropical caducifolio, pueden ser consideradas como las más frágiles y de un cambio drástico constante debido al crecimiento exponencial de la brecha agropecuaria (imagen 1).

Los matrices de bosque templado se localizan en las partes más altas de las laderas y montañas dentro de La Mesa Grande y La Mesa Chica, están representadas por extensos manchones de Encinos (*Quercus ssp.*), Ahuilotes (*Vitex mollis*) y Negritos (*Vitex pyramidata*). Aunque la actividad ganadera es muy reducida, ésta se puede encontrar en algunos sitios dentro de estas matrices, debido a la altitud en la que se encuentran éstas, pueden ser consideradas como las más estables (imagen 2).

En cuanto a las matrices de uso agropecuario, éstos se localizan en los llanos, planicies y lugares desmontados con una pendiente menor al 15%, en éstos sitios se desarrolla el agroecosistema denominado “Milpa”, donde la especie de principal producción es el Maíz (*Zea mays*) y se asocian algunas especies como Calabaza (*Cucurbita ssp.*) Fijol (*Phaseolus vulgaris*) y Chile (*Capsicum annuum*), además de barbechos, zonas de pastizales inducidos y escasas zonas de ganadería (imagen 3).



Mapa 14. Matrices de la Vegetación del paisaje en la comunidad de Ixcatán, Elaboración propia.



Imagen 1. Bosque tropical caducifolio



Imagen 2. Bosque templado



Imagen 3. Uso Agropecuario

Otro de los elementos característicos del paisaje son los corredores, los cuales están constituidos por dos tipos: corredores ambientales y corredores de caminos rurales.

Las redes de corredores ambientales están constituidos por segmentos de vegetación que corren en el pie de la peña de las mesa alta y chica así como en la parte superior de la misma, el corredor de la parte alta se encuentra constituido por especies características como Ahuilotes (*Vitex mollis*) y Negritos (*Vitex pyramidata*), además de algunos arbustos y pastizales; la parte baja se constituye por corredores de especies del bosque tropical caducifolio (imagen 4). Otros corredores ambientales que se localizan en la zona, son los formados por afluentes de ríos y arroyos, el más importante de ellos, es el conformado por el Río Santiago que cruza por toda la frontera norte de la comunidad, a su vez los afluentes tributarios lo conectan con las partes altas de la comunidad mediante barrancas y cañones, éstos están constituidos por especies arbóreas del bosque tropical caducifolio (imagen 5).

Las redes de caminos rurales y vías de acceso están constituidas por veredas, brechas, carreteras y veredas peatonales, las cuales conducen a diferentes sitios como agostaderos, parajes agrícolas, poblados y manantiales.



Imagen 4. Corredores ambientales de la parte alta



Imagen 5. Corredores ambientales en ríos y cañadas

A partir del análisis de este capítulo, puede decirse que el patrón paisajístico de la zona es heterogéneo, dividido en primera instancia a las diferentes condiciones fisiográficas que existen en la zona y a la alta fragmentación. Pese a esto, la presencia de barrancos y cañones con una alta pendiente, así como el Río Santiago, constituyen un factor clave para evitar los efectos ecosistémicos de la fragmentación producida por el hombre, ya que de cierta manera, limitan la expansión de la brecha agropecuaria y permiten el flujo dinámico de los diferentes procesos biológicos y ecológicos dentro de la comunidad.

8.2.2.3 Unidades del paisaje

A partir de la interpretación visual de las características de las geoformas y la cobertura vegetal presentes en el territorio, se realizó una generalización para agrupar estas características y generar una tabla de unidades de paisaje en el territorio de Ixcatán (Tabla 3).

Tabla 3. Unidades de paisaje preliminares en la Delegación de Ixcatán, elaboración propia

Geoforma	Cobertura vegetal	Unidad del paisaje
Barrancas	Selva tropical caducifolia (BTC)	Barranca con BTC
	Uso agropecuario (CONAGUA)	Barranca con UA
	Bosque Templado (BT)	Barranca con BT
Cañadas	Uso agropecuario (CONAGUA)	Cañadas con UA
	Selva tropical caducifolia (BTC)	Cañadas con BTC
	Bosque templado (BT)	Cañadas con BT
Cerros	Bosque Templado (BT)	Cerros con BT
	Uso agropecuario (CONAGUA)	Cerros con UA
	Selva tropical caducifolia (BTC)	Cerros con BTC
Lomas	Selva tropical caducifolia (BTC)	Lomas con BTC
	Uso agropecuario (CONAGUA)	Lomas con UA
	Bosque Templado (BT)	Lomas con BT
Mesas	Uso agropecuario (CONAGUA)	Mesas con UA
	Bosque Templado (BT)	Mesas con BT
	Selva tropical caducifolia (BTC)	Mesas con BTC
Piedemonte	Uso agropecuario (CONAGUA)	Piedemonte con UA
	Selva tropical caducifolia (BTC)	Piedemonte con BTC
	Bosque Templado (BT)	Piedemonte con BT
Peña	Uso agropecuario (CONAGUA)	Peña con UA
	Selva tropical caducifolia (BTC)	Peña con BTC
	Bosque Templado (BT)	Peña con BT
Río	Selva tropical caducifolia (BTC)	Río con BTC
	Uso agropecuario (CONAGUA)	Río con UA

La anterior zonificación del Territorio de Ixcatán hace que cada unidad de paisaje tenga características específicas en cuanto a la disponibilidad de suelos, vegetación y por ende, el recurso hídrico.

En cuanto a la percepción de los diversos actores y usuarios locales en cuanto a la zonificación del territorio, esta se basa tanto en las características del paisaje como en las particularidades de cada zona y el papel que puede desarrollar dentro de ellas en función del recurso hídrico, es decir, aquellas zonas abastecedoras (las mesas, cañadas, peñas y barrancas) y las zonas consumidoras (principales usuarios y beneficiarios).

Cuando la gente habla de la tipología de la zona para zonificar el uso del agua, utiliza como referente tanto los sistemas productivos como el relieve o las unidades de geformas para hacer dicha clasificación. De esta manera, en las dinámicas realizadas en campo, la gente explicaba que las mesas es el área donde predominan “los grandes cerros”, “La milpa y barbechos”, “La presa” y “los nacimientos de agua”; la peña es el área donde nacen algunos manantiales y lloraderos y se encuentran algunos cuamiles y huertas; las barrancas de los ríos son las áreas de flujo constante de agua tanto por escorrentías o por nacimientos para el uso de huertas y consumo humano; la zona del pueblo donde se encuentran los principales asentamientos y sistemas productivos; y por último la cuesta del Río Santiago con pequeñas barrancas y sistemas productivos en la rivera del río.

8.2.3 Saberes locales asociados al agua: percepciones sobre el recurso

El valor y dimensión sociocultural del agua se manifiesta a través de una serie de creencias, mitos y percepciones vigentes dentro del imaginario social local, que como saberes, según el grado de vinculación de la sociedad a la vida moderna, pueden verse reflejados o no en las estrategias de uso, gestión y manejo del recurso (Ávila, 2006).

Cuando los pobladores de Ixcátán hablan sobre saberes locales asociados al agua en términos de percepción o imaginarios sociales en el área de estudio, se debe tomar en cuenta que éstos hacen parte de una identidad cultural local que se ha transmitido de generación en generación y por lo tanto, son creencias generalizadas entre los pobladores de Ixcátán.

La zona de estudio es considerada como una sociedad rural-urbana en términos de infraestructura, servicios, disponibilidad de tecnologías y cercanía con la ZMG, además de ser considerada como una zona marginada en función de los índices nacionales de marginación, por lo cual es difícil encontrar tradiciones orales importantes, sobre todo por el desuso de algunos términos o interpretaciones que son sustituidos por ideas y conocimientos más científicos, por lo cual la relación entre dicho conocimiento tradicional y las prácticas de manejo y el uso local del recurso se desvanece cada día.

El acceso a una mayor educación y la apertura de los medios de comunicación, ha generado un desuso progresivo a terminologías o creencias acerca de la distintos eventos climáticos que se observan en la comunidad, donde el sentido de lo local cambia por el global y así un buen temporal de lluvias no está definido por la devoción al señor de la aguas o por el cambio de una situación preestablecida en el ambiente local, si no por el cambio climático, huracanes o frentes climáticos.

8.2.3.1 Aspectos mágico – religioso y creencias sobre el clima

Las creencias mágico – religiosas se refiere a aquellos sitios sobrenaturales (donde ocurren cosas mágico-milagrosas) asociados al agua y a fechas del santoral católico, durante las cuales es posible recibir favores o influenciar el comportamiento de las lluvias en determinados momentos del año.

Durante el tiempo que duró el trabajo no fue posible registrar percepciones de elementos mágicos o sobrenaturales, salvo los siguientes hechos y eventos religiosos que se mencionan a continuación.

En cuanto a la dimensión mágica, los pobladores tienen presentes historias de dominio público como la llorona que “vaga por los ríos buscando los cuerpos de sus hijos” y los duendes, habitantes de sitios cercanos con agua, que gustan de asustar personas o robar el alma de los niños.

Por otro lado, las fechas religiosas que tienen relación con la ocurrencia de ciertos fenómenos que favorecen la temporada de lluvias, inician con el Baño anual de San Pedro y San Pablo el veintinueve de junio, esta festividad se caracteriza por ser propia del pueblo, por lo que los pobladores, con el visto bueno del párroco, son los encargados de organizarla mediante una comisión de comuneros, los cuales recorren las casas para recolectar fondos en dinero y especie para el desarrollo de la misma. Esta festividad representa, la inauguración de un nuevo temporal de lluvias y de la siembra de temporal. Durante la fiesta, se realiza una procesión hacia el manantial comunitario de “La presa” y se recorre parte del antiguo “Camino real”, el cual está delimitado por cercas antiguas de piedra, en su paso por las huertas. Los santos se colocan en una piedra frente al ojo de agua y con el ritmo de la tambora antigua, se les baña simbólicamente, además se libra una lucha denominada “las luchas” o “los gallitos”, la cual consiste en que dos contrincantes (ahora solamente niños) se tomen del cinturón o de la faja el uno al otro para derribarse antes de que se termine una melodía; Al regreso de la procesión al templo ocurre una lucha más en el camino.

La siguiente fecha religiosa que se relaciona con los fenómenos meteorológicos ocurre el ocho de septiembre, en donde se celebra a la Virgen del Rosario, en este día se organiza una peregrinación con una imagen de la virgen, en agradecimiento a la lluvia que ha llegado a largo del temporal y para que esta continúe en el periodo intraestival o canícula (la calma del temporal), debido a que la ausencia de lluvia puede ser muy larga y en ocasiones ocasiona serios daños a los cultivos. La virgen del Rosario se transporta hacia los cuatro puntos cardinales, “Los planes”, “San José”, Al pie de “La cuesta” y a “La Mesa”.

Por último, el elemento más importante dentro de las festividades religiosas en Ixcatán, es la del Señor de las aguas (el cuerpo de Cristo en el sepulcro, imagen 6), ésta se realiza del diecisiete al veinticinco de septiembre donde se le organiza un novenario que incluye misas y guardias permanentes, para ello se integran equipos por barrio de hombres y mujeres para distribuir las tareas diarias, además, se adorna con grandes milpas y frutos de las cosechas. Durante el novenario se hace guardia y procesión alrededor del pueblo para que interceda en que el temporal continúe de buena manera y para que el siguiente año venga un buen temporal de lluvias.



Imagen 6. Señor de las aguas en atrio de la iglesia

En la imagen 7, se pueden observar las diferentes fechas del año del calendario religioso y su relación con las respectivas temporadas del año.

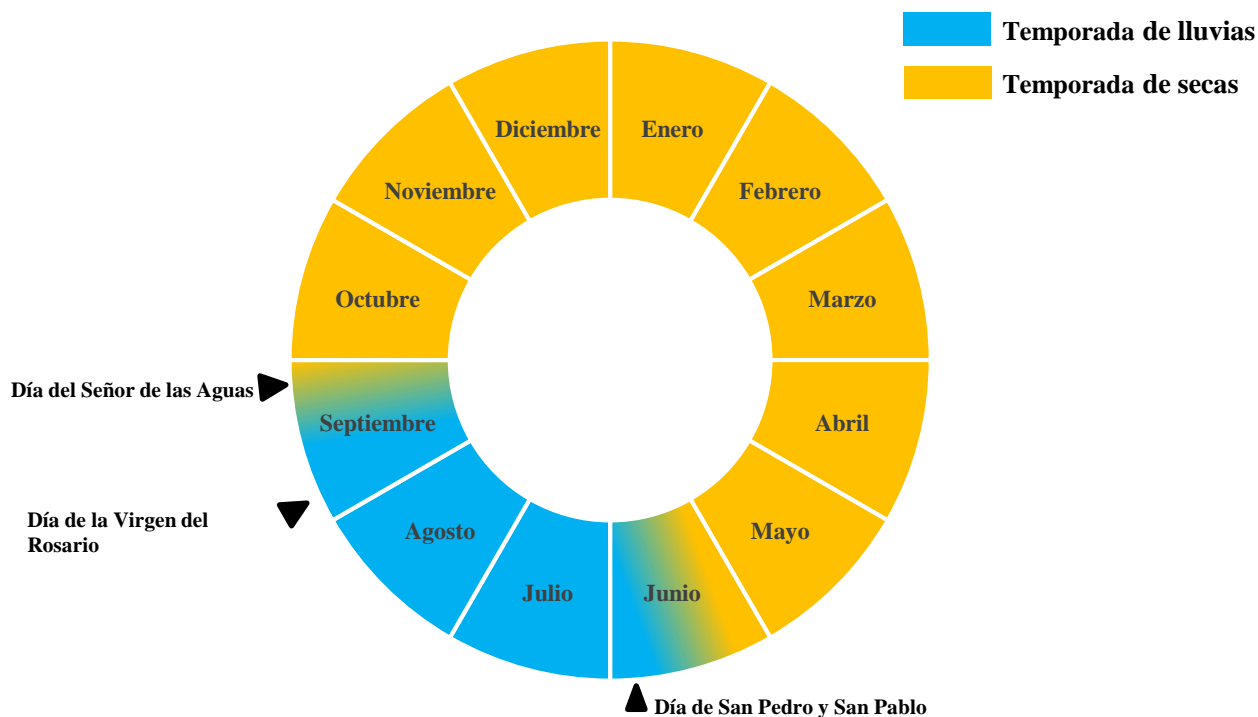


Imagen 7. Calendario climático-religioso.

La relación que existe entre la presencia de fenómenos meteorológicos y las creencias locales que los explican, se basa en una relación entre los significados y contenidos de tipo social-simbólico que conforman una expresión cultural local la cual se define entre diferentes elementos de la naturaleza: ciclos agrícolas, fenómenos climáticos y acción social. Así, la religión se vuelve un elemento de expresión cultural de la vida social de las personas que vincula conceptos abstractos de la cosmovisión y los fenómenos que ocurren en la realidad y que a su vez funciona como un marcador simbólico que ordena la vida cotidiana de los pueblos.

Por otra lado, entre los pobladores de Ixcatán existen muy pocas creencias locales acerca de la temporada de lluvias, dos de ellas, son las más difundidas entre la población para predecir si habrá buen temporal. La primera es ya muy poco utilizada y se refiere a que anteriormente, se tenía la creencia de que durante los años pares se tendría un buen temporal de lluvia (Año húmedo) y que durante los años nones se tendría un mal temporal de lluvia (Año seco), por lo cual se aprovecha los años pares para sembrar en mayor cantidad en relación con los nones.

La segunda tradición oral, trata sobre “los días pintos” los cuales permiten determinar la conducta que tendrá el clima durante cada mes, estos se determinan a partir de un día de cada mes, el cual, es determinado por el número de mes dentro del año, es decir, el día primero del mes primero (01/enero), el día segundo del segundo mes (02/febrero) y así sucesivamente hasta llegar el doceavo día del doceavo mes (12/diciembre), con base en esto, según como “pinte” el clima en el día correspondiente, así será en su mayoría para el resto del mes.

Otra creencia que suele estar presente es sobre si antes y durante del temporal, los nopales tienen muchas tunas, el temporal será bueno durante el año.

Vale la pena resaltar que pese a que Ixcatán es una sociedad campesina inmersa en la dinámica de la vida moderna, aún logran mantener algunas tradiciones y conocimientos que tienen un gran papel dentro de la cultura e identidad local, la cual, continúa vigente hoy en día a pesar del contraste cada vez mayor entre tradición y modernidad.

8.2.3.2 Formas locales para clasificar las fuentes de agua

En este punto, se abordan las distintas formas para clasificar las fuentes hídricas que se conocen en Ixcatán, sin embargo, éstas son muy escasas debido a que dichas clasificaciones se han dejado de usar o ya no son prácticas debido al comportamiento errático que se presenta actualmente con el clima, aun así, las tipologías que usa la población para clasificar (desde su propio discurso) las fuentes hídricas en términos de lluvias y cuerpos de agua son diferentes en función de sus propias características.

Lluvias

Los pobladores dentro del territorio ixcateco, pueden hacer referencia de 5 distintos periodos de lluvia que ocurren en el año, *de temporal*, *tempestuosas*, *aguaceros de mayo*, *gaseosas* y *de cabañuelas*.

Las *lluvias de temporal*, son las que se presentan de principios de junio hasta finales de septiembre, son las más comunes y a las cuales se puede referir la población en general durante este periodo de tiempo, estas pueden variar muy poco de lloviznas a lluvias moderadas.

Las *Lluvias tempestuosas* o *culebras* son las lluvias más fuertes. Cuando los pobladores hacen referencia a que “hay viene una culebra” se refiere a una serie lluvias tempestuosas acompañadas en primera instancia por fuertes ráfagas de viento que levantan el polvo y tormentas eléctricas, éstas ocurren de manera regular durante las primeras lluvias del temporal. La nubosidad en éstas lluvias es muy peculiar a causa de que cubren todo el cielo con un color gris oscuro, formando entre ellas una figura ondulada a la cual hacen referencia como “la culebra”, ésta se acompaña de un chiflido ocasionado por los fuertes vientos. Según las creencias para cortar a “la culebra” A un niño “sano” se le da un cuchillo y se levanta en brazos, para que corte la culebra simbólicamente agitando los brazos.

Los *aguaceros de mayo*, son lluvias atípicas que ocurren antes del inicio del temporal a lo largo del mes de mayo y principios de junio. A estas lluvias también se les puede denominar *lluvias gaseosas* en función del calor que se siente en el ambiente después de finalizar alguna lluvia. Lo cual se debe a que el agua que es absorbida por el suelo reseco, se evapora rápidamente por las altas temperaturas y la insolación, produciendo una gran evaporación del agua y creando una sensación de sofocamiento.

Lluvias de cabañuelas, ocurren durante los meses de diciembre y enero, aunque su frecuencia entre años es muy errática por lo que pueden ser de leves a regulares, éstas son causadas por la humedad que llega del mar y los frentes fríos del norte.

Nubes

Por otro lado las nubes, entendidas como “*aquellas que traen el agua*” no tienen mayor distinción entre los pobladores, solo se entienden como, *nubes negras* a aquellas que son oscuras y se mueven mucho, lo cual significa que transportan agua o que lloverá y las *nubes blancas*, que solo van de paso sin representar una amenaza de lluvia.

Cuerpos de agua

Para los cuerpos de agua existen diferentes términos:

- Los que provén agua: lloraderos y manantiales.
 - o Lloradero: nacimiento de agua del sub suelo con bajo flujo que puede verse aún más disminuido durante la temporada de estiaje.
 - o Manantial (ojo de agua): afloramiento de agua del subsuelo con un alto flujo constante a lo largo del año, sin embargo en algunas ocasiones puede disminuir un poco durante la temporada de estiaje.
- Los que almacenan agua:
 - o Bordo (jagüeyes): depresiones sobre el terreno, que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales durante la época de lluvia y utilizarla de manera controlada como fuente de abrevadero durante la época de estiaje.
 - o Presas: embalse sobre el afluente de ríos o manantiales que retienen el agua que éstos transportan para su uso humano o agropecuario.
- Los transportadores:
 - o Acequias (canales de riego): canal construido o escarbado en el suelo, su función es transportar agua desde algún sitio almacenador o de algún sitio proveedor hacia algún sistema productivo como las huertas.
 - o Arroyos: afluentes de agua temporales, dentro del territorio ixcateco, éstos pueden tener su origen en algunos lloraderos
 - o Ríos: Afluente de agua con fluyo contante que dentro del territorio ixcateco pueden tener su origen en algún manantial.

8.2.4 Usos y manejos del agua en Ixcatán: percepción de los ixcatecos

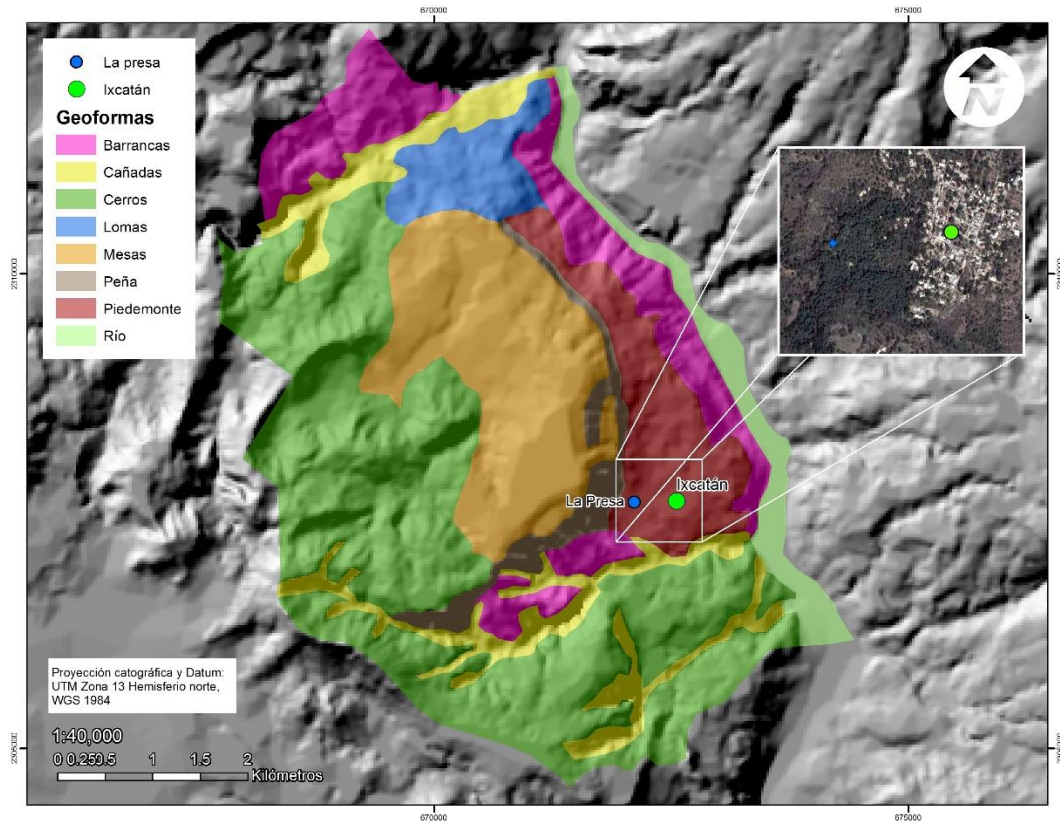
La zonificación que la gente emplea para hablar sobre el tema del uso y la gestión de agua, se basa en las particularidades de cada geoforma y el papel que éstas juegan dentro del territorio de Ixcatán, en términos de:

- Sitios abastecedores de agua: aquellos que tienen manantiales, ojos de agua o lloraderos abastecedores y que se encuentran ubicados en las cañadas, lomas y cerros.
- Sitios usuarios del agua: aquellas zonas que dependen del agua tanto como para producción agroalimentaria como para consumo humano (Comunidad de Ixcatán, Huertos, huertas y zonas de uso agropecuario).

8.2.4.1 Sitios abastecedores de agua

- La presa

La presa se ubica en la zona poniente de la comunidad, al piedemonte de la peña, bajo la mesa grande, en la unidad de paisaje correspondiente a piedemonte con vegetación matriz de uso agropecuario y selva tropical caducifolia (mapa 15).



Mapa 15. Ubicación de la presa, Ixcatán. Elaboración propia

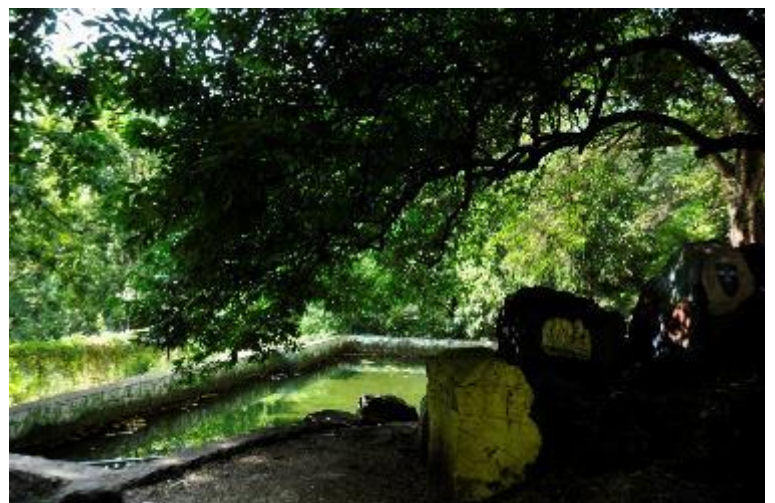


Imagen 8. La Presa vista desde dos diferentes ángulos.

Según los pobladores que frecuentan La Presa, su historia como un sitio almacenador de agua surge en el año 1850 donde se construyó la primera represa para retener el agua que fluía libremente del manantial, sin embargo, fue hasta 1964 que se mejoró el espacio separando el nacimiento de la represa y en 1994 se amplió hasta la forma actual (Imagen, 8).

El agua de la presa se utiliza para irrigar las huertas de frutales y para alimentar la red de agua potable de Ixcatán. La Presa también ha funcionado a lo largo de su historia como un centro de recreo comunitario o balneario, donde niños, jóvenes y algunos adultos disfrutaban de la fresca agua de la presa para refrescarse sobre todo en temporada de calor. Algunas personas también aprovechan el sitio para tener días de campo en la zona.



Imagen 9. Perforación en tubo del manantial para el llenado de cantaros y garrafones.

Según los pobladores, hasta mediados de los años 70's, el flujo de agua era tan constante que solo se necesitaba un día para llenarse por completo. En los últimos años, esta situación ha dado un giro drástico debido a que actualmente tarda por lo menos una semana.

Aunque no se tiene registrado el flujo que puede tener el ojo de agua, éste puede permanecer constante para los pobladores a través de un tubo de 2 pulgadas. Teniendo en cuenta la cantidad de agua disponible tanto para consumo como para las actividades agrícolas, puede decirse que hay más agua disponible para el uso de actividades agrícolas, en especial de la huertas, ya que aunque existe un flujo constante de agua para el sistema público, éste es limitado al horario que se acordó con el comité del agua, mientras que el resto se destina para llenar la presa de la cual dependen directamente las huertas circundantes.

Algunos pobladores de Ixcatán, no perciben tener un problema muy severo en cuanto al agua que en este manantial surge, si bien reconocen que el flujo del mismo ha bajado en los últimos 40 años y por tal razón se tiene que racionar diariamente por horarios, esto no se debe a un problema de escasez en función a la cantidad de agua que se tiene, si no a la cantidad de personas que la requieren debido al aumento poblacional y el desarrollo urbano que se ha experimentado en los últimos 30 años, a causa de que “... *los que antes alcanzaba para algunos, ahora no es suficiente para todos...*”. Por otro lado, algunos pobladores afirman que se vive una escasez de agua importante en el manantial y no solo ven como un responsable directo al aumento de demandantes de agua, sino que también señalan como responsable a la mitigación de los acuíferos subterráneos (Acuífero de Atemajac), propiciado por la sobre demanda de agua y sobre explotación de pozos que impone el desarrollo urbano en la ZMG.

Actualmente, la propiedad donde se encuentra el ojo de agua pertenece a un usuario particular así como la zona donde se encuentra la presa, pero mediante un acuerdo con las autoridades delegacionales éste cede el derecho de agua para el uso humano bajo la supervisión del comité del agua; para el caso de las huertas, el derecho al agua se reparte por turnos bajo un esquema establecido por el dueño de la misma.

En cuanto a las principales características de uso y manejo del recurso hídrico en la presa, se identificaron tres sitios fundamentales: el poblado, la zona de la presa y las huertas.

Para el caso del poblado, se registró el uso potable y doméstico (limpieza de casa y riego de huertos), el acceso al agua para el poblado se da por una red de distribución que parte de una línea principal ubicada en el ojo del manantial. Para las huertas el agua se utiliza para el riego de las mismas, ésta es distribuida por la apertura y vaciado de la presa o con ayuda de máquinas de bombeo y mangueras.

Por último, para la zona de la presa se registraron varios usos como el recreativo, consumo humano y abastecimiento para distintos usos, para el recreativo el uso de la represa como alberca o estanque representa un uso intermedio en el agua donde la cantidad y calidad no varían tanto para el uso final de la misma (regado de huertas), para el caso de consumo humano la gente que llega a tener la capacidad de poder cargar garrafones o botes de agua puede darse el lujo de tomar agua directamente del lloradero del manantial y transportarla a sus hogares siempre y cuando no se abuse de la toma.

Por otro lado, para conocer el modo en que vinculan los distintos actores involucrados en el manejo del agua según el tipo de gestión, se realizó una matriz siguiendo un esquema propuesto localmente para el caso del sitio (Tabla 4).

Tabla 4. Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo

Actor	Lugar	Practica gestión
Autoridad delegacional	Poblado	Apoyo al mantenimiento de infraestructura
Comité del agua	Poblado, zona del manantial y actividades productivas	Recaudo de cuotas, control de la prestación y suspensión del servicio, mantenimiento de ojo de agua.
Propietario de la presa	Poblado, zona del manantial y actividades productivas	Control de la prestación y suspensión del servicio, organización para el mantenimiento de la represa.
Productores agrícolas (huertas)	Actividades productivas	Mantenimiento de represa y canales de riego.
Amas de casa y usuarios domésticos	Poblado y área de actividades productivas	Mantenimiento de represa, reciclado de agua en tiempo de secas y “vigilancia local” del uso del recurso.

De acuerdo a la matriz anterior, el manejo y gestión del agua en La Presa se da a nivel local, dado que los habitantes por medio del comité del agua están organizados internamente para realizar diversas prácticas y actividades entorno al manejo del recurso, pese a que se podría hablar de otro actor como el dueño del terreno donde se encuentra el ojo de agua y la presa (manejo de agua para huertas y apoyo para la organización del mantenimiento de la presa), la organización social y gestión del recurso se da de manera local. A partir de las encuestas participativas entre los diferentes actores involucrados, surge una serie de conflictos directos o indirectos, así como escenarios de solución entorno al manejo del recurso hídrico (Tabla 5).

Tabla 5. Conflictos generados por la gestión del recurso hídrico en la presa

Conflicto	Causa	Solución	Actor de resolución del conflicto
Falta de agua para las huertas	División del manantial para el consumo humano	Aprovechar agua de otros sitios que generar mayor volumen	- Comité del agua - Autoridad delegacional
Distribución inequitativa del porcentaje de agua para de riego de distintas huertas	Conflicto de intereses ya que el dueño del terreno del ojo de agua decide a quién y cuánta agua se le debe dar	Tratar de que el comité del agua o la autoridad delegacional se hagan cargo.	-Autoridad delegacional
La gente que visita la presa para hacer	Al ser un centro recreativo hay demasiada gente que	Poner contenedores de basura y se pueda	-Autoridad delegacional

uso recreativo de la misma deja basura	visita el sitio y no existe botes de basura o alguien que la recoja	amonestar a quien no la deposite en su lugar	
--	---	--	--

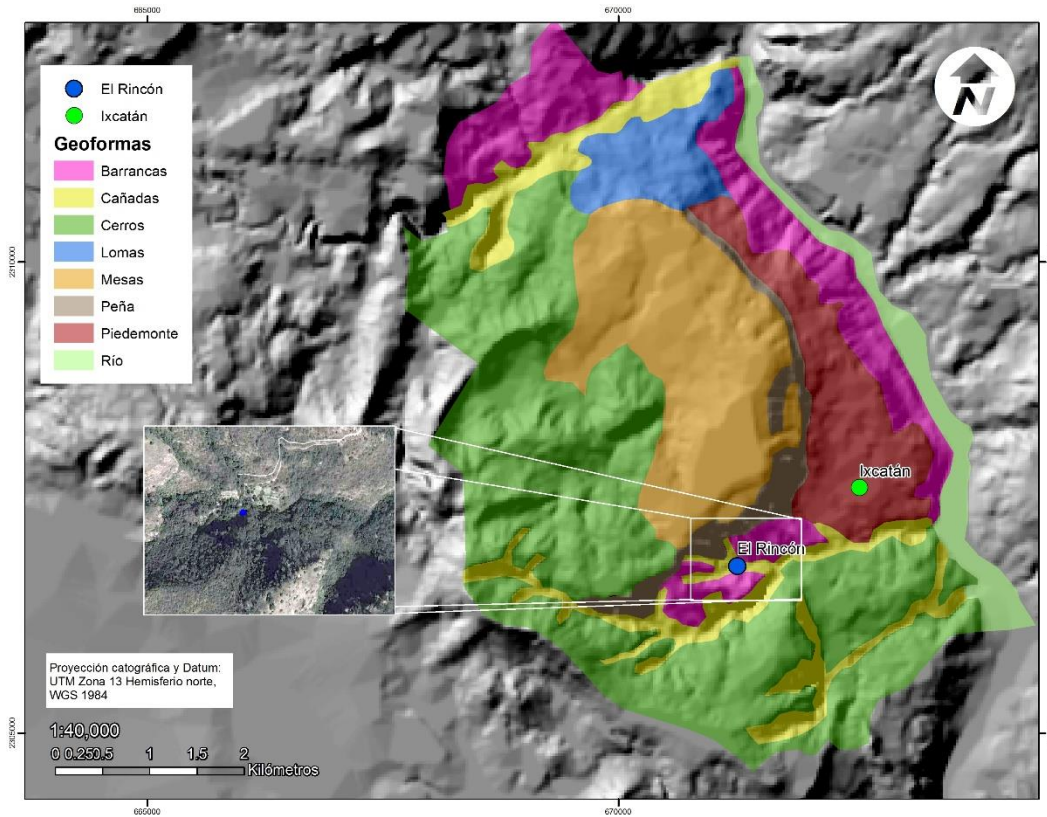
Aunque la presa genera un abundante y continuo flujo de agua, ésta es cada vez más racionada ante la doble función de proveer agua a la comunidad y la riega de huertas, ante este conflicto surgen diversas disputas sobre si es justo lo que se puede extraer de agua para la comunidad o si es suficiente y se tiene que aprender a darle un uso eficiente. Por otra parte las personas que tienen derecho a que se rieguen sus huertas en la zona, no pueden decir cuánto ni cuándo le toca el agua, a consecuencia de que esto es resultado por decisión del propietario del ojo de agua.

Por lo anterior, surge la polémica si el propietario del ojo de agua, tiene el derecho de decir el destino del agua siendo éste un bien de la nación, por tal razón la autoridad debería intervenir y expropiar la zona para tener más certeza sobre la dotación del agua.

La zona de la presa es un mosaico de contrastes, por un lado, se puede observar una fuente natural de agua brotando, entre grandes y frondosos árboles que cubren la zona impidiendo la entrada del sol, pero por otro lado, se puede observar tiraderos de basura de los visitantes que ante la falta de contenedores o de una cultura de recoger sus desperdicios, los dejan en el sitio y éstos se depositan dentro de la presa por la acción del viento, además de una gran cantidad de grafitis que empobrecen el lugar.

- **El Rincón**

La zona denominada “El Rincón” se localiza en la parte suroeste del poblado de Ixcatán, está conformada por los paisajes de barrancas y cañadas con matrices de vegetación de bosque tropical caducifolio y zonas de uso agropecuario (Mapa 16).



Mapa 16. Localización de toma de agua en El Rincón. Elaboración propia

El Rincón es una cañada por la cual cruza el afluente del arroyo Agua Fría, el cual, hasta este punto solo transporta una muy poca cantidad de agua en temporada de estiaje, a partir de este sitio, surgen algunos lloraderos y pequeños manantiales que comienzan a irrigar sus aguas en el arroyo, uno de éstos manantiales es el que se conecta con la red de abastecimiento de la comunidad de Ixcatán, este sistema surgió en 1967 que ante la escasez hídrica que sufría la comunidad y la cada vez menor cantidad de agua que emanaba del manantial de la presa.

Su conducción está a cargo de un tubo de acero de 4 pulgadas de diámetro a lo largo de casi 2.5 kilómetros, su destino intermedio es un tanque receptor que se encuentra en la parte noreste de la comunidad y a partir de aquí se da agua a la parte alta de la comunidad.

Los diversos lloraderos y manantiales del rincón son dirigidos y almacenados para el riego de diversas huertas entre las que destacan los cítricos y mangos, bajo este sentido se tiene la percepción de que en el sitio existe, en proporción, mayor cantidad de agua para el riego de huertas que para el consumo humano.

La percepción de escasez de agua en El Rincón se tiene visualizada desde dos puntos de vista, el primero es en relación a los productores agrícolas de la zona quienes manifiestan que si existe una disminución tanto en los lloraderos y manantiales como en el flujo del río y el segundo es a partir de los pobladores de la comunidad los cuales no expresaron que exista una disminución del agua que llega a sus casas ya que consideran que El Rincón siempre ha traído la misma cantidad de agua.

Mediante el uso y manejo que se da al agua de El Rincón, se identificaron dos sitios para determinar el manejo hídrico en el lugar: lloraderos de la parte alta, y escurrimientos de la parte baja.

La zona alta de El Rincón se caracteriza por ser una zona con lloraderos que transportan un poco cantidad de agua, la cual es colectada por pequeñas represas o tanques y transportada por mangueras a zonas cercanas para el riego de huertas de cítricos, algunos plátanos y mangos. El sitio de la parte baja de El Rincón está compuesta por una zona muy húmeda resultado de la acumulación de agua en el arroyo por manantiales y lloraderos, en esta zona los productores pueden dejar que la misma caída del flujo del agua riegue las huertas o realizan pequeños sistemas para el mismo objetivo, esta zona está dominada por huertas de mango, algunos plátanos y cítricos, además es en este sitio donde se encuentra la zona del ducto para el consumo humano.



Imagen 10. Pila recolectora de agua



Imagen 11. Tubo de conducción a Ixcatán.



Imagen 12. Huerta de cítricos y mangueras de riego



Imagen 13. Llozaderos en la parte alta de El Rincón.

Para observar el modo en que se relacionan los distintos actores presentes en la zona, se elaboró un matriz con un esquema participativo propuesto para El Rincón (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo

Actor	Lugar	Practica o gestión
Autoridad delegacional	Lloraderos de la parte alta, escurrimientos de la parte baja	Búsqueda de apoyos para el riego de huertas y reparación del ducto
Comité del agua	Escurrecimientos de la parte baja	Reparación de desperfectos en el ducto
Productores agrícolas	Lloraderos de la parte alta y escurrimientos de la parte baja	Sistemas de captación de agua de lloraderos, manantiales y el arroyo para el riego

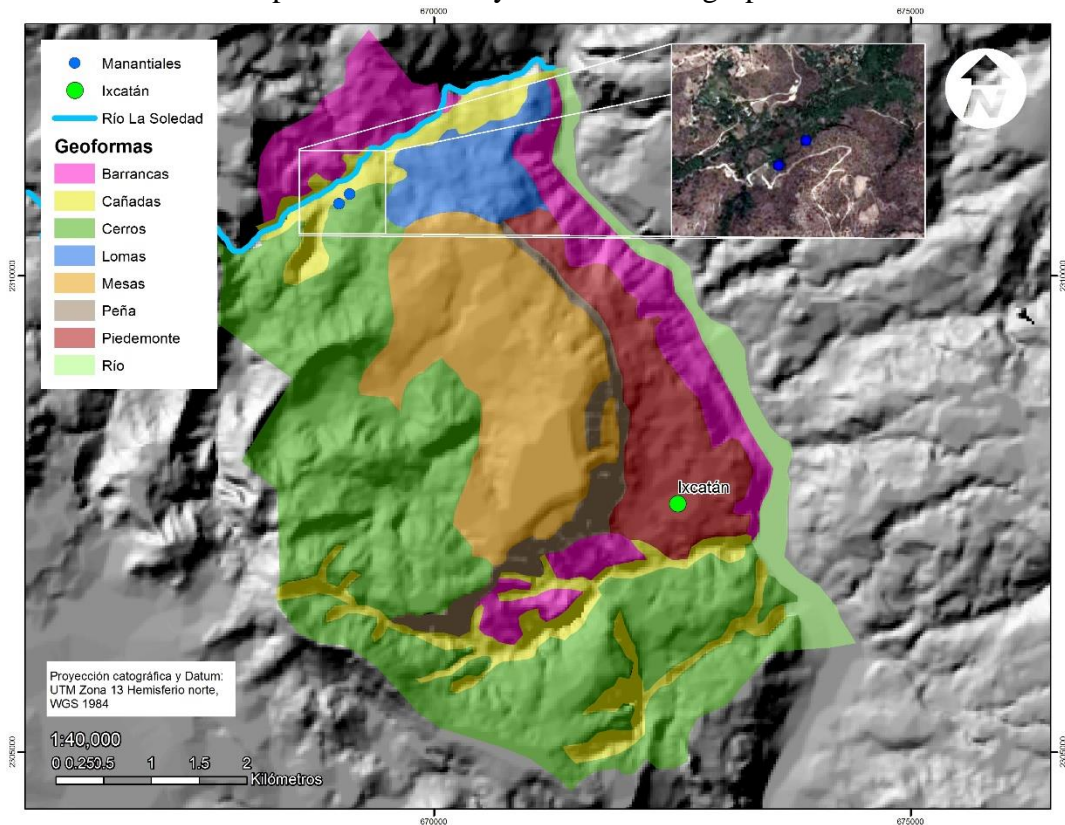
A partir de lo anterior, se puede decir que el uso y el manejo del recurso hídrico en El Rincón es local, por el motivo de que entre los mismos productores de la zona, determinan los sitios de aprovechamiento y la cantidad de agua que corresponde a cada uno, la única participación “externa” es la que realiza el comité del agua para traer el recurso a la comunidad aunque en la zona solo se presenta cuando ocurre un desperfecto con la tubería.

Mediante encuestas participativas entre los actores involucrados, se investigó si en el sitio se generaban problemáticas relacionadas con el manejo de agua, dando como resultado que estas no están presentes, aunque en algún momento se tuvieron problemas acerca de daños en tuberías de un usuario por motivo de la caída de piedras por la apertura de una brecha, éste desistió de generar algún pleito debido a que podía obtener agua de otro sitio.

La mayor necesidad en la zona es tratar de aprovechar lo más que se pueda el agua que escurre mediante contenedores y pequeños bordos, principalmente para el riego y producción de diversos frutales.

- **La Soledad**

La Soledad es una comunidad ubicada en la parte noroeste de la comunidad de Ixcatán, cuya condición fisiográfica la hace ser una zona aislada entre dos grandes barrancas, formando una cañada en la parte central; esta zona se destaca por ser el sitio con más fuentes hídricas en el territorio ixcateco gracias al río de la Soledad y un sinfín de manantiales y lloraderos que depositan sus aguas en el mismo, en este sitio existen dos tomas que llevan el recurso hídrico a la comunidad de Ixcatán (Mapa 17). La Soledad se ubica en la unidad de paisaje correspondiente a cañadas con vegetación: manchones de bosque templado, corredores de selva tropical caducifolia y zonas de uso agropecuario.



Mapa 17. Ubicación de las tomas de agua en los manantiales de La Soledad. Elaboración propia.



Imagen 14. (Izquierda a derecha) Primera toma de manantial/Conexión de ambas tomas con dirección a Ixcatán/Segunda toma de manantial

La Soledad es el sitio con mayor importancia hídrica en el territorio ixcateco, su principal afluente, el río de La Soledad, transporta una gran cantidad de agua durante todo el año. El río de La Soledad tiene su origen en el valle de Cópala y con sus cerca de 18 kilómetros de extensión, es irrigado por diversos arroyos y manantiales, los cuales aumentan en número en los últimos 5 kilómetros antes de desembocar en el río Santiago.

En este sentido, dichos manantiales, son la principal fuente de agua zarca para el consumo humano, razón por la cual en 1986, ante los problemas de abasto de agua que sufría Ixcátán se construyó la línea “La Soledad-El Panteón” la cual contó en principio, con un tanque de almacenamiento de 75 m³ y posteriormente uno de 600 m³ que se distribuía mediante tomas de agua instaladas en cada una de las casas.

Ésta línea tiene una longitud de poco más de 6 km con un tubo de un diámetro de 4 pulgadas y se extiende sobre zonas muy accidentadas entre la peña y el piedemonte, donde en ocasiones se puede encontrar bajo tierra, al ras de suelo o elevado. El agua se transporta por gravedad desde su origen gracias a la diferencia altitudinal de 54 m. (1161 msnm – 1107 msnm)

Es tan abundante el flujo del agua en la Soledad que para el año de 1959, se tiene registro del uso de energía hidroeléctrica en la zona, aunque no para el uso común de los pobladores, sino para una fábrica minera que explotaba minas de mármol y de cal. Ésta fábrica dejó de funcionar para el año de 1964 y con ello también dejó de funcionar la planta hidroeléctrica.

Del río de la Soledad y de los numerosos manantiales de la zona, se tienen registrados diversos usos agropecuarios, pesca y ganaderos, este último es mínimo o casi nulo debido a fisiografía de la zona y al riesgo de que el ganado pueda provocar daños en las zonas de producción.

Otros tipos de uso registrados son: a) el recreativo, el cual es abundante alrededor del puente del camino a La Soledad; b) el uso privado, este uso solo se registra cercano al río ya el mismo es zona federal, pero muchos pequeños propietarios y ejidatarios aprovechan los diversos manantiales que existen en la zona para hacer pequeños bordos o albercas, las cuales son aprovechados por los mismos propietarios o por aquellos que puedan pagar el acceso acordado por los dueños. Además, en la parte baja del río, se localiza un lugar al cual se le denomina los Géiseres de Ixcátán, los cuales en décadas pasadas constituían un gran sitio de atracción turística.



Imagen 15. Balneario privado de La Soledad



**Imagen 16. “Los géisers de La Soledad” (chorros de agua caliente)
Fondo municipal, autor: Soledad Flores Luna, 1960**



Imagen 17. Río La Soledad



Imagen 18. Ducto de agua con fuga

Para el caso de la pesca, a lo largo del río se pueden encontrar pequeñas represas zonas profundas donde se puede pescar por medio de tarrayas. Se tienen registradas 3 especies: Bagre (*Ictalurus punctatus* Rafinesque, 1818), Chacal (*Cambarellus sp.* Ortmann, 1905) y Carpas (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758).

Teniendo en cuenta la gran cantidad de agua disponible tanto para uso agrícola como de consumo humano, podría decirse que hay mayor disponibilidad de agua para las actividades agrícolas en la zona, lo cual le otorga un gran potencial dentro de los sitios de producción de riego del territorio ixcateco.

La percepción de una escasez de agua en La Soledad no está tan presente en los pobladores debido a que el recurso hídrico es más abundante del que requieren, aunque reconocen que el nivel de agua ha bajado en los manantiales y sobre todo en río de La Soledad, quizá este problema de escasez pudiera

estar más presente en temporada de secas donde es más perceptible el descenso del nivel de flujo del río La Soledad.

Por otra parte, se tiene otra idea de escasez en relación a la cantidad de agua que llega a la comunidad de Ixcatán por el ducto “La Soledad-El Panteón”, pero ésta no es en sentido al que disminuya el flujo de la misma en temporada de secas, si no a que en ciertas épocas del año el ducto sufre desperfectos o averías que cortan el flujo del agua, por lo cual mientras duran las reparaciones, se raciona y corta el servicio público del agua, la cual se tiene que obtener de otros sitios (vecinos o la presa).

En cuanto a las características de uso y acceso al agua en la Soledad, mediante una zonificación participativa, se identificaron tres lugares fundamentales para determinar el manejo del agua en la zona, el río, los manantiales y los ductos.

A lo largo de la zona se pueden encontrar diferentes aprovechamientos de agua con diversos actores involucrados. En la zona del río los mayores beneficiados son los huerteros quienes pueden obtener el agua directamente del río aunque, en algunos casos, es necesario el uso de bombas para llevarla a las partes un poco más altas, en la zona de manantiales el actor dominante es el uso agrícola, tanto en huertos como en cuamiles de riego. Por último en la zona de ductos el usuario principal es el del uso de consumo humano, aunque por medio de mangueras y pequeños acueductos el agua también es aprovechada por cultivos de riego y huertas.



Imagen 19. Milpa de riego en ladera de La Soledad



Imagen 20. Nacimiento de agua en ladera de La Soledad

Para identificar el modo en que se vinculan los distintos actores involucrados en el manejo del agua, se elaboró un matriz con un esquema participativo propuesto para la zona (Tabla 7).

Tabla 7. Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo

Actor	Lugar	Practica de manejo o gestión
Autoridades ejidales	Manantiales y río	Apoyo para conseguir recursos para infraestructura de riego
Autoridad delegacional	Ductos	Apoyo para reparación de ducto “La Soledad- El Panteón”, conseguir recursos para sistemas de riego
Comité del agua	Ductos	Reparación de ducto “La Soledad- El Panteón”,
Productores agrícolas	Ductos, manantiales y río	Creación de bordos, ojos de agua, construcción y reparación de líneas de conducción de agua

De acuerdo a lo anterior, el manejo y gestión de agua en la Soledad se da de manera interna mediante la toma de decisiones y organización de medidas y prácticas del recurso hídrico del río y de los manantiales, aunque existen dos usuarios que se pueden considerar externos (pese a que la Soledad forma parte de la comunidad de Ixcatán), la autoridad delegacional (que apoya y busca recursos para mejorar los sistemas de riego y distribución del agua) y el comité del agua (que apoya y da mantenimiento al ducto “La Soledad- el panteón”).

A partir de encuestas participativas entre los actores involucrados, se enlista una serie de conflictos directos e indirectos, así como escenarios de solución entorno al manejo del recurso hídrico (Tabla 8).

Tabla 8. Conflictos generados por la gestión del recurso hídrico en la presa

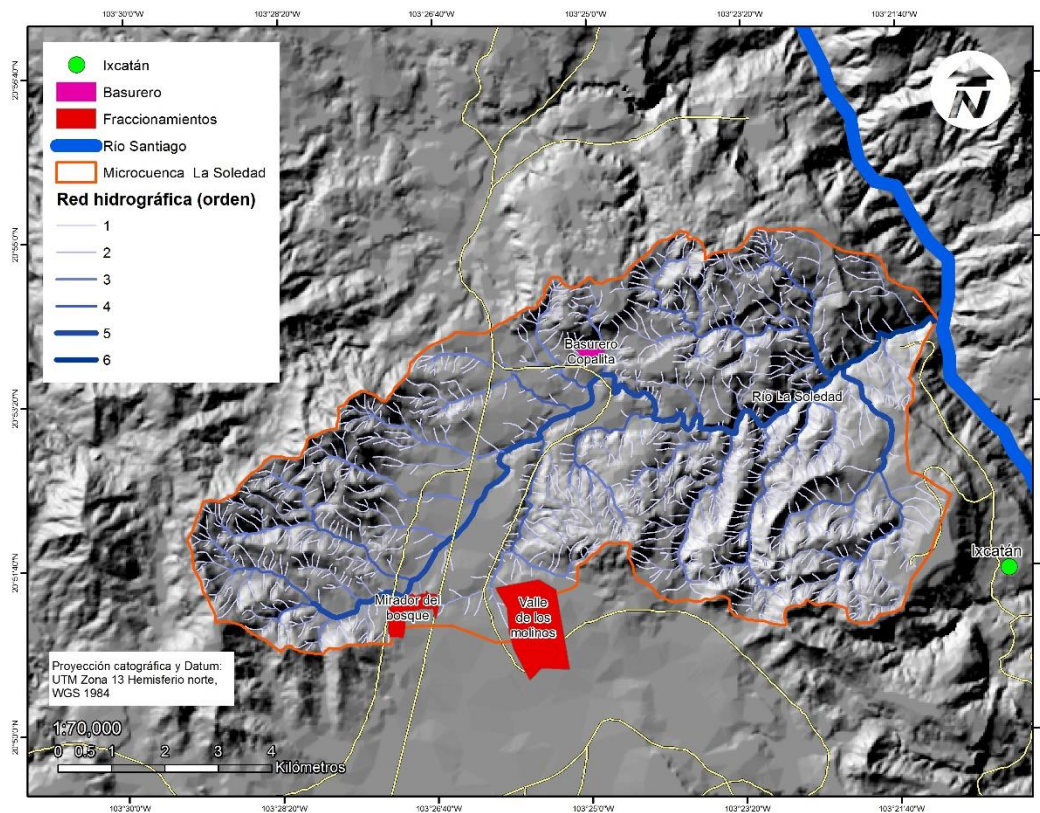
Conflicto	Causa	Solución	Actor de resolución del conflicto
Poco aprovechamiento del caudal de la Soledad	Falta de recursos para aprovechar para compra de tubos y mangueras	Apoyo de recurso de gobierno	--Ayuntamiento de Zapopán -SAGARPA -Autoridad delegacional
Contaminación de las aguas del río La Soledad	Fraccionamientos en el valle de cópala que no sanean sus aguas residuales.	Vigilancia rigurosa de la calidad de agua que sus plantas de tratamiento arrojan.	-Ayuntamiento de Zapopán -SEMADET
Contaminación del caudal del río La Soledad y de mantos freáticos.	El clausurado basurero de copalita, aún sigue generando lixiviados, los cuales se infiltran en el subsuelo	Restaurar el daño ambiental que los residuos generan.	-Ayuntamiento de Zapopán -SEMADET

Los pobladores que poseen tierras cercanas al río La Soledad, expresan que si se tuviera recurso para instalar tuberías o mangueras ayudadas con bombas de agua, se podría aprovechar todo el recurso hídrico que se “desperdicia” al seguir corriendo por el río, teniendo en cuenta que con ésta, se podría aprovechar más las tierras para la producción de huertas de riego e incluso cuamiles de riego.

Por lo anterior, no existe ningún conflicto de intereses entre los mismo actores involucrados en esta zona, ya que ante la abundancia de agua, todos pueden tomar la que necesiten sin afectar a otros, de esta manera el problema radica no en la cantidad, si no en la calidad del agua.

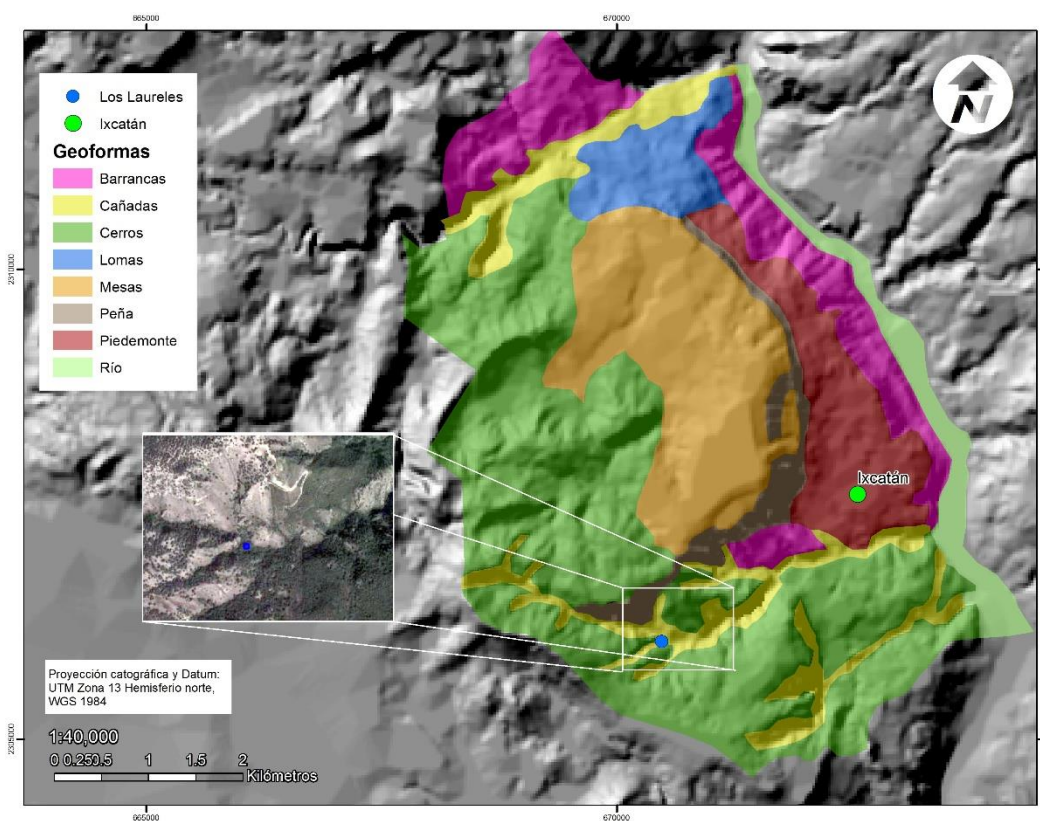
Ésta calidad, se ha visto afectada desde los últimos 30 años a raíz de la apertura de basureros y la expansiva mancha urbana que está absorbiendo las áreas naturales y las zonas de producción agropecuaria del valle de Cópala, los pobladores afectados afirman que los fraccionamientos Mirador del bosque y Valle de los molinos II arrojan sus aguas residuales a uno de los afluentes del río La Soledad, y pese a poseer plantas tratadoras de agua residuales (PTAR) estas no funcionan en su totalidad. Por otro lado, el basurero de Copalita (conocido localmente como El Pedregal), pese a haber sido clausurado en 1994, aún sigue generando lixiviados, los cuales se almacenan en lagunas de secado, pero ante la falta de atención y mantenimiento, éstos se infiltran fácilmente en el subsuelo o se desbordan en uno de los caudales del río (Mapa 18).

Ante estas problemáticas, los pobladores de Ixcatán y La Soledad, han exigido a las autoridades tomar cartas en el asunto, sin muchos resultados, por lo cual los afectados han tomado calles para poder llamar su atención y así se reconozcan sus derechos y se obligue a resarcir los daños que éstos ocasionan.



- **Los Laureles**

Los Laureles, es un manantial ubicado en una zona alta entre El Rincón y la mesa grande hacia el suroeste de la comunidad de Ixcatán, el sitio se encuentra rodeado de grandes barrancas entre una cañada lo cual lo vuelve una zona de difícil acceso, el agua de este irriga parte del río Agua Fría. Está ubicado en las unidades de paisaje correspondientes a cañadas de bosque tropical caducifolio (Mapa 19).



Mapa 19. Ubicación de la toma de agua en Los Laureles. Elaboración propia.

El agua de esta zona es utilizada exclusivamente para el uso público de Ixcatán y es transportada desde una toma, por un tubo de 2 pulgadas a lo largo de casi 4 kilómetros entre barrancas y caminos. La necesidad de traer agua desde esa zona surgió a razón de las constantes fallas en la conducción de agua que viene desde La Soledad y la insuficiencia de ésta para abastecer a una población en crecimiento constante. Es así que en el 2005, se construyó dicha línea de conducción de agua hacia un tanque de plástico de 10m³.



Imagen 21. Tubo con fuga.

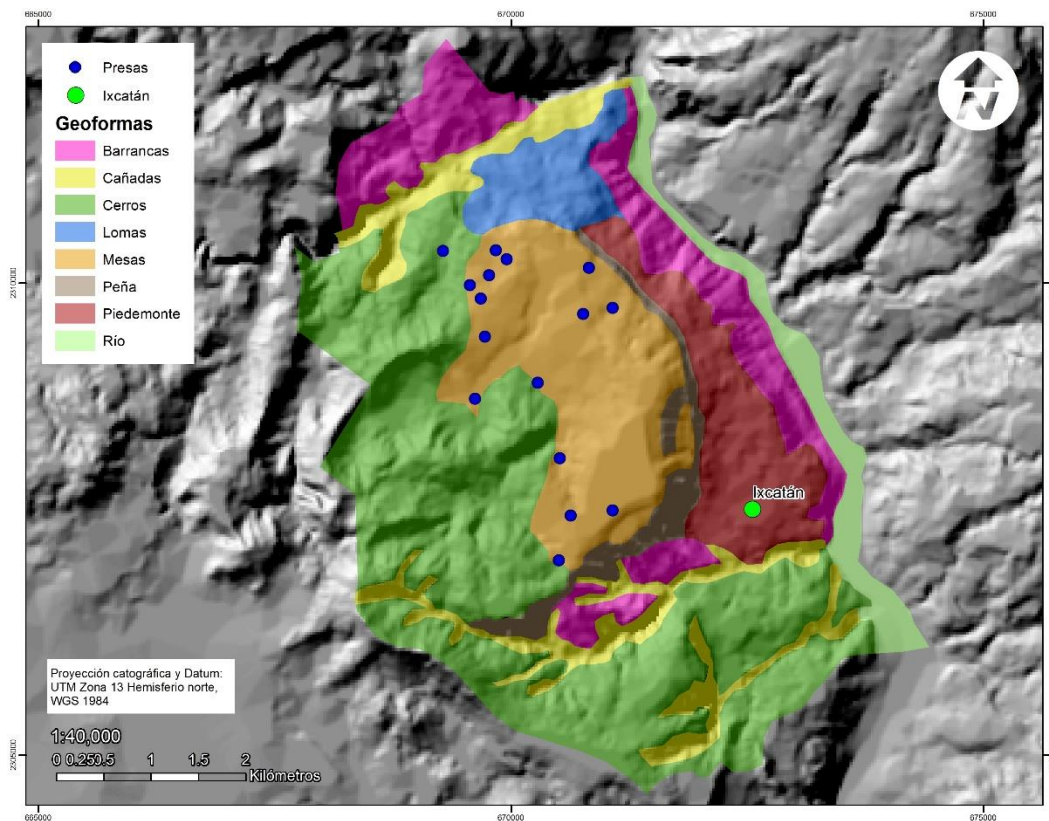
Al igual que en el tubo de conducción de La Soledad, el tubo de Los Laureles sufre los mismo desperfectos a lo largo del año, lo cual agudiza los problemas de agua en la comunidad, sobre todo cuando coinciden los problemas de averías en ambos sitios, el manejo de agua en el sitio, se da por parte del comité del agua, el cual se encarga del mantenimiento de la misma. El flujo del agua según la percepción de las personas que son asiduas al sitio es que ésta ha sido constante desde que recuerdan por lo cual no se tiene una percepción e escasez en este punto.

Al ser un sitio donde el único usuario interesado es el comité del agua, no genera conflictos por el uso y manejo del recurso hídrico que se genera en el sitio.

- **Bordos y presas de las mesas**

Dentro de la mesa grande y la mesa chica, sitios de mayor altitud dentro del territorio ixcateco, se localizan varios bordos de temporal, las cuales tienen como función principal el dar agua de beber al poco ganado que habita en la zona y algunas de éstas, para irrigar pequeñas huertas de frutales de riego como los cítricos.

Éstos bordos se encuentran dentro de las unidades de paisaje de mesas y cerros con vegetación de zona de uso agropecuario, bosque templado y bosque tropical (Mapa 20), se tienen contabilizadas por lo menos 16 de éstas aunque la mayoría varía en su tamaño, respecto a su longitud tomando en cuenta la distancia más larga de su forma a su máxima capacidad, 5 son menores de 30 metros, 5 de 50, 3 de 80, dos de 120 y una de 330 metros.



Mapa 20. Bordos de temporal en las mesas del territorio ixcateco. Elaboración propia.

Dentro de éstos, el manejo del agua es idéntico, dado que su función principal es mantener la mayor cantidad de agua durante el temporal y algunas otras lluvias atípicas o castañuelas, al no haber gran presencia de ganado, el agua de éstas permanece una gran parte del año, lo cual permite a algunos aprovechar para el riego por mangueras de algunos árboles frutales.

La mayoría de los bordos se secan antes de alcanzar el siguiente temporal, pero algunas permanecen con un flujo constante de agua gracias a que se encuentran cercanas a pequeños lloraderos, de éstos, el que más destaca es que tiene por nombre “La presa de la mesa” con una longitud de casi 330 mts. La presa de la mesa alberga una gran cantidad de agua durante gran parte del año, aunque se le saca muy poco provecho ya que el único manejo que tiene es por parte de los ganaderos cercanos a la misma, de igual manera se tiene registrado presencia de peces de potencial para pesca como las mojarras lo cual es aprovechado por algunos pobladores.

Dentro de ésta zona se encuentran distintos tipos de posesionarios de la tierra, los de comunidad indígena, los ejidales y los pequeños propietarios, donde los comuneros y ejidatarios dependen de recursos gubernamentales para la reparación, ampliación y construcción de represas, de igual manera la autoridad delegacional gestiona e intenta captar recursos para el mismo propósito.

Dentro de la mesa se tiene una percepción de escasez de recursos hídricos en relación a los temporales atípicos en los últimos años, los cuales afectan en gran medida el cultivo y cosecha del maíz y algunas otras especies dentro del cuamil, aunque también se ve la oportunidad de la creación de más presas para poder contar en su momento con ganado y agua para el mismo, así como pequeños espacios para la plantación de frutales de riego.



Imagen 22. Bordo en La Mesa Chica



Imagen 23. Presa en la Mesa Grande



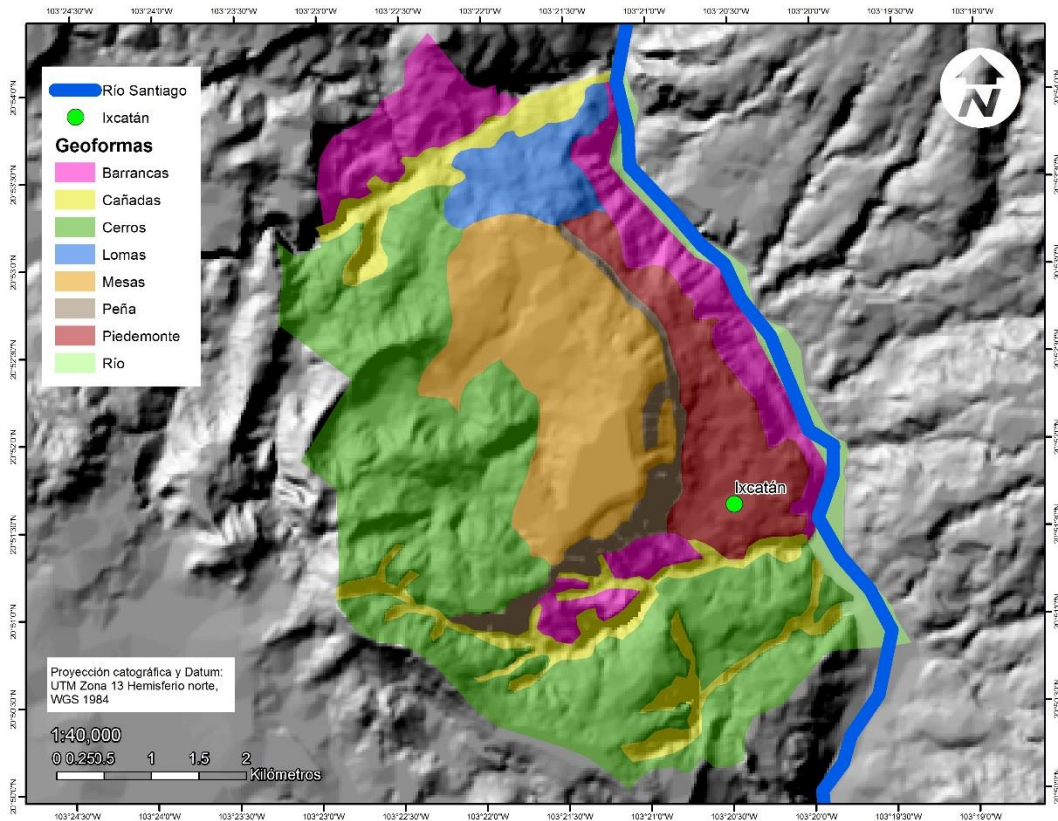
Imagen 24. Bordo en la Mesa Grande



Imagen 25. Presa en La Mesa Chica

- **El Río Santiago**

La zona denominada como río Santiago, comprende la zona más baja altitudinalmente dentro del territorio ixcateco, ésta se localiza en la unidad de paisaje río con unidades de vegetación selva tropical y zonas de uso agropecuario (mapa 21).



La condición actual del río Santiago, corresponde a una de los más claros rompimientos entre la relación del paisaje natural del territorio ixcateco y los pobladores que en residen, debido a que ésta zona ha pasado de ser uno de los sitios productivos y de abasto más importantes, a solo ser un sitio de peste y enfermedades.

La actividad que más se ha visto afectada por la contaminación del río es sin duda la pesca, ésta importancia se deriva de lo mencionado por Casillas (2010),

La pesca se mantuvo como actividad económica y alimentaria fundamental hasta los años sesenta del siglo XX. Documentos consultados en el archivo de la Delegación Municipal de Ixcatán, confirman que entre los años 1920 y 1926 la pesca era una actividad económica

importante, en censo gubernamental aparecen 26 jefes de familia dedicados a dicha actividad, la que mantuvieron ininterrumpidamente hasta el año 1965 cuando por vez primera hubo un avenamiento masivo de peces, ranas, chacales y otras especies de agua dulce. En especial se reconoce el crecimiento de la industria en Jalisco y de cómo algunas de estas funcionaban en las márgenes del Río Santiago.

De igual manera, como lo mencionaron pobladores durante los talleres participativos y tal como se pudo constatar, la producción agrícola en la zona se ha visto afectada debido a la contaminación del río y la falta de interés por parte de las autoridades gubernamentales de atender dicha contaminación, dado que las aguas del río suponen un riesgo sanitario tanto para los productores como para los consumidores. Pese a lo anterior, a lo largo del río se pueden observar en las zonas planas, diferentes cultivos de maíz, tomate, jitomate, calabaza, calabacita italiana, nopales y algunos otros cultivos ocasionales.

Entre éstos cultivos aún sobreviven relictos de las antiguas huertas de mangos, plátanos, anonas, ciruelos y algunos cítricos, que según pobladores llegaban a cubrir casi toda la superficie de la ribera del río. La mayoría de los pobladores coinciden que a partir de que el río Santiago comenzó a contaminarse, trajo consigo una serie de enfermedades y plagas que no se conocían, sobre todo para los árboles de mango, ciruelo, guamúchil y guaje, lo cual ha propiciado la baja calidad de los frutos de éstos árboles y un consiguiente mayor gasto en suplementos como pesticidas y fertilizantes.

La percepción de los pobladores hacia ésta zona es totalmente negativa, incluyendo a los pocos pobladores que por necesidad siguen cultivando con agua del río, a su vez todos coinciden que el principal responsable es el gobierno en sus tres distintos órdenes (federal, estatal y municipal) y no las empresas, ya que el gobierno es el que permite que las empresas instaladas a lo largo de la cuenca del río Santiago sigan arrojando sus desechos sin tratamiento alguno a las márgenes del río, haciéndose “de la vista gorda” ante la importancia capital que éstas compañías representan. Los pobladores no están en su mayoría, en contra de que existan éstas empresas, porque saben que de ellas dependen muchas familias, más bien piden al gobierno que sometan a las empresas sin excepción, a las normas existentes.

Por consiguiente, la única solución que perciben para componer la situación es que el gobierno y sus instituciones realicen su trabajo y obliguen a las empresas a contar con sus propias plantas de tratamiento así como resarcir el daño ambiental que han causado al río Santiago.



Imagen 26. Vista del Río Santiago en el puente de El Paso de Guadalupe



Imagen 27. Cultivo de calabacita en la ribera der río



Imagen 28. Barbechos de maíz a orillas del río Santiago

8.2.4.2 Usuarios del agua

- **Poblado de Ixcatán**

Para hablar del manejo y el uso del recurso hídrico en Ixcatán es necesario primero saber la historia que el pueblo ha desarrollado en torno a ella, gracias a vestigios arqueológicos descubiertos, se sabe que la zona fue habitada por grupos indígenas tal y como se menciona en el punto 9.1. Quizá la evidencia más representativa del desarrollo de poblaciones prehispánicas en la zona sea “La piedra grande”.

La piedra grande es una formación rocosa que se encuentra al este de la localidad ubicada en la unidad de paisaje de piedemonte entre vegetación de uso agropecuario y bosque tropical caducifolio, la cual tiene una orientación en dirección a la barranca del río Santiago.

La cara este de la estructura cuenta con una serie de pictogramas que sugieren, la presencia humana en la zona barranqueña desde hace unos cuatro mil años. Casillas (2010) menciona que según los pobladores y algunos investigadores sin un estudio a fondo, que los pictogramas podrían corresponder al Periodo Neolítico. Además describe que el pictograma está constituido por cerca de 43 imágenes las cuales podrían corresponder a hombres o animales, dos figuras en las orillas izquierda y derecha, además de 8 líneas de menor dimensión, el color de las figuras es de óxido desteñido y se observan algunos ribetes de color azul, los cuales podrían referirse a una escena de casa de la vida típica de los hombres de aquella época o a una ceremonia ritual donde destacan los elementos que podrían representar el paisaje en el cual habitaban, como lo es una interpretación de las barrancas y del Río Santiago. Tales características la convierten en un sitio ideal para apreciar el paisaje del territorio ixcateco.

Por lo anterior, es evidente suponer que la vida de los pobladores en la zona siempre ha estado ligada a distintos cuerpos de agua tal y como se puede apreciar en el mapa 7 (Tabla 9). A partir de ello, la vida productiva en la zona ha tenido una gran importancia desde tiempos de la conquista, ya que a orillas del Río Grande (Río Santiago) y sus afluentes, se desarrollaron sistemas hidráulicos de riego para el cultivo de caña de azúcar, frutales y hortalizas. Hasta ahora al lado de los manantiales y ojos de agua prevalecen diversas excavaciones para la captación de agua y su distribución para el uso de la población.

Tabla 9. Cuerpos de agua aledaños a la comunidad de Ixcatán

Nombre	Tipo de cuerpo de agua
La presa	Manantial
El ocote	Manantial
Agua blanca	Manantial
Los laureles	Manantial
Agua prieta	Manantial
Los huacazoixtles	Manantial
El limoncillo	Arroyo
Agua fría	Arroyo
Agua Salada	Arroyo
San José	Arroyo
Santiago	Río
La Soledad	Río

Casilla (2010), describe de manera amplia cómo la apertura de caminos en Ixcatán favoreció a la producción agrícola y desarrollo del territorio que eran beneficiados por la gran cantidad de recurso hídrico, y cómo éstos han ido deteriorándose ante la contaminación provocada por la urbanización de la ZMG y las políticas económica de los últimos 30 años.

“Cincuenta años tiene acaso que los arrieros dejaron de circular por los caminos rumbo a Guadalajara. A Ixcatán no llegaron las diligencias, trenes ni tranvías, por lo escarpado del terreno, los arrieros con sus remudas trasladaban, leña, carbón, frutas, pescados y granos, siete horas hacia San Juan de Dios o el Mercado Corona.

En 1951 vino el camino de terracería a Ixtlahuacán del Río, el transporte era errático y muchos seguían realizando sus viajes en bestias porque además no conectaba con Ixcatán sino hasta 1953, en 1954 se concluyó el puente de Guadalupe, pero el gran cambio se sintió a raíz de la terminación de la carretera a Saltillo en 1964, entonces de siete horas de viaje este se redujo a 40 minutos.

Los arrieros, leñadores y carboneros, se quedaron sin trabajo, los pangueros con la construcción del puente en el Río Santiago también, fue entonces que la fruticultura combinada con la pesca vino a salvar la economía de las familias; sin embargo con el rápido crecimiento de la industria y la ciudad de Guadalajara, el Río Santiago se volvió receptor de los desechos industriales

y domésticos, se transformó su caudal y finalmente en 1965 los cultivos de hortalizas y la pesca que era fuente alterna de recursos comenzaron a sufrir estragos hasta su desaparición, subsistiendo solamente los cultivos que se riegan con fuentes alternas de agua.

Todavía la venta de frutos como el mango, ciruela, guamúchil, guaje, anona, cocuixtle, representó importantes ingresos para los campesinos hasta los años 80's, década en la cual el precio de los frutos cayó mientras los insumos se convirtieron en algo inalcanzable, se saboreaban "las mieles" de las políticas burguesas neoliberales y la antesala de "nuestro paso" al "primer mundo" en 1994.

La pérdida de la floricultura, la ganadería, horticultura y otras actividades económicas en la barranca como opciones de vida fue poca en razón de lo que está por venir, ahora está de por medio la existencia de las comunidades que habitan la barranca desde hace siglos en las márgenes del Río Santiago.

La grave contaminación de la cuenca más extensa del país, la sequía y contaminación de sus ríos y arroyos que la alimentan entre la cuenca del río Zula y San Cristóbal de la Barranca, son el mejor argumento para afirmar que eso ocurrirá si no somos capaces de revertirlo."

Servicio público de agua potable

Mediante textos de Casilla (2010) y datos de informantes, se pudo analizar de manera cronológica, los servicios de agua de uso público en la comunidad, los cuales han sido muy diversos, principalmente el más aprovechado ha sido el manantial de la presa, que ha proveído el recurso hídrico desde el siglo XVI, junto con los manantiales que alimentan los arroyos de "Agua Fría", "Agua Salada" y "El Limoncillo" (Tabla 10).

Tabla 10. Fecha de inicio de uso de principales cuerpos de agua en comunidad de Ixcatán.

Cuerpo de agua	Fecha de inicio de uso
Manantial "La Presa"	Siglo XVI
Manantial "El Rincón"	1973
Manantial "La Soledad"	1986
Manantial "Los Laureles"	2005

El primer sistema de suministro de agua dentro del centro poblacional funcionó a principios del siglo XX, el cual, consistía en una línea de conducción que iba desde "La Presa" hasta el predio de "Los cafeces" en donde se transportaba el agua por una alcantarilla que alimentaba una pila en el centro de

Ixcatán frente a la comisaría, hoy delegación municipal, donde los vecinos acudían con vasijas, botes y cántaros.

Al poco tiempo este sistema se averió, pero no fue reparado, de tal manera que los usuarios volvieron a acarrear el agua directamente de “La Presa”, en cántaros y botes hasta cada una de las viviendas, lo cual promovió el servicio de “aguadores” que desde la madrugada prestaban el servicio por una cantidad de dinero. Este oficio prosperó hasta 1974, fecha en que se construyó la primera línea de conducción externa al poblado “El Rincón”.

Posteriormente, entre 1963 y 1964 se volvió a desarrollar otra obra comunitaria la cual consistía en una línea de agua desde “La presa” al centro de Ixcatán con el cual se instalaron lavaderos, tomas de agua y baños, aunque el servicio se limitaba solamente a ese sitio (Imagen 30).

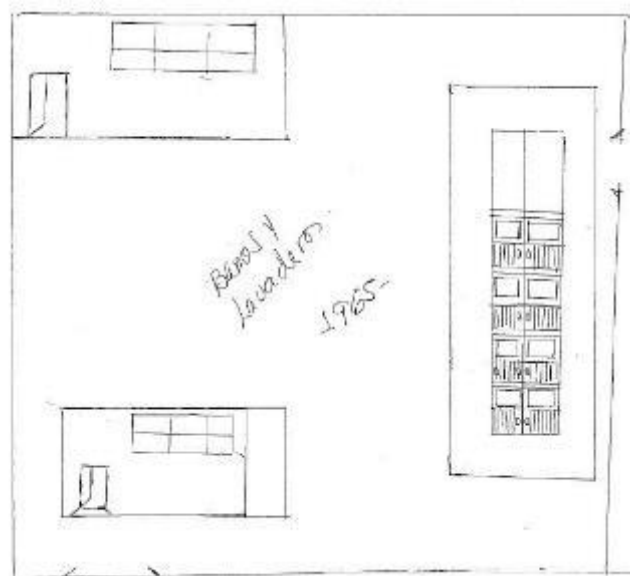


Imagen 29. Trazado de la ubicación de los baños y lavaderos públicos en 1965. Fuente: Archivo de la delegación municipal

Así, sucesivamente, se fueron trayendo nuevas líneas de agua de zonas externas al poblado para abastecer a la cada vez más creciente población de Ixcatán, en 1973 se trajo la línea de conducción del manantial “El Rincón”. Diez años después el servicio fue insuficiente por lo cual en 1986 se construyó una línea desde “La Soledad”, pero aun así, el vital líquido seguía faltando por lo que en el 2005, se trajo una nueva línea de conducción desde el manantial “Los Laureles”.

Actualmente, el sistema de agua pública funciona para casi la totalidad de los hogares en el poblado de Ixcatán, ésta es suministrada por el comité del agua, el cual es un organismo público

designado por la delegación municipal y su función principal es racionar y reparar los sistemas de distribución del agua, tanto internos como externos y aunque no cuenta con un financiamiento por parte del gobierno municipal, desarrolla sus labores con las cuotas anuales que reciben por parte de cada uno de los hogares, de tal manera que la única función del gobierno municipal es asesorar y proporcionar en escasas ocasiones, apoyos en material para el mantenimiento de la infraestructura.

La distribución del agua disponible en los almacenes a los hogares, se da por tandeos diarios de dos horas, lo cual depende de que no se presenten fallas en las redes de distribución, sobre todo de las que provienen de la Soledad y El Rincón, las cuales son más comunes en periodo de estiaje.

Por otra lado, desde hace unos años, abrió una pequeña empresa de agua potable embotellada en la comunidad la cual se une a los repartidores externos que proveen el mismo servicio, esto permite poder contar con un suministro de agua externo (si la economía lo permite).

Drenaje y alcantarillado

El poblado de Ixcatán, actualmente cuenta con 3 plantas de tratamiento de aguas residuales que se conecta con el sistema de drenaje que cubre la mayor parte de la población.

La primera planta de tratamiento que se construyó fue la ubicada a un costado de la primaria, recibe las aguas residuales del centro de la población pero cubre una parte muy pequeña de la misma por su tamaño, el agua resultante de ésta escurre hasta llegar al río El Limoncillo. Perceptiblemente el agua que sale de ésta, presenta una coloración grisácea y un olor fuerte, pero al estar lejos de las viviendas y al tratar poca agua, los olores son poco perceptibles para la población. El agua “tratada” es aprovechada en su trayecto al arroyo “El Limoncillo” por algunos cuamiles y parcelas.

La segunda planta de tratamiento construida fue la que se ubica en el arroyo “Agua salada” la cual se alimenta con los desagües de los barrios de la parte de alta del pueblo y la zona de planta de tratamiento, el drenaje que transporta los desechos a ésta planta se encuentra en lo que antiguamente se conocía como “El arroyo cagón”, el cual recibe ese nombre porque era el sitio donde las personas del pueblo arrojaban sus desechos además de las letrinas. El agua que resulta del tratamiento de ésta planta, sigue su curso por el arroyo hasta unirse con el arroyo “Agua fría”.

Por último, la planta de tratamiento conocida como “Ixcatán A”, se ubica en el camino que lleva a la Telesecundaria y es la de mayor tamaño, pero a diferencia de las otras, el agua tratada de ésta no va directamente a un caudal, sino que es almacenada en un tanque para su uso en cuamiles, barbechos y

huertas, el agua tratada de ésta planta carece de coloración pero sí emana un olor fuerte, el agua que se trata en ésta planta proviene de las zonas noreste del pueblo (Imágenes 31 y 32).

Las tres plantas de aguas residuales funcionan con sistemas secundarios, los cuales son digestores cerrados que transforman la materia orgánica de manera anaerobia, y aunque las tres funcionan de manera continua, las autoridades delegacionales reconocen que éstas no tratan el agua al 100%.



Imagen 30. Planta de tratamiento “Ixcatán A”



Imagen 31. Pila de almacenamiento de agua tratada

Manejo de agua dentro de los hogares

El manejo que se le da al agua en los hogares, es principalmente realizado por las amas de casa, debido a que son las que permanecen más tiempo en los hogares y realizan una gran cantidad de actividades cotidianas en donde interviene el uso del recurso hídrico.

Un día común de la vida de un ama de casa funciona entorno al momento de levantarse y preparar los alimentos para el desayuno, parte de las primeras actividades del día es ver la cantidad de agua que se tiene para saber si a algunos de los integrantes de familia les toca un baño en ese momento o lo posponen para algún momento posterior en el que se tenga mayor cantidad de agua o simplemente para otro día, éstas decisiones siempre son conscientes y provisorias, puesto que también se deben tomar otras decisiones como si es día de lavar ropa o cuánta cantidad se tiene para el sanitario.

Aunque el tandeo de agua está definido, en ocasiones puede llegar a ser un poco errático por el hecho de que pueda tener una avería el sistema de distribución lo cual impide la acumulación de agua en los depósitos y altera los tiempos de distribución, razón por la cual las amas de casa mantienen durante todo el día las llaves abiertas de los depósitos donde almacenan el agua. Los depósitos pueden llegar a

ser desde tinacos de 1,100 lts, tambos de acero o plástico de 200 lts, o una gran cantidad de cubetas de 20 lts.

Ante la limitante hídrica que se presenta, las amas de casa han encontrado varias soluciones para dar más de un uso al agua que utilizan, aunque el principal destino de ésta agua es regar los huertos y macetas que tienen en casa, los principales proveedores de ésta agua son los resultantes, del agua para lavar los trastes, lavar la ropa y la de la regadera. Aunque en primera instancia parecería que se da un buen uso del agua, esto no es así para la mayoría de los hogares ya que son muy pocas las casas que aún tienen huertas y sobre todo, que aún no tienen todos sus desagües conectados al drenaje.

Pese a lo anterior, la carencia del recurso hídrico, ha permitido desarrollar una percepción de valorización del recurso y por lo tanto, un uso eficiente del mismo.

Por otra parte, un grupo organizado de pobladores en Ixcatán, han puesto en marcha un proyecto de construcción de tanques de almacenamiento de “ferrocemento” con capacidad de 10,000 litros, los cuales captan agua de lluvia que cae sobre el tejado de sus casas, el costo de realización de un tanque de ferrocemento es hasta 3 veces menor del costo de un “rotoplas” (marca comercial de tanques almacenadores de agua), por lo que la gente que los ha instalado en su casa, los ven como una opción viable para el almacenamiento del recurso hídrico.

La precipitación anual ronda en los 750 mm por metro cuadrado, lo cual significa que se pueden captar aproximadamente 75,000 litros (75 m^3) por 100m^2 de un techo, los cuales pueden cubrir diferentes actividades del hogar (regar plantas, lavar ropa, trastes, pisos, aseo personal y sanitario), de ésta forma el agua que escurre hacia el Río Santiago puede ser retenida para darle un uso en la comunidad.

Pese a lo anterior, los tanques solo pueden captar 10,000 litros de agua entre lluvias durante los meses de julio a octubre, pudiéndose utilizar después de la última lluvia hasta 4 semanas después, los restantes meses de estiaje el agua puede ser obtenida producto de los excedentes del tandeo que reciben diariamente por casa.

Otra función que los tanques de ferrocemento realizan es cuando las líneas de conducción (La Soledad, El Rincón y Los Laureles) se ven averiadas, debido a que el mantenimiento de las mismas puede tardar de 1 a 3 días y mientras esto sucede, los tanque de almacenamiento de las mismas se van agotando hasta dejar sin agua a la comunidad, de tal manera que los tanques de ferrocemento ayudan a sobrellevar los días que no se tenga agua. De ésta forma se replantea el aprovechamiento del recurso hídrico por

algunas personas en la comunidad, desde la captación de agua de lluvia hasta la que reciben por las líneas de distribución.

Este tipo de sistemas también están siendo considerados por los pobladores para ser implementados en los sitios de producción agropecuaria cercanos a ojos de agua, manantiales o arroyos de temporal, lo cuales permitiría proveer de agua a algunos árboles frutales, hortalizas y ganado.

La cantidad de agua que utiliza por día una familia varía en función de los integrantes de la misma y si cuentan con animales domésticos o pequeños huertos de traspatio así como la consideración de la reutilización de las “aguas grises”. Una familia promedio de 5 personas, con animales domésticos y un pequeño huerto destina alrededor de 21,000 litros por mes, entre las diferentes actividades como la ducha, lavado de manos, uso de wc, lavar ropa, lavar platos a mano, limpiar la casa y riego de huerto.



Imagen 32. Distintos tipos de recipientes para almacenar agua.



Imagen 33. Contenedor de 1,000 litros conectado a la manguera de distribución.

- **Agricultura de riego**

Una de las características típicas en el territorio ixcateco son sus grandes extensiones de huertas aledañas a los centros poblacionales, compuestas por frutales de mango, aguacate, naranja, limón y lima, además de algunas otras especies más particulares como anona, plátano, pistache y zapote negro.

Existen tres zonas de huertas en el territorio ixcateco, la primera, se encuentra en la parte suroeste junto a la comunidad de Ixcatán, la segunda se extiende hasta la zona de El Rincón por las márgenes del arroyo de Agua Fría y la tercera abarca gran parte de los márgenes del río de La Soledad y sus cañadas.

Para el caso de las huertas en la zona aledaña al poblado de Ixcatán, existen dos fuentes donde se obtiene agua para el riego, la primera es “la presa” la cual se surte de un manantial y la segunda es una represa en una zona llamada Acatenco, la cual almacena la mayoría de los escurrimientos en la zona. A lo largo de las huertas, se pueden observar un cierto grado de deterioro ante la falta de agua, los pobladores encargados de éstas huertas argumentan que la falta de agua en los frutales de mango por ejemplo, provocan que el fruto no crezca tan grande y sea más propenso a plagas o enfermedades, otra consecuencia es que pierdan su “olor perfumado” lo cual reconocen como algo característico de los mangos de esa región.

El sistema de riego en ésta zona se da por pequeños canales rudimentarios que transportan el agua a la huerta que le corresponda. Siendo un ciclo de rotación impuesto por el “dueño” de la presa y con el cual los huerteros están de acuerdo, aunque se tienen presente ciertos conflictos por supuestas preferencias del dueño a algunos usuarios, los cuales reciben “más de agua” que otros.

Las huertas de la zona de El Rincón, viven una situación diferente, pese a que el agua es un poco más abundante que la de la presa, éstas se encuentran en un estado de semi-abandono, ya que solo existen 3 productores que siguen atendiendo regularmente las huertas, las cuales son en su mayoría de mangos, limas y limones, la gran cantidad de escurrimientos en la zona, permite que se puedan adaptar pequeños contenedores para almacenar el agua y distribuirla mediante mangueras. En ésta zona el único conflicto relacionado con el agua es la falta de recursos para poder aprovecharla y almacenarla de una manera más eficiente.

Las huertas de la zona del río La Soledad, al tener una gran cantidad de agua producto de diversos nacimientos y escurrimientos de agua además del caudal permanente del río, las convierte en una de las

más productivas del territorio, en ésta zona se tiene una gran presencia de árboles frutales, tales como mango, aguacate, anona, lima y limón.

Al igual que en El Rincón, en La Soledad, no se tienen problemas en relación con el agua, sino con la carencia de infraestructura o sistemas para transportarla a lugares más lejanos, dado algunos pobladores argumentan que es tanta el agua, que al no poder transportarla se está desperdiciando puesto que su potencial podría convertir zonas un poco más “áridas” en zonas productivas de huertos y hortalizas.



Imagen 34. Tanque de almacenamiento para riego de frutales.



Imagen 35. Acequia de riego.



Imagen 36. Acequia de riego en La Soledad



Imagen 37. Tanque de almacenamiento para riego de frutales

Por otra lado, la zona de la ribera del Río Santiago, hasta hace 30 años también era una zona con grandes extensiones de huertas, pero ante la contaminación del río, éstas dejaron de ser utilizadas por una gran cantidad de enfermedades que comenzó a sufrir el arbolado, sobre todo los de mango, actualmente solo se observan pequeñas porciones de huertas que no reciben agua directamente del Río Santiago.

Otra característica productiva en el territorio ixcateco es la agricultura de riego, ésta se da de forma poco frecuente, ya que está limitada a las zonas donde hay presencia de caudales (El Rincón, La Soledad y El Río Santiago), sin embargo algunos agricultores han adecuado diversas formas para almacenar agua y propiciar el riego de algunas hortalizas, desde las más comunes como bordos o represas, hasta otras más ingeniosas como escarbar pozos de donde “nacen” pequeños lloraderos que proporcionan agua en menor o mayor medida a lo largo del año.

La siembra más común que se da por el riego es en los cuamiles cercanos a lloraderos, sobre todo los que se encuentran aledaños a la zona de la Soledad, donde el escurrimiento permanente de los diferentes nacimientos, permite que especies como el maíz y el frijol, se pueden encontrar en hasta dos ocasiones a lo largo del año, la siembra de cuamil de riego también se puede dar en zonas alejadas a caudales y esto es gracias a que algunos pobladores reconocen y aprovechan pequeños lloraderos con los cuales almacenan agua y la distribuyen a sus cultivos, aunque éstos no son tan extensivos y se limita a pequeñas porciones.

El caso más contrastante a lo largo del territorio es la zona el Río Santiago, la cual pese a tener un gran potencial de producción agrícola, se ve limitada por la gran cantidad de contaminación que transportan las aguas del Río. Pese a esto, algunos pobladores siguen produciendo algunas hortalizas, las cuales comercializan libremente en la ZMG.



Imagen 38. Cultivo de calabacitas a la orilla del río Santiago



Imagen 39. Barbecho de maíz, en la ribera del río Santiago

- **Ganadería**

Aunque la ganadería no representa una actividad económica de gran escala, se tienen pequeños espacios a lo largo del territorio ixcateco donde algunos pobladores cuentan con algunas cabezas de ganado, sin embargo, existen usuarios externos que poseen varias cabezas de ganado.

La ganadería se da en las zonas de la mesa grande y la mesa chica, donde no existen afluentes para poder dar de beber agua al ganado, por lo cual, existe una gran cantidad de bordos y represas que almacenan agua del temporal de lluvia, sin embargo existen pobladores que no poseen los recursos para poder realizar este tipo de infraestructura, por lo cual, recurren a tambos de plástico o acero en forma de bebederos, los cuales almacenan el agua para el uso del ganado, el origen de ésta agua proviene directamente de las casas del poblado de Ixcatán.



Imagen 40. Ganado bovino en la mesa grande.

9 Conclusiones y aportaciones generales

Después de analizar las diversas formas en que se da el manejo y el uso del agua en el territorio ixcateco, así como las diferentes fuentes de vulnerabilidad hídrica se puede concluir que:

El establecimiento de la comunidad de Ixcatán en el sitio que actualmente se encuentra, no es meramente un capricho de un desarrollo rural, si no que se establece por una serie de factores ambientales que permiten una mejor aprovechamiento de recursos, tal es el caso de las diversas fuentes de abastecimiento de agua como los manantiales y arroyos por los que se ve rodeada la comunidad, así como las condiciones fisiográficas que permiten que el pueblo se establezca en un lugar privilegiado.

El integrar unidades de paisajes dentro del territorio, permitió entender los procesos naturales y culturales que se han desarrollado en los últimos años, con lo cual se pudo analizar la importancia de cada unidad en el plano social del territorio ixcateco, ejemplo de esto es la importancia de la delimitación y protección de las zonas proveedoras de agua para la producción alimenticia y el bienestar social y económico del territorio.

Las condiciones descritas anteriormente reflejan una estrecha relación entre los recursos que provee la naturaleza y la manera de aprovecharlos, uno de los ejemplos más claros, es el establecimiento de huertas de riego, las cuales, aprovechando las condiciones climáticas de la zona para frutales tropicales, se aclimataron perfectamente, además de la posibilidad del riego habitual que estas podían tener por medio de acequias.

Otro ejemplo de esta relaciones naturaleza-hombres se describe mediante los ciclos hídricos anuales que son observados y aplicados por los agricultores en la producción agrícola, los cuales identifican ampliamente el momento para sembrar la semilla y cosechar el maíz, aunque entre los mismo varía un poco algunas fechas producto de la misma interpretación que desarrollaron o les fue heredada por sus antepasados acerca del ciclo hidrológico dentro de la producción.

El sentido espiritual dentro de la producción agrícola y el análisis de los ciclos hidrológicos se ve establecido mediante el santoral católico de la comunidad, el cual mediante figuras espirituales intercede en el plano terrenal para favorecer las condiciones climáticas propias de la zona para una apta producción, sobre todo en el caso particular del maíz

La cercanía de la comunidad con la ZMG, ha provocado que en los últimos 40 años, muchas de las condiciones de convivencia con el medio natural se hayan ido perdiendo o transformado, en gran parte, este problema se debe a la apertura de los espacios rurales en México ante el mercado global, en donde el costo que impone el mercado ante la oferta y demanda, no es equivalente al valor real de producción de los frutos, por lo cual se produce un abandono de la mayoría de las huertas ante su inviabilidad económica.

Respecto al manejo hídrico que se tiene dentro de la comunidad, este se da de manera interna un sistema interno organizado, sin embargo, existen factores externos que limitan la posibilidad de un manejo pleno, como lo son, la sobreexplotación del acuífero de Atemajac el cual suerte de agua a los diversos manantiales de la zona y la contaminación de los ríos y arroyos por parte de la ZMG y las zonas industriales, estas dos factores, limitan de forma sistemática, cualquier posibilidad de autonomía hídrica en la comunidad.

En los últimos años, se han desarrollado ciertas disputas entre los pobladores de Ixcatán sobre el uso de agua, ya que este es necesario tanto para el riego de huertas, como para el uso doméstico, razón por la cual, se ha transformado la percepción del recurso hídrico como un bien común, natural y gratuito, a un bien escaso y privado.

Es así como el tema de la crisis del recurso hídrico en Ixcatán, se transforma en una percepción diferencial entre los diversos actores, la cual depende de su entorno socioambiental, intereses, valores, conocimientos y escala social.

Una parte importante de los resultados, es el poder contar con un marco de referencia que permita a lo largo de la zona de estudio, generar información útil para el desarrollo de programas de protección, distribución y manejo sustentable del agua. Por lo cual fue importante considerar diversas opiniones y visiones de los diferentes actores sociales, con el fin de describir los procesos sociales que ocurren en torno al uso y manejo del agua, así como analizar las relaciones que generan un estado de vulnerabilidad hídrica a lo largo de territorio ixcateco.

Los problemas relacionados con uso y manejo del agua en el Territorio Ixcateco son muy complejos, debido a los múltiples factores que intervienen para cada caso descrito en el trabajo, por lo

tanto, las soluciones siempre tienen plantear diferentes estrategias de acción que abarquen diferentes niveles (político, social, económico, tecnológico y ecológico) y espacios temporales (corto, mediano y largo plazo). Es por eso que siempre se debe tener una visión amplia sobre el uso, manejo y conservación del agua a lo largo de su ciclo hidrológico, tanto a nivel, local, nacional como mundial. Por lo cual es importante abordar este tema y muchos otros relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales, desde una perspectiva multidisciplinaria que permita ver las diversas dimensiones de la realidad y sus efectos con la naturaleza.

Al final, más allá de los trabajos, estudios y programas que se puedan aplicar en la zona de estudio, se debe entender que el problema del agua, es un problema social de necesidad, de tal manera que al vivir preponderantemente en un estado social, político y económico que desfavorece a las personas fuera de los núcleos urbanos, las áreas rurales siempre se verán inmersas en la vulnerabilidad hídrica. Es por eso que una de las soluciones más profundas que considero para revertir la crisis hídrica local, es el que individualmente podamos tener una reflexión profunda y consiente sobre el papel que cada uno de nosotros tenemos en torno a nuestro modo de vida y podamos comprender y construir un mundo más justo y colectivo.

10 Bibliografía

- Arnold, D. (2000). *La naturaleza como problema histórico*. México, DF.: Fondo de Cultura Económica.
- Arrojo, P. (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua, funciones, valores y derechos en juego*. Barcelona: Paidós.
- Avila, P. (2003). Movimiento urbano y gestión del agua: el caso de Morelia. In O. González (Ed.), *Estudios Michoacanos X* (pp. 141 – 169). México: El colegio de Michoacán, Instituto Michoacano de Cultura.
- Ávila, P. (1996). *Escasez del agua en una región indígena: el caso de la meseta Purhépecha*. México: El Colegio de Michoacán. Colección investigaciones.
- Ávila, P. (2002). *Agua, cultura y sociedad en México*. Michoacán, México: El colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del agua.
- Ávila, P. (2006). El valor social y cultural del agua. In V. Vázquez, D. Soares, Á. Serrano & A. De la Rosa (Eds.), *Gestión y cultura del agua* (Vol. 2, pp. 233-249). Jiutepec, Morelos: IMTA-COLPOS.
- Barrera–Bassols, N. (2003). *Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at global, regional and local scales*. (PhD), University of Ghent, Belgium.
- Bartra, A. (2011). *Dos batallas: estudio comparativo de luchas sociales ambientales en México y Australia*. (Licenciatura en Sociología), FCPyS-UNAM, México.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas* (C. N. p. e. D. d. I. P. I. Instituto Nacional de Antropología e Historia Ed.). México.
- Briassoulis, H. (2000). *Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches*. Lesvos, Grecia: University of the Aegan.
- Bruner, A., Gullison, R., Rice, R., & D´Fonseca, G. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125-128.
- Bryant, R., & Bayley, S. (1997). *Third World political ecology*. Ney York: USA.
- Burel, F., & Baudry, J. (2002). *Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Barcelona: Mundi prensa.

- Casas, A., Vázquez, M., Viveros, J., & Caballero, J. (2000). Plant Management among the Nahuatl and the Mixtec of the Balsas River Basin: An Ethnobotanical Approach to the Study of Plant Domestication. *Human Ecology*, 24(4), 455-478.
- Casillas, J. (2012). *Ixcatán, un pueblo que renace cada día*. Jalisco: La casa del mago.
- Castro, M., Bahamondes, M., Jaime, M., & Meneses, C. (1991). *Cultura hídrica: un caso en Chile*. La Habana: ORCAL.
- Cernea, M., & Schmidt-Soltau, K. (2006). Poverty risk and national parks: policy issues in conservation and resettlement. *World development*, 34(10), 1808-1830.
- CINU. (2000). Medio ambiente. Retrieved 14 de febrero, 2015, from http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htm
- Claval, P. (1999). *La Geografía Cultural*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- CONAGUA. (2009). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, acuífero (1401) Atemajac.*: Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos.
- CONAGUA. (2011). *Agenda del agua 2030*. México: CONAGUA.
- Cortes, V. (2008). *La crisis hidro-ambiental planetaria en el siglo XXI: la crítica de la antropolatría y la modernidad capitalista: hacia una revaloración epistemológica de las relaciones internacionales*. . (Licenciatura en relaciones internacionales), UNAM, México.
- Costanza, R. (1999). *Una introducción a la economía ecológica*. México: Compañía editorial continental, S.A. de CV.
- Chávez, M. (2007). Usos y abusos del recurso agua. *Ciencias*(085), 30-36.
- Davis, M. (2004). The political ecology of famine: the origins of the Third World. In R. Peet & M. Waats (Eds.), *Liberation ecologies. Environment development social movements* (pp. 48 – 63). London: Routledge.
- De la Mota y Escobar, A. (1966). *Descripción geográfica de los reinos de Nueva Galicia, Nueva Vizcaya y Nuevo León*. Guadalajara, Jalisco: Instituto Jalisciense de Antropología e Historia.
- Descola, P. (2001). Construyendo naturalezas. In P. Descola & G. Pálsson (Eds.), *Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas*. México: Siglo XXI.
- Descola, P., & Pálsson, G. (1996). *Nature and society. Anthropological perspectives*. London: Routledge.
- Díaz-Pulido. (2009). Desarrollo sostenible y el agua como derecho en Colombia. *Revista de estudios Socio-Jurídicos*, XI(1), 84-116.

- Durand, L. (2003). ¿Para qué sirven las áreas naturales protegidas? La comprensión local del ambientalismo en la Reserva de la Biosfera Sierra de Santa Marta. *Ecología Política*(25), 103 – 110.
- Fernández, F. (2006). *Geografía Cultural* (A. Editorial Ed.). México: UAM. Iztapalapa: División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Fernández, F., & Garza, G. (2006). La pintura geográfica en el siglo XVI y su relación con una propuesta actual de definición de paisaje. *Scripta nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona*, X(268), 69.
- Galván, A., & Macías, M. (2008). Análisis de las alteraciones geo-físicas y riesgos naturales a consecuencia de la construcción de la presa arcediano en la barranca del Río Santiago zona Oblatos-Huentitan, Zona Metropolitana de Guadalajara. *Sincronía*, 13(49).
- Garcés, J. (2011). Paradigmas del conocimiento y sistemas de gestión de los recursos hídricos: La gestión integrada de cuencas hidrográficas. *Revista Virtual REDESMA*, 5(1), 30-41.
- Grossman, F. (2006). Tipología de actores en las lagunas pampeanas de Argentina. In V. Vázquez, D. Soares, Á. Serrano & A. De la Rosa (Eds.), *Gestión y cultura del agua* (Vol. 1, pp. 134-150). Jiutepec, Morelos: IMTA-COLPOS.
- GWP. (2003). *Water management and ecosystems: living with change*. Estocolmo.
- He, C., Malcom, S., Dahlberg, K., & Fu, B. (2000). A conceptual Framework for integrating hydrological and biological indicators into watershed management. *Landscape and urban planning*, 49, 25-34.
- Hirsch, E., & O'Hanlon, M. (1997). *The anthropology of the landscape. Perspectives on space and place*. Oxford: Clarendon press.
- INEGI, I. N. d. E. G. e. I. (2010a). *Censo general de población y vivienda 2010*.
- INEGI, I. N. d. E. G. e. I. (2010b). *Población, hogares y vivienda*.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment. Essays in livelihood, dwelling and skill* (Vol. Routledge): London.
- Isch, E. (2004). *El derecho al agua y dilema de los servicios ambientales*. Paper presented at the Foro de Recursos Hídricos, Quito, Camaren.
- IUSS, & WRB. (2007). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo* (Vol. No. 103). Roma: FAO.
- Lazos, E., & Paré, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. México: Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM y Plaza y Valdés.

- Leff, E. (2000). *La complejidad ambiental*. México: Siglo XXI y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Leff, E. (2003). La ecología política en América: un campo en construcción. *Sociedade e Estado, Brasilia, 18*(1), 17-40.
- Leff, E. (2008). El agua como bien común o bien privado. In E. Leff (Ed.), *Discursos sustentables* (pp. 100-104). D.F. México: Siglo XXI Editores.
- Little, P. (1994). The link between local participation and improved conservation: a review of issues and experiences. In D. Western, R. Wright & S. Strum (Eds.), *Natural Connections: perspectives in community-based conservation* (pp. 347-372). Washington: Island Press.
- Martínez, T. (2005). El agua y cultura en la frontera norte: México – USA. *La Cuenca del río Grande – Bravo. Cuicuilco, 12*(35), 12 – 35.
- Milton, K. (1996). *Environmentalist and cultural theory. Exploring the role of anthropology in environmental discourse*. London: Routledge.
- Mitchell, D. (2000). *Cultural geography. A critical Introduction*. Londres: Blackwell Publishers.
- Nakashima, D. (2003). Conceptualizing nature: the natural context of resources management. *Nature and resources, 34*(2), 31-43.
- Nogueira, R. (2006). Tipología de los usos del agua “El Jagüey”, Estado de México. In V. Vázquez, Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa (Ed.), *Gestión y Cultura del Agua* (Vol. Tomo II, pp. 144 – 173). Jiutepec, Morelos: IMTA – COLPOS.
- Ochoa, H. (2012). *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: La metrópoli de Guadalajara*. Guadalajara, México: ITESO.
- Ochoa, H., & López, M. (2012). Geopolítica del agua en la Zona Metropolitana de Guadalajara: historia y situación actual del espacio vital. In ITESO (Ed.), *Gobernanza y gestión del agua en el occidente de México: la metrópoli de Guadalajara*. Guadalajara: ITESO.
- OMC. (2004). Comercio y medio ambiente.
- Paré, L., & Robles, C. (2006). *En búsqueda de un manejo territorial del agua transparente e incluyente: una experiencia en el sur de Veracruz* (Vol. 2). México: IMTA – COLPOS.
- Peet, R., & Watts, M. (2004). *Liberation ecologies. Environment development social movements*. (Routledge Ed. Vol. 2). London.
- Pérez, C. (2012). *Marcos de referencia del movimiento en defensa del agua*. (Lic. Sociología), UNAM, Mexico, DF.
- Pérez, M., Delfín, C., Fragoso, A., & Cotler, H. (2006). Modelos de simulación para la elaboración y evaluación de los programas de servicios ambientales hídricos. *Gaceta Ecológica*(78), 65-84.

- Pinilla, M. (2007). *Gestión y cultura del agua desde la perspectiva del paisaje: un estudio de caso en la cuenca del Río Huámito, La Huacana, Michoacán*. (Maestría en Geografía orientación sociedad y territorio), UNAM, México.
- PNUMA, P. d. l. N. U. p. e. m. a. (2010). *Desastres y conflictos*.
- Portilla, L. (1992). El agua: universo de significaciones y en mesoamerica. *Ciencias*(28), 21-37.
- Robert, J. (2002). Las aguas arquetípicas y la globalización del desvalor. In P. Avila (Ed.), *Agua, cultura y sociedad en México* Zamora, Michoacán: El colegio de Michoacán. Secretaria de urbanismo y medio ambiente, Instituto mexicano de tecnología del agua.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el conocimiento y el Uso de la Biodiversidad.
- Schonhuth, M., & Kievelittz, V. (1994). *Diagnóstico rural rápido y Diagnóstico rural participativo. Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo*. Alemania: Deutsche Gesellschaft Fur Technische.
- Shiva, V. (2003). *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. México.
- Tarback, E., Lutgens, F., & Tasa, D. (2005). *Ciencias de la Tierra* Madrid: Pearson Educación S. A.
- Toledo, A. (2006). *Agua, Hombre y Paisaje*. México: INE – SEMARNAT.
- Toledo, V. (1992). ¿What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. *Etnoecológica I*, 1(5-21).
- UICN. (2000). Vision del agua y la naturaleza: Estrategia mundial para la conservación y manejo sostenible de los recursos hídricos en el Siglo XXI. from <http://www.uicn.org>
- Wargner, P., & Mikesell, M. (2003). Os temas da geografia cultural. In R. Lobato & Z. Rosendal (Eds.), *Introducao á geografia cultural* (pp. 225 - 248). Río de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Western, D., & Wright, R. (1994). The background of community-based conservation. In D. Western, R. Wright & S. Strum (Eds.), *Natural Connections: perspectives in community-based conservation* (pp. 1-14). Washington: Island Press.
- Zapopán, A. d. (2011). *Programa de ordenamiento ecológico y territorial de Zapopan (POETZ)*. Zapopan, Jalisco.