



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES
UNIVERSITARIOS

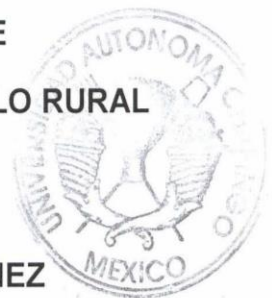
**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL**

**PROBLEMÁTICA SOCIO-AMBIENTAL DEL
AGUA POTABLE Y DESARROLLO LOCAL EN
SAN JUAN ATZINGO, MÉX.**

**TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL**

PRESENTA:

THANIA YUNUEN GÓMEZ MARTÍNEZ



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
UNIDAD DE EXÁMENES PROFESIONALES



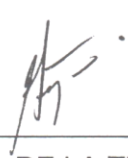
ENERO- DEL 2017, CHAPINGO, MÉXICO

**PROBLEMÁTICA SOCIO-AMBIENTAL DEL AGUA Y DESARROLLO
LOCAL EN SAN JUAN ATZINGO, MÉX.**

Tesis realizada por Thania Yunuen Gómez Martínez bajo la dirección del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito
parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

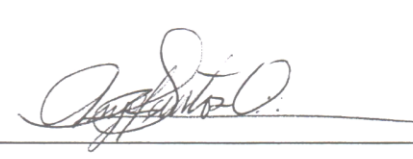
DIRECTORA _____


DRA. BEATRIZ GEORGINA DE LA TEJERA HERNANDEZ

ASESORA _____


DRA. MARGARITA CANO RAMIREZ

ASESOR _____


DR ©. ANGEL SANTOS OCAMPO

DEDICATORIA

La racionalidad de una decisión hoy depende de lo que suceda mañana....

La materialización de mis ideas se las dedico a mi base de fortaleza y amor que me han impulsado en cada paso que doy, ustedes mi familia Monica Martínez Duarte, Artemio Gómez Alcalá, Alan Edwin Gómez Martínez, Erick Misael Gómez Martínez no por ser la última menos importante Mara Isela Gómez Martinez.

Para ti Esaú Ponce Arriaga mi compañero de vida quien no deja de impulsarme y demostrarme su apoyo incondicional alagándome en cada oportunidad. Gracias por ser el mejor compañero de equipo.

A mis abuelitos que físicamente ya no están conmigo pero que están en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento va dirigido principalmente a la Dra. Beatriz Georgina de la Tejera Hernández, a la Dra. Margarita Cano Ramírez y al Dr. Ángel Santos Ocampo quienes han sido mi familia desde ya hace muchos años con quienes no solo he compartido vivencias académicas si no también personales. Gracias por ser ejemplo de vida para mí por su calidad humana y su apoyo sincero e incondicional. Académicamente puedo asegurar que me han inyectado de conocimiento que me ayudará a salir adelante en cualquier reto que se me interponga en el camino, con el corazón gracias!

A todas aquellas personas que en forma directa o indirecta y aún sin saberlo, me ayudaron, ya sea poniendo a mi disposición el valor incalculable de su tiempo, compartiendo mis dudas y ansiedades, o apoyándome e impulsándome para seguir adelante, ustedes Héctor Santamaría Quiroz, Ademar Gómez, Olga, Oscar, Mayuri, Carlos, Feliciano, Wilson, Luz, Veronica, Jaime, Lupetzi y a todos mis compañeros de la maestría a quienes me hubiera gustado conocer más.

DATOS BIOGRÁFICOS

Thania Yunuen Gómez Martínez nació un 31 de Enero de 1988 en San Pedro Xalostoc, Ecatepec, Edo. De Méx. Proveniente de familia Michoacana, Guanajuatense y del D.F.

Cursó sus primeros dos años de la educación preescolar en la Concepción Chiautla Estado de México en dónde destacó por sus habilidades deportivas y la disciplina en todas las actividades que realiza. Durante la educación básica visitó dos escuelas primarias una en Tezoyuca Estado de México y otra en Ocopulco, Chiautla como búsqueda de sus padres por una mejor educación primaria pública de calidad. No quedando conformes de la educación pública y con el propósito de que reforzara los conocimientos adquiridos la inscribieron en una escuela religiosa particular en Tepexpan, Edo de Méx. En donde curso los 3 años de secundaria etapa en la que se ganó el agrado de todo el personal que laboraban en dicha institución, especialmente por las religiosas quienes la impulsaron para seguir en el ámbito académico debido al esfuerzo y constancia.

Las ganas de superación académica y el anhelo por una educación de calidad la impulsaron para aplicar el examen de educación media superior cuyos resultados fueron favorables al ser de las pocas estudiante que pueden presumir el lograr entrar en un Colegio de Ciencias y Humanidades ubicado en Azcapotzalco, D.F. Y que está incorporada a la UNAM. La

distancia no fue un impedimento para cursar dicha educación media superior ya que implicaba

recorrer grandes distancias de 3 horas o más desde su vivienda hasta la escuela. Una vez egresada del CCH, logró obtener un lugar en la Facultad de Ciencias, UNAM Ciudad Universitaria en la carrera de Biología. Pero su interés por estudiar a la naturaleza en conjunto con la sociedad la llevó aplicar para el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia, en donde ingresó en la segunda generación de Ciencias Ambientales 2007-2010. Al egresar tuvo la oportunidad de realizar un par de trabajos en los que involucraba el sector rural eso más el interés de relacionarlo con los problemas ambientales en un contexto local y regional reafirmó su interés por estudiar en la Universidad Autónoma Chapingo como parte del programa de Maestría en Desarrollo Rural Regional en donde comenzó en la sede de centros regionales Morelia para posteriormente pedir su cambio de sede a Chapingo, Texcoco, Edo. De Méx.

PROBLEMATICA SOCIO-AMBIENTAL DEL AGUA POTABLE Y DESARROLLO LOCAL EN SAN JUAN ATZINGO, MÉX.

SOCIO-ENVIRONMENTAL PROBLEM OF DRINKABLE WATER AND LOCAL DEVELOPMENT IN SAN JUAN ATZINGO, MEX

Thania Yunuen **Gómez Martínez**¹ y Beatriz **De la Tejera Hernández**²

RESUMEN

Se indagó acerca de la distribución del agua potable en una comunidad tlahuica del estado de México, identificando sus relaciones principales con las características físicas de la localidad y con sus dinámicas sociales y organizativas. La disponibilidad de agua potable como recurso esencial para el bienestar de la comunidad está estrechamente vinculado con su capacidad para sostener la salud de sus áreas forestales, establecer acuerdos para su manejo adecuado y distribución equitativa.

La presente investigación contó con escasa información local documentada respecto al tema por lo que se obtuvo información directa a partir de entrevistas formales e informales, encuestas y recorridos de campo. Existen 11 manantiales en la comunidad y actualmente sólo los llamados "Chias" y "Barranca del Infierno" cubren la demanda total de agua potable, mediante dos redes de abastecimiento: una dirigida a la localidad Loma de Teocalcingo y otra para los cuatro barrios de San Juan Atzingo. Las cantidades y calidades de aguas son muy distintas entre redes de distribución debido a diversos componentes, destacando la falta de acuerdos entre barrios y localidades y la degradación de los bosques comunales. Se concluye que si la comunidad mejora sus acuerdos locales podría lograr una mejor distribución del agua potable que contribuya a un proceso de desarrollo local.

Palabras clave:

Agua potable, comunidad, redes de abastecimiento, acuerdos institucionales locales

SUMMARY

It was inquired about the distributing of drinkable water in a Tlahuica community of the state of Mexico, identifying it's main relations with the physical characteristics of the locality and with, it's social and organizational dynamics. The availability of drinkable water as an essential resource for community well-being is closely linked to its ability to sustain the health of its forest areas, to establish agreements for its proper management and equitable distribution.

The current research didn't count with local documented information about the subject, therefore direct scientific evidence was obtained, consisted in applying formal and informal interviews, surveys and field trips that framed the existence of 11 springs in the community of which two, "Chias and Barranca del Infierno", cover the total demand for drinkable water, through two supply networks: one is directed the town Loma de Teocalcingo and another to the four locality of San Juan Atzingo. The quantities and qualities of water are very different among distribution networks to several components, highlighting the lack of agreements and the degradation of communal forests. It is concluded that if the community improves its local agreements it could achieve a better distribution of drinking water that contributes to a process of local development.

Keywords: Drinkable, community, distribution networks, institutional arrangements.

¹ Tesista.

² Director.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
DATOS BIOGRÁFICOS	V
INDICE DE FIGURAS.....	X
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.5 OBJETIVOS	5
1.5.1 <i>Objetivo general;</i>	5
1.5.2 <i>Objetivos específicos;</i>	5
1.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	6
1.6.1 <i>Principal</i>	6
1.7 HIPÓTESIS	7
1.8 MARCO METODOLÓGICO.....	7
CAPITULO II.....	11
ELEMENTOS TEORICOS	11
2.1 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y AGUA	11
2.2 EL AGUA COMO RECURSO NATURAL.....	15
2.3 CAMBIO CLIMÁTICO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA	19
CAPITULO III.....	24
EXPERIENCIAS SOBRE MANEJO SOCIAL DEL AGUA A NIVEL INTERNACIONAL Y MÉXICO	24
3.1 EXPERIENCIAS INTERNACIONALES.....	25
3.1.1 <i>DIOS da el agua ¿Qué hacen los proyectos: manejo de agua y organización campesina : experiencias en el Proyecto de Riego Inter Valles (PRIV- Cochabamba, Bolivia).</i>	25
3.1.2 <i>La gestión comunal del agua potable en zonas rurales y la asistencia técnica municipal. Experiencia en el distrito de San Marcos, Ancash, Perú.....</i>	32
3.1.3 <i>La experiencia australiana en el manejo del agua y la idea que se replicaría en Chile.....</i>	35
3.1.4 <i>Estudio de caso de organizaciones de regadores indígenas y la formación capital social de la sierra de norte del Ecuador</i>	37
3.2 EXPERIENCIAS NACIONALES	42
3.2.1 <i>Organización social y autogestión del agua. Comunidades de la Ciénega de Chapala, Michoacán Política y Cultura</i>	42
3.2.2 <i>Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México</i>	47
3.2.3 <i>Acceso, abasto y control del agua en una comunidad indígena Chamula en Chiapas. Un análisis a través de la perspectiva de género, ambiente y desarrollo</i>	50

CAPÍTULO IV	58
CARACTERIZACIÓN REGIONAL Y LOCAL DE LA ZONA DE ESTUDIO	58
4.1 ESTADO DE MÉXICO	58
4.2 OCUILAN DE ARTEAGA	58
4.3 SAN JUAN ATZINGO	59
4.5 ESTRUCTURA Y FORMACIÓN DE SUELO	61
4.5.1 Geología	61
4.6 CLIMA.....	63
4.7 HIDROLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN DE CUENCA	64
4.7.1 Hidrología.....	64
4.7.2 Las cuencas	67
4.8 APROVECHAMIENTO DE AGUA.....	70
4.9 USO DE SUELO	70
4.10 POBLACIÓN	71
4.11 ECONOMÍA.....	73
4.12 DEMOCRACIA ELECTORAL, PARTIDOS POLÍTICOS Y CONFLICTOS RECIENTES	75
4.13 ORGANIZACIÓN TERRITORIAL E INSTITUCIONES LOCALES COMUNITARIAS	76
4.14 LENGUA.....	77
4.15 FESTIVIDADES.....	77
4.16 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA.....	81
CAPÍTULO V	85
AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATZINGO.....	85
5.1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	85
5.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE E INFRAESTRUCTURA	90
5.3 ALMACENAMIENTO DE LAS AGUAS DE LOS MANANTIALES.....	91
5.4 REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE E INFRAESTRUCTURA	93
5.5 DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL AGUA POTABLE	97
5.6 TANDEOS.....	98
5.7 PROBLEMAS ASOCIADOS A LA DISPONIBILIDAD	99
5.8 NUEVAS OPCIONES DE DISPONIBILIDAD DE AGUA EN SAN JUAN ATZINGO	102
5.9 CALIDAD DEL AGUA.....	103
PROBLEMÁTICA FÍSICA-AMBIENTAL DEL AGUA POTABLE EN SJA	110
5.10 TALA	110
5.11 INCENDIOS FORESTALES.....	117
5.12 DISMINUCIÓN DE PRECIPITACIONES	118
CAPÍTULO VI	120
ORGANIZACIÓN SOCIAL E INSTITUCIONES LOCALES DEL AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATZINGO	120
6.1 GESTIÓN DEL AGUA Y PROCESOS ORGANIZATIVOS (ORGANIZACIÓN, ORIENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE ACCIONES EN TORNO AL AGUA).....	121
REGULACIONES DE CUIDADO Y MANTENIMIENTO	128
6.3 FAENAS.....	131
6.4 COOPERACIONES ECONÓMICAS	132
CAPÍTULO VII	132
CONCLUSIONES	135
LITERATURA CITADA.....	137
PÁGINAS WEB CONSULTADAS.....	140
ANEXOS	141

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo del agua.	17
Figura 2 Ubicación de San Juan Atzingo	60
Figura 3 Geología (clase de roca) Ocuilan, Edo. De Méx.....	62
Figura 4 Geología (clase de roca) Ocuilan, Edo. De Méx.	63
Figura 5. Climas, Ocuilan, Edo. De Méx.	64
Figura 6. Mapa de la Red Hidrográfica de Ocuilan, Edo De Méx.....	67
Figura 7. Cuencas y subcuencas de donde pertenece San Juan Atzingo, Oculan, Edo. De Méx.....	69
Figura 8 San Juan Bosco patrón del pueblo de San Juan Atzingo.	78
Figura 9 Actual delegación de La comunidad Indígena Tlahuica, comunidad agraria de San Juan Atzingo.....	79
Figura 10 Comisaría de los Bienes Comunales de San Juan Atzingo, Ocuilan, Estado de México.	79
Figura 11 . Habitantes de San Juan Atzingo con las Santas Varas de Justicia.....	80
Figura 12 Corrientes de agua en San Juan Atzingo.....	93
Figura 13 Distribución de agua en San Juan Atzingo, Ocuilan.	95
Figura 14 Distribución actual (2016) del agua en La Loma de Teocaltzingo, Ocuilan Edo. De Méx.	96
Figura 15 Muestra de la calidad proveniente del manantial “Barranca del	109
Figura 16 Decomiso de madera en Ocuilan, Estado de México.....	113
Figura 17 Desmantelamientos de aserraderos de San Juan Atzingo	113
Figura 18. Esquema general de organización para la distribución de agua potable en San Juan Atzingo	130

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Técnicas de Investigación, número y tipo de actores en base a los objetivos.....	10
Cuadro 2 Clasificación de los servicios ecosistémicos	13
Cuadro 3 Clasificación de los servicios ecosistémicos	55
Cuadro 4 Uso potencial de la tierra.....	71
Cuadro 5 Manantiales dentro de los Bienes Comunes de San Juan Atzingo.....	88
Cuadro 6 Fuentes de abastecimiento actuales (2016) de agua en la comunidad de San Juan Atzingo, Ocuilan, Edo. De Méx.....	89
Cuadro 7 Distribución de agua potable en horas y días en San Juan Atzingo y Loma de Teocaltzingo.....	98
Cuadro 8 Fuentes de abastecimiento en San Juan Atzingo, características de distribución y calidad.....	105

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El tema central de este proyecto es la problemática socio-ambiental del agua potable en una comunidad indígena rural del municipio del estado de México. Se partió de identificar las fuentes de abastecimiento y red de distribución comunitaria del agua potable para analizar su papel en las relaciones de cooperación y procesos de desarrollo local de San Juan Atzingo, Ocuilan.

Para ello se trabajó en la identificación de los actores (usuarios, autoridades) que participan y sus formas de organización y de la infraestructura existente. Posteriormente, se jerarquizaron los principales problemas ambientales relacionados con el agua potable, y ubicaron las relaciones de poder locales relacionadas con la distribución del agua potable en la comunidad.

El tema expresa la articulación de los seres humanos entre si y de estos con la naturaleza. Observamos algunos esfuerzos por frenar el avance de la degradación del bosque comunal que impactan a la gran cantidad de manantiales y ríos que brotan en las partes altas y que les abastecen de agua a los pobladores de La comunidad de San Juan Atzingo y Loma de Teocalcingo. Estos esfuerzos se consideran como el surgimiento incipiente de nuevas instituciones locales de autogestión en donde subyacen tradiciones y organizaciones enfocadas en el manejo de los recursos naturales como respeto a la naturaleza y por ende a la vida.

Un manejo adecuado de los recursos enfrenta la demanda de agua de la zonas urbanas circundantes y al mismo tiempo la disminución de la recarga de mantos acuíferos por la reducción del tamaño del bosque comunal. Sólo

las diversas formas organizacionales de la comunidad pueden hacer confluir sus actividades tradicionales para que atiendan a estos conflictos ambientales.

1.2 Antecedentes

La presente investigación se desprende de la línea de investigación “Estrategias campesinas e instituciones comunitarias: hacia una propuesta agroecológica y de desarrollo local” (De la Tejera *et al.*, 2006), que se llevó a cabo en la comunidad de San Juan Atzingo, Edo. Mex. como parte del proyecto de investigación “Manejo de ecosistemas de las altas cuencas de los ríos Apatlaco y Tembembe, en el norponiente de Morelos” (García-Barrios *et al.*, 2005). Dicho proyecto formó a su vez parte del macroproyecto “Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano” (Dávila *et al.*, 2005), que se realizó en cuatro regiones distintas del país, contando con la participación de diferentes instituciones de investigación y educación superior (entre ellas la UACH) encabezadas por la UNAM durante los años 2005-2010.

Los diferentes niveles y escalas de aproximación, así como la presencia de profesionales de diversas áreas del conocimiento en el proyecto de Estrategias campesinas e instituciones comunitarias, que de aquí en adelante llamaremos “Proyecto San Juan “, permitieron avanzar en la creación de un marco de referencia compartido en el que por medio de la estrecha participación de las autoridades comunales, y a través de la aplicación de diferentes metodologías de investigación se logró analizar entre otros temas, la problemática de la producción y comercialización de su actividad agropecuaria, las estrategias económicas de la población para asignar sus recursos ante entornos cada vez más desfavorables, las

características centrales de sus instituciones comunitarias y de sus recursos naturales, así como las prácticas para su manejo, las relaciones con el proceso migratorio, los rasgos centrales de su historia comunitaria, las condiciones básicas de sus recursos hídricos, entre otros temas, y se identificó conjuntamente a comuneros, autoridades civiles y comunales e investigadores, las necesidades prioritarias que pueden atenderse para impulsar un proceso de etnodesarrollo local (De la Tejera, 2006, 2009). Del mismo modo, la presencia del grupo de investigación del “Proyecto San Juan” desde 2006 sentó una sólida base de trabajo con la comunidad, lo que propició un marco favorable para el desarrollo de la presente investigación.

Un aspecto central que rigió el “Proyecto San Juan” fue la búsqueda de la participación activa de la comunidad, así como la estimulación de los procesos de auto-reflexión " (Cano M.,2013).

1.3 Justificación

El proyecto de investigación se derivó, dentro del equipo de trabajo del megaproyecto mencionado arriba, del interés externado por habitantes de la población sobre la disponibilidad del agua potable en su localidad y del interés personal sobre el tema, para investigar sobre de la disponibilidad del recurso hídrico y su relación con las organizaciones locales e instituciones.

Se sumó a estos intereses la ubicación estratégica que tiene la comunidad en términos de disponibilidad de agua superficial y subterránea, así como la larga y conflictiva historia que tiene en cuanto al manejo de Bienes Comunes, San Juan Atzingo.

1.4 Planteamiento del problema

Los bosques de los Bienes Comunes de San Juan Atzingo se ubican en las partes altas de las cuencas Lerma-Santiago y Balsas, ofreciendo una amplia gama de servicios ambientales, entre los que destacan los hidrológicos. Por la geología, edafología y topografía de la zona, así como la condición de la cubierta vegetal, registran un alto coeficiente de escurrimiento, e infiltración del agua que potencialmente significa una importante recarga de mantos acuíferos.

El agua que se infiltra en esta masa boscosa alimenta los acuíferos de Cuernavaca, y surte un importante porcentaje del agua que se consume en el estado de Morelos. Además contribuye al abasto de los balnearios de la zona que es uno de los principales potenciales turísticos de este estado

El bosque de San Juan Atzingo forma parte del llamado "Gran Bosque de Agua" (Greenpeace, 2016) y parte de él se encuentra en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. En esta área protegida la falta de lluvias y la tala clandestina efectuada en la zona del Corredor Biológico Chichinautzin, han ocasionado afectaciones a las Lagunas que ya se encuentran, en promedio, a menos del 50 por ciento de su capacidad. Así lo aseguró Ildelfonso Zamora Baldomero, ex-presidente del comisariado de Bienes Comunes de la comunidad indígena de San Juan Atzingo, en el Estado de México (Reforma, 2016).

Se argumenta que estos bosques alimentan a los acuíferos que aportan agua a tres ciudades: México, Cuernavaca y Toluca. Debido a su valor

estratégico, la zona debería ser considerada como un área de interés nacional, o incluso un asunto de seguridad nacional (Delgado, 2007).

Por lo expuesto anteriormente los habitantes de San Juan Atzingo, consideran que el agua es un asunto de suma importancia debido a los bienes que les provee. Para ellos es fundamental asegurar que el agua se siga distribuyendo por el método tradicional que se ha manejado en la comunidad y no permitir que se privatice. Consideran que si no se atiende a tiempo la tala clandestina y la deforestación, se dará lugar a enormes problemas de abasto de agua.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general;

Identificar la problemática socio-ambiental comunitaria derivada del manejo del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, Estado de México y el papel que juega en las relaciones de cooperación y procesos de desarrollo local.

1.5.2 Objetivos específicos;

- ☐ Identificar las fuentes de abastecimiento y red de distribución comunitaria del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, Edo. De Méx.
- ☐ Identificar y jerarquizar los problemas ambientales en torno al agua potable dentro de la comunidad.
- ☐ Analizar el papel del agua en los procesos de desarrollo local en San Juan Atzingo, Edo. De Méx.

- Analizar la vinculación de las relaciones de poder locales con la distribución comunitaria del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, Edo. De Méx.

1.6 Preguntas de Investigación

1.6.1 Principal

¿Cuál es la problemática socio-ambiental derivada del manejo del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, México? y ¿cuál es el papel que juegan las relaciones de cooperación y procesos de desarrollo local?

Secundarias

1. ¿Cuáles son las fuentes de abastecimiento y red de distribución comunitaria del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, estado de México? ¿Cuál es la disponibilidad de agua potable para el abastecimiento de toda la población? ¿Cómo se distribuye el agua en la comunidad de San Juan Atzingo, estado de México? ¿Quiénes tienen abasto suficiente y oportuno del agua potable en la comunidad?
2. ¿Cuáles son los problemas ambientales en torno al agua potable dentro de la comunidad? ¿Cuáles son las condiciones ambientales que generan escasez?
3. ¿Cuáles son las principales relaciones de poder en la comunidad de San Juan Atzingo? ¿Qué papel juegan en torno a la distribución del agua potable?
4. ¿Cuál es el papel del agua en los procesos de desarrollo local en San Juan Atzingo, estado de México? Al resolverse favorablemente un

conjunto de problemas en el abastecimiento y distribución del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, se puede contribuir a generar, recuperar o fortalecer el proceso de desarrollo local a través de consensos sociales en torno al agua potable?

1.7 Hipótesis

1. La red de distribución del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, es ineficiente e inequitativa debido a las irregularidades del relieve, a los materiales de baja calidad empleados y a la conducción del agua por medio de gravedad pero fundamentalmente por la inexistencia de acuerdos y medidas para resolver estas restricciones topográficas y materiales
2. Los problemas ambientales derivados de la tala inmoderada y el descuido del bosque comunal han impactado negativamente al ecosistema y han causado el abatimiento de los manantiales de la zona, afectando la disponibilidad de agua y generando escasez.
3. La escasez, ineficiencia e inequidad que se observan en el abastecimiento y distribución del agua potable en San Juan Atzingo son problemas que necesitan resolverse comunitariamente para avanzar hacia un proceso de desarrollo local.
4. Si se modifican las relaciones de poder pudiera generarse una distribución más equitativa del agua potable.

1.8 Marco metodológico

En esta investigación se emplearon las siguientes técnicas:

- ☐ Narraciones a partir de la recolección de datos sobre historias de vida y experiencias de ciertas personas o colectividades para

describirlas y analizarlas. Se consideró el entorno en el que se inscriben estas experiencias de vida.

- Técnicas etnográficas, que son típicamente cualitativas. Permitieron captar rasgos importantes del sentido y significado de los elementos culturales para el grupo o comunidad, y se enmarcaron en la estructura social del grupo.
- Observación-Participativa. Esta técnica se empleó con mayor frecuencia en la primera etapa de este trabajo, como parte de un grupo de trabajo que desarrolló investigación interdisciplinaria e inter-institucional en esta comunidad durante varios años.

Quien suscribe esta tesis formó parte de este grupo en su última etapa de trabajo en Atzingo (2010-2011). Las tesis mencionadas previamente también fueron parte de los productos académicos obtenidos por este equipo (De la Tejera, et. al. 2011).

Es preciso señalar que las dinámicas en campo fueron cambiando, ya que en los últimos meses en los que se hizo trabajo de campo para esta tesis (junio-octubre 2016), nos encontramos con una comunidad rural con una dinámica de cambios constantes en su organización, lo que dio pie a que internamente se generaran códigos de privacidad (reserva y restricción) de información para agentes externos, por una situación de desconfianza generalizada. Se tuvieron precauciones para conseguir un desempeño, cuidadoso, respetuoso y paciente, de manera que los involucrados permitieran la obtención de información generando vínculos de confianza con agentes claves dentro de la comunidad.

Se recrearon relaciones de confianza iniciando por la presentación del proyecto con las autoridades comunales “formales”. Posteriormente se procedió a realizar la presentación nuevamente a los otros representantes comunales que fungen también como autoridad dentro de otra parte de la población, explicándoles siempre que pese a sus diferencias internas el trabajo iba a desarrollarse de manera imparcial sin tomar parte de ningún lado.

Una vez que se tuvo la autorización general de los principales tomadores de decisiones en la comunidad de San Juan Atzingo, se realizaron constantes visitas en donde la gente se fue familiarizando con el equipo de trabajo a manera de que permitieron que se realizara acercamiento a algunos hogares y familias de la localidad.

El uso de cámaras y grabadoras para el desarrollo de las entrevistas pudo realizarse solo con personas de mucha confianza de la comunidad ya que pese al permiso obtenido de parte de las principales autoridades, las personas dicen no estar preparadas para dar información a través de estos medios por cuidado la integridad personal y de la comunidad. En estos casos, se optó por realizar de manera tradicional el procedimiento es decir a papel y pluma.

En general se puede decir que la experiencia en cuestión de metodología fue variada pero muy enriquecedora ya que nos permitió mezclar y algunas veces improvisar técnicas que permitieran obtener la información en los momentos menos pensados y con personas que no se tenía contempladas.

Cuadro 1 Técnicas de Investigación, número y tipo de actores en base a los objetivos.

Objetivos	Técnica (s) investigación	Nº y tipo de actores
Identificar las fuentes de abastecimiento y red de distribución comunitaria del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, Edo. De Méx. Identificar y jerarquizar los problemas ambientales en torno al agua potable dentro de la comunidad Analizar la vinculación de las relaciones de poder locales con la distribución comunitaria del agua potable en la comunidad de San Juan Atzingo, Edo. De Méx. 4 Analizar el papel del agua en los procesos de desarrollo local en San Juan Atzingo, Edo. De Méx.	Entrevistas semi-estructuradas/ Encuestas/ Anotaciones interpretativas y recorridos de campo.	❖ Autoridades Comunales de San Juan Atzingo 15 personas. ❖ Autoridades delegacionales de la comunidad Loma de Teocalcingo . ❖ Jefe supremo Tlahuica. ❖ Pobladores en general de San Juan Atzingo y La Loma de Teocalcingo. ❖ Comité del agua potable en Loma de Teocalcingo . ❖ Comité del agua potable de los Bienes Comunales.

CAPITULO II

ELEMENTOS TEORICOS

2.1 Servicios Ecosistémicos y agua

Los ecosistemas son sistemas complejos en los que la materia y la energía fluyen y se almacenan mediante procesos que operan a diferentes escalas espaciales y temporales (Osmond et al., 1980 en Maass M. y Cotler H. sn). Es importante reconocer que hay procesos, como la descomposición de la materia orgánica en el suelo o la fotosíntesis, que se dan en unos cuantos metros cuadrados y operan en términos de días o meses. Al mismo tiempo hay procesos que toman más tiempo y requieren grandes espacios para operar, como es el control del clima o la recarga de acuíferos. De igual forma, es importante reconocer que los ecosistemas son sistemas abiertos y muchas veces no tienen límites bien definidos. Esto significa que la materia y energía entran y salen libremente, conectando unos ecosistemas con otros (Maass y Martínez, 1990).

La definición del ecosistema no sólo incluye la identificación de los componentes naturales del sistema (suelos, vegetación, clima, etc.) sino también del ser humano partimos de la idea que el ser humano desde su existencia ha tenido influencia con sus actividades dentro de los sistemas naturales, entonces no existe un sistema natural puro donde solo exista la naturaleza por sí misma, debemos de considerar que el humano ha llegado a ser una pieza clave desencadenando una serie de efectos cascada dentro de los ecosistemas (Maass y Martínez, 1990).

Ahora bien, surge la pregunta ¿Cómo se delimita un ecosistema?. Si sólo consideramos al ecosistema como las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos, entonces no logramos entender las relaciones funcionales más allá de sus diferentes componentes. Pero si se considera al ecosistema como proveedor de bienes y servicios ecosistémicos como los reservorios de agua, bancos de germoplasma, etc. Entonces cambia nuestra forma de ver el mismo sistema natural. Y si le agregamos que los componentes de los ecosistemas son acreedores de una valoración económica, entonces, el mismo sistema natural ya aparece como un sistema totalmente diferente a sólo reconocer sus ciclos biogeoquímicos y flujos de energía como las propiedades emergentes del ecosistema. La respuesta a esta pregunta se tiene que ver como la creación de nuevos paradigmas en el ámbito de las ciencias naturales (Oyama y Castillo, 2006).

La humanidad obtiene grandes beneficios de los ecosistemas. Esos “beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”, se definen como “servicios ecosistémicos”. De acuerdo a la Evaluación de Ecosistemas del Milenio estos servicios pueden ser de regulación, provisión (aprovisionamiento) soporte y culturales (cuadro 2) (Hernan, *et al.*, 2005).

De acuerdo con Balvanera y Cotler (2007), los términos “servicios ecosistémicos” y “servicios ambientales” pueden ser utilizados indistintamente, aunque difieren en su contexto. Cuando usamos el primero queremos enfatizar el hecho de que es el ecosistema, es decir el conjunto de organismos, condiciones abióticas y sus interacciones, el que permite que los seres humanos se vean beneficiados. En cambio, el término “servicios ambientales” se ha utilizado principalmente entre tomadores de

decisiones y otorga más peso al concepto de “ambiente” o “medio ambiente” en el cual no se explicitan las interacciones necesarias para proveer dichos servicios.

Cuadro 2 Clasificación de los servicios ecosistémicos

Servicios ecosistémicos:

Provisión: Bienes producidos o proporcionados por los ecosistemas como alimentos, agua, combustible, fibras, recursos genéticos, medicinas naturales.

Regulación: Servicios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, como la calidad del aire, regulación de clima, regulación de agua, purificación de agua, control de erosión, regulación de enfermedades humanas, control biológico, mitigación de riesgos.

Cultural: Beneficios no materiales que enriquecen la calidad de vida, tales como la diversidad cultural, los valores religiosos y espirituales, conocimiento tradicional y formal, inspiración, valores estéticos, relaciones sociales, sentido de lugar, valores de patrimonio cultural, recreación y ecoturismo.

Soporte: Servicios necesarios para producir todos los otros servicios, incluida la producción primaria, la formación del suelo, la producción de oxígeno, retención de suelos, polinización, provisión de hábitat, reciclaje de nutrientes, etc.

Fuente: Hernan, *et al.*, 2005

La comunidad indígena de San Juan Atzingo, es una de las muchas comunidades rurales que dependen directamente de los recursos naturales y ecosistemas circundantes para obtener sus alimentos, energía (leña), medicinas etc. Adicionalmente, los bosques manejados por la comunidad aportan importantes servicios para la región como la regulación y filtración del agua de lluvia para la recarga de los mantos acuíferos que surten de

agua potable a la comunidad misma y a las vecinas ciudades de Toluca, Cuernavaca y Ciudad de México.

Una alternativa para conservar estos servicios ha sido el esquema de pago por servicios ambientales hidrológicos en donde se provee de incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales (ejidos, comunidades y/o pequeños propietarios) para apoyar las prácticas de conservación y evitar la deforestación de los bosques (Perevochtchikova y Ochoa-Tamayo, 2012). Y en el cual participó la comunidad en los años de 2011 a 2015.

En cualquier caso, la compensación por servicios ambientales desde la perspectiva de las comunidades rurales no ha sido la predominante. Muchas experiencias hacen esfuerzos sinceros por maximizar la participación de las comunidades indígenas y campesinas, pero esto no significa que estén pensadas desde la situación e intereses de dichas comunidades. Si bien existen ejemplos de mecanismos simples de pago por el servicio de regulación o filtración del agua, son más frecuentes en estos casos, esquemas más complejos de compensación surgidos de procesos de negociación (<http://www.ine.gob.mx>).

Los programas de manejo de ecosistemas se pueden concebir a diferentes escalas, ya sea desde el nivel de una parcela agrícola o hasta toda una región de cientos de miles de km². Es por ello que es necesario definir con claridad el ámbito espacial y temporal en el que se dará el manejo integrado de ecosistemas. Ya que los ecosistemas terrestres proveen de una gran cantidad de funciones hidrológicas importantes para el bienestar humano. Por tanto, no podemos seguir viendo el agua como un recurso aislado del

resto del ecosistema; se debe manejar el ecosistema de manera que se le permita recuperar su estructura y funcionamiento natural, (Cortes, 2007).

2.2 El agua como recurso natural

Los recursos naturales pueden clasificarse en renovables y no renovables.

Los recursos renovables son aquellos recursos que tienen la capacidad de recuperarse en un tiempo determinado con un uso adecuado. Si el ser humano le da un buen uso a este tipo de recursos podrá darle un uso continuo. Algunos ejemplos de recursos renovables son el agua, suelo, flora y fauna, (Alarcón, 2006).

En cambio, los recursos no renovables son finitos y se agotan al ser extraídos, tal es el caso de los yacimientos minerales y combustibles fósiles. Debemos de fomentar la preservación de este tipo de recursos para que no desaparezcan, (Alarcón, 2006).

Algunos autores creen conveniente mencionar una tercera clasificación, que consiste en todos aquellos recursos que se van generando solos y que siempre van a estar presentes. Por ejemplo: la energía solar, el viento o aire, (Alarcón, 2006).

El agua es un recurso natural, en principio renovable, utilizado por el ser humano para una multitud de propósitos como saciar la sed, preparar alimentos y para mantener adecuadamente higiene, además de ser un recurso que de manera indirecta genera otros recursos necesarios para la humanidad, (Ramos, P. et al. 2007).

Aunque el agua es muy abundante en nuestro planeta, no debemos perder de vista que solo el 2.5% es agua dulce y de ese porcentaje una gran

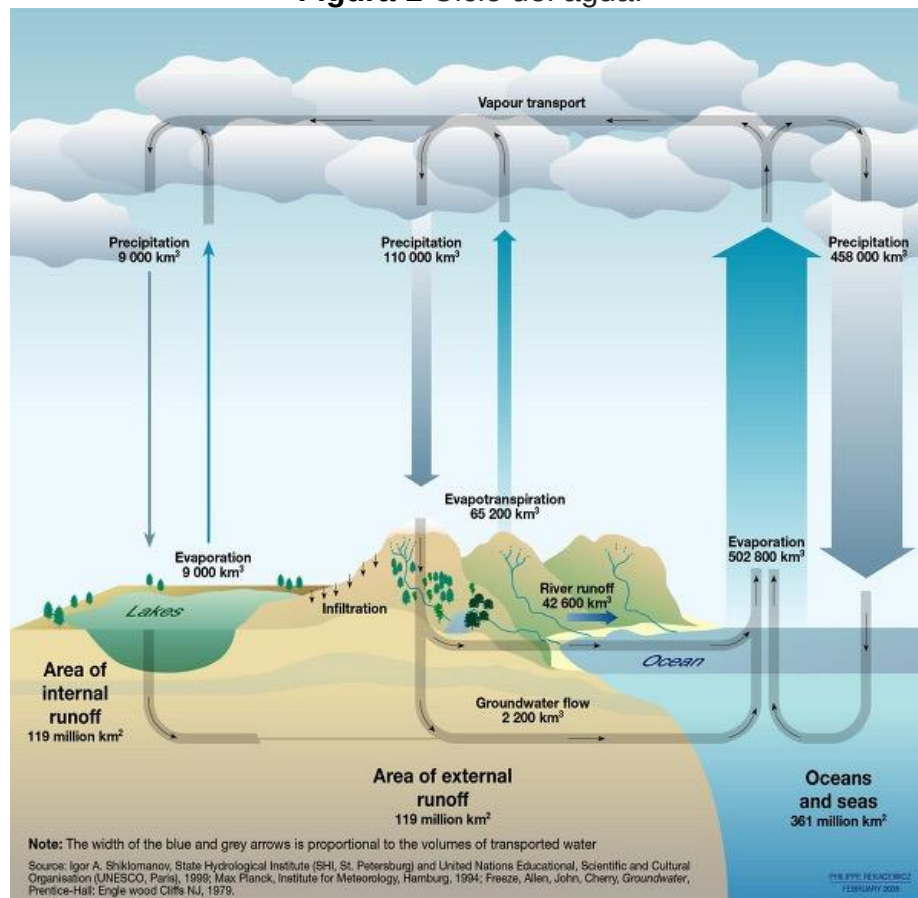
cantidad se encuentra “atrapada” en glaciares y nieves perpetuas. El agua dulce de los ríos y lagos tiene un gran número de usos, se emplea para la obtención de energía hidráulica, en algunos tramos los ríos son navegables y se usan como medio de transporte fluvial en algunos de ellos se puede obtener ciertos recursos pesqueros, sobre todo pesca deportiva, también se emplea el agua dulce para regar cultivos (cereales, huertas, alfalfa, maíz y frutales), en ganadería para la adecuada atención de los animales, en la práctica de deportes y para la diversión entre otros, (Ramos, P. et al. 2007).

El agua también está ligada a diversas actividades como procesos productivos, la percepción, la valoración que la sociedad otorga a sus diferentes formas, uso y manejo es por eso la importancia que es valorar y preservar el vital líquido, (CONAGUA, 2009).

El agua dulce se considera renovable gracias a la capacidad de “auto-reproducción” mediante el ciclo hidrológico. El agua se mueve de forma continua sobre el suelo, los océanos, los cuerpos de agua dulce y la atmósfera, en un ciclo donde el calor solar, la precipitación, evaporación y la transpiración de las plantas ejerce una gran influencia. El agua es transferida a la atmósfera desde la superficie del planeta por evaporación, de donde aproximadamente el 80% proviene de los océanos y el 20% de la vegetación y de los cuerpos de agua dulce. El viento transporta el agua evaporada al resto de la tierra modificando así la humedad del aire. Cuando la temperatura cambia, el vapor de agua en el aire se condensa y precipita sobre los océanos o sobre la superficie continental, formando sistemas de agua superficial y mantos acuíferos. La evaporación y el escurrimiento subterráneo de estos sistemas regresan el agua al mar completando el ciclo

hidrológico que ocurre en una escala global (Campbell et al., 2001). Algunas cifras muestran que en el ciclo hidrológico cada año se evaporan de la Tierra y fluyen hacia la atmósfera unos 577,000 km³ de agua, 502,800 km³ provienen de los océanos y 74, 200 km³ de la evapotranspiración de los biomas continentales. La misma cantidad de agua se precipita como lluvia: sobre los océanos, unos 458 mil km³ y otros 119 mil km³ sobre las superficies continentales. La diferencia entre los volúmenes que se precipitan y los que se evapotranspiración de la superficie continental (119,000 km³ - 74,200 km³ = 44,800 km³) representan los flujos de aguas líquidas que retornan al mar a través de los ríos de la Tierra (42,600 km³) y de las corrientes subterráneas que descargan directamente al océano (2,200 km³), (UNEP, 2017).

Figura 1 Ciclo del agua.



Fuente: Rekacewicz, (2008).

El ciclo hidrológico está siendo alterado por el crecimiento de la población, la contaminación, la destrucción de los diferentes ecosistemas y el abuso general de éste recurso, esto puede generar que el agua se convierta en un recurso natural limitado y vulnerable a pesar de ser considerado como recurso renovable. La alteración de estos ciclos se ve reflejado en las pérdidas de la conducción del agua que van para los mantos freáticos lo que puede ocasionar salinidad, encharcamiento o disminución del líquido. Otro factor a considerar es la estacionalidad de las lluvias, en donde se modifica el clima trayendo como consecuencia periodos largos de sequías donde se evapora una gran cantidad de agua, y luego las lluvias son muy torrenciales que destruye entre otras cosas las cosechas. Este conjunto de factores hacen que las carencias locales de agua se vean agravadas, puesto que donde falta más el agua es donde hay más demanda para regadíos y éstos incrementan todavía más la evaporación. La situación de las aguas subterráneas no es diferente.

Aunque la mayoría del agua dulce del planeta es subterránea, no toda ella es fácilmente utilizable, ni se encuentra en las zonas donde se precisa. La escasez del recurso superficial en muchas regiones ha llevado a la sobreexplotación de los acuíferos, produciéndose casos de disminuciones de niveles freáticos que pueden llegar a ser alarmantes (Fernández, 2012).

Aunque el agua es muy abundante en nuestro planeta, no debemos perder de vista que solo el 2.5% es agua dulce y de ese porcentaje una gran cantidad se encuentra “atrapada” en glaciares y nieves perpetuas. El agua dulce de los ríos y lagos tiene un gran número de usos, se emplea para la

obtención de energía hidráulica, en algunos tramos los ríos son navegables y se usan como medio de transporte fluvial en algunos de ellos se puede obtener ciertos recursos pesqueros, sobre todo pesca deportiva, también se emplea el agua dulce para regar cultivos (cereales, huertas, alfalfa, maíz y frutales), en ganadería para la adecuada atención de los animales, en la práctica de deportes y para la diversión entre otros, (Ramos, P. et al. 2007).

2.3 Cambio climático, cambio de uso de suelo y disponibilidad del agua

El cambio climático está dado por la modificación de los factores atmosféricos y biofísicos. Algunos gases encontrados en la atmósfera regulan el clima debido a que absorben y retienen el calor del sol, de tal forma que un aumento o disminución en sus concentraciones es determinante para que la temperatura se incremente. Algunos de estos gases son conocidos como gases de efecto invernadero y entre ellos están el carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O_3) y metano (CH_4). Estos gases naturalmente se encuentran en la atmósfera. Sin embargo, algunas actividades humanas, como la agricultura extensiva, la deforestación y el uso excesivo de combustibles fósiles como la gasolina y el diesel, han promovido la generación y liberación de estos gases en grandes cantidades (Magaña, 2004).

Además del uso de combustibles fósiles, el cambio en el uso del suelo (como la deforestación) es otro de los factores que contribuyen al incremento de los gases de efecto de invernadero. Algunos países de Latinoamérica se encuentran dentro de los diez que cubren las dos terceras partes de los bosques y las selvas del mundo, entre los que se encuentran Perú, Brasil, México y Argentina. Las tasas de deforestación en estos países

son elevadas: 0.4% en Brasil, 1.1 en México y 0.8% en Argentina (FAO, 2001). Aparte de la pérdida importante de estos bosques, la liberación de CO₂ a la atmósfera es otro problema adicional de la deforestación. Los mayores factores de presión sobre los bosques y selvas incluyen actividades agrícolas, crecimiento de las zonas urbanas, la extracción de madera y los incendios provocados. Sin embargo, en América Latina y el Caribe, la pérdida de la cobertura boscosa se debe mayormente a la intensificación de la ganadería y agricultura que a la extracción de maderas, la cual se concentra en unos pocos países (FAO, 2001).

Las actividades humanas han afectado el equilibrio del ciclo global del agua. Procesos como la deforestación y la extracción exhaustiva de aguas subterráneas y superficiales, han generado un aumento en la tasa de evaporación y han cambiado el ciclo hidrológico en varias partes del mundo (Campbell et al., 2001).

Además de la sobre-explotación, el aumento de la temperatura está teniendo otras consecuencias en el agua del planeta. Por un lado, al aumentar la temperatura, el agua de los océanos se eleva y trae como consecuencia la expansión térmica del agua. Además, los glaciares polares se derriten. Los glaciares de todo el planeta están mostrando elevadas tasas de derretimiento. Por ejemplo, los Alpes Europeos han perdido del 30-40% de su superficie y aproximadamente la mitad de su volumen desde mediados del siglo XIX, pero desde 1980 el derretimiento ha sido notable alcanzando de 10-20% de pérdida adicional (Hughes, 2000).

En México el panorama es similar. Uno de los glaciares del volcán Iztaccihuatl, ha disminuido cerca de un 40 % entre 1963 y 1980 (Delgado et

al., 1985). Así mismo, el Popocatepetl y el pico de Orizaba han presentado un patrón de derretimiento similar (Delgado 1997 y Palacios y Vázquez-Selem 1996). Esta es evidencia que la temperatura del ambiente se está incrementando de forma peligrosa, modificando la disponibilidad y cantidad de agua en el planeta.

Cuando nos referimos a recursos de uso común estos pueden agrupar cuatro categorías de derecho de propiedad, en cuyo seno los recursos de propiedad común son poseídos: acceso abierto, propiedad privada, propiedad comunal y propiedad estatal.

El acceso abierto es la ausencia de derechos de propiedad bien definidos. El acceso a los recursos no está regulado, es gratuito y abierto para todos. Ejemplo de esto lo proporcionan las múltiples pesquerías en mar abierto del siglo pasado, o la el agua global, (Feeny et al 1997).

Bajo el régimen de propiedad privada, se le concede a un individuo (o grupos de individuos, como una corporación) los derechos para excluir a otros del empleo de los recursos y para regular su uso. Los ejemplos de estos incluyen bosques y tierras de pastoreo cuya propiedad es privada, (Feeny et al 1997).

Bajo propiedad comunal, los recursos los posee una comunidad reconocida de usuarios independientes. Estos usuarios excluyen a los forasteros al regular el uso por miembros de la comunidad local. Al interior de la comunidad, los derechos sobre los recursos no son probablemente ni exclusivos ni transferibles; son frecuentemente derechos de libre acceso y uso. Algunas pesquerías de mar abierto, bancos de mariscos, tierras de

pastoreo y bosques, han sido manejados como propiedad comunal, (Feeny et al 1997).

Finalmente, bajo la propiedad estatal, o gobierno estatal, los derechos a los recursos están en manos exclusivamente del gobierno el cual toma decisiones con respecto al acceso de los recursos, la naturaleza y el grado de explotación. Los ejemplos incluyen bosques, tierras de pastoreo poseídas por el gobierno, (Feeny et al 1997).

El modelo presentado por Garrett Hardin en la Tragedia de los Comunes (AÑO 1968) sostiene la eventual sobreexplotación o degradación masiva de todos los recursos utilizados de forma común como los océanos, los ríos, el aire o los parques nacionales Feeny et al., 1997).

La lógica del argumento de La Tragedia de los Comunes es que las propiedades privadas o administradas por el Estado pueden, y con mucha frecuencia logran un exitoso manejo de los recursos. Es decir, que estas dos formas de derecho de propiedad proporcionarían incentivos para el uso regulado de modo consistente con la sustentabilidad. Las complejas interacciones entre características de los recursos, los derechos de propiedad y otros acuerdos institucionales, así como también el entorno socio-económico, contribuyen a definir el grado de éxito en el manejo adecuado de los recursos. El éxito en la regulación de los usos y de los usuarios no está universalmente asociado con un régimen de derechos de propiedad particular (Feeny et al 1997).

Los problemas que planteó Hardin en su famoso artículo, están especialmente metidos bajo los derechos de propiedad comunal, privada y

estatal, ¿Pero los que se refieren al acceso abierto?, estos problemas ambientales son de los más graves, pues al no sentir sus estragos sino hasta el largo plazo, son engañosos y en muchos casos ignorados, (Feeny et al 1997).

Para evitar la tragedia, se concluye que los bienes comunes deben ser privatizados o manejados como propiedad pública y de esta forma distribuir los derechos de acceso y uso.

En el contexto actual de la comunidad de San Juan Atzingo “los comunes” se podría traducir al caso del agua potable como un bien público, accesible para todos los miembros incluyendo aquellos que no han contribuido a su producción ni a su conservación. Se podría pensar que cualquier miembro de la comunidad podría abusar de estos recursos son que se observen efectos importantes. Pero la realidad es que el papel de cada miembro de la comunidad no es absolutamente insignificante si se suma a las acciones de los demás comuneros. Dicho análisis de la problemática de SJA se analizará en el apartado de conclusiones

CAPITULO III

EXPERIENCIAS SOBRE MANEJO SOCIAL DEL AGUA A NIVEL INTERNACIONAL Y MÈXICO

Actualmente diversos autores coinciden que la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones contribuye a una mejor gestión del agua, y se considera una estrategia para lograr el desarrollo sustentable en el ámbito local (Ostrom, 1990; Córdova et al., 2006; Delgado et al., 2007; Galvin y Haller, 2008). Es por eso que se vuelve prioritario entender si ha habido o no expresiones locales de estos procesos y si es así, sus características principales, es decir, los conflictos, acuerdos, normas e interacciones que se desarrollan en la toma de decisiones en un territorio delimitado.

Para tener una idea más clara de lo que se puede proponer, es necesario voltear la mirada a casos similares que han sido exitosos ya que las experiencias suelen ser recursos útiles a la hora de iniciar una investigación ya que se observa la manera en la que se abordó un tema de interés, también suele ser útil porque nos da herramientas que permiten enriquecer el proyecto a realizarse, contribuyendo con ideas que son como punto de referencia, con el fin de observar las limitantes y las posibilidades que se tuvieron al seguir un tipo de procedimiento y métodos para un caso en específico, o bien, para comparar resultados y métodos de acción con los estudios de experiencias previas.

En este capítulo se tiene como propósito presentar un análisis de experiencias con problemáticas similares en cuanto al manejo social del agua potable, se considera la intervención de los diferentes actores sociales

y los mecanismos institucionales desarrollados para la toma de decisiones del uso y aprovechamiento de agua. Así como las consideraciones generales, tratando de englobar las prácticas utilizadas, formas de organización. La idea es ubicar un contexto de la situación de la comunidad de San Juan Atzingo, considerando primero un panorama internacional y posteriormente, en un siguiente apartado de este capítulo, un panorama nacional, de situaciones similares que sirvan para contribuir en el análisis del manejo del agua de la comunidad.

3.1 Experiencias internacionales

3.1.1 DIOS da el agua ¿Qué hacen los proyectos: manejo de agua y organización campesina : experiencias en el Proyecto de Riego Inter Valles (PRIV- Cochabamba, Bolivia).

El trabajo dirigido por Gandarillas (1992) se desarrolló a través del Proyecto de Riego Inter-Valles que tuvo como objetivo la construcción, mejoramiento o ampliación de presas de embalses en la cordillera de Tiraque, la construcción de una infraestructura de conducción hacia las zonas de riego y el mejoramiento de las infraestructuras de distribución y drenaje en las zona, preparando y apoyando la operación y mantenimiento del sistema por los propios usuarios organizados en Asociaciones de Regantes (Gandarillas *et.al.* 1992).

El trabajo en los Valles Altos de Cochabamba, en parte de las provincias de Punata y de Tiraque tuvo una duración de 14 años en riego, con 85 comunidades, 6 represas, kilómetros de canales, etc. (Gandarillas *et.al.* 1991).

La provincia de Tiraque se encuentra a mayor altura (3200 msnm en el pueblo de Tiraque); las lluvias en su cordillera son más abundantes y el Sistema de Riego las embalsa para luego conducir las y distribuir las entre comunidades del mismo Tiraque (unas 2000 hectáreas del llamado Abanico central y de comunidades de valles chicos o de alturas) y de Punata (Gandarillas *et.al.* 1991).

El Sistema de Riego, dentro de la provincia de Punata, es un abanico de unas 3000 hectáreas de tierras planas que se inicia en Pucara (donde llega el río proveniente de Tiraque y que es usado como canal de conducción de las aguas).

Al inicio, todo comenzó con un dinamismo impresionante, se definió conjuntamente con los campesinos construir canales faltantes que modificarían parcialmente el anterior concepto del sistema de distribución. La Asociación de Riego se encargaría de velar por la protección de toda esta infraestructura que ahora sí sería parte de "su sistema" ya que sería una adecuación del diseño inicial (Gandarillas *et.al.* 1992).

Al iniciarse los recorridos, todo un equipo multidisciplinario del Proyecto con los principales directivos de la Asociación de Riegos de Punata y los delegados nombrados por las diferentes comunidades, caminaron por el campo. Ahí se explicaba cuál es era el diseño original, qué caudales llevarían los canales, cómo se estructuraría el sistema de riego. Cabe mencionar que sin planearlo, resultaron productivas las noches cuando se quedaban a dormir los encargados del proyecto con los campesinos, ya que fue un momento de intercambio de saberes en donde los campesinos les aconsejaban de acuerdo a sus conocimientos y necesidades cómo modificar

los planos ingenieriles ya existentes, llegando así a consensos y acuerdos en la adecuación del sistema de distribución (Gandarillas *et.al.* 1992).

A la hora de iniciar con las obras de campo se presentó una situación en donde un grupo de aproximadamente 300 campesinos acudieron al lugar en donde se estaban realizando las obras para preguntar (agresivamente) qué es lo que estaban haciendo en esas tierras, por lo que el ingeniero del Proyecto les comentó las metas técnicas de su propio trabajo, sin embargo, el ingeniero se percató de que no tenía ningún antecedente del alcance de lo que estaba empezando, el ni su equipo de trabajo (Gandarillas *et.al.* 1992).

Lo que dejó al descubierto que la construcción de este Sistema de Riego estaba basado en la incomunicación, en la ignorancia por parte de los futuros regantes sobre el sistema global y el modelo de gestión que se propone para el mismo en donde no se contaba siquiera con un mapa de la cuenca del Valle Alto como tal, ni de las diferentes microcuencas (Gandarillas *et.al.* 1992).

A pesar de ello los trabajos de campo eran llevados a cabo a un ritmo bastante lento, con una serie de pequeños contratiempos de orden logístico que entorpecían el avance regular de las obras.

También se presentaban eventualmente problemas por el uso que hacían los campesinos de los canales en construcción: ellos debían regar sus parcelas y ésta era la única vía de conducción de las aguas (Gandarillas *et.al.* 1992).

Con todo esto la "prueba hidráulica" del primer canal revestido había resultado un desastre y un desaire. Lo que generó el descontento de los ingenieros contra los campesinos. Misma situación que con el tiempo y mayor calma, no quedó más remedio que constatar que los ingenieros no conocían insuficientemente su propio sistema de riego. En donde se había recogido amplia información de topógrafos, dibujantes y toda clase de personal habían hecho los levantamientos para ubicar sus infraestructuras. Demostrando por ejemplo, que tenía información para hacer lo correspondiente a lo ingenieril, pero faltaba conocer de verdad cómo es, cómo lo usan y cómo lo ven los campesinos (Gandarillas *et.al.* 1992).

La segunda alternativa nació después que la primera hubiera fracasado. Esta vez se trató de lograr un acuerdo entre punateños, por tanto sin los recelos entre Tiraque y Punata. Consistía en enviar toda el agua de Muyu Loma a Punata, donde un 50 % sería utilizado por los socios de Lluska Khocha/Muyu Loma y el 50 % restante por los socios de Laguna Robada. Y en un mes después toda el agua utilizada tenía que ser regresada por lo los beneficiarios de Laguna Robada (Gandarillas *et.al.* 1992).

Entonces fue el momento en donde los ingenieros encargados de las obras comenzaron a preguntarse ¿Para quién sería el beneficio real de las obras realizadas? Fue un momento de análisis en donde se preguntaban si es que trabajaban a favor de gente ignorante, egoísta, rencorosa, demasiado individualista, o había que pensar que estaban frente a otro mundo, con sus propias reglas de juego. Ya no bastaba hacer propuestas adecuadas a lo que conocían de ellos (Gandarillas *et.al.* 1992).

Después de una serie de controversias de ir y venir los ingenieros tuvieron que cambiar de estrategias. Muchos hechos venían enseñando que el sistema no iba nunca a funcionar exactamente cómo estaba previsto. El Proyecto se iba convirtiendo en mucho más que un trabajo a cumplir, en un reto mayor donde la parte técnica tenía que demostrar capacidad a resolver situaciones emergentes y mejorarla si fuese necesario. En donde quedaba demostrado que ni las formulas ingenieriles ni el rigor científico estaban resultando eficientes para satisfacer la demanda de agua para los cultivos y lo más difícil era no saber cómo acomodar la ingeniería al contexto campesino (Gandarillas *et.al.* 1992).

En los Valles de Punata y Tiraque el agua es y ha sido siempre escasa. La lucha por conseguirla ha propiciado que la organización campesina desarrolle y articule diversas capacidades y modalidades organizativas. Central Sindical, Comités de Riego por lagunas, comunidades, diversas entidades campesinas se han manifestado en la lucha por conseguir el agua (Gandarillas *et.al.* 1992).

El sindicato en este caso, es una expresión organizativa de la comunidad. Al trabajar un poco más con las comunidades, se comenzó a descubrir que ellas estaban presentes en todas las instancias relativas al agua. Estaban en la Central Sindical, representadas por sus sindicatos, cuando ésta hacía gestiones por conseguir la venida del Proyecto a Punata. Estaban en los Comités de Riego por lagunas: ninguna decisión de Directiva podía tomarse sin el acuerdo de los Comités comunales de Riego. Ahora que habían planteado claramente la fórmula de Trabajo por Agua, la comunidad se erguía como interlocutora del Proyecto, como movilizadora de campesinos,

como responsable de la gestión y el control de sus derechos (Gandarillas *et.al.* 1992).

A la hora de implementar los diseños ingenieriles en la propia zona de riego, comenzaron a suceder una serie de tropiezos: los campesinos habían pedido agua, habían solicitado se les ayude a captar y embalsar las lluvias de la cordillera, pero chocaban con muchas de las construcciones y propuestas porque tenían sus propios conocimientos de la realidad climatológica y sus fluctuaciones, del río (que sirve de canal principal de conducción en muchos tramos) y sus extremos, de las posibilidades y necesidades de uso del agua en sus múltiples formas (Gandarillas *et.al.* 1992).

La respuesta campesina a la propuesta ingenieril de riego fue fuente de innumerables encuentros con una realidad diferente de lo que se esperaba, desde la relación de los campesinos con las aguas y las obras, con el río, su historia y sus regantes, con la propia ingeniería, sus potenciales y su rigidez.

La inestabilidad política y económica de Bolivia a fines de los años 70 y principios de los años 80 obligó a revisar buena parte de la estrategia de trabajo del Proyecto. Para contar con la mano de obra de los campesinos, ya no bastaba considerarlos simples peones ambiguamente remunerados con Alimentos Por Trabajo. Para asegurar continuidad en la operación y mantenimiento del sistema de riego que se estaba construyendo, ya no se podía apostar a un Estado en bancarrota por momentos y en plena retirada por lo general (Gandarillas *et.al.* 1992).

Las respuestas campesinas a los requerimientos de trabajo y organización por parte del Proyecto llevaron a descubrir un mundo de realidades y capacidades que habían sido siempre negadas. ¿Acaso Punata y los valles cochabambinos no fueron considerados por mucho tiempo como un universo social aparte, tierra de ex-haciendas donde nacieron los sindicatos hace medio siglo, donde el campesino, más allá de la conservación de cierto folklore, está integrado a la economía de mercado y a todo tipo de individualismo y oportunismo político? (Gandarillas *et.al.* 1992).

La reorientación del diseño de infraestructura para respetar lógicas socio-territoriales de manejo del agua, la conquista de la Asociación de Regantes por Comités de lagunas garantes de derechos propios y por comunidades responsables de controlar derechos y actividades y de realizar algunas ellas mismas, obligaron al Proyecto a replantearse la naturaleza de su acción y de su relación con los campesinos, a revisar las interpretaciones sobre la cultura de los Valles y sus semejanzas-diferencias con la cultura de los Andes.

Promoción, extensión, capacitación, asistencia técnica o como se le quiera llamar: era una clave del futuro éxito del Proyecto y funcionamiento del Sistema de Riego. Había que preparar los "beneficiarios" a ser mejores "usuarios" de las obras y del agua, a dejar ciertas prácticas perniciosas para ser aptos a recibir en transferencia el Sistema y los conocimientos técnicos y administrativos necesarios (Gandarillas *et.al.* 1992).

Las respuestas campesinas a los diseños, a las propuestas organizativas, a los cursos y demostraciones agropecuarias y de riego parcelario, condujeron el Proyecto a cuestionar su estrategia de trabajo, a considerar a la

organización campesina como su interlocutor principal, como su real contraparte, a retomar conceptos, métodos y organigramas para adecuarse a dicha interlocución, a preparar su propia retirada más que una mecánica transferencia de obras y actividades (Gandarillas *et.al.* 1992).

El Proyecto tuvo así un largo proceso de aprendizaje de la interlocución con los campesinos y de las condiciones necesarias para ella.

De estas vivencias y prácticas del PRIV han surgido sobre la marcha un sinnúmero de cuestionamientos a los esquemas mentales con que iniciamos nuestra labor. Cuestionamientos compartidos con muchos otros actores del desarrollo rural pero que tienen en el Proyecto su propia dimensión e intensidad (Gandarillas *et.al.* 1992).

Esta experiencia, desde la construcción, desde la operación y desde la organización, debe permitir brindar a otros proyectos de riego, a otros ingenieros y a otros profesionales y actores de todo tipo, una serie de pistas sobre revisiones necesarias al marco teórico del trabajo en riego campesino (Gandarillas *et.al.* 1992).

3.1.2 La gestión comunal del agua potable en zonas rurales y la asistencia técnica municipal. Experiencia en el distrito de San Marcos, Ancash, Perú

Este estudio realizado por Escate (2012) aborda la gestión comunal del servicio de agua potable y la asistencia técnica municipal a partir de datos recogidos en tres localidades del distrito de San Marcos durante los años 2006-2009 -Está basado en la posibilidad de sostenibilidad del agua potable rural a través de la interrelación municipalidad-organización, que legitime la gestión local (Escate, 2012).

El distrito de San Marcos está ubicado en la zona meridional de la provincia de Huari, en la región Ancash, Perú. La mayoría de sus habitantes habla castellano y quechua, pero es este último idioma el que predomina en la zona rural. La capital del distrito es la ciudad de San Marcos que se ubica a 2,964 metros sobre el nivel del mar. Según el censo de 2007, la población distrital alcanza los 13,607 habitantes, de los cuales cerca de 72.5 % se ubica en las 35 localidades o caseríos de la zona rural, el distrito tiene cinco centros pobladores (Escate, 2012).

Las tres localidades seleccionadas para el estudio en la zona rural fueron: Cocha, Mayu y Yaku¹³, las cuales se ubican en las quebradas de la margen derecha del río Mosna, compartiendo muchas características como núcleos poblacionales concentrados, sus viviendas están hechas con muros de tierra compactada, tapiales o adobones con techos de teja o calamina y cuentan con amplios espacios destinados a huertos familiares (Escate, 2012).

No se dan características específicas de las tres localidades en cuanto a problemáticas del agua potable, sin embargo, se da a entender en el trabajo, que las tres localidades al igual que las localidades rurales del Perú (menores a 200 habitantes) han adolecido de manera casi permanente de un servicio de agua potable bajo las características físico-químicas necesarias para el adecuado consumo humano y que con regularidad las obras de infraestructura se ven deterioradas debido a la falta de cuidado por falta de comunicación entre los pobladores (Escate, 2012).

En torno a esto, se decidió fortalecer la capacidad de gestión en los operadores locales rurales y la promoción de asesoría de los gobiernos locales, como una opción viable de desarrollo de estas comunidades. Se

buscaba inducir un proceso por el cual el propio pueblo participa en la planificación y realización de programas que se destinan a elevar su nivel de vida (Escate, 2012).

En vista de las necesidades de agua y saneamiento en la zona rural, la municipalidad distrital de San Marcos creó en 2009 la Unidad Municipal de Agua y Saneamiento (UMAS), constituido por tres áreas: gestión, técnica y educación sanitaria. Cuyo propósito fue promover a las organizaciones comunales prestadoras y brindar asistencia técnica (Escate, 2012).

Para el análisis de la gestión del servicio de agua potable rural en las tres comunidades rurales, se obtuvo información durante 2006, 2008 y 2009 aplicando entrevistas en los caseríos y a personas claves seleccionadas, también se elaboraron fichas técnicas para la obtención de información de organizaciones comunales (Escate, 2012).

Los resultados en la localidad de Cocha mostraron que en general la gestión era buena en 2006, sin embargo, esto va en declive en los siguientes años derivado de problemas en el accionar de los dirigentes, en opinión de sus usuarios. Ello trajo consigo otros cambios, que si se observan con detenimiento puede corresponder a una auto-adequación comunal para el funcionamiento del servicio de agua potable aumenta favorablemente el pago y la cuota, se incrementa la participación comunal y la fiscalización se hace más constante (Escate, 2012).

En Empero al igual que en el caserío Cocha, el ritmo de reuniones del Consejo Directivo de Mayu disminuyó, lo que podría dar a entender que el ritmo de una reunión mensual es demasiado y que ésta debe realizarse cada

dos o tres meses. Nuevamente habría aquí una auto-regulación comunal. En los demás indicadores, los valores suben considerablemente en relación con los datos iniciales. Las variables de manejo financiero y de cobranza, manejo contable y administrativo y hasta el estado de operación y mantenimiento se incrementa bastante, coincidiendo con la asistencia municipal, lo que brinda una buena idea de la receptividad y del aprendizaje de los dirigentes. Igualmente la participación comunitaria aumenta considerablemente, aunque hay que recordar como se ha mencionado, que evidentemente la ejecución de obras de ampliación del servicio, ayudó a generar una mayor motivación e interés de la población en torno al agua potable (Escate, 2012).

Yaku fue el único que mostró un creciente aumento en sus porcentajes de evaluación de gestión, con una incipiente reorganización comunal que se basa en propiciar el involucramiento de la población en torno al agua potable y que se percibe en la mayor asistencia de los usuarios a las asambleas generales y en el impulso por generar mayor recaudación de ingresos económicos para el servicio (Escate, 2012).

3.1.3 La experiencia australiana en el manejo del agua y la idea que se replicaría en Chile

Por otro lado tenemos estudios de caso que se consideran exitosos no solo por la gestión, sino también por la gran participación ciudadana. Este caso se conoció como “Australiano” (González 2014).

El caso Australiano aborda una problemática sobre la severa degradación de la cuenca Murray-Darlin en Australia. Dicha cuenca es considerada la más importante del país en cuestión de recursos hídricos ya que se compone de

un millón de kilómetros cuadrados, alberga 200 humedales, una gran cantidad de plantas y animales que incluye especies en peligro de extinción, así como una importante cantidad de población de la cual incluye una comunidad indígena de la región.

En el año 2002 se hizo notorio el problema hídrico de la zona, en donde 23 ríos de la cuenca comenzaron a presenciar sequía y malas condiciones haciendo evidente los graves problemas ambientales derivados de los impactos del cambio climático así como el crecimiento poblacional que lograron desarticular el sistema de ríos de esa zona australiana.

“Por otro lado, se hizo evidente que los recursos hídricos estaban completamente destinados y las deficiencias del sistema de derechos de agua existente quedaron expuestas”, cuenta Leith Bouilly, comisionada nacional de Agua de Australia.

Como respuesta a las graves consecuencias ambientales, sociales y económicas, todos los gobiernos de la Federación se comprometieron a tomar “cartas en el asunto” ya que estaba en juego el 40% del ingreso nacional derivado de la producción agrícola y ocupa el 65% de la superficie de regadío de Australia, así como la estabilidad de las poblaciones del lugar. Es así que bajo la iniciativa de Leith Bouilly coordinadora del proyecto, se realizó un acuerdo nacional en donde se aprobó presupuesto para revertir esta situación, destinando principalmente a la parte en donde se perdía la gran mayoría del agua que era en los sistemas de riego poco eficientes que tenían una pérdida similar al agua consumida por las grandes ciudades. Por otra parte se trabajó con las comunidades formando algún tipo de liderazgo

en donde exponía la necesidad de “actuar” para generar beneficios importantes en las regiones y comunidades locales.

Es importante destacar que el plan utilizado para recuperar y restablecer el equilibrio en la cuenca, tuvo diferentes impactos sociales, ambientales y económicos que de acuerdo a Bouilly son los principales desafíos en el tema ya que todos de alguna manera están involucrados y dependen del agua para subsistencia.

La medición del éxito se midió en litros de agua recuperada ya que de los 10,000 lts. que se pretendían recuperar, hasta el 2008 llevaban 7,000 lts. lo que los coloca en la mira mundial al establecer un conjunto de metas obtenidas a través de un proceso informado por el rigor científico y la participación comunitaria.

3.1.4 Estudio de caso de organizaciones de regadores indígenas y la formación capital social de la sierra de norte del Ecuador

Este trabajo es un análisis de la historia organizativa de asociaciones de indígenas usuarios de agua en tierras de la sierra del norte de Ecuador. Se observó mediante el caso de dos organizaciones no gubernamentales (ONG's) el Centro Andino de Acción Popular (CAAP) y, posteriormente, el Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas (IEDECA), intervinieron ayudando en la creación del capital social, organizando diversas comunidades indígenas interesadas en la gestión del agua de riego, demostrando como los factores externos pueden intervenir para lograr formar el capital social. En concreto durante el trabajo se discutió cómo el capital social estaba conectado con las organizaciones de riego.

Mientras que las raíces conceptuales del capital social se puede encontrar en las obras clásicas de Durkheim, Marx y Weber, su renacimiento en los

escritos de los más recientes sociales teóricos puede ser visto como parte de un nuevo y más amplio discurso de la sociedad civil. Así que, se abordó el término de capital social como el valor funcional de las relaciones sociales: las formas en que los lazos de confianza y asignaciones aceptadas de derechos y responsabilidades de establecer normas de comportamiento y valores, por ejemplo las cooperativas, los sindicatos etc. Cohen y Arato (1992).

El capital social es un concepto teórico muy valioso para el desarrollo de comunidades del tercer mundo en la noción de sinergia Estado-Sociedad Civil. Putnam (1993) argumenta que este capital del que hablamos es el resultado de relaciones sociales y culturales creados durante siglos. Por este argumento surge la duda de si es posible que un proceso que se ha llevado a cabo durante siglos pueda darse ahora en un plazo más corto, en lugares diferentes y con condiciones socio-políticas que antes habían sido suprimidas, para fortalecer la capacidad de la sociedad civil para forjando alternativas.

Para lograr el funcionamiento del presente estudio se tuvo en consideración la relación entre la formación de capital social y desarrollo local en Cayambe lugar de estudio, lo que hacía creer que tendría un impacto significativo en los medios de subsistencia rurales y los recursos naturales.

El capital social se fortalece con el uso y disminuye con el desuso, obligando así a tener una interacción, obligaciones y reciprocidad mutua para que se mantenga constante. Teniendo como resultado benéficos, como el mejor funcionamiento de sus mercados y comunidades más seguras.

Pero las principales dificultades de llevar a cabo este concepto es que aún se siguen teniendo una discusión en cómo se desarrolla el capital social, las diversas formas que toma, así como las implicaciones para el desarrollo y rendimiento económico y político.

Para evitar un mal uso en la formación del capital social es fundamental ser consideradas cuestiones históricas, sociales y políticas para cualquier análisis.

Antes de entrar directamente en el estudio de caso, tenemos que entender que los sistemas de riego pueden parecer sencillos en analizar debido a que se producen en un espacio finito y delimitado con claridad, a pesar que algunas redes puedan ser amplias tales es el caso de campos de regadío y canales. Tener esta delimitación permite que funcionalmente se concentran esfuerzos de prestación, gestión y cuestiones relacionadas con el agua.

Otro aspecto en este proyecto de riego fue que implicó una combinación de capital humano, construyendo canales, embalses y por otra parte gestionando, generando capital social formando organización comunitaria, para mantener y coordinar la distribución del agua. Mezclando diferentes tipos de capital bajo un diferentes régimen de gestión.

Otra cuestión es la forma de medir el éxito o fracaso de este tipo de proyectos, ya que no se puede evaluar fácilmente.

Para que se pueda dar un fortalecimiento o a lo que se llama un “engrosamiento” social civil en este tipos de proyectos dirigidos al manejo del agua, es necesario un cambio en los agentes y dar un mayor énfasis en

la formación institucional, así como generar organizaciones de usuarios del agua que faciliten el logro de los objetivos.

El estudio de caso nos presenta la historia de la organización y capacidad de Porotog (Junta del agua) que es una federación de riego indígena y la su relación con la ONG IEDECA, en el apoyo a las asociaciones indígenas de riego de la zona. La zona de riego es un sistema montañoso que va desde 2846 msnm en la ciudad de Cayambe y hasta 3600 msnm en comunidades de Larcochaca. En esta zona existen alrededor de 53 comunidades, 11 hacienda y propietarios particulares, que hacen uso de ocho sistemas de canales, los cuales tienen un vínculo a pesar de estar gestionados como entidades distintas.

Debido a la diferente ubicación de las comunidades por la altura, hace que sea inequitativa la distribución del agua, pues las comunidades ubicadas en las partes altas de la montaña obtienen más agua por estar cerca de las fuentes de agua teniendo mejor acceso al agua, pero la ubicación los limita en la producción agroecológica. Por lo tanto las comunidades más abajo tienen mayor éxito en la producción agroecológica.

Para esto se implementó la producción de cebolla en las partes altas, estrategia que ha tenido mucho éxito convirtiendo a la zona una de las mayores productoras de cebolla para el mercado interno. Sin embargo, dado al aumento de la producción se ha requerido de un mayor consumo de agua generando una fuerte dependencia en el agua abundante.

Lo anterior generó la búsqueda del proceso de organización entre las comunidades de Guanguilquí y Porotog, proceso que tuvo varias etapas

desde conflictos agrarios y abusos, hasta negociaciones que generaron fracturas graves entre las comunidades que recibieron tierras de reforma agraria y las que no lo hicieron.

Tras este periodo las tierras cultivables se distribuyeron a ciertas familias y las tierras que se utilizan para el pastoreo quedaron como propiedad comunal. Además, el agua de riego es un recurso de propiedad común, que se entrega a las comunidades y se distribuye equitativamente entre las familias de las comunidades. Sin embargo, aunque las comunidades indígenas han tenido acceso a la tierra, su acceso a los recursos hídricos sigue siendo insuficiente. Porque los canales que eran de las haciendas anteriormente se les volvieron adjudicar a ellos.

Desde esa época (década de 1970) con la consolidación de las comunidades y la adquisición de tierras tras la reforma agraria, el robo de agua se hizo inminente desviando ilegalmente el agua de los principales canales a los campos de las comunidades indígenas. Sin embargo, el suministro de agua por este método siempre fue débil, y no podía ser invocada para proporcionar un suministro adecuado. Por otra parte, las comunidades carecían no sólo el derecho legal para aumentar el suministro de agua, sino también el de capital y capacidad de organización para la construcción de infraestructura adicional. Requerían obtener una fuente confiable de agua, y era visible la vulnerabilidad de las comunidades. El problema se agudizó además por una gran sequía en 1985. En este momento, las comunidades comenzaron la lucha por el derecho legal al agua.

Desde el año de 1984, el Centro Andino de Acción Popular (CAAP), una ONG ecuatoriana que trabaja en la zona, comenzaron a estudiar cuestiones jurídicas acerca del uso del agua en las comunidades indígenas e hicieron censos de población en los que arrojó resultados que decían que las haciendas solo necesitaban el 12% del agua de los canales principales. Y a partir de 1986 con asistencias de la CAAP los canales de Guanguilquí y Porotog fueron tratados como un solo sistema en una pre-junta representada por las comunidades de ambos lugares. Esta pre- junta sirvió como presión para el acceso del agua para riego, explorando vías legales y logísticas para llevar agua a las comunidades. Así como evitar el daño a los canales por animales de pastoreo y el vandalismo estableciendo multas y sanciones.

Para el año de 1997 se dio un terremoto que dañó aún más los canales, lo que generó que agencias de ayuda internacional ayudaran en la reparación y mejoramiento de estos canales de riego con mejor infraestructura en la región. También a partir de esto la CAAP que siempre estaba orientada solo a la investigación y con participación limitada dio un giro mostrando después de esto un papel más activo a favor del desarrollo y la organización.

3.2 Experiencias nacionales

3.2.1 Organización social y autogestión del agua. Comunidades de la Ciénega de Chapala, Michoacán Política y Cultura

El estudio de caso se centró en cinco comunidades campesinas de los municipios de Ixtlán de Los Hervores y Jiquilpan de Juárez. Estas comunidades presentaban el problema común de escasez del agua potable, principalmente por el aumento poblacional y por los cambios ambientales que generaban sequías.

Ante los cambios ambientales de falta de lluvias, los miembros de las diferentes comunidades se mostraron autogestivos al crear dinámicas dentro de las familias con el fin de revertir esta situación y buscar un acceso equitativo en el acceso al agua para consumo humano. Todo regido bajo una base de usos y costumbres.

Es decir, que los conocimientos locales en el manejo del agua se han preservado y que en la actualidad han tenido auge debido a la creciente conciencia sobre la crisis ecológica del planeta, y es un caso más en donde se presenta la acumulación de las evidencias empíricas que ayudan a mostrar la aceptación del vínculo entre conocimiento tradicional con el manejo del ecosistema y sus componentes (Toledo, 2005).

Para que las comunidades indígenas puedan ser vistas como portadoras y conservadoras de conocimientos (Gómez, 1995) es necesario reconocer los conocimientos locales que pudieran ser el camino para generar empoderamiento dentro de una población (Sen, 1998) y fungir como catalizadores en procesos tan delicados como el manejo del agua en una comunidad. Es decir, que el empoderamiento se genere dentro de los grupos sociales locales y que no los otorgue el gobierno u otros agentes externos.

La dinámica utilizada dentro de los hogares en cuanto al manejo del agua potable depende de factores como capacidad económica, almacenamiento y de percepción de la calidad del agua, se menciona por ejemplo, que cuando se tiene un bebé y las posibilidades económicas son buenas se opta por comprar agua de garrafón para asegurar su salud del bebé, de otra manera

se tendrá que recurrir a métodos de purificación del agua como es el hervir o clorar (Sandoval *et. al.* 2015).

A nivel comunidad, los arreglos institucionales se realizaban por medio de negociaciones en donde las asambleas eran el punto de partida para acordar cuestiones como, la ronda del agua, cuando tantear el agua en días y horas, las prioridades en la disposición de agua en lugares estratégicos como las escuelas, centros de salud, etc. Hasta realizar gestiones de perforación de nuevos pozos (Sandoval *et. al.* 2015).

La asamblea comunitaria es la máxima autoridad en la toma de decisiones como: cuota de agua, integrantes del Comité, periodo de ejercicio, destitución de sus miembros e implantación de un nuevo Comité, decisiones de ampliación de la red hidráulica, nuevas perforaciones, construcción de pozos artesianos (Sandoval *et. al.* 2015).

En la mayoría de las comunidades rurales de La Ciénega de Chapala la máxima autoridad para la toma de decisiones en el manejo del agua es el “comité” que de acuerdo a Sandoval (2015) han ido cambiando, por ejemplo, menciona que en los años 60 y 70 quienes conformaban el comité eran personas de confianza elegidas por usos y costumbres quienes se encargaban de verificar las perforaciones de los pozos agua, podría decirse que todo se basaba en relaciones de solidaridad y arreglos de beneficio mutuo (Sandoval *et. al.* 2015).

Lo anterior cambió cuando se integraron las obras de infraestructura hidráulica y tanques de almacenamiento por lo que fue necesario gestionar y atender obras ante instancias gubernamentales, debido a esto, la

comunidad llegó al acuerdo común de conformar comités por medio de elecciones que se componían por un presidente, un tesorero, un secretario y en ocasiones, uno o dos vocales. Asimismo, la estructura se complementa con uno o dos fontaneros (también pueden ser llamados bomberos), dependiendo del tamaño y la demanda de las comunidades (Sandoval, 2015).

Dentro de las cuestiones destacadas en la conformación de comités, está la presencia cada vez más frecuente de las mujeres en las plantillas que pasaron de ocupar puestos de secretarías a aspirantes de comité, tal es el caso de la comunidad de Abadiano Los Altos, en Jiquilpan en donde el comité era solamente de mujeres y duraron 5 años ocupando el cargo, a pesar de que la situación se tornaba de desconfianza por el anterior presidente del comité que cayó en fraude, las mujeres lograron ganarse la confianza de los pobladores en el sentido de que las consideraban “más trabajadoras y más honradas que los hombres”. Ellas por su lado, argumentaban que el interés de estar en estos cargos era porque el mal manejo del agua afecta directamente a las mujeres ya que sus actividades cotidianas sufren afectación (Sandoval, 2015).

Una vez que se han conformado los comités de elección, se comienza con la responsabilidad no solo ante la comunidad si no también ante otras comunidades cercanas al representar a la población y en muchos casos ante instancias de gobierno (Sandoval *et. al.* 2015).

A manera de análisis puede decirse que la respuesta ante los problemas ambientales fue un ejercicio de organización entre los miembros de las comunidades que sin dejar atrás el abandono de conocimiento tradicional

mostraron la capacidad de autogestión siempre respetando sus usos y costumbres que fueron el punto clave para llegar buen funcionamiento de los comités del agua potable y por ende (Sandoval *et. al.* 2015).

Los resultados de la práctica social y el manejo del agua en las comunidades de estudio se vio reflejada en el cuidado del medio ambiente y manejo del agua, al reproducirse prácticas de valores y experiencias fundamentales que sentaron las bases y aportaron pautas para la gestión de problemas (Sandoval,2015).

Es importante reconocer el conocimiento de los saberes de las comunidades tradicionales a partir de su larga experiencia con el agua y las estrategias que implementaron en este caso, conocimientos para el diseño de programas y políticas públicas participativas, tanto en pequeñas cuencas como en amplias regiones (Sandoval *et. al.* 2015).

No obstante, hay que tener cuidado de no caer en planteamientos románticos sobre la etnicidad y la cultura, pues es necesario que los planes de desarrollo federales integren conocimientos prácticas tanto locales como de gente especializada con el fin de “complementar” estrategias en el mejoramiento de los sistemas, porque si bien el presente estudio Michoacano es un buen ejemplo de un manejo sustentable del territorio y resulta útil de mencionar que existen deficiencias que no se han logrado superar como lo son:

Zonas a desnivel que presentan problemas con la repartición del agua ya que el terreno irregular hace difícil la conducción del agua hacia las partes altas de la población; Infraestructura deficiente debido a tanques en desuso

por lo costoso del complemento de bombeo y la falta de fuentes de agua para hacer llegar al tanque: Morosidad en pagos por presencia de actividades económicas relacionadas con la vida urbana y desapego con las actividades colectivas; Nula coordinación entre gobierno y comunidades, al parecer la problemática más común pues se menciona que los acuerdos con las instancias relacionadas con el agua son escasos o temporales con alcances limitados (Sandoval *et. al.* 2015).

A manera de conclusión de este apartado, se percibe un esfuerzo importante de regulación del agua bajo identidades propias que funge como pilar en la construcción de comunidades autogestivas y que pese a las dificultades que puedan presentarse, el sistema interno les permite seguir y mantener de alguna manera las relaciones de poder y responsabilidades compartidas que van desde el individuo, las familias hasta la responsabilidad comunal (Sandoval *et. al.* 2015).

Se puede mirar la respuesta de estas comunidades como exitosa y de ejemplo para comunidades indígenas que quieran enfrentar la crisis ambiental en sus localidades (Sandoval *et. al.* 2015).

3.2.2 Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México

El estudio realizado por Pimentel (2012) se centró en seis comunidades de Zamora; La Saucedá, La Ladera, La Rinconada, Romero de Torres, El Espíritu y Ojo de Agua. Estos pueblos están situados a una distancia media de 16 km de la cabecera municipal (INEGI, 2010 en Pimentel *et. al.* 2012).), enlazados a ella por una carretera federal (La Saucedá, La Rinconada,

Romero de Torres) o por caminos vecinales asfaltados (El Espíritu, La Ladera, El Ojo de Agua) (Pimentel *et. al.* 2012).

De las seis comunidades bajo estudio, cuatro están situadas en la falda de los cerros; esta condición permite aprovechar la pendiente para distribuir el líquido por gravedad y reducir costos energéticos en su distribución (Pimentel *et. al.* 2012). Las fuentes principales de agua doméstica son pozos profundos para extraer agua subterránea y, en menor medida, algunos manantiales.

El agua se distribuye mediante una red de tubería principal y otra secundaria. La red principal se encuentra paralela a las calles y va enterrada a profundidades variables, la red secundaria comprende tubos más delgados que se insertan a la red principal y conducen el agua a cada hogar; estos tubos son llamados “tomas de agua” para la distribución (Pimentel *et. al.* 2012).

La gestión para la construcción de los sistemas se llevó a cabo por iniciativa de las propias comunidades ante distintas instancias en los años setenta creando comités de Agua Potable (CAP) encargados de su operación y administración. Los integrantes del CAP eran miembros de los propios pueblos quienes realizaban gestión local y se eligen por medio de la asamblea general que es la máxima autoridad. Los requisitos para ser propuesto como parte del CAP son: saber leer, escribir y ser reconocido como gente honesta. Los puestos del CAP son honoríficos, de servicio a la comunidad; a manera de estímulo, a los integrantes del CAP se les dispensa el pago del agua por los años de servicio (Pimentel *et. al.* 2012).

En el 2011 se presentó una falta recurrente de agua en los hogares así como una mala calidad de la misma en las comunidades, surgiendo una problemática que también consistía en la presencia de inequidad en la distribución del agua potable en las comunidades rurales de Zamora debido a la centralización del agua potable en la ciudad (Pimentel *et. al.* 2012).

Debido a lo anterior surgieron protestas sociales para obligar a las autoridades municipales a resolver los problemas de abasto de agua; sin embargo, no se observó una respuesta eficiente y expedita en la solución del problema por parte de las autoridades generando en los vecinos inconformidad sobre el servicio y desestimulando lamentablemente el pago puntual de tarifas, ya que en las comunidades afectadas se sabe que tenían un importante porcentaje de recuperación de tarifas siendo una de las pocas comunidades del país “no” morosas (Pimentel *et. al.* 2012).

Fue así que las comunidades como La Pradera, Valencia, Valle Dorado etc. mostraron su inconformidad haciendo manifiesto un conflicto entre comunidades y autoridades municipales. En un principio las autoridades intentaron solucionar la problemática dejando la responsabilidad a la administración del agua a SAPAZ del SAPAZ (Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Zamora), pero la propuesta de la administración de pozos por parte del SAPAZ ante las autoridades de las comunidades rurales no los convencían por la evidente contradicción que mostraban los organismos operadores entre el discurso oficial de la descentralización y la operación centralizada de los sistemas administrativos del agua (Pimentel *et. al.* 2012).

La experiencia mostró que la gestión y administración de los sistemas por las comunidades reduce costos, hace expedita la gestión y fortalece la

cohesión social comunitaria (Pimentel *et. al.* 2012). Observaron que la intervención de la administración municipal no necesariamente garantiza un manejo eficiente y responsable del agua ya que el éxito del manejo del agua en las comunidades rurales por parte de gestión interna se debe reflejar en una menor burocracia, menores costos administrativos, menor morosidad, menos problemas de abasto en cantidad y calidad del agua, bajo esas consideraciones se señala que no es necesaria la administración de un organismo operador externo a la comunidad para la administración del agua potable.

El reconocimiento jurídico pleno de estas capacidades permitiría fortalecer las capacidades sociales locales, incrementar la cohesión social comunitaria, descentralizar efectivamente la administración del agua y evitar conflictos locales entre el Estado y las comunidades rurales, contribuyendo con ello a la gestión integral y sustentable del agua (Pimentel *et. al.* 2012).

Es necesario que las acciones municipales se orienten al reconocimiento de los comités locales del agua potable que presentan una mejor eficiencia a la hora de operar y que solo se debe apoyar a estos comités con infraestructura, capacitación, así como realización de estudios técnicos sobre funcionamiento de los acuíferos con el fin de fortalecer el buen manejo del agua potable (Pimentel *et. al.* 2012).

3.2.3 Acceso, abasto y control del agua en una comunidad indígena Chamula en Chiapas. Un análisis a través de la perspectiva de género, ambiente y desarrollo

El estudio se llevó a cabo en la comunidad indígena de Pozuelos, municipio de Chamula, Chiapas. La población de Pozuelos es de 452 habitantes, 48.8 por ciento son hombres y 51.2 mujeres, hablantes del tzotzil (Inegi 2001 en

Soares, 2007). Las personas que conforman la comunidad indígena de Chamula viven en condiciones de pobreza, el municipio de Chamula se presenta en la región de los Altos ocupando el lugar de marginación 106 de 119 en Chiapas (el número 1 corresponde al de menor marginación) (Soares, 2007).

Las familias obtienen agua para el consumo doméstico del sistema de distribución existente en la comunidad, por tanto, alrededor de 95 por ciento de ellas tiene acceso al agua entubada fuera de la vivienda, pero en el espacio del solar. Son dos los factores responsables de que la totalidad de las unidades domésticas no resulten beneficiada con el sistema de agua: a) la lejanía de algunas casas del núcleo comunitario y b) la construcción de las casas después del tendido de la red. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano se construyó en 1982, por la Comisión Nacional del Agua (CNA), para atender solicitudes y trámites de las autoridades y líderes comunitarios (Soares, 2007).

La red de distribución de agua para consumo humano de Pozuelos se nutre del manantial Tzontehuitz, ubicado en el cerro del mismo nombre, cuyo valor es especial para los habitantes de Pozuelos, y para los chamulas en general, pues es la montaña más elevada de la región central de Chiapas, y se ubica en el barrio más prestigioso de Chamela, y es su principal proveedor de agua. Asimismo, los pobladores de los municipios de Tenejapa y San Cristóbal de las Casas también se abastecen de agua a través de los numerosos arroyos y manantiales que nacen en el cerro Tzontehuitz (Soares, 2007).

La gestión del agua en la comunidad de Pozuelos está controlada por el patronato del agua. Este comité está conformado por habitantes locales, encargados de administrar, manejar, detectar y reparar fallas en la red de abastecimiento de agua, integrado por seis hombres, con mandato por un año. La anterior situación es un ejemplo de exclusión de las mujeres de los espacios de toma de decisiones en relación con el agua para uso doméstico. Esto no es privativo de Pozuelos, sino compartido por diferentes regiones de Chiapas (Soares, 2007).

Pertenecer al patronato no implica cobrar sueldo, pues es un trabajo voluntario; asimismo, es un cargo de prestigio que presupone ejercicio de poder. El principio de servicio a la comunidad es de extrema relevancia en la cosmovisión indígena, por tanto todos intentan ocupar un cargo comunitario, por lo menos una vez, para de esa forma tener oportunidad de dar y recibir; es decir, un comunero logra empoderarse en la medida en que trabaja en beneficio de su comunidad (Vera 2004 en Soares, 2007).

En principio, todos los habitantes de la comunidad pueden acceder al agua, aunque el control y las decisiones relativas a la gestión del recurso hídrico sean tomadas por los hombres que conforman el patronato del agua. La existencia de una organización que regula el acceso al agua para uso doméstico, con representantes exclusivamente del sexo masculino, en una comunidad donde tanto el abasto como el manejo del agua en la unidad doméstica es responsabilidad casi exclusiva de las mujeres (Soares, 2007).

La principal problemática en la comunidad de indígena Chamula es la precariedad de las viviendas, pues ningún hogar cuenta con agua suficiente y de calidad adecuada, no existe el drenaje. La escasez del agua potable la

perciben principalmente las mujeres, esto se reflejó por medio de encuestas que les fueron aplicadas en donde el resultado principal fue a través de dos perspectivas referentes a los periodos de escasez de las usuarias del agua para fines domésticos a) retoma una percepción diferenciada en relación con la amplitud de la escasez, medida en términos de meses, que varía entre dos y seis; b) la cantidad de horas y el horario en que reciben agua en los periodos de escasez. Esta diferencia de lapsos en los cuales no llega agua a las viviendas está en función de la ubicación de la casa en el espacio comunitario; las localizadas en la parte baja del pueblo resienten la escasez en periodos menores, pues el agua baja por gravedad, mientras que las viviendas más alejadas y ubicadas en posición más elevada la sufren durante más tiempo (Soares, 2007).

Los hallazgos de la investigación arrojan que las mujeres en Pozuelos juegan un papel determinante en el manejo del agua en el ámbito doméstico. Son ellas las responsables de garantizar su abastecimiento a la unidad familiar y manejarla en las unidades domésticas, determinando las estrategias para su almacenamiento e higiene. En estos términos, son las mujeres quienes conocen, más que nadie, las demandas reales de las unidades domésticas en lo tocante al agua, por la sencilla razón de que son las responsables de manejar el agua dentro del hogar, ya sea en el lavado de ropa, preparación de alimentos o aseo de la vivienda, entre otras actividades.

El abasto del agua en las unidades domésticas es responsabilidad de las mujeres lo que representa el acarreo que consume mucho tiempo, y representa una carga de trabajo adicional para sus innumerables actividades

ya que tienen que llevar el agua desde dos manantiales cercanos del pueblo hacia sus casas, lo que implica de dos a cuatro horas diarias. Es evidente que la falta de agua es un factor que presiona el cotidiano comunitario, en especial el de las mujeres, lidiar con el periodo de escasez, ya sea de dos a seis meses (Soares, 2007).

Las políticas ambientales con perspectiva de género deben reconocer que las mujeres son las depositarias principales, transmisoras, creadoras y reproductoras de los conocimientos tradicionales, los cuales encierran un gran potencial para construir procesos de desarrollo local endógeno y sustentable.

Los hallazgos de esta investigación nutren el caso de SJA al analizar la compensación sobre los actores-agua-sustentabilidad. Incide en la construcción de la relación de un tipo de actores diferente a lo que se tiene acostumbrado en relación al ejercicio de su derecho al agua en condiciones de equidad. Las políticas ambientales con cualquier tipo de perspectiva deben reconocer a grupos como en SJA quienes suelen ser transmisores, creadores, y reproductores de conocimientos tradicionales, los cuales encierran un gran potencial para construir procesos de desarrollo local sustentable (Soares, 2006).

Cuadro 3 Clasificación de los servicios ecosistémicos

ESTUDIO DE CASO	PROBLEMÁTICA	SOLUCIONES
Experiencias en el Proyecto de Riego Inter Valles (PRIV-Cochabamba, Bolivia).	Los sistemas de riego presentaban deficiencias, mal distribución y falta de drenaje. Se requería mejoramiento y ampliación de presas de embalses en la cordillera de Tiraque, Bolivia.	Construcción, operación de sistemas de riego, con intervención de los campesinos (Gandarillas <i>et.al.</i> 1992).
Gestión comunal del agua potable en el distrito de San Marcos, Ancash, Perú.	Han adolecido de manera casi permanente de un servicio de agua potable bajo las características físico-químicas necesarias para el adecuado consumo humano y que con regularidad las obras de infraestructura se ven deterioradas debido a la falta de cuidado por falta de comunicación entre los pobladores (Escate, 2012).	Interrelación municipalidad-organización comunal brinda mayores posibilidades de sostenibilidad del servicio de agua potable rural, porque refuerza la dinámica de gestión local, legitima a las autoridades vigentes y promueve mayor identificación de la población.
La experiencia australiana en el manejo del agua.	A partir de las necesidades de las comunidades de tener fuentes de agua seguras y sustentables, para el consumo humano, industrial etc. Se desarrollado como parte integral de un programa de Buenas Prácticas, el Manejo Integrado del Ciclo del Agua, que es una vía para el manejo sustentable del recurso y maximizar así los beneficios a la comunidad y al ambiente. Genera mejoras en la comunicación entre los usuarios locales de las aguas, sus administradores y los beneficiarios.	Recuperación de litros de agua a través de un proceso informado por el rigor científico y la participación comunitaria. Se logró implementar reformas en Australia que genera importantes beneficios para las regiones y las comunidades locales.
Organizaciones de regadores indígenas de la sierra de norte del Ecuador.	Debido a la diferente ubicación de las comunidades por la altura, hace que sea inequitativa la distribución del agua, pues las comunidades ubicadas en las partes altas de la montaña obtienen más agua por estar cerca de las fuentes de agua teniendo mejor acceso al agua, pero la ubicación los limita en la producción agroecológica. Por lo tanto las comunidades más abajo tienen mayor éxito en la producción agroecológica.	Hubo creación del capital social, en las comunidades indígenas interesadas en la gestión del agua de riego, demostrando como los factores externos pueden intervenir para lograr formar el capital social.

Comunidades de la Ciénega de Chapala, Michoacán	La falta de lluvias como consecuencia de los cambios ambientales, derivó en escasez de agua potable en algunas comunidades indígenas	Crearon dinámicas dentro de las familias con el fin de revertir esta situación y buscar un acceso equitativo en el acceso al agua para consumo humano.
Abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México.	Falta recurrente de agua en los hogares así como una mala calidad de la misma inequidad en la distribución del agua potable debido a la centralización del agua potable en la ciudad (Pimentel <i>et. al.</i> 2012).	Mantener y fortalecer a los comités comunitarios de agua potable descentralización de la administración del agua
Una comunidad indígena Chamula en Chiapas.	Ningún hogar cuenta con agua suficiente y de calidad adecuada, no existe el drenaje. periodo de escasez, ya sea de dos a seis meses	Se propone la inserción de las mujeres en la toma de decisiones con respecto a los usos y cuidados del agua potable en las comunidades, ya que ellas pueden fungir como principales reguladoras en el uso adecuado del líquido.

Fuente: Elaboración propia

Las experiencias anteriormente mostradas fungen como un apoyo invaluable para contextualizar y comprender de una mejor manera la problemática vivida en las comunidades de San Juan Atzingo y la Loma de Teocalcingo.

Esta situación se ve reflejada en las comunidades estudiadas en el momento en el que sus pobladores han dejado a un lado sus diferencias para realizar diversas actividades para el cuidado de sus bosques, como pueden ser faenas para reforestar o evitar la tala ilegal. Además de que se han mantenido relativamente abiertos a recibir propuesta de especialistas en el tema.

Por su parte, el “Estudio de caso de organizaciones de regadores indígenas y la formación capital social de la sierra de norte del Ecuador” mantiene

algunas similitudes con los poblados estudiados. Ambos trabajos son realizados en comunidades indígenas asentadas en un terreno irregular que hace que la distribución del agua sea inequitativa beneficiando sobre todo a una población en particular.

En cuanto a los ejemplos realizados dentro de la República Mexicana destaca el documento “Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México” donde se observan algunas de las particularidades de los poblados rurales de nuestro país como los comités de regularización y gestión del agua.

Aquí sobretodo se observa que mantener el poder dentro de un solo órgano no es la mejor solución ya que siempre será mejor descentralizar la administración del agua para evitar conflictos entre los ciudadanos propiciados por los intereses de unos cuantos.

Lo revisado en este capítulo tiene como finalidad retomar otros rasgos tanto a nivel internacional como en México para de ampliar nuestra visión de un tema tan delicado como lo es la distribución del agua y el cuidado del medio ambiente

Mantener y fortalecer a los comités comunitarios de agua potable que son en gran medida, responsables de su buen manejo. La administración comunitaria del agua puede favorecer la gestión integral y sustentable del agua, si se consigue establecer los acuerdos necesarios para ello entre pobladores, representantes de las diferentes zonas y grupos de poder

comunitarios e instancias públicas responsables de la gestión gubernamental.

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN REGIONAL Y LOCAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1 Estado de México

El Estado de México se ubica en la parte sur de la altiplanicie meridional, una de las regiones más elevadas del país. Colinda con los siguientes estados: al norte con Michoacán, Querétaro e Hidalgo; al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al sur con Morelos y Guerrero; y al oeste con Guerrero y Michoacán. Su superficie territorial es de 21355km², que representa 1.1% de la superficie total del país, ocupando el vigésimo sexto lugar en extensión (Guerrero, 2013).

4.2 Ocuilan de Arteaga

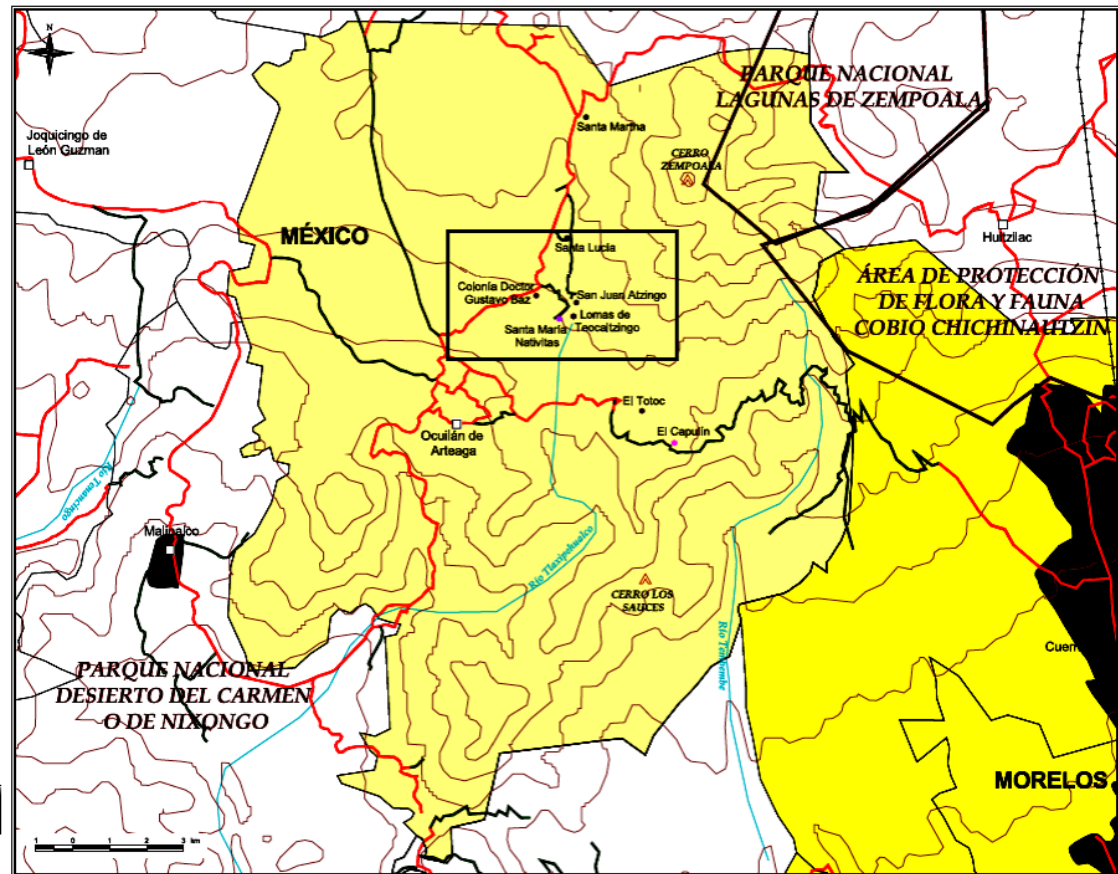
El municipio se localiza en la parte sureste del estado de México, cuyas coordenadas son: del paralelo 18° 52' 30", al paralelo 19° 08' 09" de latitud norte y del meridiano 99° 16' 25" al meridiano 99° 30' 08" de longitud este, la altura media está en la cabecera municipal que es de 2,340 metros sobre el nivel del mar (msnm), Colinda al norte con el municipio de Santiago Tianguistenco y con el estado de Morelos; al este con el estado de Morelos; al sur con el estado de Morelos y con el municipio de Malinalco; al oeste con los municipios de Malinalco, Joquicingo y Tianguistenco. La extensión territorial de esta municipio es de 344.84 km² que se dividen en cuatro ejidos con una superficie de 3,448.40h y bienes comunales que se componen de 36,800.45h. (INAFED, sf).

4.3 San Juan Atzingo

Es una comunidad campesina de origen indígena (Tlahuica), ubicada al noroeste de la cabecera municipal de Ocuilan de Arteaga, en el estado de México (figura 2). Se localiza a 2560 msnm; se destaca el cerro de Zempoala como la mayor elevación a 3500 msnm. Su extensión territorial es cercana a 25 000 hectáreas de propiedad comunal, conforme a una resolución de 1952, por parte la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA). Es importante señalar que parte de las 25 000 ha de tierras comunales de San Juan Atzingo, 12,450 ha colindan con el polígono del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, dicho parque junto con el parque nacional el Tepozteco constituye el corredor biológico Chichinautzin que asegura la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos de la biodiversidad de la zona ya que genera una gama de condiciones nichos ecológicos que se traduce en una notable diversidad de hábitats y especies, (Pérez *et al.*, 2014).

Hasta antes del año 2011 la comunidad de San Juan Atizingo se dividía en cuatro barrios: Centro, Santa María Nativitas, El Atorón y la Loma de Teocalzingo. Esta última se separó de la comunidad por problemas internos, convirtiéndose en la Delegación de Lomas de Teocalzingo. Debido a que parte del trabajo de campo se realizó antes de la separación formal de la comunidad, a lo largo del trabajo cuando se menciona San Juan Atzingo se incluye a la delegación de Lomas de Teocalzingo (Pérez *et al.*, 2014).

Figura 2 Ubicación de San Juan Atzingo



Fuente: Álvarez- Fabela, 2006.

4.4 Vegetación

De acuerdo con Rzedowski (1978) la vegetación aledaña a la comunidad de San Juan Atzingo se puede clasificar como bosque de coníferas con predominancia del género *Pinus*, con especies como *P. pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. ayacahuite*, también hay presencia de otros géneros como *Quercus* sp. (encinos), *Cupressus* sp (cedros), *Abies* sp. (oyamel), *Persea caerulea*, (aguacatillo) *Arbutus* sp. (madroño).

Dentro de la comunidad se pueden observar ejemplares de los generos *Pinus* (pinos) *Quercus* (encinos), *Cupressus* (cedros) así como huertas de frutales con predominancia de *Crataegus pubescens* (tejocote), *Pyrus communis* (pera) y *Punica granatum* (granada roja). En la superficie agrícola,

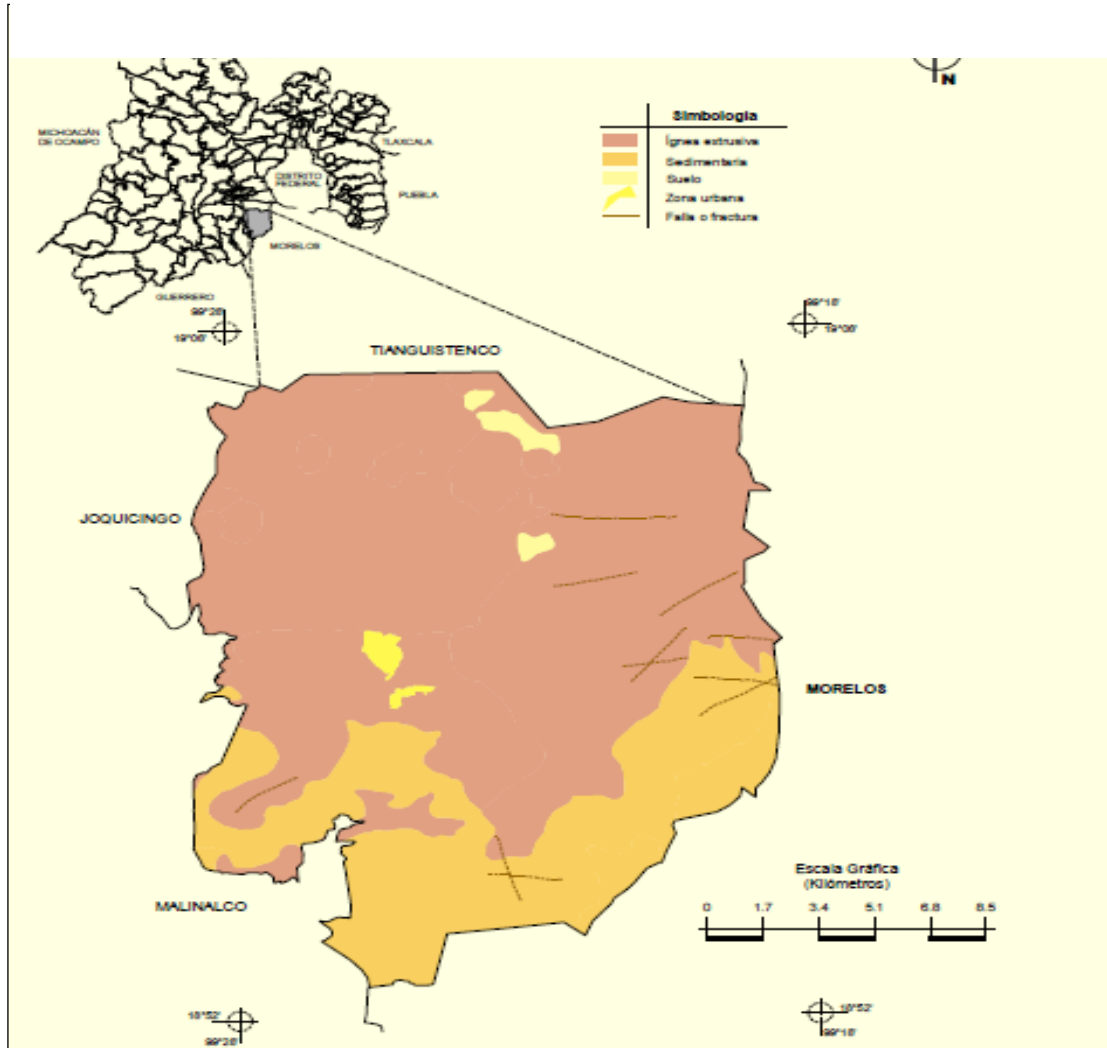
principalmente cuentan con cultivos de maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum sp*), chícharo (*Pisum sativum*) y zanahoria (*Daucus carota*).

4.5 Estructura y formación de suelo

4.5.1 Geología

En el centro, norte y sur del Municipio, existen rocas esencialmente de ácidas a intermedias; calcialcalinas de arco perimetral del Oligoceno-Mioceno, principalmente incluye depósitos piroclásticos y volcanoclásticos. También existen al noroeste rocas volcánicas que aparecieron en el Plioceno-Cuaternario, esencialmente de intermedias a básicas predominando alcalinas. En una mínima parte al suroeste del municipio se encuentran rocas clásticas y volcanoclásticas que aparecen en el periodo del Plioceno Cuaternario, resultantes de la actividad volcánica. De acuerdo a los materiales ígneos que se encuentran en el norte del Municipio, se determina que hubo erupción volcánica dando origen a las elevaciones tales como los cerros de Zempoala, Tuxtepec, Tianguistenco, Olotepec y Tezontepec. En estos dos últimos se observa un pequeño cráter de material ígneo, semejando volcanes apagados (INEGI, 2005).

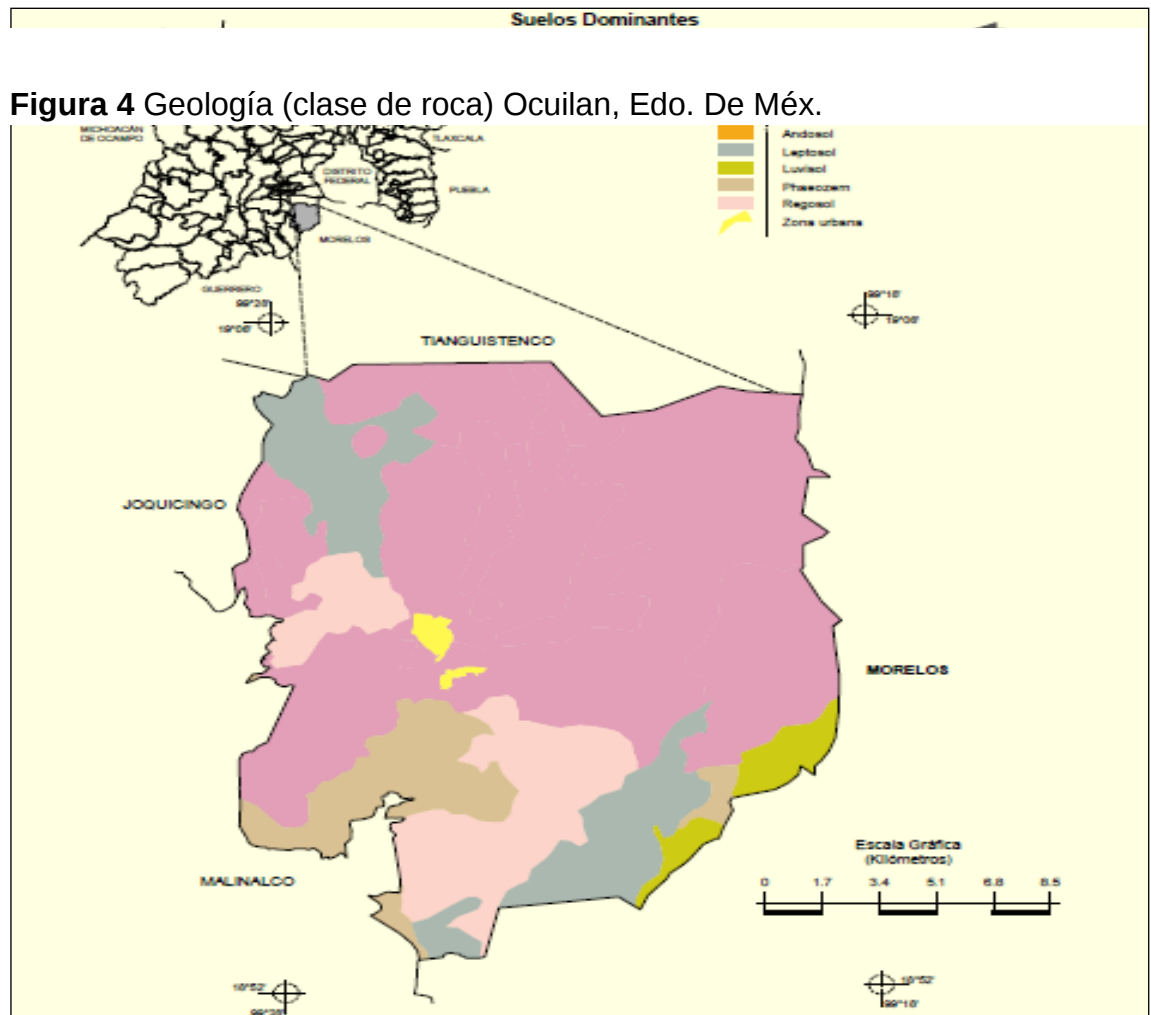
Figura 3 Geología (clase de roca) Ocuilan, Edo. De Méx.



Fuente: INEGI, 2005a.

Los suelos dominantes del territorio municipal, de acuerdo a la clasificación FAO, pertenecen al tipo de los andosoles úmbricos, que se caracterizan por tener una capa superficial oscura o negra porosa y blanda, rica en materia orgánica, útil para la agricultura, localizada en el centro, oriente, poniente y norte del municipio. En la región sur y sureste, se encuentra suelos del tipo Phaeozem, propios del clima templado aptos para la agricultura. También se encuentran en una mínima porción los llamados vertisoles, cuya característica es la de presentar un alto porcentaje de arcilla con grietas anchas y profundas en la época de secas, que con la humedad se vuelven

pegajosos; son suelos poco adecuados para la agricultura de temporal, pero muy aptos para la agricultura de riego, localizándose estos en La Lagunita, Chalmita y Pueblo Nuevo.



Fuente: INEGI, 2005.

4.6 Clima

Dentro del Municipio de Ocuilan debido a sus características particulares de relieve y altitud, hacen que predominen tres tipos de clima. En la Cabecera Municipal el clima es templado subhúmedo; en la zona montañosa al norte del Municipio, más específicamente en los cerros de Zempoala y Olotepec, es templado semifrío; hacia el sur, en lo que comprende a las Delegaciones de Ahuatenco, Ajuchitlán, La Lagunita, Manantiales y Pueblo Nuevo

predomina el clima semicálido subhúmedo. Cuenta con una temperatura promedio 15.3°C, una máxima de 18.8 °C y una mínima de 12.0°C. La precipitación promedio mensual, ésta se establece en 83.8 mm. Siendo la época comprendida entre junio y septiembre la de mayor promedio, destacando el mes de julio como el más lluvioso del año, presentándose una precipitación de 258.2 mm.

Fuente: INEGI, 2005cl.

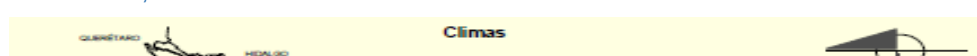
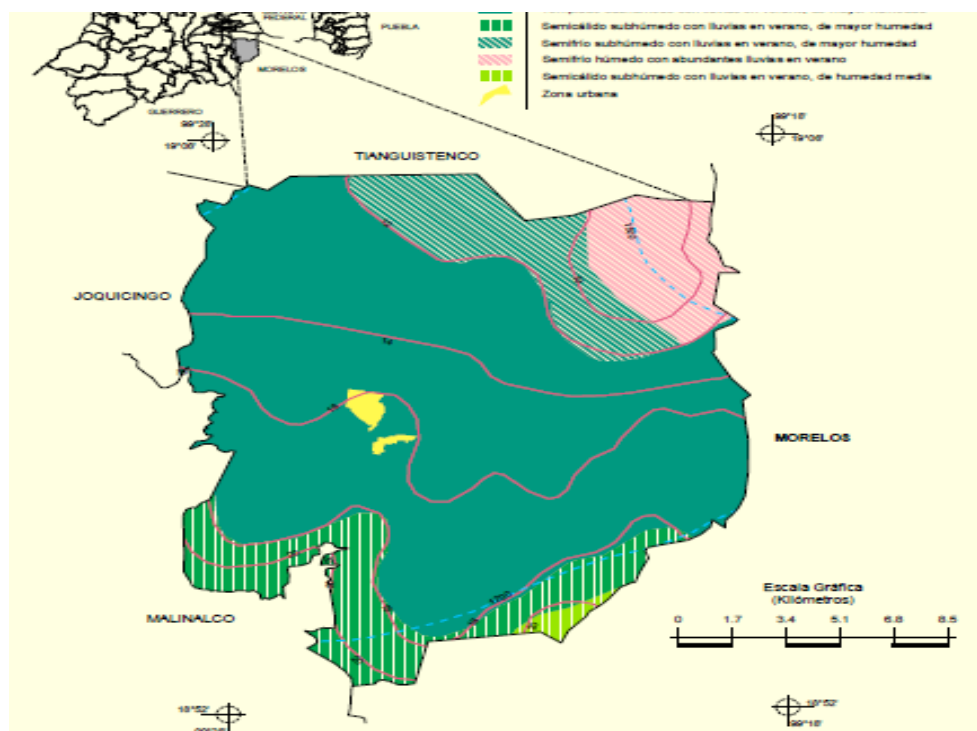


Figura 5. Climas, Ocuilan, Edo. De Méx.



4.7 Hidrología y caracterización de Cuenca

4.7.1 Hidrología

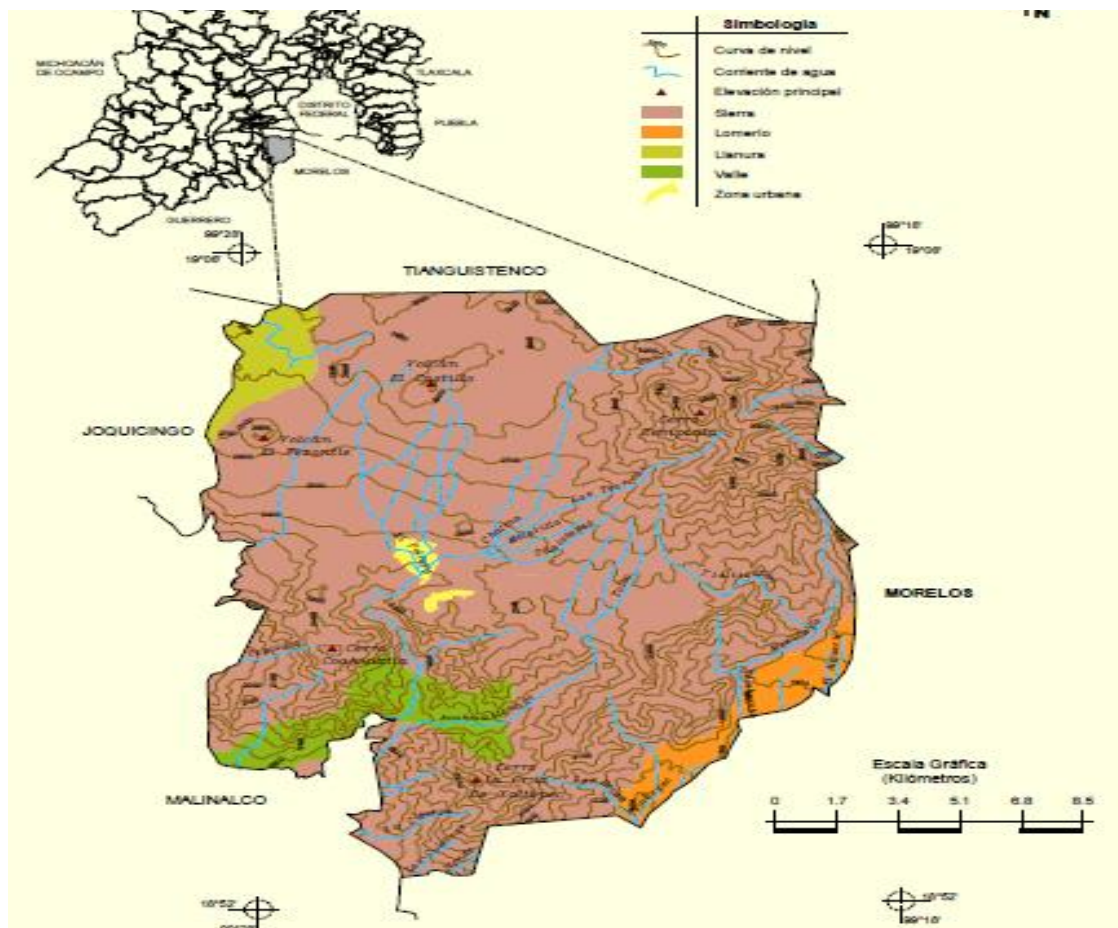
El Municipio forma parte de la Región Hidrológica de la Cuenca del Balsas. Dentro de los ríos existentes en el territorio municipal, el de mayor

importancia es el Río Chalma, que nace en el cerro de Zempoala, y su recorrido es de norte a sur, este va enriqueciendo su caudal al recibir las aguas de varias afluentes, entre ellas las que emanan del Árbol del Ahuehuete y las del Río Tlaxipehualco; una parte de sus aguas es utilizada para el aseo de productos agrícolas, así como en época de estiaje es usada para servicio doméstico.

En la Delegación Chalma la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) implementó un canal de captación, para generar fluido eléctrico en la Planta Hidroeléctrica Malinalco. El Río Tlaxipehualco nace en los montes de El Obraje, y fluye de norte a sur, una parte de sus aguas se utiliza para riego agrícola y huertos frutales de la Delegación Chalmita. El Río Mexicapa se ubica al oriente del Municipio, parte de los manantiales donde nace, son aprovechados para dotar de agua potable a las Delegaciones de Tlatempa, Ahuatenco y Mexicapa; asimismo, es aprovechado para riego de huertos frutales y para la agricultura. Destaca por su volumen y dimensión el Sistema de Agua Potable Quila Ocuilan, mismo que se capta de la Laguna de Quila, la cual se encuentra a 30 kilómetros de la Cabecera Municipal; mediante un sistema de bombeo dota de servicio a la Cabecera del Municipio y a las Delegaciones de Santa María, San Sebastián, Santa Ana, Santa Mónica, La Pastoría y Santa Lucía. También se localizan dentro del territorio las Lagunas de Zempoala al costado oriente del Cerro de

Zempoala, cuyo atractivo natural lo hacen apto al turismo; este conjunto es

Figura 6. Mapa de la Red Hidrográfica de Ocuilan, Edo De Méx.



denominado como Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

Fuente: INEGI,2005d.

4.7.2 Las cuencas

Las cuencas son unidades naturales del terreno, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, especialmente de la publicación de la disponibilidad la Conagua ha definido 731 cuencas hidrológicas. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37

regiones hidrológicas, y éstas a su vez se agrupan en las 13 RHA (CONAGUA, 2014).

En el Estado de México se encuentran tres grandes cuencas: Lerma, ocupa el 27.3 %de la superficie estatal; el Balsas 37.2% y el Pánuco 35.5% (EdoMex, sf). Las tierras comunales de San Juan Atzingo forma parte de estas tres grandes regiones hidrológicas del país, las cuales se subdividen en las microcuencas R. Almoloya –Otzolotepec, R. Coatlan y R. Apatlaco, (INE, 2014).

El Bosque comunal de San Juan Atzingo, al estar ubicado en las partes altas de las cuencas del Lerma, Balsas y Panúco, ofrece una amplia gama de servicios ambientales, entre los que destacan los hidrológicos, que por su geología, edafología, topografía y la condición de la cubierta vegetal, repercuten directamente en el coeficiente de escurrimiento. Asociado a este proceso se encuentra la infiltración del agua que potencialmente significa la recarga de mantos acuíferos (GREENPEACE, 2014).

Cabe mencionar que el agua que se infiltra en esta masa boscosa alimenta al acuífero de Cuernavaca, que surte a un importante porcentaje del agua que se consume en el estado de Morelos que además guarda una estrecha relación con uno de los principales potenciales turísticos que representan al estado como son los balnearios de la zona (GREENPEACE, 2014).

Figura 7. Cuencas y subcuencas de donde pertenece San Juan Atzingo, Oculan, Edo. De Méx.



Fuente: Elaboración propia.

Las partes altas y las áreas de captación de estas cuencas presentan graves problemas de deterioro de los recursos naturales, lo cual repercute en forma negativa en la sostenibilidad de las actividades productivas y por consecuencia en el nivel de vida de los habitantes de las áreas rurales. El caso del conflicto socioambiental de la cuenca Lerma-Chapala es uno de los más ilustrativos del país. La cuenca se encuentra en un avanzado proceso de crisis ambiental y es una cuenca cerrada ya que se usa toda la disponibilidad de agua, lo que Esta situación ha generado una confrontación entre los distintos sectores de usuarios (INE, 2014).

4.8 Aprovechamiento de agua

El Sistema de Agua Potable Quila-Ocuilan, que destaca por su volumen y dimensión, capta sus aguas de la Laguna de Quila, ubicada a 30 kilómetros de la cabecera municipal. Mediante un sistema de bombeo dota del servicio a la cabecera del municipio y a las delegaciones de Santa María, San Sebastián, Santa Ana, Santa Mónica, La Pastoría y Santa Lucía. En los terrenos de los bienes comunales de San Juan Atzingo se ubica la laguna de Tonatiahua, que forma parte del Parque Nacional Lagunas de Zempoala d, cuyo atractivo natural lo hacen apto para el turismo y el ecoturismo (PMDU, 2013).

4.9 Uso de Suelo

La superficie total del municipio es de 34,484 has. El 16% (5766.80) corresponden a uso agrícola de temporal, 11.8% a uso pecuario (4 067 has. de uso extensivo y 6.8 has. de uso intensivo) y el 65.6% a uso forestal (cuadro 3) (INEGI, 2009).

De las 22 625.10 ha forestales, 64.57% corresponden a bosques y 3.06% pastizal. Los cuerpos de agua representan tan sólo el 0.06%, es decir 21.70 ha.

Cuadro 4 Uso potencial de la tierra

Agrícola	Para la agricultura mecanizada continua (14.18%)
	Para la agricultura mecanizada estacional (7.43%)
	Para la agricultura de tracción animal continua (10.51%)
	Para la agricultura manual continua (0.39%)
	Para la agricultura manual estacional (66.92%)
Pecuario	No apta para la agricultura (0.57%)
	Para el desarrollo de praderas cultivadas (37.93%)
	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (0.78%)
Forestal	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (60.72%)
	No apta para la agricultura (0.57%)
	65.6 %

Los tlahuicas mantienen la forma de tenencia de la tierra comunal, incluyendo los pequeños terrenos boscosos.

4.10 Población

De acuerdo al censo poblacional 2010 (INEGI, 2010) la población total del municipio es de 31,803 habitantes, de los cuales 15,540 son hombres y 16,263 mujeres.

En relación porcentual del año 1995 al 2000, se observan los siguientes cambios en la estructura poblacional:

En la población comprendida entre 0 y 4 años de edad, el porcentaje de hombres decreció, pasando del 7.07% al 6.18% del total de la población, en contraposición, el grupo de las mujeres observó la misma situación ya que paso de 6.59% al 6.28%.

En el rango de 5 a 9 años de edad, la cantidad de hombres disminuyó del 7.25% en 1995 al 6.86% en 2000, en tanto la cantidad de mujeres registró la misma situación, ya que de 6.90% en 1995 paso a 6.48% en el año 2000. De

la población entre 10 a 14 años, se observa una disminución de la población masculina con respecto a la femenina, siendo en 1995 el 6.59% hombres y el 6.71% mujeres. De igual manera en el 2000, donde 6.17% corresponde a hombres y el 6.06% a mujeres.

De manera general, se observa en la pirámide de edades que la mayoría de la población está comprendida en primer término por el grupo de 0 a 14 años de edad, es decir, 38% de los habitantes es población infantil; en segundo lugar es el comprendido de los 15 a 39 años de edad, considerados como población joven y representando el 37% de la población total, por lo que la demanda de empleos y servicios se registra en estos grupos de edades; el 25% restante es población de 40 años y más, lo que indica que son diferentes las demandas y necesidades que se perciben para atender a este rubro de población.

De la misma manera, la variación en cantidad ha sido mínima en cinco años (1995-2000), manteniéndose la tendencia mayoritaria de las mujeres con respecto a la población comprendida entre los 0 y 14 años de edad en el año 2000, ésta se encuentra en un 38.04% de la población total, que en comparación porcentual, la estatal es de 31.89%, por lo que este representa una mayor cantidad a nivel municipal.

El grupo poblacional entre los 15 y 64 años es del 51.56% de la población total del Municipio, comparativamente en el Estado es del 59.68%, por tanto, en contraposición al anterior grupo, el porcentaje municipal es menor al estatal.

La población con mayoría de edad comprendida entre los 65 y más años, significa el 10.40% municipal y el 8.43% estatal, donde al igual que el primer grupo el porcentaje municipal es mayor que el estatal (respecto a los hombres, es decir existe una población de 431 más mujeres.

Finalmente el último grupo que comprende a la población de 65 años y más, estos demandan y requieren otro tipo de servicios como son los de asistencia pública, culturales y de esparcimiento, que también son obligación del gobierno proporcionar, sobretodo el de la asistencia a la tercera edad.

4.11 Economía

En 2011 el Producto Interno Bruto de Ocuilan fue de 817.73 (millones de pesos conforme al índice de precios de 2003), lo que representó para la entidad el 0.09%. En referencia a los sectores económicos, en Ocuilan destaca por el sector terciario, por lo que en 2011 el municipio registraba 662 unidades económicas. Destacan los comercios al por menor con el 41.69%. En cuanto a la Población Económicamente Activa, la cual hace referencia a las personas de 12 o más años que, conforme al Censo de población 2010, realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada), el municipio tiene una pequeña diferencia con respecto a la entidad, esto es, el 35.36% de la población del municipio cuenta con empleo o está en busca del mismo, se encuentra 5 puntos porcentuales por debajo del resultado estatal.

La Población Económicamente Inactiva (PEI), la cual no tiene ninguna actividad económica, equivale al 35.78% de la población total del municipio,

por lo tanto es poco mayor la población económicamente inactiva que la que está en condiciones de laborar. En lo que se refiere al género de la Población Económicamente Activa, los hombres tienen una mayor presencia, casi dos tercios (72%) de los más de 22,739 habitantes que son económicamente activos son del género masculino y el resto son mujeres. De la Población Económicamente Activa, según las cifras del 2010, el 94.90% está ocupado, esto es, que de la población mayor de 12 años. De acuerdo con información del INEGI, la categoría “otros”, hace referencia a personas menores de 12 años que por su condición de edad no pueden laborar. 40.36 34.38 25.26 35.36 35.78 28. 86 PEA PEI OTROS Estado de México Ocuilan OCUILAN 27 años con posibilidades de laborar, la mayor parte está empleada, mientras el 5.1% está desocupado. Comparándola con la entidad, está 0.03 puntos por debajo de la PEA estatal (94.93%).

La principal actividad económica en San Juan Atzingo es la agricultura de temporal, en ella sobresalen los cultivos de maíz, chícharo, frijol, chile, cebada, avena, trigo y zanahoria. Debido a que en esta región no existen pastizales importantes, la ganadería mayor es inexistente, entre las especies menores predominan el borrego y la cabra, que sirven tanto para la venta como para la alimentación; con los mismos propósitos se crían gallinas y guajolotes, (Álvarez-Fabela, 2006).

El bosque ha sido desde tiempos inmemoriales una fuente de recursos económicos para la comunidad, además ser parte fundamental de su identidad; en el ámbito cosmogónico el bosque es dador de vida, allí desciende la lluvia y de allí regresan los muertos. El Cerro de Zempoala es

especialmente sagrado y hacen una peregrinación a su cima cada año el día 3 de mayo para enflorar la cruz que ahí se encuentra, (Álvarez-Fabela, 2006).

La defensa y cuidado del bosque se ha fortalecido en las últimas décadas, de hecho, San Juan Atzingo ha ganado premios por las campañas comunitarias de reforestación (2007); incluso en 1999 perdieron la vida tres campesinos al acudir a apagar un incendio en los bosques comunales (Álvarez-Fabela, 2006).

Los habitantes de San Juan Atzingo plantean que es posible una explotación racional de la riqueza forestal que se mantiene en la región, siempre que se solucione la posesión de la tierra. La incertidumbre jurídica genera vacíos que han fomentado la tala clandestina y, por consiguiente, un severo daño ecológico de la zona (Álvarez-Fabela, 2006).

4.12 Democracia electoral, partidos políticos y conflictos recientes

En el municipio de Ocuilan, aproximadamente el 96 % de la superficie territorial es de régimen de propiedad comunal, por tal circunstancia, los campesinos no cuentan con un título de propiedad que los respalde, situación que ha originado conflictos, ya que la mayor parte del suelo es de vocación forestal, esto se ha presentado ante los representantes de bienes comunales de Ocuilan y de San Juan Atzingo, sin que hasta el momento se haya podido superar esta situación.

Por otra parte, aproximadamente el 3.5 % del territorio corresponde al régimen de tenencia ejidal y menos del 0.5 % a propiedad privada.

Un importante porcentaje del área del municipio se encuentra dentro de áreas protegidas, entre las que figura el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, los parques estatales Otomí – Mexica, el Nahuatlaca –

Matlatzinca y el Tlatucapa, cuyas delimitaciones se encuentran en los decretos respectivos.

Existen diversas áreas de asentamientos irregulares, entre las principales localidades que presentan esta situación se encuentra San Juan Atzingo y La Cañada.

4.13 Organización territorial e Instituciones locales comunitarias

En el municipio de Ocuilan, aproximadamente el 96 % de la superficie territorial es de régimen de propiedad comunal, por tal circunstancia, los campesinos no cuentan con un título de propiedad que los respalde, situación que ha originado conflictos, ya que la mayor parte del suelo es de vocación forestal, esto se ha presentado ante los representantes de bienes comunales de Ocuilan y de San Juan Atzingo, sin que hasta el momento se haya podido superar esta situación.

Por otra parte, aproximadamente el 3.5 % del territorio corresponde al régimen de tenencia ejidal y menos del 0.5 % a propiedad privada.

Un importante porcentaje del área del municipio se encuentra dentro de áreas protegidas, entre las que figura el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, los parques estatales Otomí – Mexica, el Nahuatlaca – Matlatzinca y el Tlatucapa, cuyas delimitaciones se encuentran en los decretos respectivos.

Existen diversas áreas de asentamientos irregulares, entre las principales localidades que presentan esta situación se encuentra San Juan Atzingo y La Cañada.

4.14 Lengua

Los habitantes de San Juan Atzingo pertenecen al grupo tlahuica, también llamado atzinca, que es uno de los grupos indígenas menos conocidos de México, pues se encuentran sólo en tres comunidades del municipio de Ocuilan en el Estado de México (González-Ortiz, 2005). El idioma hablado por los tlahuicas es el pijekak'joo que pertenece a la rama otopame de la familia otomangue (Álvarez-Fabela, 2004). En el año 2000, sólo 26 personas menores de 20 años fueron registradas como hablantes de esa lengua, por lo que se considera que ésta se encuentra en inminente peligro de extinción (INEGI, 2000; Korsbaek y Álvarez-Fabela, 2002). El 3% de la comunidad maneja además el "tlatol", que es un término nahua para designar a la lengua ritual que se utiliza en determinadas ceremonias bajo una normativa diferente a la de las lenguas de uso cotidiano (Korsbaek y Álvarez-Fabela, 2002).

4.15 Festividades

De acuerdo a informantes claves, una fecha importante que corresponde a la celebración más grande dentro de la comunidad es la festividad de San Juan Bosco, patrono del pueblo, al cual se celebra el día 31 de Enero de cada año. Los encargados de este festejo son los mayordomos elegidos por medio de acuerdo común dentro de los habitantes de la comunidad, ellos se encargan de juntar la cooperación y organizar la comida, misa, baile y recibir a la gente de fuera.

Figura 8 San Juan Bosco patrón del pueblo de San Juan Atzingo.



Fuente: Propia, 2014.

La festividad al santo patrono se realizaba en la iglesia del mismo nombre ubicada en el centro de la comunidad de San Juan Atzingo, pero la división de la comunidad acarrió conflictos en la organización de la misma. Los habitantes de la nueva delegación argumentan que ellos eran los que realizaban la mayor cantidad de aportes económicos para las festividades a pesar de ser personas de muy bajos recursos. Así mismo sostienen que son personas indígenas que están más apegados a los usos y costumbres dentro de la comunidad porque en esa parte de la comunidad habitan las pocas personas que hablan el idioma Tlahuica y son también ellos quienes conservan las Santas Varas de Justicia y el teponaztle, símbolos de la comunidad.

Figura 9 Actual delegación de La comunidad Indígena Tlahuica, comunidad agraria de San Juan Atzingo.



Fue

nte: Propia, Octubre de 2016.

Figura 10 Comisaría de los Bienes Comunales de San Juan Atzingo,



Ocuilan, Estado de México.

Fuente: Propia 2014.

Las Santas Varas de Justicia y el teponaztle: símbolos identitarios de San Juan Atzingo.

Las Santas Varas de Justicia representan el sello distintivo para del cargo de las autoridades de mayor jerarquía “los delegados y los mandones” los delegados representan la autoridad del gobierno comunitario y los mandones representan la autoridad en los cargos religiosos. El ritual respectivo a las Santas Varas de Justicia se realiza a finales de Marzo e inicios de Abril, en donde se realiza el lavado de las Santas Varas de Justicia en un cerro cercano a la comunidad de San Juan Atzingo. Para dicho ritual se reúnen las personas elegidas como autoridades de la comunidad y hacen un peregrinación hacia el cerro en donde los espera el Jefe Supremo Tlahuica, una vez que llegan con las Santa Varas se comienza a tocar el Teponaztle que es un instrumento sagrado para la comunidad en forma de Jaguar, cabe señalar que lamentablemente solo una persona dentro de la comunidad el señor Benito Ruperto es el que sabe tocar el Teponaztle. Una vez que terminan de tocar el Teponaztle se realiza el lavado de las Varas Sagradas y ahí es cuando las personas que van a obtener el cargo de autoridades se comprometen a que asumirán el cargo sin goce de sueldo o alguna otra remuneración económica.

Figura 11 . Habitantes de San Juan Atzingo con las Santas Varas de Justicia.



Fuente: Rojas, 2014

4.16 Organización comunitaria

A nivel civil la comunidad cuenta con un Delegado y tres comandantes, que en conjunto se encargan de representar a la comunidad ante el exterior para la gestión de obras públicas, imparten justicia al interior de la comunidad y colaboran en la organización de las fiestas. En el ámbito religioso la comunidad cuenta con un mandón, mayordomos y sus brazos (ayudantes) que se organizan en torno a cada una de las celebraciones religiosas como la fiesta de San Juan Bosco, Santa María Nativitas, La Virgen de Guadalupe, etc. (Cano-Ramírez, 2013). La comunidad también cuenta con el Consejo Supremo Tlahuica que representa a su respectiva etnia ante las autoridades estatales y federales. Los funcionarios de este consejo son personas de edad y con antecedentes de haber desempeñado de manera eficiente otros cargos políticos o religiosos además de saber hablar el idioma tlahuica, son

electos democráticamente por la comunidad y no reciben ninguna remuneración (Mellado-Campos y colaboradores, 1994).

A estas instituciones se suma el Comisariado de Bienes Comunales que es una institución creada en la década de los 50 para atender el tema del manejo del bosque y la tenencia de la tierra (Reyes, 2005).

La organización tradicional que se tenía en la comunidad de San Juan Atzingo estaba cimentada en el liderazgo de sus autoridades agrarias y municipales (<http://www.ecoturismotlahuica.com/lacomunidad.htm>). Pero la situación actual es diferente, pues la estructura organizativa dio un giro importante, dejando atrás años de unión que era parte característica de la comunidad. Los conflictos agrarios de San Juan Atzingo fueron durante siglos, principalmente de límites. Se han documentado los conflictos de límites desde tiempos de la colonia (1752 y 1753). En esta época los archivos históricos se refieren a la actuación de las autoridades virreinales con el objeto de delimitar las comunidades de Ocuilan y de San Juan Atzingo (Archivo General de la Nación 2002). Paralelamente, se han documentado los conflictos de límites agrarios de Ocuilan con la comunidad de Huitzilac del estado de Morelos.

Hasta 2006 no se había podido resolver el litigio entre dichas comunidades, y se encontraba un proceso de juicio interpuesto por la Comunidad de San Juan Atizingo en el Tribunal Unitario Agrario, con el objetivo de resolver definitivamente sus límites. Finalmente se les otorgó la resolución presidencial, carpeta básica y el pleno reconocimiento legal de sus tierras hasta 2006-2007.

El conflicto entre las comunidades de Ocuilan y San Juan Atzingo impactó a otras comunidades tanto del estado de Morelos como del estado de México. Estos conflictos también se relacionan con la problemática del agua. Por ejemplo, la comunidad indígena de Cuentepec en el Morelos, se abastece de agua del manantial de Las Mariposas, que se encuentra en el Estado de México y el cual reclaman como de su propiedad tanto Ocuilan como Atzingo y ambas le solicitan a Cuentepec que deben formalizar un convenio para que se autorice a Cuentepec el aumentar la captación de agua de dicho manantial.

De igual manera la comunidad de Ocuilan ha mantenido un conflicto de límites con los Bienes Comunes de Huitzilac, la cual ya tiene una resolución presidencial sobre sus tierras y que abarcan desde el Cerro Tuxtepec en el norte, siguiendo una dirección surponiente al Cerro El Mirador y a la Piedra de Quila, y de ahí sigue una dirección surporiente hacia la Laguna Tenepachunihuaya ó Zempoala y de ahí hasta el Ojo de Agua de Atexcapa; estos límites coinciden con la Comunidad de San Juan Atzingo, cuyos representantes manifiestan que están de acuerdo con dichos límites, máxime que Huitzilac ya cuenta con su resolución; sin embargo la Comunidad de Ocuilan no reconoce estos límites sino que los ubica del Cerro Tuxtepec en dirección norte sur hasta el Cerro Cuautepetl, a escasos dos kilómetros al poniente del poblado de Huitzilac (De la Tejera *et al*, 2006.)

Conflictos territoriales

En el año 2007 fue entregado el reconocimiento legal de las tierras comunales de San Juan Atzingo, asunto que fue de gran orgullo para los comuneros que habían luchado durante varias décadas para lograrlo esto.

Hasta esos momentos, la organización comunal fue un eje fundamental para que prosperara la gestión por el reconocimiento de sus tierras y lo que había permitido la preservación de los recursos naturales, básicamente de sus terrenos forestales, así como aspectos centrales del bienestar de la comunidad como la construcción de obras públicas. Sin embargo, en los años recientes (2009 – 2011) se generaron conflictos en la comunidad, trayendo consigo desunión y enfrentamientos internos entre comuneros de San Juan lo que ha ocasionado el descuido de los recursos naturales principalmente de los recursos forestales, que ha dado lugar al aumento en la tala ilegal de los bosques de su territorio.

San Juan Atzingo, aún no ha perdido su organización tradicional pese a que actualmente también es una agencia municipal y los funcionarios son los que corresponden a la misma, por lo que los asuntos relacionados con la tenencia de la tierra son atendidos por un comisionado de Bienes Comunales. La lucha por la tierra ha sido un elemento fundamental en las relaciones entre la cabecera municipal de Ocuilan, y San Juan Atzingo (Álvarez-Fabela, 2006).

CAPÍTULO V

AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATZINGO

Desde siempre y a través del tiempo el hombre ha tenido la necesidad de generar diversos sistemas para la captación y distribución del agua. Regulando grandes y pequeños caudales motivados por el control y la obtención del agua para distintos fines, encargándose de desarrollar tecnologías para su captación, traslado, almacenamiento y distribución (Prieto, 2006).

Actualmente los diseños de las obras de captación y de abastecimiento de agua, se realizan de acuerdo a la cercanía de la fuente de abastecimiento para lograr un diseño de menor costo energético y económico, sin embargo el diseño de cada obra de captación va a depender de las condiciones físico ambientales del lugar, así como de las posibilidades económicas de quien lo solicite.

Para el correcto entendimiento en cuanto a la obtención y distribución de agua potable en San Juan Atzingo es preciso señalar que el tema se abordará en dos tiempos que corresponden a las fechas antes y después de 2012. Fechas en las que hubo un proceso de reestructuración de la comunidad teniendo como resultado principal la división de abasto de agua potable en la comunidad.

5.1 Fuentes de abastecimiento de agua potable

Con fuentes de abastecimiento de agua potable nos referimos a los lugares o sitios primarios de donde obtienen el agua para abasto de la comunidad estos lugares pueden clasificarse en subterráneos: manantiales, pozos,

nacientes; superficiales: lagos, ríos, canales, etc.; y pluviales: aguas de lluvia.

En San Juan Atzingo, las fuentes (primarias) de abastecimiento se localizaron dentro del bosque comunal, la mayor parte de ellos en el cerro de Zempoala. Los recorridos de campo y entrevistas identificaron a los manantiales como fuente principal de abastecimiento local en un 97%. El 3% restante corresponde a fuentes alternas de abastecimiento de las cuales se hicieron mención en las entrevistas. Estas fuentes alternas corresponden a pozos de índole privada que se ubican en terrenos de particulares en la localidad.

Antes del 2013 el abastecimiento llegó a ser de forma unificada, y la fuente principal de abastecimiento era el manantial denominado “**Las Chias**”, que cubría la mayor parte de la demanda de agua local ya que cumplía con las características de temporalidad, es decir contar con agua todo el año, esto por su ubicación topográfica y las condiciones ambientales que permiten ser un sitio con agua permanente y suficiente todo el año, también es el manantial más cercano de la comunidad con un afluente de agua mayor que el de los demás.

Dicho manantial se ubica en las partes altas del cerro de Zempoala en un paraje conocido como las Alumbres, en donde surge el agua subterránea de la Chias que es también el nacimiento de un río generado por la esorrentía del manantial y de las partes más altas del cerro de Zempoala.

La ubicación del manantial **del Chorrillo** es en el centro de la comunidad de San Juan Atzingo, para ser más específicos se localiza detrás de la iglesia principal.

Benyecha es un manantial clasificado como secundario debido a su característica de poca disponibilidad de agua y quienes aprovechan el agua del venero son algunas personas de la comunidad que recurren a esta fuente de abastecimiento cuando se presenta una situación de escasez, esto regularmente se genera por fallas en el sistema. Su ubicación es en la parte norte del barrio Loma de Teocalzingo y de acuerdo a informantes de la comunidad, es un manantial intermitente ya que solo genera agua en ciertas épocas del año cuando las precipitaciones son más intensas es decir, de mayo a junio.

Pasando a la última descripción de las fuentes disponibles de agua tenemos a los manantiales **Dos Ríos, El Carrizo, Las Tripitas, Ciénega de San Antonio y Nombre Desconocido**. Estos manantiales entran en la categoría terciaria debido a que la mayoría de ellos no son utilizados como fuente de agua para abastecer a la comunidad de San Juan Atzingo, por ejemplo, **Dos Ríos, El Carrizo, San Miguel, y Nombre Desconocido** son manantiales en desuso, esto de acuerdo a información de personas entrevistadas.

El manantial “**Las tripitas**” es utilizado como bebedero para los animales y durante los recorridos de campo se observó un par de tubos adaptados para distribuir agua, sin embargo, nadie pudo constatar el uso exacto de dicha agua. Por último tenemos al manantial **Ciénega de San Antonio** cuya agua tiene como finalidad ser parte de atracción al estar ubicado dentro de un centro ecoturístico al cual tienen acceso todos los comuneros.

Cuadro 5 Manantiales dentro de los Bienes Comunes de San Juan Atzingo.

Nombre	Ubicación	Temporalidad
La Chia	En un paraje llamado las alumbres.	Perenne
El Aguacate	Debajo del paraje la chia, sobre el mismo cauce.	Perenne
El Chorrillo	Detrás la Iglesia San Juan Atzingo.	Intermitente.
Dos Rios	Detrás del cerro de Zempoala, del lado que da a las Lagunas. Suministra agua a la Laguna Grande o Copila.	Intermitente
Cinco Trozos	Al noroeste del centro de SJA, en las laderas del Cerro de Zempoala.	Sin registro
El Carrizo	Se encuentra al noroeste de SJA, en una de las laderas del Cerro de Zempoala.	Sin registro
Benyecha	Al noroeste de Loma de Teocalcingo, en el paraje llamado Tepetongo.	Sin registro
San Miguel	En el centro de SJA	Intermitente
Las tripitas	Al noroeste de la parte norte de Loma de Teocalcingo, el paraje tiene el mismo nombre.	Intermitente
Ciénega de San Antonio	Entre el km. 6 o 7 de Ocuilán a Cuernavaca	Sin registro.
Manantial sin nombre	Centro de SJA	Intermitente

En la tabla se muestra información correspondiente a once manantiales que están ubicados en los comunales de San Juan Atzingo, cabe señalar que esta información se obtuvo antes del 2016 ya que actualmente esta información se encuentra vetada por parte de las autoridades Comunales de San Juan Atzingo.

A la tabla anterior se le sumó un manantial de reciente uso el cual se logró tras la gestión de agua de un nuevo manantial, dicho manantial se ubica aproximadamente a 16 km de la comunidad Indígena Tlahuica. Resultado de la gestión se derivó en la apropiación de una fuente de abastecimiento al cual le llamaron “La Barranca del infierno” que refiere al lugar donde está ubicado.

Cuadro 6 Fuentes de abastecimiento actuales (2016) de agua en la comunidad de San Juan Atzingo, Ocuilan, Edo. De Méx

Fuentes de abastecimiento actuales (2016) de agua en la comunidad de San Juan Atzingo, Ocuilan, Edo. De Méx.	
Nombre	Usuarios beneficiados
Manantial Las Chías y El aguacate.	Colonia centro, Nativitas, Carlos Hank y El atorón.
Manantial Barranca del Infierno	Loma de Teocalcingo

Fuente: Propia a partir de colecta de datos en campo.

En concreto, solo **La Chia y El Aguacate** se utilizan como fuentes de abastecimiento para la cubrir la demanda total de los cinco barrios de la comunidad de San Juan Atzingo (El Centro, Nativitas, el Atorón, Carlos Hank y la loma de Teocalzingo). Después de suscitarse el conflicto interno en 2012, los comuneros que habitan en el barrio **Loma de Teocalzingo**

hicieron las gestiones pertinentes para obtener agua de una nueva fuente de abastecimiento lo que después de años obtuvieron exitosamente, fue así como se sumó un manantial más a la lista de fuentes de abastecimiento de la comunidad, a dicho manantial lo refieren como “el venero de la barranca del infierno” ya que se encuentra en una barranca con ese nombre. Antes de esa fecha el manantial no tenía uso directo del agua, se dejaba correr y servía como parte de la recarga de acuíferos.

En resumen, pueden ubicarse concretamente dos fuentes principales de agua que abastecen a la comunidad de San Juan Atzingo, son: El manantial **“Las Chias”** que era y sigue siendo la fuente principal de abasto de agua en la comunidad, con excepción del barrio de la Loma de Teocalzingo que se independizó después del conflicto comunitario en cuestiones hídricas y administrativas ya tiene su propia fuente de abasto.

El resto de los manantiales muestreados en un principio, es decir, cinco trozos, San Miguel y Benyecha manantiales que en algún momento abastecían esporádicamente de agua a la comunidad ahora ya no se utilizan dejándolos como fuente de recarga del sistema subterráneo de la cuenca Lerma-Chapala.

5.2 Redes de distribución del agua potable e infraestructura

El tipo de fuente de abastecimiento influye directamente en las alternativas tecnológicas viables para su distribución. Una vez que se identificaron los manantiales que proveen de agua en San Juan Atzingo, fue necesario conocer las formas en las que esa agua era distribuida a las casas de la comunidad.

Para lo anterior se realizó un recorrido que permitió delimitar las áreas en donde pasaba el agua, con qué dirección y en donde se encontraban los depósitos principales. En función de la ubicación de los depósitos fue como se determinó el método de distribución del agua, en este caso en particular fue por medio de tuberías y mangueras que funcionan a base de gravedad. Esta distribución de agua representó en la comunidad una opción económica del abasto y suministro del recurso, en función de sus posibilidades económicas y organizativas.

Este tipo de suministro por gravedad es menos costosa que la utilizada para pozos y se consideró como opción viable debido a las condiciones de permeabilidad del suelo que les provee de manantiales y lo irregular del territorio da la posibilidad de abastecer de aguas arriba y aguas abajo cubriendo de manera natural la mayor parte de la población.

Entonces el sistema de distribución en San Juan Atzingo se compone de la siguiente manera.

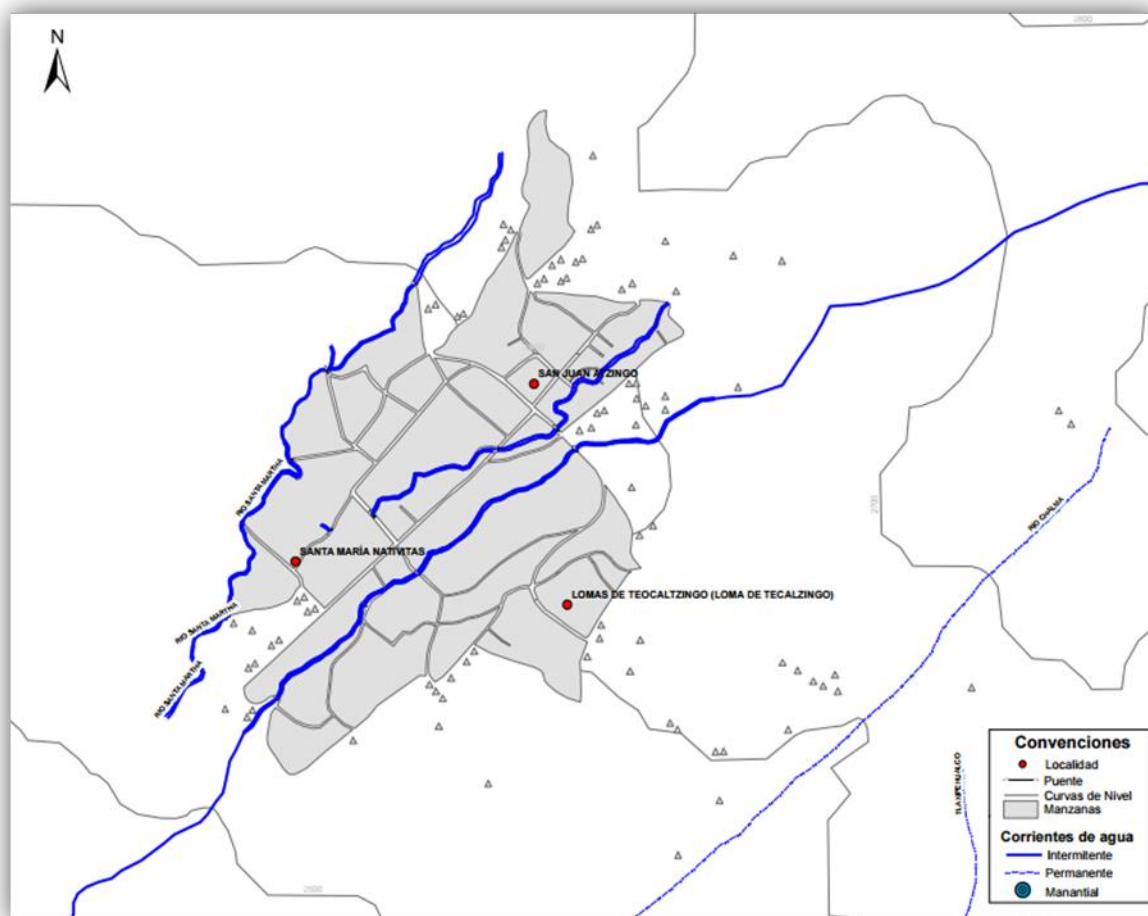
5.3 Almacenamiento de las aguas de los manantiales

El agua captada de los manantiales **“El Chorrito y El Aguacate”** es almacenada en dos cajas colectoras de concreto armado, a dichos depósitos se les conoce como **“El Aguacate y Ocotenco”** que tienen la característica de ser los que distribuyen el total del agua en la población. De manera descriptiva podría decirse que ambas cajas de almacenamiento se localizan en la parte alta del centro de la comunidad justo enfrente del panteón conocido como el Atorón donde comienza parte del cerro de Zempoala.

Existen otras dos cajas colectoras de menor tamaño y que se consideran como “secundarias” que son “**Ocotenco**”, “**Xhomulco**” y una más a la que conocen como “**La caja de la Loma**”. La caja colectora **Ocotenco** era la segunda caja de almacenamiento principal, la cual abastecía a **Xhomulco** y “**La Loma**” aunque testigos señalan que la caja de “**La Loma**” está en desuso desde hace muchos años.

Por último es importante mencionar a la nueva caja colectora de almacenamiento que se derivó de la gestión de una nueva fuente de agua en la localidad indígena de la Loma de Teocalcingo. El nuevo depósito para almacenar esa agua se encuentra a 3 km de la localidad y es de donde se distribuye agua a dicha localidad.

Figura 12 Corrientes de agua en San Juan Atzingo



Fuente: Mayuri Gonzales Osorio, 2016

5.4 Redes de distribución del agua potable e infraestructura

En un principio (antes de 2012) el agua de la comunidad de San Juan Atzingo se distribuía de manera conjunta a los cinco barrios que la componían Carlos Hank, El Centro, Nativitas, El Atorón y La Loma de Teocalzingo.

Esta primera red de distribución se realizó en los años 90's en donde se entubó el agua del manantial **"El Aguacate"** hacía la caja de almacenamiento del mismo nombre, la tubería es de material PVC de 3 pulgadas lo que requiere el desazolve constante para evitar que se tapen las tuberías.

Fueron los mismos habitantes de la comunidad quienes mediante faenas “tareas o trabajos en conjunto” realizaron la construcción de la red de distribución así se captó de un testimonio: “Mi papa me llevaba cuando iba a hacer sus faenas ahí al pueblo, a pico y pala, fue como se metió esa red de agua de acá de la Chía, de la Chía y del Aguacate, tenemos dos”.

En un principio se consideraban en total tres líneas de distribución conectadas a una sola red principal. Una línea correspondía a la distribución del agua para el barrio Loma de Teocalzingo, la línea iniciaba de la caja de captación El Aguacate y de ahí se distribuía a otra caja más pequeña que se encontraba en la parte alta de Loma de Teocalzingo, una vez ahí almacenada el agua, la línea de distribución se dividía en dos que pasaba sobre dos calles que abarcan el barrio completo.

La otra línea de distribución correspondía a la de los barrios El Centro y Nativitas. Esta línea comenzaba en la caja ubicada en el Atorón (El aguacate) y de ahí se dirigía hacia el inicio de las calles Libertad e Independencia en donde llegaban hasta el final de ambas calles.

La última y tercer línea de distribución era la que pasabas por el barrio Carlos Hank, en donde al igual que la anterior, comenzaba en la caja de distribución “El Aguacate” ubicada en el Atorón, y seguía por la calle Buenavista, no la termina, en cierto punto cruza unos campos de cultivo y continúa en la calle paralela.

Antes y como hasta ahora la forma en la que se puede acceder al agua es a través de tomas domiciliarias que son implementadas de manera individual,

ya que cada casa con sus propios medios se conecta a la línea de distribución principal para tener su propia toma de agua.

Actualmente, dos de las líneas de distribución siguen intactas desde su creación y siguen abasteciendo de agua a los barrios Centro, Nativitas, Carlos Hank y El Atorón. No así la primera línea de distribución que correspondía a La Loma de Teocalzingo, que tuvo un cambio total al instalarse una nueva línea proveniente de una caja de almacenamiento diferente (Barranca del Infierno). Esto se realizó en los años 2008-2009.

Figura 13 Distribución de agua en San Juan Atzingo, Ocuilan.



Fuente: Propia realizada con información de entrevistas y recorridos de campo

Las redes de distribución de agua potable han sido un sistema de obras elaboradas por los habitantes mismos, estas obras han permitido llevar agua hasta las viviendas de los barrios de San Juan Atzingo y La Loma de Teocalcingo, cada quien a su manera han sabido cubrir de forma diferente las necesidades de abastecimiento de agua, la gran mayoría de los habitantes se conectan con mangueras negras (PVC) de diferentes pulgadas.

Figura 14 Distribución actual (2016) del agua en La Loma de Teocalcingo, Ocuilan Edo. De Méx.



Fuente: Propia realizada con información de entrevistas y recorridos de campo

Para esta zona rural como en otras más, son usuales los “sistemas por gravedad”, cuando la fuente de agua se encuentra a más altura de nivel que los usuarios. Estos sistemas convencionales por gravedad son diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y tradicionalmente aceptados, con un resultado preciso para el nivel de servicio establecido a nivel comunitario. Están conformados por una combinación de unidades, de acuerdo a las características de la fuente de abastecimiento y de la población que se va abastecer. Para el caso de SJA y Loma de Teocalcingo las unidades son:

- Captación
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

El rendimiento de la fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar acorde a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, así como los costos con su perfil socio económico.

5.5 Disponibilidad y calidad del agua potable

Para la obtención de información se realizó observación directa en los procesos de operación del sistema comunitario de abasto de agua durante un par de recorridos y visitas, y a partir de esa información base se aplicaron entrevistas para que ayudaran a especificar en la información y al mismo tiempo corroborarla.

5.6 Tandeos

El tandeo (días y horas) de agua se distribuía de manera diferente en los barrios, por ejemplo; en el centro el agua llegaba en tres tiempos, diario, cada tercer día y cada cuatro días, esto dependía de donde se obtenía el agua, manantial o tipo de toma, por ejemplo, en algunas casas del centro el agua llegaba como a todos los demás cada tercer día, en otros casos solo les llegaba dos veces por semana y finalmente algunos que contaban con tomas clandestinas les permitía tener agua todos los días. Para el resto de los barrios, La Loma de Teocalcingo, Nativitas, El Atorón y el barrio Carlos Hank el agua se distribuía cada tercer día. En todos los casos el agua llega durante 24 horas del día que les toca.

Cuadro 7 Distribución de agua potable en horas y días en San Juan Atzingo y Loma de Teocalcingo

Cuadro. Distribución de agua potable en horas y días en San Juan Atzingo.

Nombre de localidad	Distribución días	Distribución horas
El Centro	Dos veces por semana, a veces diario y diario.	24 horas cada día
El Atorón	Cuatro días por semana	24 horas cada día
Carlos Hank	Cuatro días por semana	24 horas cada día
Nativitas	Cuatro días por semana	24 horas cada día
Loma de Teocalcingo	Cuatro días por semana	24 horas cada día

Fuente propia: Realizada con información obtenida a partir de entrevistas.

Fuente: Propia datos obtenidos de campo.

Si analizamos la información de la tabla anterior podríamos decir que la distribución del recurso en horas y días es igual en cuatro de los barrios,

excepto por los casos de la tomas clandestinas y el barrio del centro, quienes tienen agua todos los días. Pese a este escenario de “igualdad” en distribución, nos percatamos a través de las entrevistas que una gran mayoría de las personas perciben que la distribución no es igual para todos y creen que es por las diferentes redes de distribución y por la ubicación de las casas, pues dicen que como el sistema es por gravedad las primeras casas son las más beneficiadas y las últimas casas las más afectadas, en general, no les parece correcto que sea así, dicen “debe de ser un beneficio para todos” y por eso se debe de cuidar el agua.

El agua que les llega la almacenan en distintos depósitos tales como; piletas que van de 600 a 10,000lts., tinacos de 400 a 1000lts., tambos, garrafones, botes y cubetas. Los gastos de agua no han aumentado en los últimos años por parte de los habitantes y todos quieren que el agua se conserve para las siguientes generaciones.

5.7 Problemas asociados a la disponibilidad

El hecho de que casi todos obtengan agua de la misma fuente no es la principal limitante de que haya una diferencia en el suministro del agua potable, en un primer análisis de información sobre disponibilidad de agua potable, se observa que las líneas de distribución se diseñaron de manera de que pudiera llegar el agua a las casas de los diferentes barrios, sin embargo, el sistema de distribución que funciona por medio de gravedad no permite que el líquido llegue de manera equitativa y eficiente a todos los barrios de San Juan Atzingo debido a los componentes de irregularidad del terreno que no permite que la presión del agua sea suficiente para abastecer a la comunidad de manera equitativa. Existen casos en los cuales algunas

casas cuentan con pozos artesianos lo que conlleva al aumento en la cantidad de agua potable disponible para su domicilio, algunos habitantes de la comunidad señalaban que en las temporadas de sequías o de escases del agua potable, se recurría a estos pozos siempre y cuando el dueño del domicilio les permitiera el acceso.

Aquí el problema principal es la ubicación de ciertos sectores de la población en donde las casas o familias que habitan en cercanías a las fuentes de abasto de agua son las que obtienen mayor beneficio, debido a que el sistema de distribución está diseñado para que el agua corra por medio gravedad, y así, las últimas casas de la población así como los que habitan aguas arriba no pueden abastecerse.

La mayor parte de las quejas sobre la cantidad de agua que disponen, era de parte de los pobladores del barrio de la Loma de Teocalcingo que se ubica en la parte alta de la comunidad de San Juan Atzingo y algunos más del barrio Nativitas en donde se concentra la mayor densidad de población que compone la comunidad.

No solo el diseño por gravedad impacta negativamente a algunos hogares sino que también la red de ductos al ser diseñada en los años 90's (1990) con materiales frágiles ha tenido un desgaste en los materiales que se utilizaron generando constantes fugas de agua. Esto se pudo constatar en los recorridos de campo en donde se observaron fugas en ductos remendados con cinta plástica en diversos lugares de la comunidad, ocasionando zonas de encharcamiento.

Por lo que nos informaron, el sistema de agua potable que implementaron en la comunidad se construyó con base a las necesidades de agua que tenían en esos años, por lo que actualmente se comentó que el agua de la red no alcanza para atender la demanda actual de abasto. También nos comentaron que tenían constantes problemas de azolve en la caja principal de captación lo que generaba disminución del caudal como lo señalan los argumentos siguientes.

“Ahí por el... por 1990, y los delegados en turno, nunca pensaron a futuro. Entonces metieron, por esta parte tenemos tubería de tres pulgadas, pero ya al final, llegando ya al tanque de almacenamiento ya nadamás entran dos pulgadas. ese es un problema, porque ya no abastece también la cantidad de agua que entra al depósito”

....”anteriormente estábamos yendo casi cada ocho días, a ver lo del agua, porque seguido seguido, se nos tapaba, bueno cualquier cosa, nos mochaban el tubo, cuando estaba la tala le echaban arboles encima de la red, bueno era un desastre pues.

Si a lo anterior le sumamos los problemas asociados por corrupción en la infraestructura específicamente por personas que realizan tomas “clandestinas” de agua o desvíos del agua para invernaderos, ganado u otras comunidades, entonces estamos hablando de una situación que va mermando la cantidad de agua que pudiese llegar a los barrios de San Juan Atzingo y por ende se genera escasez tal y como lo señalan en los siguientes comentarios provenientes de entrevistas.

....“ya de ahí se va reduciendo y ya digamos los que vivimos más abajo, pues ya nos llega menos”....

.....“En cantidad también ha disminuido mucho, en primero porque también ya la línea de conducción es viejita, entonces tiene filtraciones por todos lados, este también hay otras gentes te digo que hacen sus tomas clandestinas y ha ido disminuyendo, el manantial en general se ha mantenido realmente creemos que se ha mantenido con la misma capacidad”....

.....“Pues mira, la cantidad es buena, ó sea desde que tengo la oportunidad de conocer el manantial cuando va si es una buena cantidad de agua, el problema, es que así como hay piratas extractores de agua en todo en.... perdón de petróleo y hacen fugas clandestinas, tenemos el problema de acá. De repente vamos o van los señores a ver la línea de conducción y hay tomas clandestinas o alguien ya se aprovecha del trabajo y ya llega en poca cantidad porque si ha disminuido mucho la calidad”....

5.8 Nuevas opciones de disponibilidad de agua en San Juan Atzingo

A partir del año 2013, se comenzó a ver movimiento dentro de los comisionados de Bienes Comunes de San Juan Atzingo que iniciaron nuevas gestiones para atender una histórica problemática que presentaban algunos sectores de la población en cuanto a la disponibilidad de agua potable. Los principales actores fueron los pobladores de La Loma de Teocalzingo quienes optaron por nuevas opciones de abastecimiento de agua potable, después de haber pasado un extenso periodo de quejas en donde externaban a las autoridades comunales de San Juan Atzingo que se les atendiera pues era una necesidad muy grande.

.....Antes los de la Loma sufrían muchísimo de agua, era terrible porque pues sobre todo las últimas casas que están más al sur sufrían muchísimo de agua porque, aunque les tocaba dos veces por semana las ultimas casas ya no les tocaba ni una hora y era de verdad muy difícil también para ello..... Esto no se ve reflejado en la tabla, en la tabla se dice que a todos mínimo les llega cuatro veces a la semana.

Al ver que no era posible atender sus demandas de carencia de agua potable, algunas personas de la Loma de Teocalcingo comenzaron a realizar su propia gestión con el fin de resolver su problemática, esto a través del gobierno municipal quienes les apoyaron en las gestiones para conseguir un apoyo directo de la CDI (Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas) para la “Introducción de la línea de conducción de agua potable” en la localidad de Lomas de Teocalcingo, Ocuilan. (DOF, 2017).

Es así como los mismos habitantes del barrio lograron independizarse y cumplir sus objetivos a través de la autogestión.

5.9 Calidad del agua

El identificar la cuenca productora, o bien la zona donde se ubican los manantiales nos da idea de la calidad del agua. Pero lo más importante es observar cuando está en contacto con una serie de contaminantes como desperdicios, basura o excrementos humanos y animales.

En este caso particular la determinación de la calidad del agua se realizó de acuerdo a lo que los pobladores nos informaban por medio de entrevistas, así como lo observado mediante los recorridos de campo, en donde en la

medida de lo posible se hicieron observaciones sobre el estado físico del agua a través del color, sabor, turbidez y olor, realizando un análisis visual sencillo.

Durante los recorridos de campo hacía los manantiales que abastecían de agua a la comunidad “Las Chías y El Aguacate” nos percatamos que contaban con agua limpia es decir, incolora, e inodora , no se percibía ningún aroma, y contenía solo algunos sedimentos por estar en contacto con la tierra y vegetación. La vegetación era abundante y no pasaba más de tres metros del nivel del brote de agua de Las Chías, hasta el punto donde se localizaba el tanque que era donde era almacenada el agua.

Lo anterior fue en el nacimiento de las fuentes de abastecimiento, sin embargo, durante los recorridos de seguimiento de la red de distribución, nos percatamos de algunas fugas y que la tubería pasaba por terrenos de libre acceso y de cultivo, expuesta al paso de personas y animales, incluso se observó que algunos tramos de ducto hacía tiempo que estaban abandonados y cubiertos de vegetación

Dentro de las características principales de las fuentes de agua se preguntó a los entrevistados sobre la calidad del agua que se les proveía, y quienes eran los beneficiados algunos de los resultados a manera de resumen se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro 8 Fuentes de abastecimiento en San Juan Atzingo, características de distribución y calidad.

Fuentes de abastecimiento en San Juan Atzingo, características de distribución y calidad		
Nombre de manantial	Beneficiarios de los aprovechamientos	Calidad
EL Aguacate	Centro - Atoron, Nativitas y Carlos Hank.	Mala.
EL Chorrito	Barrio del Centro.	Muy buena, potable.
Las Chias	Centro - Atoron, Nativitas y Carlos Hank	Mala.
Dos Rios	Nadie.	Muy buena, potable.
5 Trozos	Una parte del centro, ya que uno de ellos alimenta de agua al Chorrito.	Muy buena, potable.
El Carrizo	Nadie.	Muy buena, potable.
Benyecha	Algunas personas	Buena.
San Miguel	Nadie	Mala, estancada.
Las Tripitas	Algunas personas de la comunidad.	Buena, potable.
Ciénega de San Antonio	El que quiera puede ir a disfrutar del lugar. La entrada es libre.	Al parecer buena.

Manantial con nombre desconocido	Nadie. En un tiempo se construyó una presa con intenciones de hacer un explotamiento de truchas.	Buena
----------------------------------	--	-------

Fuente: Propia datos obtenidos de campo.

Como se puede observar en la tabla anterior, la calidad de agua de los manantiales para la gran mayoría de las personas encuestadas es catalogada como agua de mala calidad, manifestando que el agua que les llega es sucia o contaminada. Ellos utilizan los parámetros de observación física para determinar si el agua es o no potable, se basan principalmente en el color y la cantidad de sólidos disueltos que contiene. Por ejemplo, la gran mayoría de las personas comentan que el agua que llega a los hogares tiene “un color amarillento, con tierra” y en algún caso mencionaron que el agua llegaba con “lombrices y cabellos”. Todo esto lo atribuyen a las épocas de lluvias ya que el agua llega turbia, y a las “maldades” que les hacen en los manantiales, “maldades” vandalismo, como romper tuberías, y ensuciar el agua con basura o abono.

.....”el problema es que ha llegado con mucho sedimento y la verdad si tendrá unos 8-10 años que hemos visto que llegan con más sedimentos”....

Dijeron que probablemente se debía a que algunas partes de tubería estaban rotas y que probablemente cruzaban por un terreno en condiciones de contaminación. Aunque se duda de la veracidad de esta información, solo podemos afirmar que lo que se menciona es también un problema real. Hay muchos lugares en SJA donde se pueden ver el mal estado de las mangueras con fugas y que pasan por terrenos donde hay basura, abono de

animales u otra suciedad lo que influye directamente sobre la calidad del agua.

...”el agua que tenemos acá del Aguacate y de la Chía no es apta para tomar, pero sin en cambio como no hay de otra”.

El agua que abastece a la comunidad se obtiene de las mismas fuentes naturales de agua ubicadas en el cerro de Zempoala, que es el principal proveedor de servicios ecosistémicos de la zona.

Por su parte, las autoridades de la Loma de Teocalcingo y algunos beneficiarios del suministro de la nueva red de agua potable, notaron un cambio considerable en la calidad de agua. Recuerdan que antes, cuando compartían agua con los demás barrios de SJA, el agua suministrada era de muy mala calidad y al igual que habitantes de SJA coincidieron en que las posibles razones por las que se contaminaba era por las temporadas de lluvia, que arrastraba sedimentos desde el depósito hasta las casas, además el problema recurrente es el de la contaminación mal intencionada por poblados vecinos, en específico hacen mucha referencia al poblado de Santa Lucia, como el principal culpable de “hacer maldades al agua” debido a que el acceso a las cajas de captación es abierto y cualquier persona puede fácilmente contaminarla, por ejemplo, han habido casos donde han encontrado basura, ropa, pañales desechables y en los casos más graves hasta perros muertos. Por esa razón y debido a la escasez del líquido, optaron por separarse a una nueva alternativa menos conflictiva y más higiénica.

En estos tres años que llevan “estrenando” fuente de abastecimiento, la calidad en torno al recurso hídrico ha mejorado, al grado de beber el agua directamente de la llave pues tienen plena seguridad de que cuentan con la mejor agua potable de la zona, ya que el tanque de almacenamiento, ubicado en La Barranca del Infierno se encuentra a una gran distancia, y es de difícil acceso en auto y a pie, por lo que se evitan los actos vandálicos de contaminación.

En cambio en la comunidad de SJA algunas personas al considerar de mala calidad el agua, optan por comprarla para beber, a las personas que tienen pozos particulares (artesianos), y otras más no tienen mayor remedio que hervirla. Los usos que le dan al agua que les llega de la red son para lavar trastes, bañarse, regar plantas, darle de beber a los animales, limpieza y el gasto más fuerte en la mayoría de los casos es para lavar la ropa tal y como lo comentaron en los siguientes relatos

“A bueno y algunas personas no, que la utilizan para tomar”

Si bueno, nomás solamente hervida, pero antes si bueno, hasta ahorita pues solamente hervida. Así como esta esa calidad de agua solamente es para lavar y otras cosas. Hay que a fuerza hervirla porque trae mucho gusano. Andan las lombricillas ahí.”

Diferente es la situación de Los pobladores de La Comunidad de la Loma

Figura 15 Muestra de la calidad proveniente del manantial
“Barranca del

de Teocalzingo, que se consideran privilegiados al contar con agua de excelente calidad, prueba de ello es la siguiente foto en donde se muestra el



agua que colectaron de una manguera que abastece a la casa de la delegación Tlahuica.

Fuente propia: Obtenida mediante trabajo campo, 2016

En los casos de abasto de agua por medio de manantiales como es el caso de San Juan Atzingo y Loma de Teocalcingo la desinfección no es muy exigente, ya que el agua se filtra en los estratos porosos del subsuelo,

presentando por ende buena calidad bacteriológica. En cambio en los sistemas por gravedad sin tratamiento aunque tienen una operación bastante simple, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento.

Las ventajas de los sistemas de gravedad sin tratamiento son:

- Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento.
- Requerimientos de operación y mantenimiento reducidos.
- No requiere operador especializado.
- Baja o nula contaminación.

Problemática física-ambiental del agua potable en SJA

En cualquier análisis sobre problemas de disponibilidad de agua, es primordial conocer y entender el contexto ambiental local para determinar si el problema radica en torno en algunas condiciones naturales, físicas , técnicas, que están generando escasez o si es primordialmente social, en este apartado se contextualiza dicha situación.

Entre las alteraciones más relevantes hechas al medio natural, se identificaron las siguientes:

5.10 Tala

Dentro de la masa que compone los Bienes Comunes de SJA se encuentra una serie de recursos maderables tales como *Abies Religiosa*, *Pinnus. Pseudostrobus*, *P. Montezumae*, *P. Ayacahuite* y *P. Leiophylla* que

son las especies de pinos dominantes y también hay un poco de *P. Douglasiana* y *P. Hartwegii*.

A decir de un integrante de la comunidad especialista en el tema forestal, las especies arbóreas existentes han ido disminuyendo paulatinamente principalmente por la tala ilegal.

Se comenta que desde hace décadas ha existido la tala pero antes en menor medida ya que solo la madera se utilizaba para construcción de viviendas de manera tradicional lo que consistía en hacer casas de madera y techos de tejamanil. Para este tipo de trabajos la demanda de madera era principalmente de Oyamel (*Abies Religiosa*) especie característica de la comunidad al menos en la parte alta del bosque comunal. Ahí comenzó, pero años después con el aumento de la demanda de la industria de la construcción y el desarrollo urbano en la ciudad de México, se inició la construcción de casas de interés social repercutiendo negativamente en la masa forestal de SJA ya que se intensificó la tala para proveer de materia prima para la demanda de este sector. La Ing. forestal Gonzales (2016) comentó que lo más triste es que quienes vendían la madera lo hacían a unos precios “groseros”, que prácticamente se regalaba la madera pues lo se buscaba eran cimbras para construcción de baja calidad y muy baratas.

.....Entonces venían y por debajo del agua pedían “Pues necesito 1000 vigas” ¿De qué? De lo que sea, entonces de lo que sea como estaba más cerca es Oyamel es “vamos sobre Oyamel”

Como ejemplo reciente de explotación de *Abies Religiosa*, es el relacionado con la actual construcción del nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad

de México en donde se sabe que parte de la madera utilizada está saliendo de los bosques de SJA de donde se están proveyendo de madera para atender la demanda de dicho mercado. Las repercusiones ecológicas de esas situaciones han generado severas afectaciones en la persistencia de la especie (Gonzales, 2016).

.....a costos de veras de cuando vas a la tienda y un morillo de no sé un cuadro para construcción te cuesta \$120 legal aquí está saliendo hasta en \$20 es enorme la diferencia.....

Pero no solo el “Oyamel” es la especie afectada así, también el Pino, que es explotado por carpinterías y grupos de delincuencia organizada quienes obtienen la madera de manera ilegal, prueba de ello se evidencia con los múltiples desmantelamientos a industrias forestales que se han estado llevando desde 2007 hasta la fecha por PROFEPA quien ha intensificado sus acciones en la zona de Lagunas de Zempoala y San Juan Atzingo, municipio de Ocuilan, Estado de México, a fin de inhibir la actuación de personas organizadas que talan los bosques de los estados de Morelos y México (PROFEPA, 2012).

Figura 16 Decomiso de madera en Ocuilan, Estado de México



Fuente: PROFEPA 2013.

Encargados de la PROFEPA reiteraron que es permanente la política Cero Tolerancia a la tala ilegal en las Lagunas de Zempoala y, muy en específico, de la parte perteneciente a Ocuilan y a la comunidad de San Juan Atzingo, por lo que continuarán las acciones de protección y vigilancia para inhibir el saqueo de los recursos naturales, a través de operativos, decomisos, aseguramientos de madera e implementos de tala, la detención de talamontes y el establecimiento de filtros y retenes (PROFEPA, 2016).



Figura 17 Desmantelamientos de aserraderos de San Juan Atzingo

Fuente: Pobrosque, 2016

El 15 de Noviembre de 2016 Probosque anunció un operativo para combatir la tala ilegal en donde fueron asegurados metros cúbicos de Pino (*Pinus* sp.), madera procedente principalmente en San Juan Atzingo, municipio de Ocuilan, ubicada en el Corredor Biológico Chichinautzin.

Los datos anteriores refuerzan los testimonios realizados por habitantes de la comunidad quienes mencionaron que en las últimas semanas de Octubre de 2106 se tuvo un problema muy serio en donde al parecer se detuvo un aserradero clandestino y por el cual se incrementó muchísimo la vigilancia y habían estado bajando madera.

También se refieren a la tala como uno de los principales problemas que aquejan a la comunidad y por lo cual ha habido disminución del agua potable.*tala ilegal, ha empeorado por que antes corría agua y ahora no...* Dicho fenómeno se ha venido presenciando desde hace años en donde las personas (encuestadas) perciben que el agua se está perdiendo por el exceso de tala por la disminución de los árboles que en los últimos años se ha visto en un incremento por la forma en que descaradamente y hasta de “manera grosera”, comentan que se ve el tránsito de los carros cargados de madera, lo que hace que la situación sea muy evidente.

La tala la atribuyen en gran medida a que hay comunidades vecinas específicamente Santa Lucia, así como madererías de la misma localidad que laboran con madera ilegal. Otro caso del que se hace mención en diversas entrevistas es el de un proyecto que hasta donde se sabe fue otorgado por Probosque (Protectora de Bosques del Estado de México) en el

cual se incentiva el apoyo a los carpinteros indígenas en este caso a los Tlahuicas para la realización de muebles.

Se dice que PROBOSQUE fomentó el establecimiento de carpinterías que constituyó solo una parte de la cadena productiva, dejando olvidada la parte de fomento a la restauración, fomento de vivero, plantación, programa de manejo forestal y programa de aprovechamiento, industria, forestal, y de transformación cuyas características que enmarcan un modelo correcto de establecimiento de industria maderera en una comunidad. Al desatenderse esa serie de pasos ocasiona que se busque la materia prima de formas alternas y que se dice ese fue uno de las causas por las cuales se elevó de manera significativa la tala ilegal y que según expertos la mayoría de los clientes de estas carpinterías son quienes demandan con mayor frecuencia el Pino.

La tala clandestina de árboles ha devorado la mitad de la superficie boscosa de esta zona del estado 10 mil 800 hectáreas de bosques de la comunidad indígena tlahuica de San Juan Atzingo, perdiendo aproximadamente la mitad de la superficie boscosa de la zona, es necesario parar esta actividad o de lo contrario las famosas Lagunas de Zempoala sólo van a quedar para la historia en un futuro no muy lejano. Ante esto el presidente municipal de Ocuilan Félix Alberto Linares González, quien hizo un llamado no sólo a las fuerzas federales, sino a la ayuda divina para frenar esta masacre ambiental en Ocuilan, especialmente en San Juan Atzingo (Soldetoluca, 2016).

Explicó que desafortunadamente la tala clandestina se ha extendido desde la década de los 70 y aunque hubo un ataque frontal que frenó el delito, de

nueva cuenta volvió a crecer a tal grado que hoy esas bandas de taladores se han convertido en bandas del crimen organizado, pues se dedican a otros delitos en la zona (Soldetoluca, 2016).

Figura 19. Decomiso de madera en Ocuilan



Fuente: Soldetoluca, 2016.

En años anteriores los comuneros de SJA intervenían en las cuestiones de vigilancia de sus bosques, actividades que han dejado de hacer debido al alto riesgo que esto implica, pues ya no se trata de pequeños tala montes si no de delincuencia organizada, comentan que ya no es lo mismo cuando iban y los detenían la misma gente del pueblo y sólo se llegaba a veces a los golpes.

Ahora se enfrentan a toda una mafia, en donde los señores talamontes traen consigo armas de alto calibre y se organizan a través de radios que les permite mantener una buena comunicación y resultado de todo esto es que los pobladores se queden sin alternativa de defensa al realizar las tareas de

cuidado del bosque. Sin embargo, su método de defensa ha sido combatir reforestando, pues piensan que es terrible competir con ese tipo de organizaciones violentas a quienes es difícil ganarles, lo que si suelen hacer es organizarse como comunidad en combate de incendios y de reforestaciones a manera de faenas.

Por último, de acuerdo al PMDU (Plan municipal de desarrollo urbano de Ocuilan, Estado de México (2013), se hace mención de otro aspecto que representa la tala clandestina e inmoderada de zonas boscosas, de la cual sus fines son, la apertura de nuevas tierras al cultivo, que al hacerse de manera inadecuada, ocasiona que no se presenten los resultados esperados; y la utilización de la madera para el propio consumo. Ambas situaciones, ocasionan que al no utilizar las áreas deforestadas para el cultivo racionalmente, se abandonen en poco tiempo y terminen erosionadas. Por otra parte, se tiende a la disminución en la captación de agua pluvial, y a la alteración del hábitat de la fauna silvestre, los cuales resultan en un desequilibrio ecológico. Otro daño que se causa a la ecología medio o medio ambiente, ecología es una rama de estudio es el de los incendios forestales, que cuando se presentan, significan una amenaza al entorno, así como a la salud.

5.11 Incendios forestales

Los Comuneros de SJA han comentaron en un par de entrevistas que el segundo problema ambiental que afecta directamente a la disponibilidad del agua son los incendios forestales. Dichos incendios se han suscitado solo en contadas ocasiones específicamente a finales de los 90`s (1998-1999) que fue el más catastrófico dejando como saldo pérdidas humanas y perdidas de

masa boscosa. La quema del bosque a comparación de la tala se considera más devastador pues se lleva todo lo que se encuentra en su paso dejando perdidas irremediables y suelos infértiles“Ahí si no queda nada de nada, el incendio se lleva todo”...

El organizarse como comunidad en combate de incendios y de reforestaciones a manera de faena ha servido como prevención de incendios o en su caso de combate.” gracias a Dios en los últimos tres años no hemos tenido ningún incendio” Afortunadamente las labores que han tenido y las intervenciones oportunas en pequeños conatos de incendios ha permitido formar brigadas de combate inicial que ataca oportunamente en caso de incendio.

5.12 Disminución de precipitaciones

Las épocas del año juegan un papel importante en cuanto al abasto del agua potable y más cuando se trata de sistemas de captación basados de manantiales, en donde se tiene la característica de estar condicionado por las condiciones climáticas de lluvia y sequías.

La gran mayoría de las personas entrevistadas coincidieron que de mayo a julio son las épocas de secas, y por tanto falta el agua. En estas temporadas de disminución de la precipitación algunas familias optan por acarrear agua de los pozos particulares y de los manantiales alternos, argumentaron también, que no hay persona o familia que no resienta la falta de agua, es por eso que de manera general el abasto de agua se consideran como un problema.

Con el tiempo ha disminuido el agua en el territorio de SJA. La franja de disponibilidad de fuentes de agua, manantiales y escurrimientos, ha ido descendiendo, dejando desprovista a la población”*San Juan hasta donde yo me acordaba nunca había padecido por agua y el año pasado tuvimos como dos semanas prácticamente que no tuvimos agua”....*

El bosque comunal de San Juan Atzingo es parte del gran bosque de agua, ubicado en la cuenca alta del Balsas, en donde las características del subsuelo de la zona tiene estratos rocosos poco permeables hace que la infiltración del agua de lluvia, captada por la masa boscosa, no sea profunda y aflore en las laderas de la montaña dando origen a brotes de agua en las cotas de nivel cercanos a la base de la montaña. Esto explica por qué en San Juan Atzingo hay manantiales a flor de tierra, que se activan después de una lluvia copiosa en las partes altas. al tener como característica su ubicación en la parte alta de la cuenca Balsas hace especial su situación cuyas características en el subsuelo no permiten la infiltración profunda del agua, lo que genera que los bosques actúen en el proceso de captación e infiltración. La misma capa que está en el subsuelo no permite la infiltración hacia afluentes muy profundos, lo que permite es que los mismos bosques infiltren el agua y dicha capa de suelo genera el brote de diversos manantiales a muy poca distancia, ya que el agua del afluente está muy cerca de la superficie, por eso también los árboles rápido infiltran y rápido se tiene la disposición de agua en las partes altas de San Juan Atzingo que no permite la infiltración muy profunda del agua.

Por lo regular la gente adulta de San Juan Atzingo lamenta que se haya perdido agua con el paso del tiempo, ya que ellos se consideran afortunados

de haber visto como corría agua por el río grande que pasaba por San Juan, en donde las señoras iban a lavar, los niños a jugar y los señores grandes a descansar, pues presumen de haber sido un lugar muy bonito, y que los jóvenes de ahora ya no pueden ver por qué ya no corre más agua por el río.

El agua se ha ido perdiendo desde hace cincuenta años en adelante (dice la gente adulta), la gente joven comenta que ellos han visto que desde siempre “desde que se acuerdan” ha ido disminuyendo la cantidad de agua que les llega, y de seguir así la situación el agua puede llegar a terminarse en un lapso de tiempo no muy grande.

CAPÍTULO VI

ORGANIZACIÓN SOCIAL E INSTITUCIONES LOCALES DEL AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATIZINGO

El termino instituciones se puede entender de diferentes maneras y frecuentemente se confunde con el de organizaciones.

En este capítulo, y para el caso del agua potable, define a las organizaciones en términos estructurales de funciones reconocidas y aceptadas, y a las instituciones en términos de creencias, normas y reglas. Las organizaciones e instituciones en muy raras ocasiones son públicas o privadas y muchas instituciones son una mezcla de instituciones con tendencia privada o pública. En síntesis según Scott (1995) las organizaciones son entidades construidas en torno a procesos definidos que aseguran el logro de objetivos determinados. La estructura organizacional se basa en la definición de roles y funciones distintas y las reglas organizativas deben asegurar un desempeño confiable.

Mientras que Douglass (1993) define a las instituciones como las reglas de un juego que formalmente son limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana.

De acuerdo al mismo autor, as instituciones reducen la incertidumbre por el hecho de que proporcionan una estructura a la vida diaria, es decir, parece que hay una guía diaria entre las personas que se ve reflejada en los aspectos cotidianos que realizamos con facilidad o que podemos averiguar cómo es el saludar, el que hacer cuando alguien se enferma, que ruta tomar para ir algún lugar, a donde ir a comer, etc (Douglass, 1993).

La organización comunal fue un eje fundamental para que prosperara la gestión por el reconocimiento de sus tierras y lo que había permitido la preservación de los recursos naturales, básicamente de sus terrenos forestales, así como aspectos centrales del bienestar de la comunidad como la construcción de obras públicas. Sin embargo, en los años 2009 – 2011 se generaron conflictos en la comunidad, trayendo consigo desunión y enfrentamientos internos entre comuneros de San Juan lo que ocasionó el descuido de los recursos naturales principalmente de los recursos forestales, que ha dado lugar a la tala ilegal de los bosques de su territorio.

6.1 Gestión del agua y procesos organizativos (Organización, orientación y ejecución de acciones en torno al agua).

Ante las limitaciones regionales sobre el interés en las necesidades locales referentes Al correcto abastecimiento de agua potable, en San Juan Atzingo emergieron nuevas figuras organizativas para su manejo. De manera general pueden identificarse dos grandes organizaciones: 1) Autoridades de los Bienes Comunales de San Juan Atzingo y 2) el grupo denominado de

“Loma de Teocalcingo”. La relación entre estas dos formas de organización ha sido compleja y en ocasiones conflictiva.

Para su mejor entendimiento, es necesario conocer cómo se dio el proceso del reconocimiento de las tierras comunales de San Juan Atzingo, ya que esto derivó de la actual forma de organización de la comunidad. Las personas que participaron en el proceso de reconocimiento de los Bienes Comunales, fueron en su mayoría autoridades elegidos por medio de asamblea. Fueron cuatro las personas elegidas en ese entonces (2007), y a partir de la conformación de las autoridades de Bienes Comunales se retomó el caso del reconocimiento de las tierras, tomando el mando el entonces presidente de Bienes Comunales Idelfonso Zamora, con ayuda de un secretario y un tesorero. Al ver que el presidente de Bienes Comunales estaba gestionando el proceso del reconocimiento de las tierras las personas le brindaron su apoyo, este es el momento del estado naciente lo que da paso a dejar la acción individual y pasar a las acciones colectivas.

La gestión de las acciones legales para el reconocimiento de los Bienes Comunales de San Juan Atzingo fue impulsada en un inicio por el comisariado, pero poco a poco los pobladores se fueron involucrando y brindaron todo su apoyo al entonces presidente de los Bienes Comunales, Idelfonso Zamora. La organización entre autoridades comunales y la población fue creciendo, y se realizaron distintas acciones en pro del medio ambiente, entre las que destacaron las reforestaciones y la creación de un comité de vigilancia para disminuir la tala clandestina. Para Durkheim (1983) este momento correspondería a la integración simbólica, ya que después de haber pasado por un proceso de reconocimiento para crear actos de

formación de solidaridad, se comenzaron a realizar acciones a favor del medio ambiente.

Los recursos económicos con los que contaban eran cooperaciones que se realizaban entre las personas de la comunidad estableciendo tarifas por familias para apoyar a las personas que estaban en el comité encargado del cuidado del bosque. También tuvieron el apoyo de organizaciones ambientalistas nacionales e internacionales, que les ayudaron a gestionar recursos para proyectos de conservación y a presionar a las autoridades estatales para que tomaran acciones en contra de los talamontes clandestinos de la región.

Hasta antes del 2007, año en el que se obtuvo el reconocimiento de los Bienes Comunales, el “adversario” identificado por la población de San Juan Atzingo era la cabecera municipal de Ocuilan, con quien estaban disputando el reconocimiento de los linderos de los Bienes Comunales. Durante ese año en La comunidad de San Juan Atzingo se percibía una calma, esto de acuerdo a testimonios de los Comuneros de San Juan Atzingo quienes mencionaban que había disminución de la tala clandestina ya que de acuerdo al análisis de pérdida de cobertura forestal realizada en el área natural protegida con imágenes de satélite para el periodo 2000 y 2006, en el ANP se perdió una superficie forestal de 461,5 hectáreas, que representa el 9.3 % del área natural protegida.

No solo la aparente disminución de la tala clandestina generaba tranquilidad entre los pobladores si no también los apoyos gubernamentales que se estaban gestionando prometían generar empleos en este sector rural, siendo

beneficiados por el cuidado y manejo del bosque comunal con programas gubernamentales tales como:

Protección de 3,042.5 hectáreas como pago a los dueños y poseedores de terrenos forestales en áreas de elegibilidad, por los servicios ambientales hidrológicos y por la compensación por los bienes y servicios ambientales brindados.

- Realización del proyecto ecoturístico para la implementación de actividades en Kayak o canoas para el paseo en las Lagunas de Zempoala.

- Restauración del ecosistema forestal con la reforestación de 800 hectáreas, se ha equipamiento a dos brigadas de incendios para el control y combate de incendios forestales y construcción de una torre contra incendios forestales, construcción de 165 kilómetros lineales de brechas corta fuego.

- Construcción de 1200 presas filtrantes para la retención de suelo y captación del agua y 25,000 tinajas ciegas.

- Recuperación del recurso suelo en una superficie de 410 hectáreas, a través de la construcción de obras de conservación, siguiendo las curvas de nivel para contrarrestar el deterioro por la erosión.

- Durante el 2007 se inició el saneamiento forestal en una superficie de 46 hectáreas por los trabajos de saneamiento forestal que equivalen a un volumen de 6,816 m³ vta, con lo cual se generaron 55 empleos permanentes e ingresos a la comunidad.

□ La comunidad de San Juan Atzingo cuenta con un Comité de Vigilancia integrado por 19 personas, el cual ha permitido la captura de delincuentes ambientales y el desmembramiento de bandas organizadas.

□ Se realizó la primera gran marcha “Unidos contra la Tala Ilegal” de manera conjunta con las autoridades de los tres niveles de gobierno y con la participación de otros Comités de Vigilancia.

□ La comunidad a pesar de las amenazas y atentados, interpusieron denuncias correspondientes en el ministerio público federal y la primer queja ante la judicatura de la Suprema Corte de Justicia en contra del Juez Cuarto de Distrito que negó las órdenes de aprehensión en contra de 57 talamontes, con lo cual contribuyen a la contención de deterioro ambiental y agotamiento de la riqueza natural

Y más reciente el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) cuyo programa tiene como finalidad impulsar el reconocimiento del valor de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, agroforestales y recursos naturales. Los apoyos económicos que se le han otorgado a la comunidad va desde los años 2011 a 2016 de los programas PRORRIM, Pago por servicios ambientales y Plantaciones Comerciales (PROBOSQUE, 2016).

Sin embargo, en el año 2008 surgió un grupo que manifestó su desacuerdo con las dinámicas que se estaban desarrollando en cuanto a los apoyos externos (gubernamentales y no gubernamentales), pues algunas personas, especialmente pobladores de barrio de La Loma de Teocalcingo

consideraron que no se estaba haciendo un uso adecuado de los recursos económico otorgados con fin de protección del medio ambiente. Aunado a ello, se sumó su descontento con lo que ellos consideraban un reparto inequitativa del agua potable pues desde “siempre” habían tenido problemas con el abasto del líquido así como de la calidad del mismo. Los pobladores de la Loma de Teocalcingo consideraban que sufrían abusos por parte de los demás barrios que conformaban San Juan Atzingo cuyo abuso se veía reflejado en una mayor participación en cuanto a trabajos, faenas, y cooperaciones sin que se les diera ni el reconocimiento ni el apoyo necesario a sus necesidades básicas como el proporcionarles agua potable en cantidad y calidad suficiente.

La falta de acuerdos derivó en la separación del barrio de la Loma y su posterior reconocimiento legal como una delegación independiente de San Juan Atzingo, denominada Loma de Teocaltzingo.

Si bien algunos pobladores consideran que no sólo fue por los recursos económicos y naturales, si no por una estrategia política de los partidos políticos PAN (Partido Acción Nacional) y PRI (Partido Revolucionario Institucional) para dividir a la población y poder ver por sus intereses en un momento de vulnerabilidad comunal.

Para los pobladores, la formación de estos dos grupos antagónicos fue un proceso complicado, particularmente en el tema de acceso al agua potable.

El barrio de la Loma de Teocalcingo compartía la misma red de distribución con los barrios del Centro y El Atorón en la misma red de distribución del agua pero los de La Loma decidieron la separación.

Ya como delegación independiente, las autoridades de La Loma de Teocalcingo, decidieron gestionar una nueva línea de distribución de agua potable que no tomaba en cuenta el nuevo régimen de Bienes Comunales. El comisariato en turno no estuvo de acuerdo con dicha gestión, lo que acrecentó la división entre San Juan Atzingo y la Loma de Teocalcingo. En el año 2013 La Loma consigue su propia gestión de aguas a través del gobierno municipal, ya que lograron la autorización para el aprovechamiento de una fuente de agua proveniente de un manantial ubicado en el paraje “Barranca del Infierno”, eso bajo el estatus de comunidad indígena

El aprovechamiento del manantial fue concretado a base de un gran esfuerzo por parte de los habitantes de La Loma de Teocalcingo resultado del trabajo colectivo y organización, ya que las personas se reunían y a través de “faenas” (trabajo comunitario no remunerado) lograron transportar agua a su comunidad desde un afluente que está a una distancia aproximada de 16 kilómetros, esto a través de condiciones orográficas complicadas que impedían el acceso de maquinaria y vehículos al lugar donde se ubica el manantial. Una vez construida la nueva línea de distribución surgió un punto de conflicto, debido a que algunas personas que vivían en la Loma de Teocalcingo querían pertenecer a ambas localidades Loma de Teocalcingo y San Juan Atzingo, esto de acuerdo a testimonios de pobladores de San Juan Atzingo, fue el detonante de una serie de conflictos ya que las autoridades de La Loma de Teocalcingo les condicionaban el agua a menos que aceptaran esta división y decidieran establecerse como pobladores dicha localidad. Al no aceptar, se generaron demandas, golpes, y una serie de cuestiones violentas con la gente que no quería pertenecer a

la nueva comunidad pero que sí quería ser beneficiada con agua potable proveniente de la nueva red de distribución”.

Fue así como surgieron dos manejos sociales del agua potable una de San Juan Atzingo y otra de la Loma de Teocalcingo, basadas en relaciones de poder y actos de dominación a través del agua potable de una región.

Regulaciones de cuidado y mantenimiento

Como ya se ha venido mencionando, San Juan Atzingo cuenta con algunas particularidades en cuanto al suministro de agua potable. Derivado de la separación del barrio de la Loma de Teocalcingo cuenta con una línea de distribución que abastece a la cabecera de la comunidad con sus tres barrios (Carlos Hank, Nativitas y El Atorón) y otra línea de reciente acceso que fue gestionada para satisfacer las necesidades de agua de la recién creada delegación de “La Loma de Teocalcingo”.

Por esta situación se abordan dos diferentes maneras de regular de cuidado y mantener la infraestructura del agua, así como las fuentes de abastecimiento natural de donde proviene.

En el caso específico de San Juan Atzingo, la regulación y distribución del agua se realiza a través de usos y costumbres. Al ser la cabecera, ahí los Bienes Comunes cuya principal figura de liderazgo recae en el comisariado, quién junto con el comité de agua, son quienes establecen las reglas sobre el abastecimiento y cuidado del recurso hídrico, así como las sanciones a los pobladores infractores.

Dependiendo del desacato, la multa puede ir desde una llamada de atención, la participación forzosa en una faena (para dar mantenimiento a la

red de distribución, reforestación y recorrido de vigilancia en los bosques aledaños), una cuota económica de \$150.00 pesos, siendo el corte de suministro de líquido indefinido la multa de mayor repercusión.

La importancia regional de la toma que surte a San Juan y se alimenta de los manantiales “Las Chías” y “El Aguacate”, es histórica ya que a lo largo del tiempo ha suministrado agua a los barrios Centro, Nativitas, Carlos Hank, y el Atorón así como a La Loma, misma que a la postre se independizaría al crear su propia delegación adoptando el nombre Comunidad Indígena Tlahuica de la Loma de Teocalcingo.

Cabe destacar que el Comité de Agua Potable de San Juan Atzingo está compuesto por tres personas: presidente, secretario y tesorero, quienes tienen la función directa del cuidado, mantenimiento y distribución del agua potable, lo que incluye organizar recorridos para ver las condiciones de las fuentes de abastecimiento, además de verificar el estado de las cajas de captación y distribución de las mangueras.

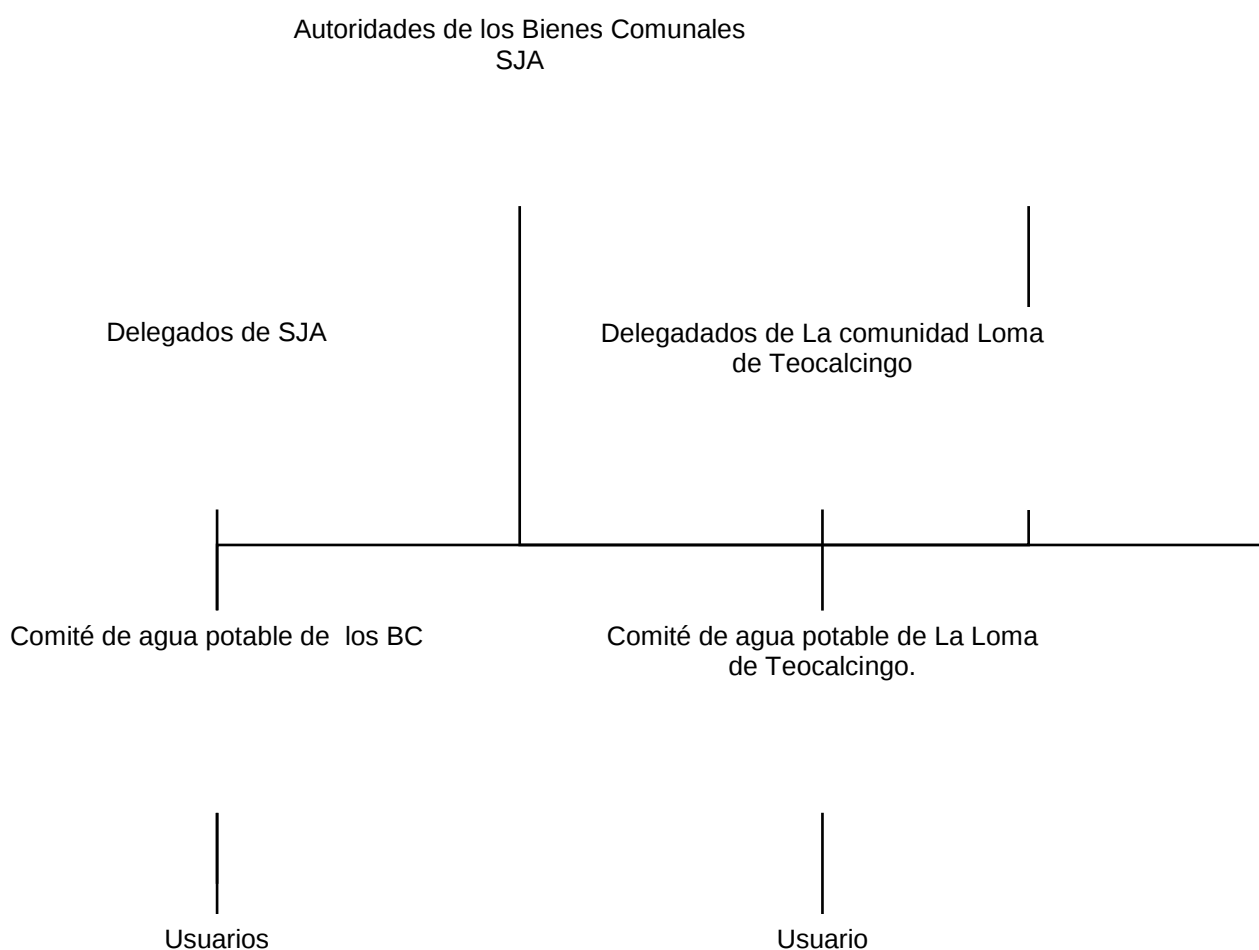
Una de sus principales tareas reside en ser mediador en las gestiones de agua que realizan otras comunidades como la de Mexicapa en el Estado de México o incluso con Cuernavaca, ya que es común que quieran apropiarse de una gran cantidad de agua para ser usada en los balnearios de la región. En este sentido San Juan Atzingo no le ha negado el líquido, siempre y cuando los beneficiarios se sumen a las faenas de conservación, pero tampoco han cedido ante las presiones para su sobreexplotación.

Aunque, la responsabilidad tripartita recae entre las autoridades de los Bienes Comunales, Delegados y los integrantes del Comité de Agua

Potable, estos no toman una decisión final sin antes consultarlo con la comunidad (figura 20).

Las autoridades de los Bienes Comunales son quienes tienen la mayor responsabilidad de regular la distribución de las aguas internas como para las ocho localidades circundantes (que se abastecen del agua proveniente del bosque comunal).

Figura 18. Esquema general de organización para la distribución de agua potable en San Juan Atzingo



Fuente: Elaboración propia con en base a datos de campo, 2016.

6.3 Faenas

Dentro de las regulaciones con los agentes externos se utiliza la lógica de “El agua no se le niega a nadie” siempre y cuando estos agentes externos ayuden con las tareas organizadas por los Bienes Comunales de San Juan Atzingo. Por lo regular las tareas se basan en faenas (trabajo físico no remunerado) para prevenir los incendios forestales, reforestaciones y cuando no participan, una cooperación económica. El agua al estar sujeta a una regulación basada en usos y costumbres tiende a generar confusión ante los agentes externos quienes suelen asumir que el agua es gratis debido a que no está sujeta a un sistema de pago por aguas, sin embargo, los comuneros de San Juan Atzingo y Loma de Teocalcingo no basan el valor del agua en cuestiones económicas si no que emplean la fuerza de trabajo de sus habitantes en actividades que ayuden a mantener un correcto abasto del agua por medio de faenas cuyo trabajo es referido como el pago del agua que va más allá de las pequeñas cuotas económicas.

La organización de faenas por lo regular es convocada por los delegados y las autoridades correspondientes a los Bienes Comunales. Las faenas consisten en la formación de brigadas de trabajo que realizan actividades de reforestación que consiste en plantar arbolado otorgado por la CONAFOR en algunas zonas degradadas dentro del bosque comunal. Cuando son épocas de lluvias se convoca cada fin de semana por lo regular los días sábado en jornadas de 7 am hasta aproximadamente medio día. Y en la temporada se “secas” las faenas van dirigidas a la prevención de incendios o en caso de conato de incendio se convoca para combatirlo. Esto intégralo a la parte en donde narras a qué están enfocadas las faenas.

6.4 Cooperaciones económicas

Esta forma de regulación está basada en el cobro de pequeñas cuotas a la comunidad para el pago de servicios profesionales, en su mayoría relativos a la cuestión legal asociada al manejo de los recursos naturales. En particular para evitar que

agencias de gobierno como CONAGUA y el municipio, empresas privadas o bien comunidades circundantes implementen el sistema por pago de aguas de forma constante y obligada que a diferencia de las cuotas internas que son esporádicas o derivadas del cobro de multas cuyo monto es establecido por los delegados en turno.

CAPÍTULO VII

En la comunidad de San Juan Atzingo existe una problemática compleja del sistema de abastecimiento de agua potable vinculada con limitaciones locales como la oferta de agua, la dispersión de las viviendas con relación a los manantiales que la surten, factores climáticos, disminución del agua por la tala clandestina etc. pero sobre todo por los problemas que conlleva la organización de las redes de distribución en una comunidad dividida por conflictos de poder. La solución que se logró construir en un sector de la población fue la obtención de agua de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable (manantial) gestionadas bajo el interés individual negociadas entre pequeños grupos. Tanto la comunidad de San Juan Atzingo como la localidad Loma de Teocalcingo están en proceso de construcción de soluciones que pudieran unificar esfuerzos para la obtención de beneficios conjuntos como el agua potable, que si bien es una necesidad ahora de un solo sector de la población, pudiese convertirse en una solución compartida

por todos respetando los usos y costumbres que han sido parte de su identidad cultural y de su conformación como comunidad indígena.

Se logró parcialmente la identificación de los diferentes componentes que generan la problemática socio-ambiental en la comunidad de San Juan Atzingo y se hizo un acercamiento al análisis de las relaciones de cooperación y algunas de las dificultades que condicionan los procesos de desarrollo local.

Se identificaron las fuentes de abastecimiento más relevantes en función de su importancia en el abasto de agua potable a la comunidad, así como las dos principales líneas de distribución establecidas para el abasto de los tres barrios que componen la comunidad de San Juan Atzingo y una nueva red gestionada exclusivamente para los usuarios de la Loma de Teocaltzingo, con estándares más altos de calidad que la red anterior de la cual eran provistos.

Se identificaron algunos de los problemas ambientales importantes en torno al agua potable dentro de la comunidad.

Figura 21. Caracterización de los problemas ambientales en SJA



Fuente. Propia, elaborada en base a entrevistas.

La distribución del agua potable, juega un papel central en los procesos internos de la comunidad, de tal manera que la organización para desarrollar las actividades comunitarias se ha visto afectada, entre el 2009 y 2016, por conflictos relacionados con el abasto del agua. Esto nos lleva a reflexionar que en el futuro cercano, si no se resuelven favorablemente los conflictos, se profundizará la degradación ambiental y social con la posibilidad de intervención de iniciativas de privatización del servicio con la consecuente erosión o pérdida de las instituciones comunitarias que tradicionalmente fortalecían a San Juan Atzingo.

En el análisis de actores sociales en torno a las decisiones de la distribución y acceso al agua potable, quedó de manifiesto que las relaciones de poder se basan en el esquema comunitario de usos y costumbres donde la autoridad principal es el comisariado de Bienes Comunes quienes toman decisiones a través de los delegados y comités del agua potable.

Las irregularidades topográficas del terreno de la comunidad si dificulta la distribución equitativa del agua. En cuanto a la organización para resolver estas limitantes, ha sido posible sólo parcialmente debido que la comunidad se ha dividido y se mantienen dos sectores antagónicos que no permiten una solución consensuada.

La tala ilegal en los bosques que componen los Bienes Comunes de San Juan Atzingo se ubicó como el problema ambiental más relevante que afecta directamente a la disponibilidad en las fuentes de agua potable de la comunidad.

La forma en la que se trata de revertir este problema es con reforestación, dado que la vigilancia comunitaria del bosque se ha vuelto difícil y peligrosa por la presencia del crimen organizado en la zona.

Existen un conjunto de factores que impiden promover el desarrollo local.

Entre ellos se pueden mencionar la desconfianza en el manejo de recursos económicos obtenidos de instituciones gubernamentales así como las preferencias partidistas que limitaron los acuerdos entre los habitantes de la comunidad.

Los poderes divididos dentro de la comunidad han hecho que los controles y reglas sobre el uso del agua potable sean diferenciados y en cierto modo desordenados, en función de proporcionar un servicio más equitativo a la totalidad de la población. Sostenemos que la privatización no es una opción viable ya que actualmente el agua es de acceso comunal y aunque no está siendo eficiente, tampoco se puede dejar al libre acceso o vender el recurso a actores privados.

La solución debe de pensarse desde una perspectiva, en donde habría que convenir un conjunto de normas de acceso, distribución, mantenimiento y conducta y restricciones, tanto a nivel individual como a nivel comunitario.

Se requiere una regulación institucional capaz de establecer programas del control que se mantengan en el tiempo y que se encarguen de establecer las transferencias y compensaciones que se consideren adecuadas, junto con la autogestión de los usuarios en base en el conocimiento local y el auto beneficio a largo plazo de los usuarios.

Estas instituciones deben ser capaces de alcanzar compromisos para el acceso y buen manejo del agua por parte de todos los usuarios beneficiados, en función de su capacidad y responsabilidad del problema.

Es importante resaltar la gran voluntad que tienen numerosos habitantes de San Juan Atzingo para lograr procesos participativos a pesar de los conflictos

LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ F., Reyes L. y Leif Korsbaek, (2002). *“Lengua y etnicidad, dos casos en el Estado de México”*, en Convergencia. Revista de Ciencias Sociales, núm. 28, mayo-agosto de 2002, Toluca, UAEM/Universidad de Zulia, pp.181-217.
- ÁLVAREZ R. (2005). *“Etnicidad cargos y adscripciones religiosas en dos comunidades indígenas del estado de México”*, en Cuicuilco. mayo-agosto, año/vol. 12, número 034, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Distrito Federal, México, pp.29-40.
- BARKIN D. y King T. (1986). *Desarrollo económico regional (enfoque por cuencas hidrográficas de México)*. En manejo de cuencas. México: 5ª edición. Siglo Veintiuno Editores.
- BALVANERA P. y Cotler H. (2007). *Acercamiento al estudio de los servicios ecosistémicos*. Gaceta Ecológica Número especial 84-85.
- CORTES H. (2007). *MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HÍDRICAS Y SU APLICACIÓN EN LA SALUD DE LOS RÍOS DE MÉXICO*. En Diálogos forum universal de las culturas, *RECURSOS NATURALES Y SUSTENTABILIDAD*. Monterrey, México: Fondo Editorial de Nuevo León.
- CARBAJAL A. (2011). “Calidad de vida y el buen vivir” *DESARROLLO LOCAL: Manual Básico para Agentes de Desarrollo Local y otros actores*, Málaga, España, Mayo de 2011.
- COTLER H. y Priego A. (AÑO). *EL ANÁLISIS DEL PAISAJE COMO BASE PARA EL MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS: EL CASO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA*.
- DOUGLASS N. (1993). *Introducción a las instituciones y al cambio constitucional y desempeño económico*. Capítulo I. México: Fondo de Cultura Económica.
- Davila P. et al., 2005. Proyecto de manejo de ecosistemas y desarrollo humano. Datos no publicados. FC-FESI- CIEco-CRIM, México.
- De la Tejera et al., 2006. “Estrategias campesinas e instituciones comunitarias: hacia una propuesta agroecológica y de desarrollo local”. Datos no publicados. Chapingo-UNAM, México.
- De la Tejera et al., 2009. Avances de investigación del proyecto “Estrategias campesinas e instituciones comunitarias: hacia una propuesta agroecológica y de desarrollo local”. Datos no publicados. Universidad Autónoma Chapingo-UNAM, México.
- ESCATE (2012). *La gestión comunal del agua potable en zonas rurales y la asistencia técnica municipal. Experiencia en el distrito de San Marcos*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Investigaciones sociales *Vol.16 N°29, pp.91-102 UNMSM-IIHS. LIMA, PERÚ.

- ESCOBAR C. (año). *Breve semblanza del Programa Nacional de Microcuencas en el Estado de Hidalgo*.
- GÓMEZ B. (1995). "Diversidad biológica, conocimiento local y desarrollo", *Agricultura y Sociedad*, No. 77, Octubre- Diciembre, 127-146 pp.
- GHUNTER (2012): *La gestión social del agua para consumo humano en ecuador: Imaginarios sociales, Instituciones y buen vivir*. Universidad Nacional Autónoma de México, octubre de 2012.
- GANDARILLAS et. al. (1992). *Dios da el agua, qué hacen los proyectos?: manejo de agua y organización campesina : experiencias en el Proyecto de Riego Inter Valles (PRIV- Cochabamba, Bolivia)*, universidad de Texas 250 pp.
- García-Barrios et al., 2005. *Manejo de ecosistemas de las altas cuencas de los ríos Apatlaco y Tembembe en el norponiente de Morelos*. Datos no publicados. UNAM, México
- GONZALEZ A. (2014). *La experiencia australiana en el manejo del agua y la idea que se replicaría en Chile*.
- GONZÁLEZ, J.I. (2000). *Guía metodológica para el estudio de cuencas hidrológicas superficiales con proyección de manejo*. Universidad de La Habana, Cuba (inédito). En manejo de cuencas.
- HERNAN R. et al. (año) *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales*. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. México; (editorial).
- INE, *Sistema de Consulta de las Cuencas Hidrográficas de México*, consultado el 28 de febrero de 2011 en: <http://cuencas.ine.gob.mx/cuenca/ACE/manejo.html>
- OYAMA, K y Castillo A. (2006). *MANEJO, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE RECURSOS NATURALES EN MÉXICO*. México: Siglo XXI.
- OSTROM E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes*. México: Fondo de Cultura Económica. Pp. 25-43
- *PLANEACION MUNICIPAL EN EL ESTADO DE MICHOACAN*".
- PADILLA R. (2001). *Revisión crítica de las limitaciones y sesgos de análisis económico convencional de las políticas de cambio climático*. Hacia un análisis coherente con el desarrollo sostenible. Barcelona.
- PIMENTEL et. al. (2012). *Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle*

de Zamora, Michoacán, México. Agricultura, sociedad y desarrollo, vol.9 no.2 Texcoco, abril-junio.

- QUESADA C. (año). *"PRIORIZACION DE MICROCUENCAS COMO BASE PARA.*
- RAMOS, P. *et al.* (2007). *USO EFICIENTE Y SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.* España: Universidad de Salamanca. (UNEP 1992, Shiklomanov 1999: 3).
- SENPLADES (2009): Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013, Quito, SENPLADES.
- SALDIVAR, A. (2007). *Las aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México ¿Sustentabilidad o gratuidad?* México: Hermes impresores.
- SEMARNAT Y CONAGUA. (2010). *Cuencas Sustentables: Cop 16*
- SOARES (2007). Acceso, abasto y control del agua en una comunidad indígena chamula en Chiapas. Un análisis a través de la perspectiva de género, ambiente y desarrollo. *Región y sociedad* vol.19 no.38 Hermosillo ene./abr.
- SANDOVAL *et. al.* (2015). Moreno, Adriana; Günther, María Griselda. Organización social y autogestión del agua. Comunidades de la Ciénega de Chapala, Michoacán *Política y Cultura*, núm. 44, pp. 107-135 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- BALVANERA Y COTLER, (2009) *PERSPECTIVAS SOBRE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO: INTRODUCCIÓN*, Consultado el 01 de marzo de 2011, en: <http://www.ine.gob.mx>
- CUENCAS HIDROGRAFICA, consultado el 3 de marzo de 2011, en Agua.org.mx Centro Virtual de Información del Agua: http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=46:cuencas-hidrograficas&Itemid=110&layout=default
- *ECOTURISMO COMUNITARIO TLAHUICA, SAN JUAN ATZINGO, EDO. DE MÉXICO*, consultado el 2 de Octubre de 2010, en: <http://paraisomedia.net/sanjuan/node/12>
- *SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO*, consultado el 2 de Octubre de 2010, en: <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/probosque/restauracion/articulos/carpinterostlahuicas>.
- SEN G. (1998). El empoderamiento como un enfoque a la pobreza, nuevas dimensiones. Disponible en: www.asocam.org (06/03/2016)
- *El Gran Bosque de Agua*, consultado el 18 de Febrero de 2010, en: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Bosques/Geografia-de-la-deforestacion/El-Gran-Bosque-de-Agua/>.
- SEMARNAT, consultado el 26 de Noviembre de 2009, en: <http://www.semarnat.gob.mx/otros/Pages/impresion.aspx?URL=http://www.semarnat.gob.mx/saladeprensa/sistesisdeprensanacional/Pages/S%C3%ADntesis25deagostode2009.aspx>.
- PHILIPPE REKACEWICZ (2008), Consultado el 12 de Enero de 2017 en <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/jpg/0102-water-cycle-EN.jpg>
- PROBOSQUE (2016), Consultado el 13 de Enero de 2017 en <http://www.ipomex.org.mx/ipo/portal/probosque/solicitudes2/2016/0/1.web.jsessionid=598D6FEBAE7DB67090B42E1ED34150AE>

ANEXOS
AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATZINGO, OCUILAN, MÉX.
Usuarios

I. Datos generales del encuestado.

Nombre: _____

Edad: _____

Dirección: _____

Tiempo de residencia en SJA: _____

Tiempo como usuario: _____

Habitantes en la vivienda que usan el agua: _____

Fecha de aplicación de la encuesta _____
duración _____

Nombre de
aplicador _____

II. Fuentes de abastecimiento de agua potable y redes de distribución e infraestructura.

1. ¿Cómo se abastece de agua usted y su familia?
2. ¿Sabe usted de dónde proviene esta agua?
3. Si recibe agua de varias fuentes, precisarlas (red, pozo, manantial cercano, ojos de agua....)
4. ¿Sabe usted cuántos años tiene esta red de agua?

III. Disponibilidad y calidad del agua potable.

5. Qué cantidad de agua recibe en su hogar?
6. Cada cuánto tiempo puede usted usar esta agua?
7. Hay alguna medida que restrinja su uso?
8. ¿Considera que es suficiente la cantidad de agua que le llega? ; ¿Por qué?
9. ¿De qué calidad considera que es el agua que consume?
10. Cómo valora usted si es buena o mala la calidad del agua que recibe (qué aspectos considera que le dan o no calidad al agua)?
11. ¿A qué cree que se deba?
12. ¿Sabe usted si la calidad del agua es la misma para toda la comunidad?

13. ¿Qué uso le da a toda el agua que recibe por semana? (indicar cantidad si es posible y proporción por uso: higiene personal, limpieza de vivienda, preparación de alimentos, limpieza de utensilios para cocinar y alimentación, huerto, invernadero y otros)
14. Dispone de algún o algunos depósitos para almacenamiento de agua?
- 15.. Si es así, precisar tipo y capacidad (tinaco, cisterna, tanques, botes, etc..)
- 16.. Estos depósitos son para el uso familiar? (precisar)
17. Para empleo en huerto o vivero o invernadero? (precisar)
- 18.. Le da algún tratamiento al agua que utiliza para algún uso en particular? (por ejemplo, hierve el agua para cocinar o tomar?)
- 19.. ¿Algo que quiera agregar?

IV. Problemática física-ambiental del agua potable en SJA.

20. ¿Qué opina sobre la situación general del agua potable en su comunidad?
21. ¿Si tuviera que mencionar los problemas más importantes en su comunidad relacionados con el agua, cuáles serían?
22. ¿Ha notado cambios en la cantidad de agua que recibe en los últimos diez años?
- 23.2.1 ¿Cuáles y desde cuándo?
- 24.2.2 ¿Cuál fue la causa?
25. ¿Sabe usted si los manantiales siempre tienen agua o solo en algunas épocas del año?
26. Si respondió que si hay problemas con el agua ¿Cree que tienen solución?
27. ¿Cuáles serían las soluciones?
28. ¿Estaría dispuesto a participar en el cuidado del agua en su comunidad?
29. ¿Qué actividades estaría usted dispuesto a realizar para el cuidado del agua en su comunidad?
30. ¿Algo que quiera agregar?

V. Organización social e instituciones locales del agua potable en SJA.

31. Ha ocupado usted en algún momento algún cargo comunitario relacionado con el manejo colectivo del agua en SJA?
32. Si es así, precisar (cuál cargo, cuándo, durante cuánto tiempo).
33. ¿Quiénes son los encargados de tomar las decisiones respecto al agua potable?
34. ¿Quién designa o cómo se eligen las personas encargadas?
35. ¿Cuánto tiempo dura su cargo, tarea, labor?

36. ¿Recibe alguna compensación por esta tarea? (un trato especial o una remuneración económica)
37. ¿Qué decisiones le corresponden?
38. Existen algunas reglas para la distribución del agua?
39. Si es así, ¿Cuáles son?
 - 39.1. Referidas a cantidades asignadas por barrio, familia?
 - 39.2. Referidas a calendario de distribución?
 - 39.3. Referidas a fuentes de abastecimiento?
40. ¿Otras regulaciones?
41. ¿Cuándo se definieron y cómo? Explicar
42. ¿Quiénes y cómo se establecen las reglas de distribución o posesión del agua?
43. Según su opinión, ¿les funciona bien el método actual de distribución del agua?
44. ¿Alguna vez han intentado cambiar de reglas o dinámicas con respecto al manejo del agua?
45. ¿Qué resultado se tuvo?
46. ¿Alguna vez ha habido alguna imposición por parte de alguna (s) persona (s) de la comunidad o de alguna dependencia de gobierno respecto al uso o distribución del agua en SJA?; ¿Puede platicarnos sobre la experiencia?
47. ¿Algo que quiera agregar?

VI. Problemática socio-política del agua potable en SJA

51. ¿Considera que es justo el reparto de agua y el cómo se está realizando en la comunidad?
52. Todos los barrios y familias reciben las cantidades de agua que necesitan?
53. Si no es así, explique.
54. ¿Qué propondría para mejorar el reparto y por qué? (en relación a reglas, formas de distribución, calendarios, cantidades y calidades, encargados de operar la distribución, tomadores de decisiones, etc..)
55. ¿Desde su perspectiva, si no se han conseguido los acuerdos, cuál cree que ha sido el motivo por el cual no se han logrado poner de acuerdo en cuestiones relacionadas al agua?
56. La calidad del agua recibida es similar entre barrios y familias?
57. Si no es así, explique
58. ¿Ha habido algún conflicto por el acceso o por la calidad del agua?
 1. ¿Cuál y quién lo generó?
 2. ¿Cómo se le dio solución?
 3. Si no se resolvió, puede comentar ¿por qué?

2. ¿Qué propondría para mejorar el reparto y por qué?
3. ¿Realizaría cambios en el comité; con qué fin?
4. ¿Ha habido experiencias, acuerdos o proyectos con respecto al cuidado del agua en la comunidad? ¿Con qué resultados?
5. Si se concretaran acuerdos favorables con respecto al agua, ¿qué y cuáles beneficios cree que habría?
6. ¿Desde su perspectiva cual cree que ha sido el motivo por el cual no se han logrado poner de acuerdo en cuestiones relacionadas al agua?
7. Existen barrios o familias o usuarios que considera usted que han recibido mayores beneficios?
8. Si es así, puede explicar por qué sucede o sucedió?
9. Existen barrios o familias o usuarios que considera usted que no han recibido beneficios o han sido perjudicados?
10. Si es así, puede explicar por qué sucede o sucedió?
11. ¿Ha habido otras experiencias, acuerdos o proyectos relacionados con el agua en la comunidad que quiera mencionar? Explique
12. Si se concretaran acuerdos favorables con respecto al agua, ¿qué y cuáles beneficios cree que habría?
13. ¿Algo que quiera agregar?

AGUA POTABLE EN SAN JUAN ATZINGO, OCUILAN, MEX.

II. Datos generales del encuestado



Ocupación:

Años en el cargo:

Edad:

Localidad:

Años de residencia:

Fecha de aplicación de la encuesta _____ duración _____

Nombre de aplicador _____

II. Fuentes de abastecimiento de agua potable y redes de distribución e infraestructura.

5. ¿Cuál es la forma de abastecimiento de agua a la comunidad de SJA?
6. ¿De dónde proviene esta agua?
7. Si se recibe agua de varias fuentes, precisarlas (red, pozo, manantial cercano, ojos de agua...)
8. ¿Cuántos años tiene esta red de agua?

III. Disponibilidad y calidad del agua potable.

20. ¿Cuál es la cantidad de agua que se destina para cada hogar?
21. ¿Cuál es el tandeo de agua en días y horas en la comunidad?
22. ¿Hay alguna medida que restrinja su uso?
23. ¿Considera suficiente la cantidad de agua que se les hace llegar? ;
¿Por qué?
24. ¿De qué calidad considera que es el agua de consumo?
25. Cómo valora usted si es buena o mala la calidad del agua que recibe (qué aspectos considera que le dan o no calidad al agua)?
26. ¿A qué cree que se deba?
27. ¿La calidad del agua es la misma para toda la comunidad?
28. ¿Qué uso se le da al total del agua que se distribuye (semana) en %?
(indicar cantidad si es posible y proporción por uso: higiene personal, limpieza de vivienda, preparación de alimentos, limpieza de utensilios para cocinar y alimentación, huerto, invernadero y otros)
29. En general, ¿Cuales son los depósitos de almacenamiento de agua que se disponen en la comunidad?
30. Si es así, precisar tipo y capacidad (tinaco, cisterna, tanques, botes, etc..)
31. ¿Estos depósitos son para el uso familiar? (precisar)
32. Se emplean en huerto o vivero o invernadero? (precisar)

33..Se le da algún tratamiento al agua que se utiliza? (por ejemplo, hierva el agua para cocinar o tomar?)

34.. ¿Algo que quiera agregar?

IV. Problemática física-ambiental del agua potable en SJA.

31.¿Qué opina sobre la situación general del agua potable en la comunidad SJA?

32.Podría mencionar en orden de importancia ¿Cuáles los problemas relacionados con el agua en la comunidad?

33.¿Han habido cambios en la cantidad de agua en los últimos diez años?

34.2.1 ¿Cuáles y desde cuándo?

35.2.2 ¿A qué se le atribuye la causa?

36.¿Los manantiales son intermitentes o siempre tienen agua?

37.Si respondió que si hay problemas con el agua ¿Cree que tienen solución?

38.A su parecer, ¿Cuáles serían las soluciones?

39.¿Usted dispondría de iniciativa para hacer participar en el cuidado del agua en su comunidad?

40.¿Qué actividades propondría para el cuidado del agua en su comunidad?

41.¿Algo que quiera agregar?

V. Organización social e instituciones locales del agua potable en SJA.

48.¿Ha ocupado usted en algún momento algún cargo comunitario relacionado con el manejo colectivo del agua en SJA?

49.Si es así, precisar (cuál cargo, cuándo, durante cuánto tiempo).

50.¿Quiénes son los encargados de tomar las decisiones respecto al agua potable?

51.¿Quién designa o cómo se eligen las personas encargadas?

52.¿Cuánto tiempo dura el cargo, labor o tarea?

53.¿Se recibe alguna compensación por esta tarea? (un trato especial o una remuneración económica).

54.¿Qué decisiones le corresponden?

55.¿Existen algunas reglas para la distribución del agua?

56.Si es así, ¿Cuáles son?

57.referidas a cantidades asignadas por barrio, familia?

58. referidas a calendario de distribución?

59.Referidas a fuentes de abastecimiento

60.Otras regulaciones?

61.Cuándo se definieron y cómo? Explicar

62. ¿Quiénes y cómo se establecen las reglas de distribución o posesión del agua?
63. De acuerdo a su opinión, ¿Les funciona bien el método actual de distribución del agua?
64. ¿Alguna vez se ha intentado cambiar de reglas o dinámicas con respecto al manejo del agua?
65. ¿Quiénes?
66. ¿Qué resultado se tuvo?
67. ¿Alguna vez ha habido alguna imposición por parte de alguna (s) persona (s) de la comunidad o de alguna dependencia de gobierno respecto al uso o distribución del agua en SJA?; ¿Puede platicarnos sobre la experiencia?
68. ¿Algo que quiera agregar?

VI. Problemática socio-política del agua potable en SJA

59. ¿Considera que es justo el reparto de agua en la comunidad? ¿por qué?
 60. ¿Todos los barrios y familias reciben las cantidades que necesitan?
 61. Si no es así, explique.
 62. Se distribuye la misma cantidad de agua entre barrios y familias?
 63. Si no es así, explique
 64. ¿Se ha tenido registro de algún conflicto por el acceso o por la calidad del agua?
 65. Si así fue, puede comentar al respecto? ¿De qué tipo, cuándo sucedió, por qué se generó?
 66. ¿Se solucionó o continúa?
 67. Si se resolvió, puede comentar ¿Cómo se le dio solución?
 68. Si no se resolvió, puede comentar ¿por qué?
 69. Desde su perspectiva, considera que algún barrio o familia en específico
- ¿Recibe mayores beneficios?
70. Si es así, ¿puede explicar las causas?
 71. De acuerdo a su experiencia, ¿Considera que existen barrios, familias o usuarios que no han recibido beneficios o han sido perjudicados?
 72. Si es así, puede explicar ¿por qué sucede o sucedió?
 73. ¿Han habido experiencias, acuerdos o proyectos para mejorar el cuidado o la calidad del agua en la comunidad? ¿Cuáles han sido los resultados?
 74. ¿Ha habido otras experiencias, acuerdos o proyectos relacionados con el agua en la comunidad que quiera mencionar? Explique
 75. Como tomador de decisiones ¿Qué propondría para mejorar el reparto y por qué? (en relación a reglas, formas de distribución,

calendarios, cantidades y calidades, encargados de operar la distribución, tomadores de decisiones, etc..)

- 76. Si se concretaran acuerdos favorables con respecto al agua, ¿qué y cuáles beneficios cree que habría?
- 77. ¿Desde su perspectiva, si no se han conseguido los acuerdos, ¿Cuál cree que ha sido el motivo por el cual no se han logrado poner de acuerdo en cuestiones relacionadas al agua?
- 78. ¿Algo que quiera agregar?