



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

# **LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad  
Morelia**

**Uso y manejo del recurso hídrico en cuatro localidades rurales del  
Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro.**

# **T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**P R E S E N T A**

**CÉSAR ENRIQUE CORTÉS MORA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JOSÉ DE JESÚS ALFONSO FUENTES JUNCO**

**MORELIA, MICHOACÁN**

**Octubre, 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA  
SECRETARÍA GENERAL  
SERVICIOS ESCOLARES

**LIC. IVONNE RAMÍREZ WENCE**  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
**PRESENTE**

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la **sesión ordinaria 06** del **H. Consejo Técnico** de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia celebrada el día **30 de mayo del 2018**, acordó poner a su consideración el siguiente jurado para la presentación del Trabajo Profesional del alumno **César Enrique Cortés Mora** de la Licenciatura en **Ciencias Ambientales**, con número de cuenta **414048315**, con la tesis titulada: "Uso y manejo del recurso hídrico en cuatro localidades rurales del Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancitaro", bajo la dirección como **tutor** del Dr. José de Jesús Alfonso Fuentes Junco.

El jurado queda integrado de la siguiente manera:

**Presidente:** Dr. Pedro Sergio Urquijo Torres  
**Vocal:** Mtro. José Francisco Sánchez Espinoza  
**Secretario:** Dr. José de Jesús Alfonso Fuentes Junco  
**Suplente:** Mtra. Carla Noemí Suárez Reyes  
**Suplente:** Dr. Gerardo Alberto Hernández Cendejas

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
Morelia, Michoacán a, 18 de septiembre del 2018.

  
**DR. VÍCTOR HUGO ANAYA MUÑOZ**  
SECRETARIO GENERAL

## **AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y ser el espacio que permitió formarme como profesional.

A mi asesor, el Dr. José de Jesús Fuentes Junco por permitirme participar en el proyecto y darme orientación a lo largo de la elaboración de este trabajo. Fue un gran profesor y tutor, además de todo el apoyo académico brindado, me gustaría agradecer su excelente trato y su amistad.

Al comité de sinodales por su disposición y sus observaciones, las cuales enriquecieron el trabajo.

Al proyecto PAPIIT “Índice de Pobreza de Agua, historia ambiental y cambio de uso de suelo en áreas naturales protegidas de Michoacán” por su apoyo y estímulo que contribuyó a realizar el trabajo de campo y desarrollar el contenido de este trabajo.

A mis profesores de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la ENES Morelia por su gran empeño y dedicación para compartir conmigo sus conocimientos.

A mis compañeros de la Unidad de Planeación y Manejo del Territorio por acompañarme en las salidas de campo y por estar pendiente de mi progreso durante todo el proyecto. Especialmente me gustaría agradecer a Francisco Sánchez Espinosa por sus consejos y por guiarme en la investigación.

A todo el equipo administrativo de la ENES, por su paciencia y apoyo en cada paso de este proceso.

A las autoridades locales de Santa Ana Zirosto, Angahuan, Paso de la Nieve y La Escondida por recibirnos y contarnos sus experiencias e historias. Sin su apoyo esta investigación no hubiera sido posible. Espero que el contenido de este trabajo sea de utilidad para ustedes en algún momento.

A la Universidad de Twente por abrirme sus puertas y permitirme realizar una estancia de investigación muy enriquecedora. También agradezco sinceramente a mi asesor el Dr. Hans Bressers por recibirme y darme un espacio en el Departamento de Gobernanza para la Sustentabilidad. Además, le agradezco por dedicarme su tiempo y brindarme sus valiosos comentarios, los cuales le dieron un giro importante al trabajo.

### **AGRADECIMIENTOS PERSONALES**

Agradezco infinitamente a mi familia, a mis padres Ángel y Mari que siempre han estado ahí para apoyarme e impulsarme a ser mejor cada día. A mis hermanos José Daniel y María Ángel, a los cuales admiro mucho y estoy orgulloso de lo que han logrado.

A todos mis compañeros de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, en especial a mis queridos amigos Emiliano, Carla, Annie, Javier, Carlos, Michelle, JJ, Mauricio y Mitzi por su valiosa amistad y por tantos buenos momentos que pasamos a lo largo de la carrera.

A mis amigos Luis y Pedro, con los cuales he compartido muchas risas y buenos momentos. Agradezco además su ayuda para completar este trabajo.

## ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	4
Objetivos.....	7
Marco teórico-conceptual.....	8
Situación del agua en el mundo.....	8
Situación del agua en México.....	9
Marco legal del agua en México.....	12
Situación del agua en Michoacán.....	12
Agua en el medio rural.....	14
Conflictos por el uso y manejo de agua.....	16
Conflictos por el agua en México.....	21
Gobernanza del agua.....	22
Gobernanza del agua en México.....	24
Metodología.....	27
Caracterización social y ambiental del área de estudio.....	28
Identificación de conflictos por el recurso hídrico.....	29
1. Contexto e historia del conflicto.....	30
2. Identificación de actores.....	31
3. Comportamientos en torno al conflicto.....	31
4. Asuntos conflictivos.....	31
Caracterización de la gobernanza del recurso hídrico en cada caso de estudio...	32
Resultados.....	41

Capítulo I. Caracterización del área de estudio.....	41
1. Las Áreas Naturales Protegidas en México y la región del Pico de Tancítaro.....	41
2. Características físicas.....	44
3. Contexto social del Pico de Tancítaro.....	46
4. Aspectos generales del recurso hídrico.....	49
Capítulo II. Resultados: casos de estudio.....	51
1. Angahuan.....	51
a. Contexto.....	51
b. Orígenes del conflicto.....	51
c. Identificación de los actores.....	51
d. Comportamientos en torno al conflicto.....	52
e. Asuntos conflictivos.....	52
Dimensiones de la gobernanza.....	52
Niveles y escalas.....	52
Actores y redes.....	53
Perspectivas del problema y objetivos.....	53
Estrategias e instrumentos.....	54
Responsabilidades y recursos.....	55
Matriz de gobernanza de Angahuan.....	56
Resumen de la evaluación.....	58
2. Santa Ana Zirosto.....	60
a. Contexto.....	60
b. Orígenes del conflicto.....	60
c. Identificación de los actores.....	61
d. Comportamientos en torno al conflicto.....	62
e. Asuntos conflictivos.....	62

Dimensiones de la gobernanza.....	62
Niveles y escalas.....	62
Actores y redes.....	63
Perspectivas del problema y objetivos.....	63
Estrategias e instrumentos.....	64
Responsabilidades y recursos.....	64
Matriz de gobernanza de Santa Ana Zirosto.....	66
Resumen de la evaluación.....	68
3. Paso de la Nieve.....	69
a. Contexto.....	69
b. Orígenes del conflicto.....	70
c. Identificación de los actores.....	70
d. Comportamientos en torno al conflicto.....	70
e. Asuntos conflictivos.....	70
Dimensiones de la gobernanza.....	71
Niveles y escalas.....	71
Actores y redes.....	71
Perspectivas del problema y objetivos.....	72
Estrategias e instrumentos.....	72
Responsabilidades y recursos.....	72
Matriz de gobernanza de Paso de la Nieve.....	73
Resumen de la evaluación.....	74
4. La Escondida.....	76
a. Contexto.....	76
b. Orígenes del conflicto.....	76
c. Identificación de los actores.....	76
Dimensiones de la gobernanza.....	77



Niveles y escalas.....	77
Actores y redes.....	77
Perspectivas del problema y objetivos.....	77
Estrategias e instrumentos.....	78
Responsabilidades y recursos.....	78
Discusión.....	79
Conflictos por el uso del agua.....	79
Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT).....	83
Dimensiones de la gobernanza.....	83
Criterios de evaluación.....	85
Alcance.....	85
Coherencia.....	86
Flexibilidad.....	87
Intensidad.....	88
Conclusiones y recomendaciones.....	90
Bibliografía.....	95
Anexos.....	101

## Índice de figuras

1. Esquema general de los Conflictos por el agua (CpA).....	18
2. Esquema general de la gobernanza del agua.....	23
3. Metodología general.....	27
4. Ubicación del Pico de Tancítaro con municipios y delimitación del ANP.....	43
5. Esquema administrativo y de organización para el manejo del agua en el área de estudio.....	49
6. Ubicación de las localidades con sus fuentes de agua propias y compartidas en contexto con los y municipios y el Área Natural Protegida.....	50

## Índice de tablas

1. Tipología de conflictos por el agua (CpA).....	19
2. Evaluación de los vacíos en la gobernanza de agua de México.....	24
3. Características generales de las localidades de estudio.....	28
4. Grupos y stakeholders entrevistados de las localidades de estudio.....	30
5. Dimensiones de la gobernanza y sus preguntas correspondientes.....	33
6. Matriz de la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT).....	34
7. Evaluación de dos criterios para la dimensión de gobernanza “Niveles y Escalas”.....	37
8. Cálculo de pesos mediante el Método de Proporción.....	38
9. Cálculo de pesos de cada criterio mediante el Método de Proporción.....	38
10. Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Angahuan.....	39
11. Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Santa Ana Zirosto.....	39
12. Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Paso de la Nieve.....	39

13. Cubierta vegetal del APFF Pico de Tancítaro.....	45
14. Municipios y localidades dentro del Área Natural Protegida.....	46
15. Matriz de gobernanza de Angahuan.....	56
15.1. Visualización de la gobernanza en la localidad de Angahuan.....	59
16. Matriz de gobernanza de Santa Ana Zirosto.....	66
16.1. Visualización de la gobernanza en la localidad de Santa Ana Zirosto.....	69
17. Matriz de gobernanza de Paso de la Nieve.....	73
17.1. Visualización de la gobernanza en la localidad de Paso de la Nieve.....	75

## **RESUMEN**

En la región de Tancítaro, el recurso hídrico es utilizado por distintos grupos sociales y es clave para el desarrollo de sus actividades productivas y el consumo. Aun cuando el recurso no es escaso, se da un manejo (administración y distribución) inadecuado, el cual eventualmente podría derivar en la escasez del mismo y podría generar conflictos entre los usuarios. Por lo tanto, este estudio pretende conocer cómo es el manejo y uso del agua en cuatro localidades rurales de la región del Pico de Tancítaro integrando factores que influyen en la disponibilidad del recurso. En primer lugar, se analizaron los conflictos que pudieron surgir por el manejo de las fuentes de agua y después se evaluó la gobernanza hídrica en cada sitio. Se utilizó una metodología cualitativa, donde se realizaron talleres, entrevistas, encuestas y revisión documental. Una vez obtenida la información se utilizaron dos herramientas cualitativas: Herramienta de Análisis de Conflictos Ambientales y la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua. Respecto a los conflictos, se encontró que estos se deben al uso compartido de manera legal y no legal de las fuentes de agua. En las localidades donde existían acuerdos formales por el uso compartido del agua se presentaban menores tensiones, mientras que donde no hay acuerdos formales existen inconformidades sobre quién posee el recurso.

Cabe destacar que esta competencia es generada por factores como el mal manejo y los distintos usos que se le da al recurso, ocasionando que exista cada vez más presión sobre las fuentes utilizadas. También se encontró que los conflictos presentes en las localidades tienen la característica de ser potenciales o latentes. Esto quiere decir que el conflicto aún no se manifiesta, sin embargo, existen las condiciones que pueden detonarlo.

Sobre la evaluación de la gobernanza, se encontró que todas las localidades tienen bien asignadas las responsabilidades respecto al mantenimiento del sistema de agua y también dentro de la parte administrativa; sin embargo, la mayoría carecen de recursos económicos para llevar a cabo las funciones y para mejorar el sistema. Por lo tanto, se cuestiona la necesidad de mejorar la participación en otras escalas (nivel municipal, estatal y federal). A su vez, las localidades donde hay buena relación entre los actores que se encargan del manejo de agua son más eficientes en dotar del servicio a los usuarios.

Se identificó que en las localidades donde el acceso al agua es sencillo y no es costoso existe una mejor organización y tienen menos problemas entre los actores. Mientras que donde es

difícil acceder al agua y a su vez es costoso, aunque exista organización; es complicado implementar medidas que permitan mejorar el sistema de abastecimiento y por lo tanto existe conflicto entre los usuarios y las autoridades. Finalmente, en la mayoría de las localidades estudiadas el manejo comunitario del recurso es eficiente para proveer a los usuarios la cantidad y calidad suficiente de agua. Sin embargo, las presiones externas del cultivo de riego como el aguacate y el aumento de la población serán los retos a enfrentar en un futuro.

## **ABSTRACT**

In Tancítaro region, water resources are used by different social groups and are key for the development of their productive activities and domestic consumption. Even when there is enough water, the management of it is not good enough, this situation could eventually lead to scarcity and conflicts between users. As a consequence this study intends to integrate factors that have influenced the availability of the resource in four rural towns of Pico de Tancitaro region. To do so, this study focuses on the conflicts that may come up as a result of the management of water sources and finally the water governance is analysed. A qualitative methodology was used; workshops, interviews, telephone calls, surveys and document review were carried out. Once the information was obtained, it was analyzed by two tools: Environmental Conflict Analysis Tool and the Water Governance Assesment Tool. Regarding conflicts, it was found that these are mainly caused by the shared use of water in a legal and illegal way; therefore in towns with formal agreements for the shared use of water is very clear who posses the water, on the contrary, the ones where there isnt agreements or water is taken ilegally the actors are in consant disagreement about the possession of the water source. This competition is mainly generated by factors such as poor management and different water uses that increase the pressure on the sources. It was also found that the current conflicts in the towns are mainly potential or latent, which means that the conflict has not yet appeared; however there are conditions that can trigger it. For the governance assesment, it was found that all the towns have well assigned responsibilities regarding the maintenance of the water system and also within the administrative part, however most of them lack of economic resources to carry out the functions and to improve the system. Therefore, the need for greater participation of larger scales (municipal, state and federal level) is questioned. At the same time, towns where there is a good relationship between the actors who are responsible for water management are more efficient in providing the service

to the users. It was identified that in the towns where access to water is easier and not expensive, there is better organization and less problems among the actors. On the contrary, where there is difficult to access water and also expensive, even if there is organization, it is difficult to implement measures that improve the supply system and therefore conflicts between users and authorities are more common. Finally, in most of the analyzed towns, the local community management is efficient to provide sufficient quantity and quality of water resource. However, the external pressures such as crop irrigation and the increase of population will be the challenges to face in the future.

## INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso indispensable para mantener la vida en la Tierra, es vital para las funciones biológicas de todos los seres vivos, además es un motor para todas las actividades humanas y para el desarrollo de las sociedades. Es por eso que es utilizada por diversos grupos para distintas actividades, lo que lo hace un recurso multifuncional. Asimismo, debido al ciclo hidrológico, está distribuida de manera muy variable y se encuentra en diferentes cantidades en todo el mundo (Shiklomanov, 1998). Esta complejidad del recurso dificulta su administración y por lo tanto presenta un desafío a la sociedad de abastecer de suficiente agua a todos los usuarios y sus actividades, y que a su vez ésta sea de buena calidad.

En la región del Pico de Tancítaro, Michoacán –en el occidente de México– se han realizado estudios sobre la disponibilidad hídrica mediante el balance hídrico superficial comparándolo con la demanda. Se encontró que la región cuenta con la suficiente cantidad de agua para abastecer a todas las localidades aledañas (Fuentes, 2011). No obstante, el agua se distribuye de manera diferenciada en diferentes zonas debido a las condiciones climáticas y físicas del lugar, ocasionando que los usuarios generen estrategias para obtenerla con los medios que estén disponibles.

Hay que mencionar, además, que la región se caracteriza por tener fuertes presiones por el uso de los recursos naturales. Al estar presentes los diferentes tipos de propiedad de la tierra en la región y en el Área Natural Protegida (ANP) –comunal, ejidal, privada y federal–, cada uno tiene distintos intereses y control sobre porciones del territorio. Esto ocasiona que el manejo de los recursos naturales sea conflictivo (Garibay & Bocco, 2000). A esto se le añade que cada localidad tiene un nivel de acceso y uso de los recursos diferente, por lo que los acuerdos y reglas de uso deben ser fuertes entre los grupos para evitar conflictos por el uso de los recursos naturales (Fuentes, 2002).

Este trabajo forma parte del proyecto llamado “Índice de Pobreza de agua, historia ambiental y cambio de uso del suelo en áreas naturales protegidas de Michoacán”, en concreto en la región del Pico de Tancítaro. En este proyecto participó la Unidad de Manejo y Planeación

de Territorio (UPLAMAT) de la ENES-UNAM Unidad Morelia, donde varios académicos y estudiantes especializados en diferentes temas han realizado actividades en la zona como: estudios sobre la calidad de agua en diferentes manantiales, talleres con diversos actores de distintas localidades de la región, entrevistas, encuestas y trabajo de gabinete.

A partir de la revisión del estudio de (Fuentes, 2002; Fuentes, 2011) en la región del Pico de Tancítaro sobre el manejo de los recursos naturales y la disponibilidad de agua, es notorio que el recurso hídrico a pesar de no ser escaso, se da un manejo inadecuado, lo cual eventualmente podría derivar en la escasez del mismo. Es así que surge el interés por conocer como es el manejo y el uso del agua en localidades particulares de la región. A pesar de que el recurso hídrico ya se ha estudiado en esta área (Fuentes, 2002; Velázquez & Fuentes, 2004; Bravo et al., 2009; Fuentes, 2011; CONANP, 2014; Carrillo, 2015), se pretende integrar otros factores que influyen en la disponibilidad del recurso. Uno de estos factores tiene que ver con los conflictos potenciales que pueden surgir por el manejo de las fuentes de agua en la región y la gobernanza del agua.

La idea surgió a partir del trabajo de campo ya realizado con anterioridad, donde Fuentes (2011) encontró que todas las fuentes de agua están siendo utilizadas para diversos usos y que las comunidades comparten el recurso entre ellas, sin embargo, no se conoce como son estos arreglos y que puede suceder en un futuro si el agua deja de ser suficiente para todos los usuarios y sus usos. Por lo tanto, describir las relaciones que existen entre los actores, así como también los derechos de propiedad y los arreglos institucionales entre los usuarios es fundamental para identificar posibles conflictos y proponer medidas antes de que se manifiesten.

Para reforzar la investigación, se aplicó conocimiento adquirido producto de una estancia de investigación acerca del análisis de gobernanza de agua, con el cual se estudiaron otros elementos relacionados con el manejo y uso del agua; como la organización social, las relaciones entre actores, las estrategias e instrumentos que utilizan y los recursos que poseen para el abasto del recurso. El análisis de la gobernanza, permite identificar debilidades y fortalezas que ayudarán a mejorar la forma en que se utiliza y administra el recurso, ya que se describen los elementos más importantes relacionados al manejo del agua. Este análisis se



caracteriza por ser contextual, esto quiere decir que no busca soluciones o panaceas generales, sino que dependiendo de lo que esté ocurriendo en el lugar, es como se plantean medidas que se adapten mejor al entorno estudiado.

En la presente tesis se analizaron cuatro localidades rurales con características similares ubicadas en la región de Tancítaro y dentro del Área de Protección de Flora y Fauna. Las localidades fueron las siguientes: Santa Ana Zirosto y Angahuan, ubicadas en el municipio de Uruapan, La Escondida ubicada en el municipio de Nuevo Parangaricutiro y Paso la Nieve ubicada en el municipio de Peribán.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Conocer cómo es el manejo y uso del agua en cuatro localidades rurales, con énfasis en los conflictos y la gobernanza del recurso.

### **Particulares**

1. Describir el manejo de las fuentes de agua.
2. Conocer los arreglos institucionales que existen entre las comunidades para el uso común del recurso.
3. Analizar si se derivan conflictos por este uso.
4. Evaluar si el sistema de gobernanza actual de cada localidad es débil o fuerte en elementos específicos del manejo del recurso hídrico.

## **MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **Situación del agua en el mundo**

La demanda global de agua está relacionada directamente por factores como la urbanización, el crecimiento demográfico, la demanda de alimentos, la globalización y patrones de consumo insostenibles. Durante las últimas cinco décadas los seres humanos han modificado directamente el ciclo hidrológico debido a la explotación destinada para actividades como la agricultura, la industria y el consumo humano. Esto se refleja en varias partes del mundo en donde los recursos se han sobreexplotado y contaminado generando al mismo tiempo problemas de escasez (WWAP, 2015).

Como se mencionó anteriormente, el crecimiento poblacional contribuye en gran manera a la escasez de agua, ya que a mayor densidad poblacional mayor demanda y competencia por el recurso para los distintos usos que existen (doméstico, industrial, agrícola, etc.). Actualmente más del 50% de la población del planeta está establecida en zonas urbanas, donde el 30% de estos viven en asentamientos irregulares y en los suburbios (WWAP, 2015). También, se estima que entre 2011 y 2050 la población crecerá en un 33%, de 7 billones de personas a 9.3 billones, además está proyectado que la población que habita en zonas urbanas se duplicará, de 3.6 billones en 2011 a 6.3 billones en 2050 (WWAP, 2016). Estos datos revelan que la crisis en la disponibilidad de agua aumentará en el tiempo, así como la población mundial. Los efectos de esta escasez se relacionan a su vez con fenómenos sociales como la pobreza, la desigualdad social y el deterioro de la calidad de vida (WWAP, 2016).

Asimismo, el uso de agua para la producción de alimentos y energía genera fuertes presiones al recurso. Para uso energético, actualmente se utiliza el 15% del total volumen global y está proyectado que este volumen crezca un 20% más para el año 2035. Por otro lado, está el uso agrícola, donde se destina el mayor volumen de agua, utilizando un 70% del volumen global total (WWAP, 2015). Los distintos sectores y usuarios demandando volumen de agua generan competencia entre sí, lo que ha ocasionado que sea cada vez más difícil distribuir el recurso para que sea suficiente, y en ocasiones se tiene que limitar el suministro de agua para determinados sectores. Esta competencia por agua entre los usuarios y entre usos, así como

la dificultad por distribuir el recurso de manera equitativa aumenta el riesgo de que existan conflictos locales. Por otra parte, la escasez de agua y el mal manejo que se le da al recurso también pueden llegar a generar conflictos a mayores escalas, como el caso de los conflictos entre regiones cuando estas comparten una misma cuenca o cuerpo de agua. Por ejemplo, tenemos que 158 de 263 cuencas transfronterizas no tienen ningún acuerdo de cooperación para el manejo del agua (WWAP, 2015). A esta demanda creciente del recurso se le añade otro problema global como lo es el cambio climático, el cual está modificando los patrones climáticos ocasionando una variabilidad mayor en la disponibilidad y distribución del agua (IPCC, 2008).

## **Situación del agua en México**

En México, existe la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que es el organismo descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que se encarga de administrar, custodiar y asignar el recurso, así como de elaborar políticas en la materia. Para administrar el recurso en el territorio mexicano, este organismo dividió el país en 731 cuencas hidrológicas. A su vez, las cuencas se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas, las cuales representan los límites naturales de las grandes cuencas del país y sirven para calcular el agua disponible. Así mismo para administrar y regular los usos y aprovechamientos de las aguas superficiales y subterráneas estas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) u organismos de cuenca (CONAGUA, 2017).

De acuerdo con la Ley Nacional de Aguas (1992), para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica se establecen Consejos de Cuenca distribuidos por toda la República, los cuales permiten y facilitan la relación entre la CONAGUA y los diferentes usuarios del agua. Para el caso de las subcuencas con problemáticas más específicas, existen los órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca, llamados Comisiones de Cuenca. Por último, los órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca para atender problemáticas específicas en microcuencas se denominan Comités de Cuenca (CONAGUA, 2016a). Al año 2017 existen 26 consejos de cuenca en todo el país, 36 comisiones de cuenca y 50 comités de cuenca. También existen 88 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), que desarrollan sus actividades en el

ámbito de los acuíferos, y 41 comités de playas limpias, que promueven la gestión del agua en las zonas costeras (CONAGUA, 2017).

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), la disponibilidad natural media por habitante es de 4, 841 m<sup>3</sup>/año (Sainz y Becerra, 2004). Sin embargo, la distribución de la población en el país y la del recurso nos permite entender mejor la situación de la disponibilidad del agua. En el caso de México, la mayor cantidad de población se encuentra en la zona centro norte del país, donde habita 77% de la población y en donde se recibe 28% de la precipitación pluvial. También es la zona del país donde se realiza el 92% del riego. En contraste, en la zona sur la concentración poblacional es menor y la disponibilidad de agua es mayor (CONAGUA, 2017). Estas diferencias de disponibilidad también se caracterizan en escalas más locales, donde existe diferente disponible para ciertos usuarios que para otros y por eso es tan complicado que exista una cobertura del 100% en todo el país.

Para la CONAGUA, la cobertura de agua potable incluye a las personas que tienen agua entubada dentro de su vivienda, fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, de la llave pública, o de otra vivienda. Al 2015, la cobertura de agua entubada en México era de 95.3% (97.8% urbana, 87.0% rural). La población urbana cuenta con una cobertura mayor debido a que posee una concentración de población mayor, a diferencia de la dispersión de la población rural en varias localidades de menor tamaño (CONAGUA, 2017). En las grandes ciudades se depende en gran medida del agua subterránea, la cual se bombea y se distribuye a través de la red. En las zonas rurales, también existen sistemas de abastecimiento, pero generalmente tienen la necesidad de ir y tomar el agua directamente de la fuente. En menor medida, se depende de los cuerpos superficiales, las presas y el agua desalinizada (CEMDA, 2006).

En cuanto al uso que se le da al agua, en México se clasifican en dos grandes rubros:

Uso consuntivo: se llama así ya que la cantidad de agua que sale es menor a la que regresa a la fuente de abastecimiento, es decir existen pérdidas de volumen de agua. Aquí entran los usos industrial, agrícola, pecuario y público urbano.

Uso no consuntivo: En éste no hay pérdidas, la cantidad de agua que regresa a la fuente es la misma a la que sale del proceso. Como principal ejemplo de este uso, está el hidroeléctrico.

Los usuarios del agua en México utilizan el recurso para satisfacer necesidades básicas e impulsar las actividades productivas. Por tal razón la CONAGUA creó el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), donde se registran los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales. En el REPGA se clasifican los usos del agua en cinco grandes grupos: el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y la generación de energía eléctrica (uso consuntivo) y finalmente el hidroeléctrico (no consuntivo) (CONAGUA, 2017).

Para agrupar los diferentes usos, la CONAGUA realizó la siguiente clasificación:

1. Agrícola: uso agrícola, pecuario, acuacultura y múltiples
2. Abastecimiento público: uso doméstico y público urbano
3. Industria: uso agroindustrial, industria y servicios.

De los tres usos agrupados consuntivos, el mayor volumen concesionado lo ocupa el uso agrícola (76.7%), después le sigue el abastecimiento público (14.2%), y por último el uso industrial (4.2%).

Para el caso del consumo de agua por habitante, con los que satisface sus necesidades básicas de beber, servicios y aseo personal, se tienen las siguientes características:

1. La dotación promedio en el medio urbano en el país es de 250 litros/habitante/día, pero debido a las fugas de diferente tipo y origen, se pierden alrededor de 100 lt./hab./día, por lo que el consumo promedio por habitante sea de 150 lt. /día.
- 2) En las zonas rurales, donde hay un sistema de abasto, la dotación promedio es de 150 lt./hab./día y el consumo real es en promedio de 100 lt./hab./día. Este consumo se incrementa con el uso agrícola y pecuario característico del medio rural (CEMDA, 2006).

## **Marco legal del agua en México**

México cuenta con un marco jurídico para la gestión de las aguas nacionales. Como principal elemento está la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde el Artículo 27 establece que el agua es propiedad de la nación. Sin embargo, con la creación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), en 1992, se estableció que el aprovechamiento y uso de las aguas se debe realizar mediante títulos de concesión otorgados por el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA o de los Organismos de Cuenca. Este proceso implica la elaboración de títulos y solicitudes de su inscripción para cada Organismo de Cuenca en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

Dicho lo anterior, esto permite contar con un sistema de concesiones y asignaciones de agua superficial y subterránea con el objetivo de dar seguridad jurídica a los usuarios a través de la inscripción de las concesiones, donde pueden consultar de manera pública toda la información del aprovechamiento. Lo que se pretende con este proceso es evitar y disminuir la sobreexplotación de acuíferos, aguas superficiales y la contaminación por descargas de aguas residuales. Para el caso de los servicios como el abastecimiento de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, el Artículo 115 de la Constitución establece que son tarea de los municipios (CEMDA, 2006; CONAGUA, 2015).

## **Situación del agua en Michoacán**

Como se mencionó anteriormente, para la administración del agua se utiliza la división de cuencas en el país, por lo que cada estado de la República está dividido en unidades de manejo de agua llamadas cuencas. Michoacán está dividido en 27 cuencas, las cuales suman una superficie de 112 009.82 km<sup>2</sup>. De estas cuencas, 14 se localizan totalmente en este estado; los 13 restantes son compartidas con estados vecinos. Además, pertenece a dos regiones hidrológicas-administrativas: Lerma-Santiago-Pacífico, con 68 municipios; y Balsas, con 45.

En cuanto a la precipitación, el 89% de la lluvia ocurre de junio a octubre. La precipitación media en el estado varía entre los 400 a 2000 milímetros anuales, con valores más bajos en la franja central de las cuencas Río Tepalcatepec y Bajo Río Balsas. En las cuencas de la

Costa de Michoacán se presentan los mayores volúmenes de precipitación con valores de 800 a 1,200 mm/año; y en el norte del estado, en las cuencas de la zona hidrológica Lerma-Chapala, la precipitación varía entre 600 hasta 1,200 mm/año, cabe destacar que la mayor concentración de población se encuentra en esta zona. Por otro lado, la evaporación potencial media es de 1,824 mm/año, con valores máximos en los meses de marzo a mayo (35% total anual) y el mínimo en diciembre (6%) (CONAGUA, 2009).

La evaporación potencial es mayor que la precipitación, por tal motivo la infiltración y la recarga subterránea son fundamentales para mantener las reservas de agua durante la temporada de secas, que además abastece a las corrientes y cuerpos de agua superficiales. En cuanto al agua subterránea, Michoacán cuenta con 21 acuíferos, que poseen una recarga de 1, 946.9 hm<sup>3</sup>/año. De acuerdo con la CONAGUA al año 2008, 8 de los 21 acuíferos se encuentran sobreexplotados. De estos últimos, resaltan los acuíferos Pastor Ortiz-La Piedad y Ciudad Hidalgo-Tuxpan como los casos más severos y los acuíferos de Morelia-Queréndaro y Lagunillas-Pátzcuaro, donde se estima que la población de las localidades de Morelia y Pátzcuaro, seguirá creciendo (CONAGUA, 2009). Para el caso del acuífero Uruapan, donde se localiza el Pico de Tancítaro, no se encuentra sobreexplotado (CONAGUA, 2015).

Entre los principales ríos del estado destacan por su importancia y longitud el Balsas y el Lerma. El primero tiene su origen en los estados de Tlaxcala y Puebla, drenando parte de los estados de Oaxaca, Guerrero, México y Michoacán. En el caso del Río Lerma, éste se origina en la sierra del Nevado de Toluca, en el Estado de México, drenando una porción de éste estado, así como también de Querétaro, Guanajuato, Jalisco y Michoacán (26.3% de su superficie), vertiendo sus aguas en el lago de Chapala.

En cuanto a los usos consuntivos del agua en el estado, estos siguen un patrón similar al nivel nacional, siendo el uso agrícola el mayor consumidor con (87.9%), seguido del público urbano (5.4%) y el industrial (3.7%). El resto del agua (3 %) se reparte entre los usos pecuario y múltiple. Además, el 77.64% del volumen total concesionado es de fuentes superficiales y el 22.36% restante subterráneo (CONAGUA, 2009). Los principales problemas que existen en torno al agua son la pérdida de cobertura vegetal, la contaminación por aguas residuales



y la sobreexplotación de agua subterránea para las grandes ciudades y la producción agropecuaria.

## **Agua en el medio rural**

La gestión pública del agua en México, a través de los instrumentos jurídicos mencionados anteriormente y las estrategias enfocadas en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como el Plan Hídrico Nacional 2014-2018 o la Agenda del Agua 2030 buscan que todos los actores estén involucrados en las decisiones sobre el manejo del agua. Todo esto dentro de un marco de las cuencas hidrológicas como unidades territoriales de manejo del recurso. Sin embargo, en la práctica ha sido muy difícil coordinar e incluir a todos los actores en la participación, además constantemente las leyes no se aplican y sólo se quedan en el papel (Sandoval & Günther, 2013).

Por otra parte, está la gestión social/local que se presenta en sistemas de agua rurales, donde la organización se basa en los usos y costumbres de cada grupo social. En México la descentralización de las instituciones permitió que cada nivel de gobierno fuera el encargado de manejar sus recursos hídricos. Sin embargo, es muy difícil que las escalas más pequeñas tengan sistemas complejos de organización burocrática, por lo que la gestión comunitaria ha resultado eficiente en el manejo del agua (Sandoval & Günther, 2013). Por lo que son los actores locales quienes administran y organizan las formas en las que se distribuye el recurso a la población. Lo interesante de la gestión del agua, es que no sigue un modelo único, sino que dependiendo de las características de cada contexto funcionará de manera diferente.

En relación con la gestión social, es importante mencionar que los usuarios le dan mucha importancia a la cantidad de agua que reciben y por lo tanto es fundamental que los sistemas de abastecimiento para uso doméstico tengan la capacidad de llevar el recurso a todos, es decir que se distribuya equitativamente (Gil *et al.*, 2014). Sin embargo, muchas veces es difícil que el recurso llegue a todos los usuarios debido al factor espacio-temporal del agua. Esto quiere decir que el agua no se encuentra en la misma cantidad y calidad en el territorio, en algunos lugares es más abundante debido a características físico biológicas del ecosistema y además en cierto periodo existe mayor disponibilidad (época de lluvias), mientras que en

otro periodo se carece del líquido (época de secas). Por tal motivo, es necesario transportarla, bombearla o canalizarla utilizando algún tipo de tecnología para que pueda ser aprovechable. Además, en la mayoría de los casos el agua es sometida a procesos de potabilización, lo que implica el uso de tecnologías y recursos económicos adicionales (Gil *et al.*, 2014).

(Gil *et al.*, 2014) hacen una breve revisión de como en distintos sexenios se fue dotando de infraestructura hidráulica en las zonas rurales del país. Sin embargo, los esfuerzos fueron insuficientes hasta la creación de la CONAGUA, cuyos objetivos eran incrementar la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado. A pesar de este incremento, la dotación de infraestructura hidráulica sigue siendo mucho menor en zonas rurales, agregándole a esto el problema de la extracción del recurso hídrico de estas zonas para abastecer centros urbanos con mayor demanda. En el caso de las áreas rurales el uso del agua es más diverso, es decir existe una demanda de agua para múltiples usos, (riego, ganadería, microempresas, procesamiento de productos). A pesar de que estas actividades generan ingresos, muchos sistemas prohíben el uso múltiple y tienen un enfoque exclusivamente para uso doméstico, lo que hace difícil concesionar fuentes de agua. Sin embargo existe también el caso donde se le da prioridad a las concesiones exclusivas para riego sobre el uso doméstico. En las zonas rurales es muy común también utilizar agua de riego para las actividades del hogar, aunque en muchas ocasiones esta no cuenta con la calidad adecuada (Gil *et al.*, 2014).

Hay que agregar también que la prestación de servicios de agua y saneamiento de calidad en zonas rurales para uso doméstico de manera constante es complicada debido a las características de cada comunidad, capacidad económica, capacidad técnica y ubicación geográfica (Reyna, 2014). Es por esta dificultad que en México se ha buscado resolver estos problemas de disponibilidad utilizando el concepto de gobernanza, el cual busca involucrar a los actores sociales y al gobierno en la gestión del recurso hídrico.

Esta dualidad tiene mucho sentido ya que en las zonas rurales destacan dos elementos: el uso colectivo de diferentes fuentes de agua y la tarea del Estado para proveer los servicios de infraestructura. Sin embargo, aunque las zonas rurales se mantengan al margen de la legislación en materia de agua, estas se caracterizan por poseer sus propias reglas de uso y

manejo de los recursos naturales, como se mencionó anteriormente. Así, por ejemplo diversas investigaciones sobre el manejo de recursos naturales por organizaciones comunitarias, muestran que los arreglos sociales e instituciones locales son eficientes en el manejo del agua, logrando una distribución equitativa a los usuarios (Equihua *et al.*, 2012). Estos mecanismos creados por los usuarios de sistemas de agua se le conocen como instituciones informales, las cuales dan respuesta a las necesidades colectivas e individuales en torno al recurso (Galindo & Palerm, 2012).

Para mejorar los mecanismos de gobernanza, se requiere que tanto las instituciones formales e informales se rijan mediante la participación de los usuarios desde las propuestas, hasta la construcción de infraestructura y el abasto. Es decir, considerar sus opiniones e inquietudes a lo largo del proceso. (Gil *et al.*, 2014) plantean distintos modelos que pueden ser evaluados para mejorar la gestión y el abasto de agua:

1. Cuando existe disponibilidad de agua y es aprovechada adecuadamente, además existen acciones enfocadas a lograr un mejor uso.
2. Cuando no existe disponibilidad de agua, pero su uso es eficiente.
3. Cuando existe disponibilidad de agua, pero su uso es ineficiente. El recurso está disponible pero no hay acciones concretas para hacer un uso eficiente de este.
4. Cuando no existe disponibilidad y además su uso es ineficiente.

Para los casos de estudios que se van a analizar, el modelo que más se acerca a la situación de las tres localidades es el tercero, ya que como se mencionó anteriormente en la región la cantidad de agua no parece ser un problema hasta el momento; sin embargo, el uso que se le da al recurso es considerado como ineficiente.

### **Conflictos por el uso y manejo de agua**

De acuerdo con la ACCORD (Centro Africano para la Resolución constructiva de Disputas; Jaarsveld & Bob, 2010) un conflicto es:

“Interacción humana donde existe una diferencia de intereses, necesidades o metas. Existe además la percepción de que las necesidades y las metas no pueden lograrse debido a la interferencia de otra persona”.

En términos generales un conflicto relaciona intereses y necesidades de diferentes actores, cuando estos intereses se ven amenazados por otra persona o conjunto de personas entonces se genera un problema, que puede crecer a escalas mayores y pueden incluso llegar a la violencia física y verbal.

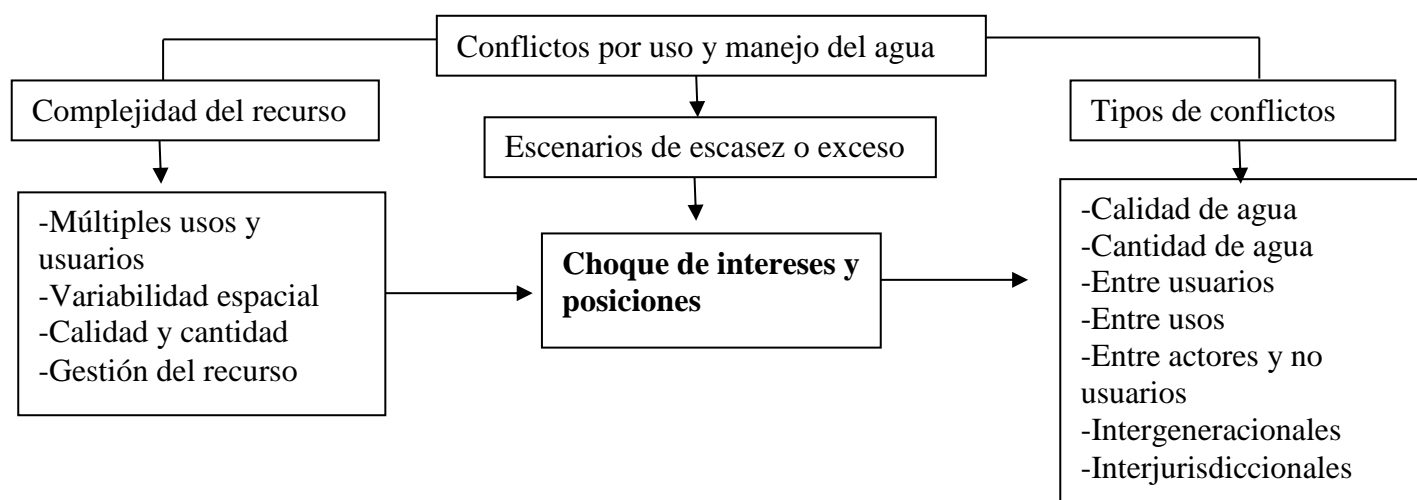
La definición anterior describe las características de un conflicto en general. Ahora bien, si existe algún recurso natural de por medio y las personas dependen de este para satisfacer sus necesidades básicas y desarrollarse, existirán intereses entre los actores para obtener en el mismo momento el recurso, el cual la mayoría de las veces es escaso.

En el caso de los recursos naturales no renovables como el agua, el petróleo, el suelo o minerales, es importante destacar que funcionan como un sustento para la vida y el desarrollo económico de las sociedades y a su vez les confieren a los usuarios cierto poder. Por lo tanto, si son mal manejados y distribuidos de una manera desigual traen consigo un posible conflicto, el cual puede aumentar de intensidad y escala si no es resuelto o manejado a tiempo. Las principales causas de este tipo de conflictos son: (1) conflicto por la posesión del recurso; (2) conflicto por el acceso al recurso; (3) conflicto por la distribución de los beneficios que tiene la utilización del recurso; y (4) conflicto por la toma de decisiones acerca del manejo del recurso (UNEP, 2015).

De igual manera, el recurso hídrico se caracteriza por poseer un gran rango de factores sociales y naturales los cuales le confieren complejidad, por ende, deben considerarse para el análisis de los conflictos por el agua CpA. En primer lugar, el agua tiene una movilidad y distribución que no atiende a límites políticos ni administrativos, lo que hace difícil su manejo y uso. En segundo lugar, la diversidad de usos puede dar lugar a disputas por la posesión de los aprovechamientos. Finalmente, la gestión se torna complicada debido a esta interdependencia entre usos y usuarios.

Esta complejidad aumenta cuando los recursos hídricos son limitados o no se les da un manejo adecuado. Por lo anterior, los conflictos por el agua (CpA) son el resultado de múltiples demandas y necesidades que convergen, lo que ocasiona que existan relaciones antagónicas en torno a la cantidad, calidad y oportunidad de uso de agua disponible para los diferentes actores (Martín y Bautista, 2015). En la Figura 1 se representan las características más importantes de los CpA:

**Figura 1.** Esquema general de los conflictos por el agua (CpA)



Fuente: Elaboración propia.

Los CpA son causados tanto por las actividades humanas como por factores naturales y pueden agruparse en tres esferas: calidad de agua, cantidad de agua y problemas ecosistémicos. Estas tres esferas involucran las actividades humanas y como su relación con el uso y manejo de recursos pueden generar problemas a distintos niveles y entre distintos actores. Cabe destacar que los factores naturales como la sequía pueden agravar dichos problemas (Nandalal & Simonovic, 2003). Para este trabajo, es importante mencionar que los conflictos por el agua CpA y el manejo del agua involucran varios tomadores de

decisiones (stakeholders<sup>1</sup>) que comparten el recurso para diferentes propósitos y que la aparición de conflictos es muy común. No obstante, un conflicto también puede servir como medio de cooperación dependiendo del sistema de gobernanza existente.

De acuerdo con Martín y Bautista, (2015) los CpA pueden clasificarse como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1.-** Tipología de conflictos por el agua (CpA).

<b>Tipo de conflicto</b>	<b>Características</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Entre usos</b>	-El recurso no satisface la demanda cualitativa, cuantitativa y temporal de los diferentes usos de una cuenca. -Sucede entre usos actuales y entre nuevos usos.	-El uso intensivo de agua subterránea para irrigar cultivos puede ocasionar desabasto de agua para consumo público urbano. -En México, el trasvase de la cuenca Cutzamala para abastecer a la Ciudad de México.
<b>Entre usuarios</b>	-Diferentes actores compartiendo la misma fuente y con intereses específicos.	-Agricultores demandan que debido a las actividades de una empresa hidroeléctrica, no están recibiendo la cantidad de agua necesaria para la irrigación de sus cultivos.
<b>Conflictos con actores no usuarios</b>	-Este tipo de conflictos ocurre entre actores que no necesariamente comparten el recurso, es decir terceros que afectan la cantidad y calidad de agua de los usuarios.	-Casos como la deforestación, construcciones y extracción de recursos naturales que afectan la recarga, distribución y abasto de agua.
<b>Conflictos intergeneracionales</b>	-Tensiones entre las necesidades de las generaciones actuales y la preservación del recurso para las generaciones futuras.	-Actividades económicas que traen beneficios para las generaciones actuales, pero que pueden comprometer los recursos hídricos para generaciones futuras.
<b>Conflictos interjurisdiccionales</b>	-Tensiones entre intereses y objetivos por el recurso debido a los límites	-Se da entre países, municipios, estados y regiones donde se comparte una misma cuenca o cuerpos de agua.

<sup>1</sup> Un stakeholder se entiende como una organización, una institución o individuo que tiene poder de decisión en relación al uso compartido de agua y que se ve afectado por las decisiones que tomen otros stakeholders (Nandalal & Simonovic, 2003).

	físicos y territoriales de las cuencas y cuerpos de agua.	
<b>Conflictos institucionales</b>	-Disputas entre diferentes actores públicos y privados donde sus ámbitos de acción impactan en la gestión del agua.	-A nivel gubernamental pueden surgir conflictos a causa de la falta de coordinación entre las autoridades de agua y otros sectores productivos (agrícola, energía).

**Fuente:** Elaboración propia, tomado de (Martín & Bautista, 2015).

Es importante decir que los conflictos por el agua no sólo son por el recurso *in situ*. Por ejemplo, en la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe la raíz de los conflictos no es la escasez real de los recursos hídricos, sino una escasez derivada de otros factores como el mal manejo, contaminación, monopolización de acceso, externalidades negativas, incapacidad de gestión. En suma, el conflicto pasa de ser exclusivamente hídrico y se convierte en político, social, ambiental, cultural o económico. Así mismo la diversidad, heterogeneidad y la falta de claridad sobre quiénes son los actores y que intereses están involucrados en los CpA dificulta el estudio, el debate y la búsqueda de acuerdos. Por esta razón es necesario realizar un buen diagnóstico de los conflictos mediante abordajes interdisciplinarios. Esta complejidad de factores caracteriza a los conflictos ambientales, ya que el recurso está inmerso en el medio físico y en la sociedad, por lo que también posee una escala espacial y territorial que puede ir desde lo local, regional y nacional (Martín & Bautista, 2015).

Finalmente, las relaciones de poder también juegan un papel fundamental para entender la dinámica de los conflictos y concebir por qué determinado actor posee ventaja sobre otro. En este sentido, resulta importante conocer cuáles son los intereses, motivaciones y recursos de los actores, con el fin de conocer cómo se dan estas relaciones de poder y proponer posibles estrategias en la búsqueda de un acuerdo satisfactorio (Sainz *et al.*, 2004). A su vez, la presencia de violencia y el análisis de los factores que conducen a esta, permiten determinar la naturaleza de estos y así analizar que intervenciones pueden reducir la probabilidad de esta. Entre los principales factores que originan actos violentos están los siguientes:

- Cuando los recursos de las vías institucionales ya no pueden resolver los problemas y se tiene que recurrir a la violencia para satisfacer necesidades básicas de una comunidad.
- Cuando hay situaciones que generan descontento general en las personas.
- Cuando existen abusos de poder y del recurso natural los cuales tendrán impactos negativos en las comunidades.
- Cuando se violan acuerdos o tratados y las partes involucradas se ven afectadas.

## **Conflictos por el agua en México**

En México, los conflictos por el manejo y uso del agua surgen de la escasez (natural y creada), donde las decisiones sobre la distribución del recurso se vuelven cada vez más difíciles y la demanda va creciendo a diferentes ritmos. Algunas alternativas para regular la demanda por agua y distribuir su acceso, uso y derechos tienen el potencial de generar conflictos de diferentes escalas e intensidades (Sainz *et al.*, 2004). El uso de subsidios para la agricultura, por ejemplo, genera grandes presiones a las fuentes de agua y disminuye la distribución de agua a otros usuarios.

Por otra parte, cuando los derechos de propiedad sobre alguna fuente de abastecimiento no están bien definidos, también pueden existir conflictos, ya que los grupos de interés utilizaran esto para definirlos a su favor. Los derechos de propiedad son reconocimientos legales de que un bien o recurso le pertenece a alguien. El cumplimiento de tales derechos depende de la claridad de la ley y de la capacidad para hacer cumplir dicho reconocimiento. En el caso de México las aguas pertenecen a la nación y el Estado tiene el derecho de transmitir la propiedad a particulares. Esta forma de distribuir el recurso se opone a la teoría de los recursos de uso común, donde una colectividad organizada puede hacer uso sustentable de su recurso (Sainz *et al.*, 2004).



## Gobernanza del agua

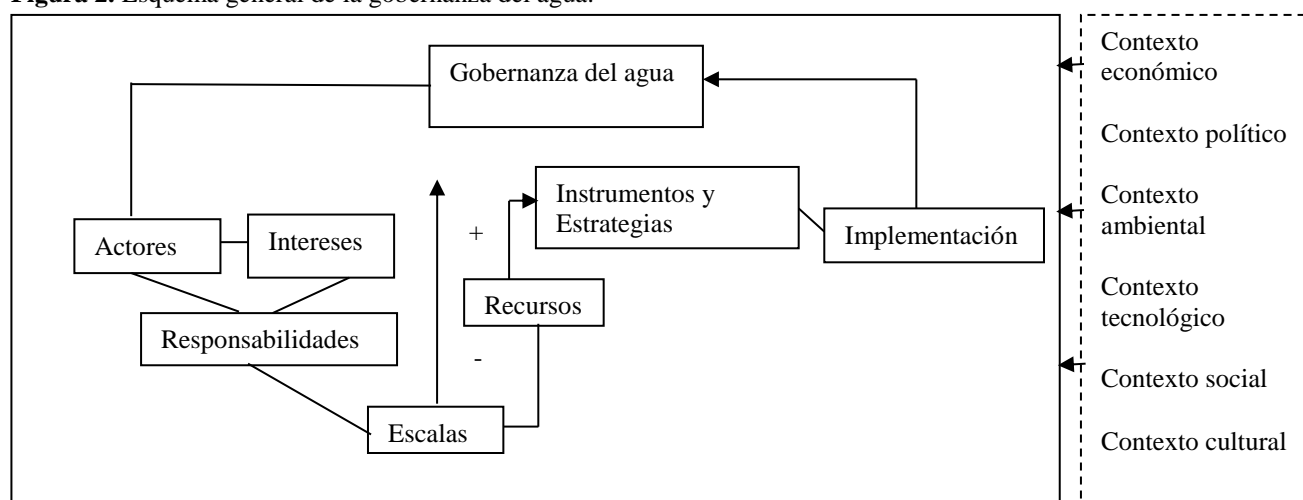
Existen diversas definiciones y aplicaciones del concepto, ya que se han hecho múltiples estudios sobre la gobernanza. Además, ha sido muy promovido y estudiado por organizaciones internacionales como una herramienta para analizar la problemática del agua en varios lugares y contextos diferentes. Por ejemplo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define la gobernanza del agua como “el rango de sistemas políticos, económicos, administrativos y sociales que permiten mejorar el manejo del agua y proveer el servicio del recurso a los distintos niveles de la sociedad” (Jacobson *et al.*, 2013).

La importancia de este concepto recae en su capacidad de integrar variables importantes que permiten explicar fenómenos e implementar soluciones a problemas complejos. Para el manejo del agua, la gobernanza es muy importante, ya que es un sistema complejo que involucra múltiples usos, usuarios, intereses, distribución, manejo y demás factores como la planeación del territorio, la conservación de los recursos naturales, el desarrollo económico y otras políticas relacionadas con el manejo integrado del agua. Cabe destacar que la gobernanza del agua muchas veces es confundida con el Manejo Integrado de Recursos Hídricos (IWMR); sin embargo, no son sinónimos. Mejor dicho, la gobernanza permite explicar el contexto en el cual se puede implementar el IWMR o cualquier tipo de política o proyecto para el manejo del recurso (Jacobson *et al.*, 2013).

El grupo interdisciplinario de científicos que implementaron el Beneficio de Gobernanza en la Adaptación a la Sequía (DROP) definen la gobernanza como: “la combinación de la multiplicidad de responsabilidades, recursos, estrategias, metas, actores-redes y escalas que conforman un contexto y que en cierto grado restringen o permiten acciones e interacciones” (Bressers *et al.*, 2013). Es importante mencionar que en esta definición se habla sobre el contexto en el cual se analiza la gobernanza, ya que de acuerdo con (Hufty, 2009; Casiano 2017) “cada sociedad desarrolla sus propios métodos de gobernanza, sus sistemas de toma de decisiones y su resolución de conflictos, normas e instituciones”. Por esta razón analizar la gobernanza de un sitio permite conocer como es el contexto y ver que está fallando y donde existen oportunidades para mejorar.

En términos generales la gobernanza busca que la toma de decisiones no sólo provenga de un actor, sino que las decisiones y acciones en torno a alguna situación involucren a todas las partes que tienen relación con esta. Se pretende que las decisiones se tomen no solo de arriba hacia abajo, (top down) sino que exista una horizontalidad y se involucren múltiples actores (Bressers *et al.*, 2013). Por mencionar un ejemplo, las tecnologías que se han desarrollado para el tratamiento de agua, la infraestructura para distribuirla o la cosecha de agua de lluvia no han tenido la implementación deseada debido a que no se toma en cuenta a todos los actores. De acuerdo con (Jacobson *et al.*, 2013) lo que falta no es tecnología, sino la carencia de una buena gobernanza para poder implementarla. En suma, el agua es manejada a través de distintos actores independientes, los cuales operan en varios niveles, tienen diferentes percepciones y objetivos y emplean varias estrategias e instrumentos (Bressers *et al.*, 2013; Casiano, 2017). Para dar un panorama general de la gobernanza en torno al agua, se elaboró el siguiente esquema (ver Figura 2):

**Figura 2.** Esquema general de la gobernanza del agua.



**Fuente:** Elaboración propia con insumos de (Bressers, 2013 y Casiano, 2017).

De acuerdo con la Figura 2, la gobernanza del agua se plantea como un sistema que tiene interacciones con los diferentes contextos fuera del sistema. Es por eso que cada análisis de gobernanza debe hacerse de acuerdo al contexto específico de cada región o caso de estudio. Así mismo los actores que están involucrados tienen distintos intereses y responsabilidades y se encuentran condicionados por su escala de influencia y sus recursos (económicos, poder, información etc.). Recursos que permiten desarrollar estrategias e implementar instrumentos que favorezcan el manejo del agua.

La aplicación que se busca en este trabajo es utilizar el conocimiento que se ha generado en torno al concepto con el objetivo de explicar la situación del recurso en la región del Tancítaro, donde se observó que ha habido conflictos y que actualmente existen conflictos potenciales por el recurso en un futuro. Para analizar los cuatro casos de estudio se utilizó la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT) desarrollada por (Bressers *et al.*, 2013), de la cual se abordará en la sección de metodología.

## Gobernanza del agua en México

La organización internacional Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha realizado múltiples estudios sobre la gobernanza y han desarrollado herramientas de análisis de gobernanza enfocadas a diferentes casos de estudio. Para México, la OCDE realizó un estudio llamado “Nueva Reforma del Agua en México”, documento en el cual se explican distintos retos y recomendaciones para el país englobando distintos factores que están interrelacionados con el manejo del agua (OECD, 2013). Basado en este estudio la OCDE considera que en México existe un marco legal bien desarrollado. A su vez existen diferentes instituciones a nivel federal, estatal y municipal; sin embargo, las políticas carecen de implementación, las comisiones de cuenca no operan en su totalidad y existen subsidios (agricultura, energía) que afectan a otros usos del agua (OECD, 2013; Casiano, 2017). Es interesante hacer notar que en este estudio se habla también sobre la dificultad que tiene el país por tener una mejor relación y coordinación entre los distintos actores y escalas que intervienen en el uso y manejo del agua. Además, la OCDE realizó un resumen sobre de los diferentes vacíos que existen en la gobernanza en México, este resumen se presenta a continuación en la Tabla 2:

**Tabla 2.** Evaluación de los vacíos en la gobernanza de agua de México.

Vacío administrativo	Incompatibilidad entre las unidades administrativas y funcionales (estados, municipios, regiones, comités de agua) y límites hidrológicos.
Vacío de información	Irregularidad en la información entre stakeholders, Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) incompleto, falta de divulgación pública.

Vacío en las políticas	Políticas mal alineadas entre sectores agua, energía, agricultura y desarrollo territorial
Vacío en la capacidad	Falta de capacitación de especialistas en temas de agua, programas de entrenamiento limitados.
Vacío en la financiación	Recursos locales muy limitados y muy dependientes de programas federales y recursos de CONAGUA
Vacío en los objetivos	Falta de continuidad en las políticas públicas a nivel local debido al limitado tiempo de los gobernantes (3 años presidente municipal); motivaciones contradictorias entre consejos de cuenca y comisiones de cuenca.
Vacío en las responsabilidades	Limitada participación de ciertos actores en el manejo del recurso (agricultores y comunidades indígenas) y servicios sanitarios (usuarios y consumidores); falta de canales de comunicación.

Fuente: OECD, 2013.

También, (Pacheco, 2014) realizó una revisión bibliográfica acerca de Elinor Ostrom y sus trabajos relacionados con el estudio de la gobernanza del agua como recurso de uso común en México. Ostrom y sus colaboradores trabajaron en casos donde no siempre el uso de los recursos y el crecimiento poblacional ocasionaban que estos se agotaran. Sino que analizaron casos donde las comunidades tienen reglas y normas adecuadas que permiten que los recursos sean suficientes para todos. A estos recursos les denominaron “recursos de uso común” los cuales no pueden ser negados, pero cuyo consumo es rivalizante (agua, bosques, recursos pesqueros), lo cual significa que el consumo del bien por un actor limita la posibilidad de otro actor de hacer uso del recurso. El aprovechamiento de dichos recursos involucra interacciones entre los actores, generando en ocasiones conflictos. Tal es el caso del supuesto que Hardin (1968) denominó “La tragedia de los comunes”. Este término se refiere a una situación en la que un actor maximiza el consumo de un recurso para su bienestar afectando directamente a los otros consumidores, ocasionando una degradación de los recursos. A partir de este supuesto se dio origen a una serie de teorías acerca de los recursos de acceso común y de que formas se pueden utilizar de manera sustentable.

Una de estas teorías es la llamada “Teoría institucional de los bienes de uso común” de Elinor Ostrom mencionada en Garibay y Bocco, (2000). Esta teoría sostiene que los recursos o bienes tienen dos características fundamentales: la exclusión y la sustractibilidad. La exclusión se refiere a la propiedad de cualquier individuo, grupo o institución social de excluir a los demás del uso de un bien específico. Mientras que la sustractibilidad es una

condición del bien en sí mismo, donde su uso implica una disminución de la cantidad del recurso.

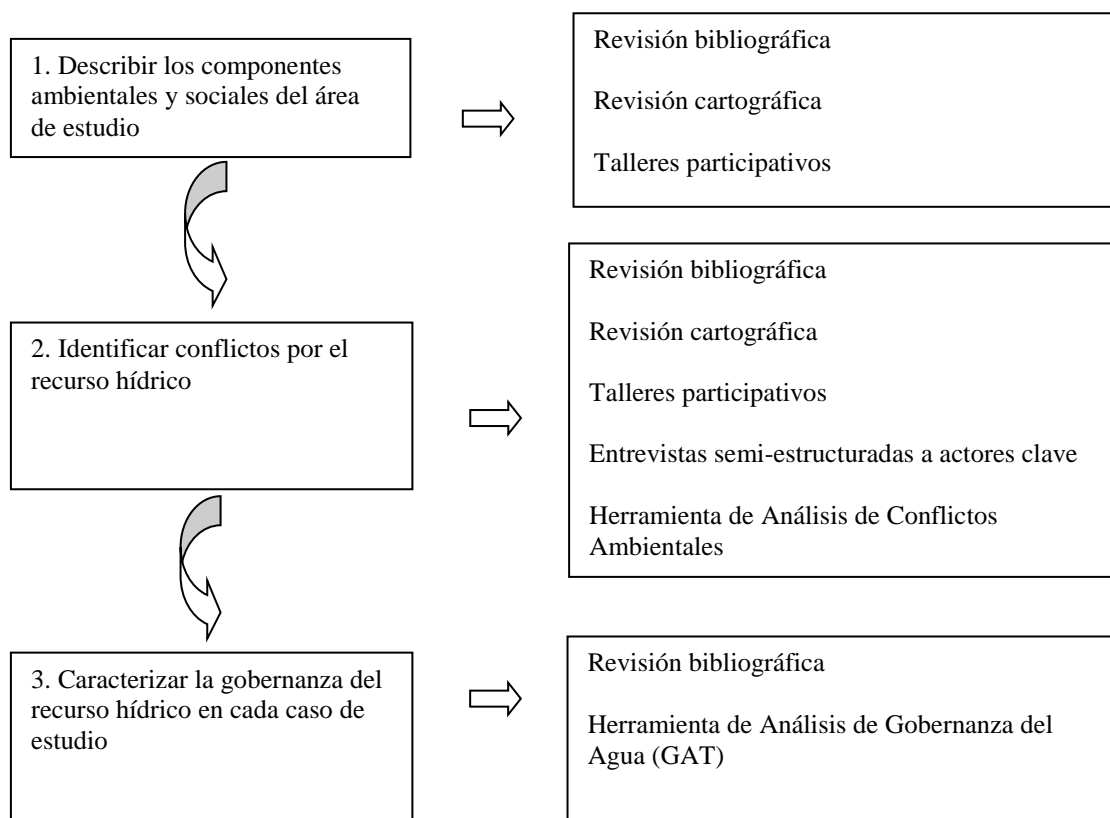
Los recursos de uso común, como el recurso hídrico en las localidades de estudio se definen como de difícil exclusión y alta sustractibilidad. Ya que se caracterizan por tener un derecho compartido de acceso y uso, lo que permite excluir a algunos usuarios y también extraer unidades de producto para el beneficio particular. Tal es el caso de un bosque o un manantial donde los diferentes usuarios extraen diferentes volúmenes (Ostrom *et al.*, 1990; Pacheco, 2014). Este tipo de recursos incluyen situaciones organizativas complejas, donde las instituciones comunales (ejidos y comunidades) son susceptibles a presentar problemas de acción colectiva, más cuando existen diferentes intereses en el uso del recurso (Gómez y Guerrero, 2014). Sin embargo, Ostrom demostró que el aprovechamiento sustentable de los bienes comunes puede realizarse mediante la construcción de reglas sólidas y equitativas de acceso y distribución, siempre y cuando se apliquen en contextos específicos.

## METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo general y sus respectivos objetivos particulares se dividió el trabajo en tres etapas: a) Caracterización social y ambiental del área de estudio, b) Identificación de conflictos por el recurso hídrico y c) Caracterización de la gobernanza del recurso hídrico. Cada una de las etapas requirió de distintos métodos cualitativos como la observación participante, encuestas, talleres y entrevistas de donde se obtuvieron datos descriptivos. Este tipo de datos representan la concepción que tienen los participantes en torno a la situación de estudio a través de experiencias escritas o habladas e incluso formas de conducta etc. (Quecedo y Castaño, 2002). El trabajo de campo consistió en tres salidas donde se realizaron seis entrevistas semi-estructuradas y tres entrevistas telefónicas a diferentes autoridades locales y tres talleres en las localidades de Angahuan, Santa Ana Zirosto y Paso de la Nieve. A continuación, se explica con más a detalle cada etapa de la investigación.

La metodología general que se utilizó se muestra en la Figura 3.

**Figura 3.** Metodología general.



## 1. Caracterización social y ambiental del área de estudio

La primera etapa de la investigación consistió en caracterizar el área de estudio en sus componentes sociales y ambientales. Por tal motivo, se consultaron tesis realizadas en la región, cuyo contenido fue principalmente sobre la oferta y demanda de agua, el manejo de recursos naturales y conflictos ambientales (Fuentes, 2011; Carrillo, 2015), así como también distintas fuentes de literatura científica (Fuentes, 2002; Velázquez & Fuentes, 2004; Bravo *et al.*, 2009; CONANP, 2014). En esta recopilación de información se encontraron elementos como la tenencia de la tierra, las principales actividades económicas, los principales actores y usuarios del agua, la relación del Área Natural Protegida con los recursos naturales, entre otros. De (Bravo *et al.*, 2009) se destaca la problemática ambiental que existe por el incremento del cambio de uso de suelo en la región para el cultivo del aguacate y su relación con el consumo de agua.

En esta etapa se realizó una salida exploratoria a tres localidades de la región en donde se llevaron a cabo talleres, encuestas y muestreos de calidad de agua. De estas actividades se realizaron las encuestas en las tres localidades y solo un taller en la localidad de Paso de la Nieve. El objetivo de las encuestas fue conocer aspectos generales sobre el uso y manejo del agua para poder construir el Índice de Pobreza de Agua. De igual forma en el taller se abordó el tema de uso y manejo del agua, con la diferencia de que también se analizó la historia ambiental y el cambio de uso de suelo en torno al tema transversal del agua.

Esta primera salida permitió definir los casos de estudio y además se identificaron algunos elementos importantes para continuar con la investigación. Los casos elegidos proveen de una oportunidad de analizar el manejo del agua en contextos similares, pero con diferencias en la forma de organización y en la ubicación de cada sitio. De manera general los casos presentan las variaciones individuales siguientes (ver Tabla 3):

**Tabla 3.** Características generales de las localidades de estudio.

Localidad	Tipo de propiedad	Ubicación	Fuentes de agua	Municipio
Angahuan	Comunal	Fuera de la ANP	Dos fuentes de agua propias	Uruapan

Santa Ana Zirotto	Comunal	Fuera de la ANP	Dos fuentes de agua compartidas	Uruapan
Paso de la Nieve	Privada	Dentro de la ANP	Una fuente de agua compartida	Peribán
La Escondida	Comunal	Dentro de la ANP	Una fuente de agua compartida	Nuevo Parangaricutiro

Finalmente, para ubicar espacialmente las localidades y las respectivas fuentes de agua, se utilizaron dos plataformas para la construcción de Sistemas de Información Geográfica: ArcMap 10.2 e ILWIS 3.3.

## 2. Identificación de conflictos por el recurso hídrico

Una vez identificadas las localidades con posibles conflictos, se realizó una segunda salida a campo. En esta salida se lograron hacer dos talleres en la localidad de Santa Ana Zirotto y Tancítaro. Igualmente, se realizaron encuestas en la localidad de Santa Ana Zirotto y en Paso de la Nieve acerca del manejo general de agua y preguntas acerca de conflictos por el uso del agua. Tanto en los talleres, como en las encuestas se obtuvieron datos interesantes que permitieron ver debilidades en las preguntas planteadas.

Por tal motivo, en una tercera salida se realizaron entrevistas semi-estructuradas, las cuales se caracterizan por tener un guion para orientar la conversación y obtener la información deseada. También, las preguntas son abiertas, donde el entrevistador puede agregar preguntas relacionadas y así el entrevistado puede añadir información relevante para enriquecer las preguntas antes planteadas (Murillo, s.f). Se tomaron en cuenta tres grupos de actores principales: productores/aguacateros, y autoridades locales<sup>2</sup>. Se eligieron estos actores ya que, a partir de las salidas de campo, las encuestas y los talleres realizados se notó la presencia y capacidad de decisión más elevada que otros. Así mismo se utilizó una grabadora en cada entrevista y se registraron las respuestas en formatos ya establecidos. Cabe destacar que al inicio de cada entrevista se explicó el motivo de la investigación para generar confianza a los grupos y actores entrevistados.

---

<sup>2</sup> Autoridad local: Jefe de tenencia, encargado del orden y comisariado de bienes ejidales o comunales.



En estas entrevistas se agregaron preguntas claves relacionadas con la relación entre los actores que se encargan del manejo del agua, como administran el agua, los principales usos que le dan, las fuentes de agua que comparten con otras localidades, los documentos legales de concesión de fuentes de agua y los arreglos institucionales/no institucionales que existen en torno a las fuentes compartidas.

En la Tabla 4 se muestran los actores entrevistados y las localidades de estudio.

**Tabla 4.** Grupos y stakeholders entrevistados en las localidades de estudio.

<b>Localidad</b>	<b>Grupo o stakeholder entrevistado</b>
<b>Paso de la Nieve</b>	-Autoridad local
<b>Angahuan</b>	-Autoridad local
<b>Santa Ana Zirosto</b>	-Productor de aguacate -Comité de agua Autoridad local
<b>La Escondida</b>	-Autoridad local -Comité de agua

Una vez recopilada la información de cada localidad, se procedió a utilizar la Herramienta de Análisis de Conflictos Ambientales propuesto por (Ormachea, 2001). Este marco permite analizar los conflictos ambientales desde una perspectiva interdisciplinaria ya que se consideran las diversas dimensiones del conflicto en un momento y espacio determinado. Al desagregar los elementos que están presentes en un conflicto se puede entender la naturaleza, el origen, la dinámica y las posibles resoluciones de dicho conflicto. Cabe mencionar que analizar un conflicto en todas sus partes fomenta una visión diferente de un conflicto, ya que siempre es visto como un proceso complejo y negativo.

El marco de análisis de conflictos consta de las siguientes etapas:

### **1. Contexto e historia del conflicto**

Este primer paso consiste en analizar en qué contexto o entorno se manifiesta el conflicto. Este análisis comprende el entorno geográfico donde se desarrolla el conflicto, la estructura política donde interactúan los actores, la relación entre estos, los mecanismos de toma de

decisiones, las redes de comunicación etc. Tales características permiten identificar si el conflicto se encuentra en una fase de latencia o si ya está en una fase de surgimiento.

## **2. Identificación de actores**

Los actores son los que tienen intereses de por medio y los que están dentro de la situación conflictiva. Sin embargo, identificarlos no es tarea fácil debido al grado de participación, el grado de interés, la presencia o ausencia de estos etc. Por tal motivo los actores pueden clasificarse en tres categorías:

1. Actores primarios: Son los actores que están directamente involucrados en el conflicto y sus intereses son percibidos por ellos mismos como los principales para la búsqueda de sus objetivos.
2. Actores secundarios: estos actores no se sienten involucrados de manera directa en el conflicto, además de que su interés en el conflicto también es indirecto. Generalmente son aliados estratégicos de los actores primarios. Sin embargo, cuando el conflicto evoluciona, los actores secundarios pueden movilizarse hacia el nivel primario.
3. Actores interesados: son aquellas personas o entidades interesadas en la solución del conflicto, como por ejemplo los mediadores, conciliadores u organizaciones interesadas en fomentar acuerdos entre las partes que están chocando.

## **3. Comportamientos en torno al conflicto**

En esta etapa se busca identificar si el comportamiento de los involucrados en torno al conflicto es violento o no violento, así como también si las acciones en torno al conflicto se llevan a cabo dentro de un marco institucionalizado o no.

## **4. Asuntos conflictivos**

Esta etapa se caracteriza por identificar cuáles son las razones por las cuales se desarrolló el conflicto. Estos asuntos conflictivos se pueden ser agrupados en seis categorías:

1. Basados en hechos: las partes están en desacuerdo debido a las diferentes percepciones sobre lo que es y no es.
2. Basados en intereses: Desacuerdo por la distribución de ciertos recursos escasos, es decir que beneficios obtendrá cierto grupo si posee el recurso o que afectaciones existirán si un grupo carece del recurso.
3. Basados en necesidades: desacuerdos relacionados con lo que debe respetarse para que los individuos puedan desarrollarse plenamente.
4. Basados en valores: desacuerdos por “lo que debería ser” de acuerdo a ciertas creencias, pero que no se cumple.
5. Basado en la relación: desacuerdos que derivan de la interacción que tengan los actores en conflicto.
6. Basado en la estructura: desacuerdos por las características que tenga la estructura dentro de la cual interactúan los actores en conflicto.

La información obtenida en los talleres participativos y las entrevistas realizadas permitieron describir cada una de las etapas de esta herramienta.

### **3. Caracterización de la gobernanza del recurso hídrico en cada caso de estudio**

La tercera fase de la investigación se construyó con base a una estancia de investigación realizada en la Universidad de Twente, en los Países Bajos. Aquí se realizó una revisión de literatura científica y diferentes tesis acerca del manejo integral del agua y la gobernanza como herramienta de gestión e implementación de políticas públicas respecto al agua. Para analizar los datos obtenidos en las entrevistas a los distintos grupos se empleó una herramienta llamada Governance Assesment Tool (GAT), la cual puede ser utilizada para evaluar sistemáticamente un contexto de gobernanza con un problema específico. A continuación, se explica la herramienta a detalle:

A manera de introducción (Bressers *et al.*, 2013), definieron cinco dimensiones clave para describir la gobernanza los cuales se mencionan a continuación:

1. Escalas y niveles (no solo administrativas, sino también hidrológicas)
2. Actores y redes

3. Perspectivas del problema y objetivos
4. Estrategias e instrumentos
5. Responsabilidades y recursos

Cada dimensión se respondió a partir de la información obtenida en las entrevistas semi-estructuradas y en las grabaciones que se realizaron a las diferentes autoridades locales. Para complementar la información se consultaron fuentes bibliográficas acerca de la administración del agua en comunidades rurales y las funciones que tienen escalas mayores en relación con el suministro y manejo de agua.

Para cada dimensión de la gobernanza (Bressers *et al.*, 2013) incluyeron una serie de preguntas que describen cada elemento en base a investigaciones anteriores, comparación y revisión de literatura. Estas preguntas se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Dimensiones de la gobernanza y sus preguntas correspondientes.

<b>Dimensión de la gobernanza</b>	<b>Principales preguntas</b>
<b>Niveles y escalas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué niveles administrativos están involucrados y cómo?</li> <li>¿Qué escala hidrológica está involucrada y por qué?</li> <li>¿Hasta qué punto pueden depender de otros o ser autónomos?</li> <li>¿Estos cambiaron en el tiempo y que tanto pueden cambiar en un futuro?</li> </ul>
<b>Actores y redes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué actores están involucrados en el proceso?</li> <li>¿Hasta qué punto tienen redes de relación fuera del caso del estudio?</li> <li>¿Cuál es el rol de cada uno?</li> <li>¿Cuáles son los conflictos entre cada actor?</li> <li>¿Qué formas de dialogo hay entre ellos?</li> <li>¿Existen actores que puedan mediar la situación?</li> <li>¿Estos cambiaron en el tiempo y que tanto pueden cambiar en un futuro?</li> </ul>
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué ángulos existen en el debate del público y actores clave en torno a la problemática?</li> <li>¿Qué nivel de disturbio existe que las actuales políticas pueden superar?</li> <li>¿Qué niveles de disturbio por el uso del agua son aceptables para los actores clave?</li> <li>¿Qué metas existen en actuales leyes o decretos? ¿Estos cambiaron en el tiempo y que tanto pueden cambiar en un futuro?</li> </ul>
<b>Estrategias e instrumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué leyes y medidas son utilizadas para resolver la problemática?</li> <li>¿Qué alcance de influencia tienen estas medidas?</li> <li>¿Estos cambiaron en el tiempo y que tanto pueden cambiar en un futuro?</li> </ul>
<b>Responsabilidades y recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué organizaciones tienen responsabilidad por las tareas expuestas en las políticas y medidas?</li> <li>¿Qué autoridades legales y otros recursos se les dan a estas para los propósitos o ya los tienen de forma inherente?</li> <li>¿Qué transparencia es demandada y monitoreada para garantizar el uso de los recursos?</li> <li>¿Existe suficiente conocimiento disponible en el sistema de agua?</li> <li>¿Estos cambiaron en el tiempo y que tanto pueden cambiar en un futuro?</li> </ul>

Fuente: Bressers *et al.*, 2013

Estas dimensiones describen las características de la gobernanza en un contexto específico y permiten entender las motivaciones y recursos de los actores que participan en el proceso. Para evaluar estas características e indicar si el régimen de gobernanza permite o restringe medidas en torno al manejo del agua (Bressers *et al.*, 2013) se plantearon cuatro criterios que se mencionan y describen a continuación:

**-Alcance:** se refiere a la cantidad de elementos dentro de las dimensiones de la gobernanza que son tomados en cuenta.

**-Coherencia:** se refiere a si los elementos de las dimensiones de la gobernanza entran en conflicto o se fortalecen.

**-Flexibilidad:** se define como el grado en que los elementos de la gobernanza tienen características que facilitan estrategias y acciones adaptativas en torno a mejorar el régimen de gobernanza.

**-Intensidad:** se refiere al grado en el cual los elementos del régimen necesitan cambios en sus características actuales (Bressers *et al.*, 2013; Bressers *et al.*, 2016; Casiano, 2017).

La combinación de las cinco dimensiones de la gobernanza y los cuatro criterios conforman la matriz del modelo de la Herramienta de Evaluación de la Gobernanza (GAT). La matriz se muestra en la Tabla 6:

**Tabla 6.** Matriz de la Herramienta de Evaluación de la Gobernanza (GAT) y principales preguntas de evaluación.

Dimensiones de la gobernanza	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
Niveles y escalas	¿Cuántos niveles están involucrados en la situación? ¿Existen niveles que no están considerados?	¿Los niveles trabajan juntos y confían en ellos? ¿Hasta qué punto esta dependencia entre niveles es reconocida?	¿Es posible moverse de escalas (top-down y down up) dado un problema específico?	¿Existe algún impacto por parte de algún nivel hacia un cambio en el comportamiento o manejo del recurso?
Actores y redes	¿Todos los actores relevantes están involucrados?	¿Qué tan fuerte es la interacción entre los stakeholders?	¿Es posible que nuevos actores se incluyan o el	¿Existe una fuerte presión de algún actor hacia

	¿Quiénes están excluidos?	¿De qué forma estas interacciones están institucionalizadas? ¿Los stakeholders tienen experiencia trabajando juntos? ¿Confían y se respetan entre ellos?	liderazgo pase de un actor a otro cuando se necesario? ¿Los actores comparten capital social permitiéndoles apoyarse en las actividades de cada uno?	un cambio en el comportamiento o en el manejo del recurso?
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	¿En qué grado se están tomando en cuenta la diversidad de problemas e intereses?	¿En qué grado las perspectivas e intereses se apoyan entre sí o entran en conflicto?	¿Existen oportunidades de replantear intereses o metas? ¿Se pueden lograr múltiples objetivos?	¿Qué tan diferentes son las metas y objetivos con respecto al status quo?
<b>Estrategias e instrumentos</b>	¿Qué tipo de instrumentos están incluidos en las políticas públicas? ¿Existen instrumentos de monitoreo y aplicación?	¿Existen sinergias entre los instrumentos? ¿Existen coincidencias o conflictos entre los instrumentos?	¿Existen oportunidades de combinar o hacer uso de diferentes tipos de instrumentos?	¿Qué tan fuertes son los instrumentos para poder cambiar las prácticas conductuales actuales?
<b>Responsabilidades y recursos</b>	¿Todas las responsabilidades son claramente asignadas y facilitadas con recursos?	¿En qué medida las responsabilidades asignadas crean luchas de competencia o cooperación dentro de o a través de las instituciones? ¿Son consideradas validas por los principales stakeholders?	¿En qué medida es posible agrupar las responsabilidades asignadas y recursos sin comprometer la transparencia?	¿La cantidad asignada de recursos es suficiente para implementar medidas necesarias para un cambio?

En la Tabla 6 cada criterio contiene una serie de preguntas guía que permiten guiar la evaluación. Es importante mencionar que de acuerdo al tema que se trate, se pueden agregar nuevas preguntas que den oportunidad de explicar mejor el contexto estudiado. El régimen de gobernanza se hace cada vez más complejo cuando se le añaden más escalas y actores, debido a que existen más intereses, metas, perspectivas e instrumentos dentro del contexto estudiado. El GAT puede ser utilizado para evaluar el contexto de gobernanza de acuerdo a un problema en específico, en este caso los conflictos por el uso y manejo del agua. Con toda la información de los talleres y de las entrevistas semi-estructuradas se respondieron la mayor cantidad de preguntas

En resumen, la herramienta analiza las condiciones que dificultan o facilitan la implementación de políticas o proyectos en relación con los recursos hídricos dentro de ciertas condiciones y dinámicas complejas (Bressers *et al.*, 2013). En el caso del sistema del manejo de agua las condiciones son complejas debido a las interacciones, entre actores, usos, intereses y necesidades. Para esta herramienta, la gobernanza es el contexto en donde se desarrollan y se aplican medidas y no es vista como una característica sujeta a calificar. A su vez la herramienta puede ser utilizada por diferentes actores y en diferentes contextos, ya que, si se conocen las dimensiones y los criterios, esta puede aplicarse para conocer la situación de la gobernanza en el contexto que se esté trabajando. Así mismo se puede utilizar en talleres, permitiendo un enriquecimiento de varias ideas o incluso para fines de investigación con el objetivo de medir variables de interés.

Debido a que las salidas de campo se realizaron antes de dominar esta herramienta, al momento de utilizar los datos recopilados de los talleres, entrevistas y grabaciones faltaban insumos para completar las matrices. Por tal motivo se realizaron entrevistas telefónicas a las autoridades de cada localidad, debido a la falta de tiempo y recursos para volver a campo. Estas entrevistas resultaron muy útiles para recopilar información necesaria para completar las matrices.

Para poder analizar el régimen de gobernanza de cada caso de estudio, se realizaron los siguientes pasos:

1. Con la información de las entrevistas, grabaciones y llamadas telefónicas, se realizó un breve resumen de cada dimensión de la gobernanza (Ver Tabla 5) para cada caso de estudio con el objetivo de describir el contexto general.
2. Con los mismos insumos anteriores se respondieron las preguntas referentes a cada criterio seguidas de una breve descripción, es decir, se analizaron los criterios por celdas individuales hasta completar las 20 celdas de la matriz (Ver Tabla 6).
3. Posteriormente se evaluaron los criterios de cada dimensión mediante los siguientes atributos: (Alto, Medio, Bajo). Dependiendo de cada caso, se dio el valor de Alto cuando se respondieron todas las preguntas de cada criterio. Medio cuando se respondieron la mitad de las preguntas y por último se evaluó Bajo cuando se

respondieron menos de la mitad de las preguntas o cuando no se respondieron (Ver Tabla 7). En los casos donde existe solo una pregunta, se tomaron en cuenta otros elementos relacionados con el criterio.

**Tabla 7.** Evaluación de dos criterios para la dimensión de gobernanza “Niveles y Escalas”

Dimensión de la gobernanza	Preguntas guía	Criterio	
		Alcance	Coherencia
<b>Niveles y escalas</b>	<p>¿Cuántos niveles están involucrados en la situación?</p> <p>¿Existen niveles que no están considerados?</p>	<p><b>Alto:</b> Todos los niveles están involucrados en el manejo del recurso.</p> <p><b>Medio:</b> Algunos niveles están involucrados en el manejo del recurso.</p> <p><b>Bajo:</b> Muy pocos niveles están involucrados en el manejo del recurso.</p>	<p>¿Los niveles trabajan juntos y confían en ellos?</p> <p>¿Hasta qué punto esta dependencia entre niveles es reconocida?</p> <p><b>Alto:</b> Los niveles trabajan juntos y confían en ellos. Se reconoce la dependencia entre los niveles.</p> <p><b>Medio:</b> Algunos niveles trabajan juntos y confían entre sí. Se reconoce la dependencia de los niveles.</p> <p><b>Bajo:</b> Algunos niveles trabajan juntos, pero no hay confianza. No se reconoce la dependencia entre los niveles.</p>

**Nota:** Ver tabla completa en Anexos

- Para darle un valor cuantitativo a los atributos y ponderarlos se utilizó el Método de Proporción (SEMARNAT, 2006), el cual consiste en dar un valor a los atributos en orden de importancia. Mientras más puntos reciba un atributo, su importancia relativa es mayor. En este caso se asignaron los siguientes valores:

-Alto: 100

-Medio: 50

-Bajo: 25



La calificación asignada al atributo menos importante se toma como punto de partida para calcular las proporciones. Para hacerlo, este valor se divide entre la calificación de cada atributo. Este procedimiento se repite hasta que se asignen pesos a todos los atributos. Finalmente, para normalizar los datos, se divide cada uno entre el total (Ver Tabla 8).

**Tabla 8.** Calculo de pesos mediante el Método de Proporción.

Atributo	Escala de proporción	Peso proporcional	Peso normalizado (peso/peso total)
Alto	100	4	0.57
Medio	50	2	0.29
Bajo	25	1	0.14
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1.00</b>

Una vez establecidos los pesos, se realizó el mismo procedimiento para los criterios del GAT, con la diferencia que en este todos los criterios se evaluaron con el mismo valor, ya que son de igual importancia (Tabla 9).

**Tabla 9.** Cálculo de pesos de cada criterio mediante el Método de Proporción.

Criterio	Escala de proporción	Peso proporcional	Peso normalizado (peso/peso total)
Niveles y Escalas	100	1	0.2
Actores y Redes	100	1	0.2
Perspectivas del problema y objetivos	100	1	0.2
Estrategias e instrumentos	100	1	0.2
Responsabilidades y Recursos	100	1	0.2
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

- Finalmente se multiplicó el peso de cada criterio con el peso de cada atributo para que al sumar los atributos no sobrepasen el 100% y se obtuvieron las siguientes tablas:

**Tabla 10.** Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Angahuan.

<b>Criterio</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
Niveles y Escalas	0.06	0.03	0.06	0.06
Actores y Redes	0.06	0.03	0.11	0.11
Perspectivas del problema y objetivos	0.11	0.06	0.03	0.03
Estrategias e instrumentos	0.06	0.06	0.06	0.03
Responsabilidades y Recursos	0.06	0.03	0.06	0.06
<b>Total</b>	<b>0.34</b>	<b>0.20</b>	<b>0.32</b>	<b>0.29</b>

**Tabla 11.** Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Santa Ana Zirosto.

<b>Criterio</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
Niveles y Escalas	0.06	0.06	0.06	0.11
Actores y Redes	0.06	0.06	0.11	0.11
Perspectivas del problema y objetivos	0.06	0.11	0.11	0.06
Estrategias e instrumentos	0.11	0.06	0.11	0.11
Responsabilidades y Recursos	0.11	0.11	0.11	0.06
<b>Total</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.52</b>	<b>0.46</b>

**Tabla 12.** Cálculo de los atributos de cada dimensión de la gobernanza en la localidad de Paso de la Nieve.

<b>Criterio</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
Niveles y Escalas	0.03	0.03	0.06	0.03
Actores y Redes	0.11	0.03	0.06	0.11
Perspectivas del problema y objetivos	0.11	0.06	0.11	0.03
Estrategias e instrumentos	0.06	0.06	0.11	0.03
Responsabilidades y Recursos	0.06	0.06	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>0.37</b>	<b>0.23</b>	<b>0.34</b>	<b>0.20</b>

6. Para obtener la evaluación final de cada criterio se realizaron intervalos de clase para conjunto de datos obtenidos de cada criterio (12 datos en total). Se realizaron los siguientes pasos:
  - a) Para determinar la cantidad de intervalos adecuada se utilizó la regla de Velleman que establece que el número de intervalos se obtiene de la raíz cuadrada del número de datos; es decir  $K = \sqrt{12}$ . El resultado nos dice que debemos utilizar 3 intervalos.

- b) Para calcular el rango de clase se restó el dato mayor menos el dato menor; es decir  $R=0.52 - 0.20$ . El resultado es 0.32.
- c) Para obtener la amplitud se dividió el rango R entre el intervalo K; es decir  $0.32/3$ . El resultado es 0.11.
- d) Una vez obtenidos estos datos, se calcularon los intervalos de los 12 datos y se obtuvo la siguiente tabla.

<b>Intervalos de clase</b>
0.2 - 0.31
0.31 - 0.42
0.42 - 0.53

- e) Una vez obtenida esta tabla, se evaluó cada conjunto de datos de la siguiente forma:

<b>Intervalos de clase</b>	<b>Evaluación</b>
0.2 - 0.31	Débil
0.31 - 0.42	Regular
0.42 - 0.53	Fuerte

- f) Los valores establecidos en cada criterio de una escala de Fuerte a Débil nos indican que tanto se pueden permitir o restringir ciertas medidas en torno al agua como (resolución de conflictos o manejo integrado de recursos hídricos).

7. Finalmente se hizo un resumen de cada criterio por localidad para describir las matrices y profundizar en el porqué de cada evaluación.

Todas las preguntas guía de cada criterio y la descripción de los elementos de la gobernanza se realizaron deductivamente para cada caso de estudio con base en las entrevistas, encuestas y visitas a campo realizadas con anterioridad. Para complementar la información se utilizaron fuentes bibliográficas y documentos oficiales.

## **RESULTADOS**

### **Capítulo I. Caracterización del sitio de estudio**

#### **Las Áreas Naturales Protegidas en México y la región del Pico de Tancítaro**

México cuenta actualmente con 176 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, mismas que representan más de 25 mil hectáreas del territorio. Las Áreas Naturales Protegidas son zonas del territorio nacional donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por las actividades humanas y por su importancia biológica, social y económica requieren ser preservadas, conservadas y restauradas. El establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas en México se efectúa mediante un decreto presidencial con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas. En este decreto se constituye el asentamiento de modalidades a la propiedad pública, social y privada, orientándolas hacia la conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. (CONANP, 2014).

Las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), su respectivo Reglamento, los Programas de Manejo y los Ordenamientos Ecológicos. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual está a cargo de la administración de estas áreas y de iniciativas para la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales. De acuerdo con las características físicas y biológicas las ANP, se decretan en las categorías siguientes (todas de carácter federal: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios (Iñiguez *et al.*, 2014)

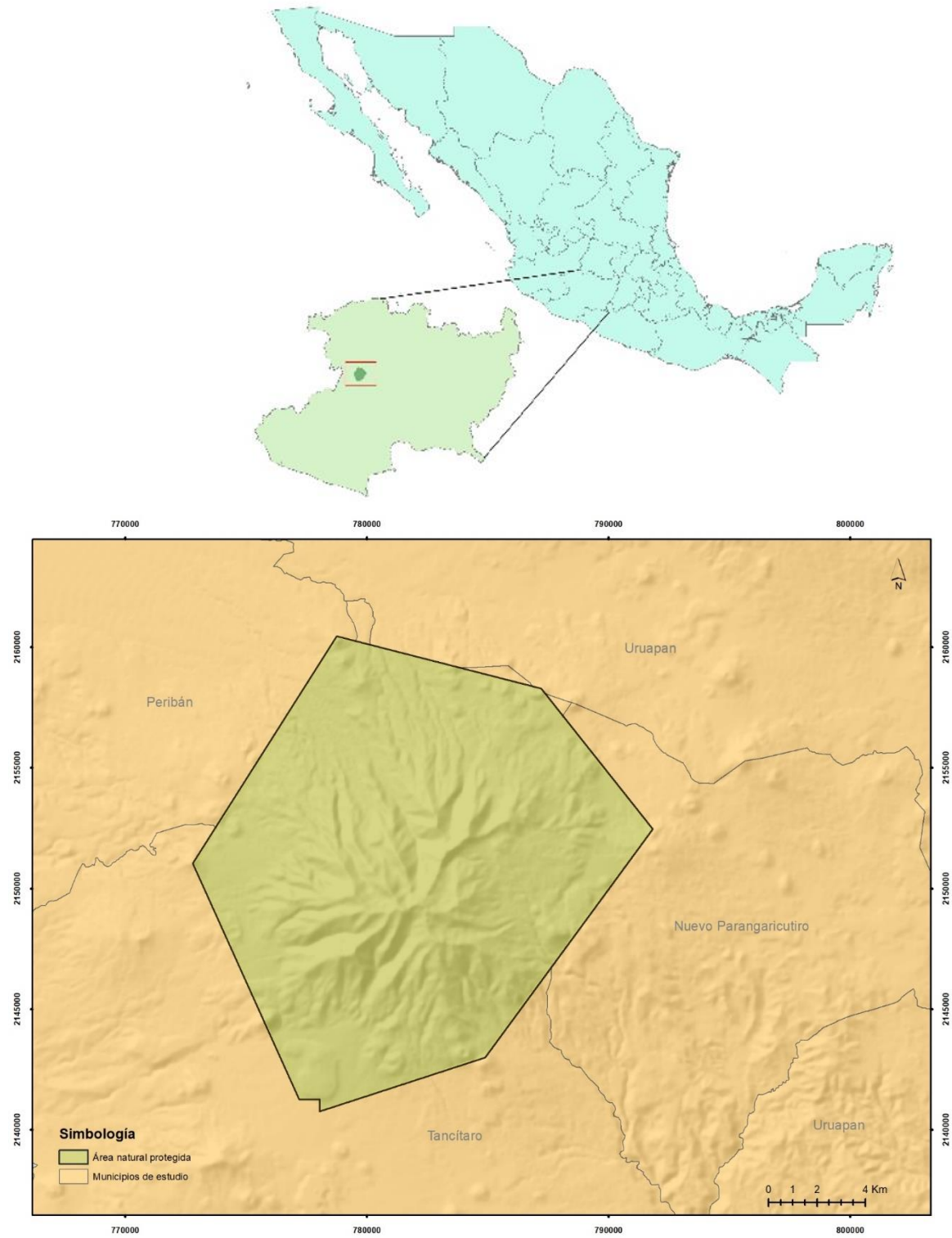
La región en la que se encuentra el Pico de Tancítaro fue reconocida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como una Región

Terrestre Prioritaria con una extensión de 407 mil 151 kilómetros cuadrados. Esta región es única por su grado de conservación y por la presencia de endemismos de reptiles, mamíferos y aves, además de ser un centro de origen y diversificación de especies (CONANP, 2014).

A su vez, debido a la importancia hidrológica y paisajística del área Pico de Tancítaro, en el estado de Michoacán, el Presidente de la República, Lázaro Cárdenas del Río, publicó en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 1940 un Decreto donde se declaró como Parque Nacional Pico de Tancítaro una extensa área de terreno alrededor de la mayor elevación del estado (CONANP, 2014). Posteriormente, debido al deterioro y mal manejo de los recursos naturales de la zona, varios grupos sociales propusieron el cambio de categoría del ANP a Área de Protección de Flora y Fauna. Esta recategorización les permitiría reducir el deterioro ambiental del área y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, principalmente los recursos forestales. Cabe destacar que este fue un proceso largo, ya que algunas comunidades ubicadas dentro de la ANP no estaban seguras si esta recategorización les traería beneficios, además de que existían intereses muy diferentes de por medio. Fue sólo a través de múltiples reuniones y foros entre las comunidades y la CONANP que finalmente se logró el cambio de categoría (Carrillo, 2015).

Es así que mediante el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 2009 se declara Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro (APFFPT), con una superficie aproximada de 23 mil 405 hectáreas, establecida y ubicada en los municipios de Tancítaro, Peribán, Nuevo Parangaricutiro y Uruapan, en el estado de Michoacán (CONANP, 2014).

**Figura 4.** Ubicación del Pico de Tancítaro con municipios y delimitación del ANP.



**Fuente:** Elaboración propia con insumos de INEGI y CONANP.

## **Características físicas**

El Pico de Tancítaro es un estratovolcán formado por sucesivas erupciones que originaron sus laderas, montes y valles. Es además la elevación más grande del estado de Michoacán con 3,860 msnm y se encuentra dentro del Eje Neovolcánico Transversal. El área del Pico de Tancítaro presenta diversas elevaciones y como consecuencia existen varios tipos de vegetación, clima, y un variado número de especies de flora y fauna endémicas (Fuentes, 2011; CONANP, 2014).

El clima predominante en el área es del tipo cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano y presenta una temperatura media anual que varía de 8 a 18 °C. La precipitación pluvial va de 800 a mil 200 milímetros cúbicos. Debido a la gran diferencia altitudinal del APPF Pico de Tancitaro, este presenta ocho climas distintos, los cuales van desde climas cálido subhúmedos en la parte más baja, hasta semifrío húmedo con verano fresco en la zona más alta. Los suelos que predominan en la región son aquellos que provienen de sustratos volcánicos, por lo que los andosoles úmbricos ocupan el 95% de la superficie del APPF Pico de Tancítaro; el porcentaje restante lo ocupan el resto de los tipos y unidades de suelo (CONANP, 2014).

En cuanto a la cobertura vegetal, se pueden encontrar una gran variedad de especies que van desde el pino de altura, oyamel e incluso bosque mesófilo de montaña, siendo este último muy escaso en todo el país. De acuerdo con la Tabla 12, la cubierta que mayor porcentaje ocupa es la boscosa, sin embargo, también la cubierta agrícola representa un porcentaje importante. De acuerdo a un estudio de Velázquez y Fuentes (2004) donde se realizó una comparación de las coberturas vegetales en el periodo de 1974 a 1996, se encontró que la cobertura de bosque abierto y cerrado se mantuvo e incluso hubo un aumento en la cobertura de bosque cerrado.

Estos datos podrían indicar que la cobertura no tuvo cambios significativos y que en algunos casos incluso aumentó. Sin embargo, también es conocido que hubo un importante aumento de la cobertura de cultivos permanentes en los últimos 20 años, ya que estos pasaron en el año 1974 de 3.2% (2,196 has), a 31.1% (21,186 has), por lo que la superficie de frutales

creció 10 veces en 20 años. Estos cambios en la cobertura y cubierta atienden a una dinámica espacial centrípeta, en otras palabras, dentro de los límites de la ANP los bosques tienen menor presión; mientras que en los terrenos ubicados fuera del área los bosques han ido perdiendo terreno (Velázquez & Fuentes, 2004)

**Tabla 13.** Cubierta vegetal del APFF Pico de Tancítaro.

Cubierta vegetal	Superficie (hectáreas)	Superficie (Porcentaje)
Bosque de pino-encino	10,397.6006	44.3
Bosque de pino	3,764.6571	16.07
Bosque de pino abierto	2,624.1242	11.22
Pastizal	1,080.3885	4.62
Vegetación secundaria	504.9811	2.16
Área agrícola	5,013.5296	21.41
Asentamientos humanos	2.1892	0.01

El Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro forma parte de la cuenca del Río Balsas y de las subcuencas de los ríos Tepalcatepec y Cupatitzio. Como sistema hidrológico, el Pico de Tancítaro cuenta con 16 cuencas, las cuales establecen la base del desarrollo de al menos 39 mil 783 habitantes de 81 poblaciones y comunidades que se dedican al cultivo de aguacate, durazno, manzana y pera, así como una gran variabilidad de especies de flora y fauna (Fuentes, 2011). Cabe destacar que se han realizado estudios acerca de la disponibilidad hídrica de la región, así como descripciones sobre los elementos del paisaje y la relación que guardan con el recurso hídrico. Como ejemplo está un libro titulado *Las enseñanzas de San Juan: Investigación participativa para el manejo de los recursos naturales* editado por Alejandro Velázquez, Alejandro Torres y Gerardo Bocco (2003), en concreto un capítulo denominado “Agua: dinámica y análisis regional” donde (Fuentes y Bocco (2003) hacen énfasis en las unidades de relieve como elementos que permiten conocer el comportamiento del recurso hídrico en la región.

Por ejemplo, en las zonas más altas o cimas existe un proceso de escurrimiento y distribución de agua, ya que son áreas pequeñas. En cambio, las laderas tienen importancia hidrológica al facilitar el escurrimiento y almacenamiento de cauces en los cuerpos de agua. Finalmente en las zonas más bajas, llamadas valles se permiten configurar las redes de drenaje y además



infiltrar el agua permitiendo así la recarga de los acuíferos. De acuerdo con (Fuentes, 2011) estas zonas cumplen la función de descarga de flujos superficiales y subsuperficiales, ocasionando que exista presencia de varios manantiales en la zona. Dichos manantiales representan una fuente importante de agua para las localidades de estudio, de las cuales dos se encuentran fuera de los límites del ANP. En el mismo capítulo se describe la relación que tienen los suelos con el recurso hídrico y en general los suelos que predominan (andosoles, regosoles). Estos tienen la propiedad de tener altas tasas de infiltración, a su vez en las partes más bajas y límites del ANP se encuentran andosoles húmicos propicios para las actividades agrícolas. En esta zona se encuentran la mayoría de los cultivos perennes como aguacate y durazno.

### **Contexto social**

De acuerdo al Registro Agrario Nacional (RAN), en el Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro existen dos tipos de tenencia de la tierra: propiedad social y propiedad privada. Cabe destacar que dentro de la propiedad social se encuentran dos tipos de apropiación de la tierra (comunal y ejidal). La propiedad social en el Área Natural Protegida abarca aproximadamente el 50% de la superficie y se localiza principalmente en la parte norte, oriental y suroriental del ANP y hacia el oeste de la montaña Pico de Tancítaro. En cuanto a la propiedad privada, el RAN reporta que ocupa el 20% de la superficie total del ANP y se encuentra principalmente hacia el sur, el oeste y el noroeste de la misma (CONANP, 2014). Por tanto, existe confluencia tanto de comunidades indígenas, como de grupos de mestizos organizados en propiedad social y privada. De acuerdo con (INEGI, 2009; CONANP, 2014) existen 21 localidades con un total de mil 253 habitantes dentro del ANP, donde la mayoría pertenecen al municipio de Tancítaro (ver Tabla 14). Las localidades importantes más cercanas en torno al ANP son: San Juan Nuevo Parangaricutiro, Tancítaro, Apo, Peribán de Ramos y Santa Ana Zirosto. Mientras que en el interior se encuentran las pequeñas localidades de Paso de la Nieve, Los Desmontes, Parastaco, El Jasmín, La Soledad y la Escondida (Garibay & Bocco, 2000)

**Tabla 14.** Municipios y localidades dentro del Área Natural Protegida.

Municipio	Localidad por municipio	Población total de localidades por municipio
-----------	-------------------------	--

<b>Uruapan</b>	La Majada	15
<b>Peribán</b>	Uña de Gato, Cinco Pinos, Ojo de Agua de Parastaco, Tangancicato, <b>Paso de la Nieve</b> , Los Desmontes, La Majada, El Granado, El Puerto.	237
<b>San Juan Nuevo Parangaricutiro</b>	<b>La Escondida</b> , Tizcato, El Tepetate, La Arena	42
<b>Tancítaro</b>	Zirimondiro, La Joya, Los Desmontes, La Chivera, El Jazmín, Huaríndaro, Charapóndiro.	959
<b>Total</b>		1253

**Fuente:** Elaborado por CONANP, 2014.

Es importante hacer una distinción sobre las características de cada una de las formas de tenencia de la tierra: para el caso de la propiedad comunal, esta se entiende como una propiedad colectiva, mientras que la ejidal se caracteriza por tener parcelas por propietario para realizar actividades agropecuarias. Ambas cuentan con representantes y con un reglamento interno (Ley Agraria, Artículo 10), el cual deberá contener los principios generales para la organización económica y social del ejido, las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, los requisitos para admitir nuevos ejidatarios y demás disposiciones que el ejido considere importantes. Ambas tienen sus autoridades internas que son: la Asamblea, el Comisariado de Bienes Comunales (en la comunidad) (Ley Agraria, Art. 99) o el Comisariado Ejidal (ejido) (Ley Agraria, Art. 21) y el Consejo de Vigilancia cuyas funciones se describen a continuación:

El órgano supremo del ejido es la asamblea, en la que participan todos los ejidatarios y comuneros, mientras que el comisariado ejidal (ejido) o el representante de bienes comunales (comunidad), electos democráticamente, es el órgano de representación del ejido y el responsable de ejecutar las resoluciones que se den en la asamblea (Ley Agraria, Art. 22). Este está constituido por un Presidente, un Secretario y un Tesorero, propietarios y respectivos suplentes (Ley Agraria, Art. 32). Para vigilar que los integrantes del Comisariado cumplan con sus tareas en la Asamblea y se respete el reglamento interno existe el Consejo de Vigilancia integrado por un presidente y dos secretarios (Ley Agraria, Art. 35). Además de los ejidatarios y comuneros, otros actores sociales importantes en el territorio son los propietarios privados, los cuales se dividen en dos tipos: los que son residentes del lugar, que también pertenecen al ejido o la comunidad y los pequeños empresarios que tienen cultivos de aguacate o se dedican a la explotación (Carrillo, 2015; Garibay & Bocco, 2000).

El manejo de los recursos naturales está relacionado directamente con el tipo de tenencia de la tierra, el modo de apropiación del territorio y el grado de organización social. Anteriormente se habló de los tipos de propiedad de la tierra que existen en la zona, el Pico de Tancítaro presenta tres variantes: la propiedad social (ejidal y comunal) y la propiedad privada, esto significa que cada propietario o grupo realiza actividades y tiene intereses distintos dentro de su territorio. Esta relación socio-ambiental fue descrita y desarrollada en un estudio de (Garibay & Bocco, 1999; Fuentes, 2011), en el cual se analizaron las dificultades y oportunidades que tienen distintos grupos al aprovechar los recursos naturales de su territorio. Así mismo, Garibay y Bocco, (1999) identificaron 11 sitios sociales (entidades socio-ambientales) en la zona, sin embargo, para el caso de este estudio solo se muestran los siguientes:

1. Comunidad Indígena de Santa Ana Zirosto
2. Comunidad Indígena de Caltzontzin (La Escondida)
3. Propietarios de Paso la Nieve

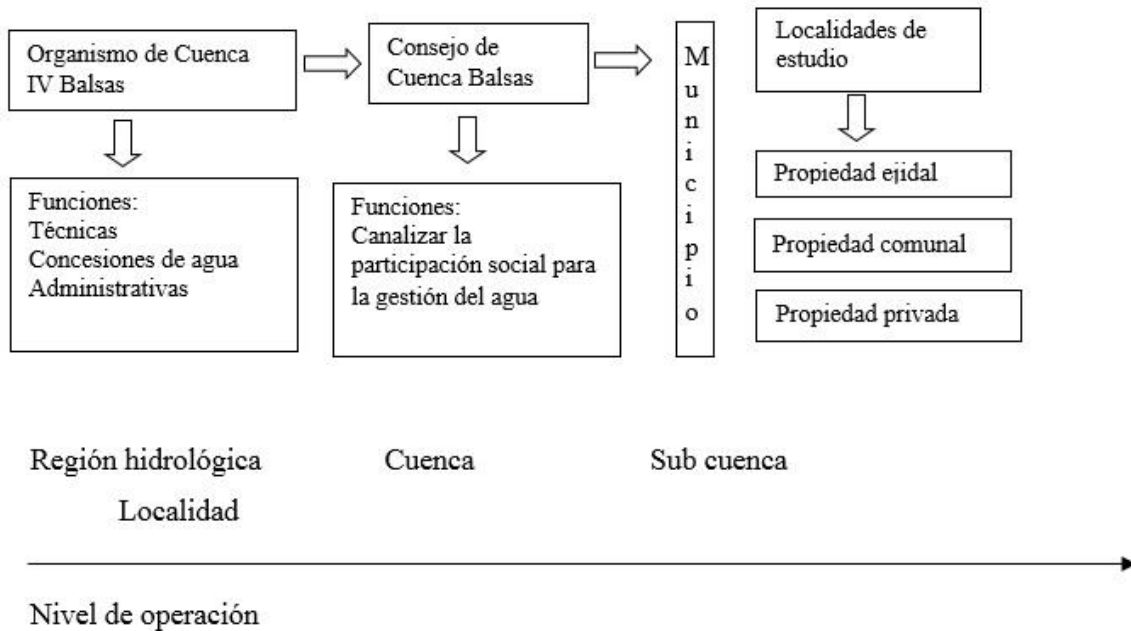
Cada una de estas entidades tiene distintas formas de organización con respecto a la tenencia de la tierra. Por ejemplo, las dos primeras pertenecen a la propiedad comunal, mientras que la última pertenece a la pequeña propiedad privada en pequeña escala. La comunidad indígena de Angahuan no fue incluida en el estudio, sin embargo, para este caso se tomó en cuenta.

En estos sitios de estudio existen recursos naturales de uso común, por lo que las autoridades locales deben tener una buena organización para extraer los recursos de manera sustentable y que todos los usuarios de la comunidad pueden satisfacer sus necesidades. Al estudiar estas entidades sociales, los autores lograron identificar que en las comunidades y ejidos la organización para el acceso al recurso es mejor, ya que existe un consenso y un acuerdo grupal, mientras que en la propiedad privada la organización es más débil. Así mismo se encontró que las comunidades y ejidos tienen un manejo más diverso de los recursos en su territorio, lo contrario sucede con los pequeños propietarios donde se realiza un manejo más limitado.

## Aspectos generales del recurso hídrico

El estado de Michoacán se encuentra dentro de dos organismos de cuenca: el Lerma-Santiago-Pacífico y el Balsas. En concreto, el área de estudio se encuentra dentro del organismo de cuenca Río Balsas y a su vez dentro del Consejo de Cuenca Balsas, junto con su organismo auxiliar la Comisión de Cuenca del Río Cupatitzio. En la Figura 5 se muestra un esquema general de la organización y función administrativa del agua en el área de estudio.

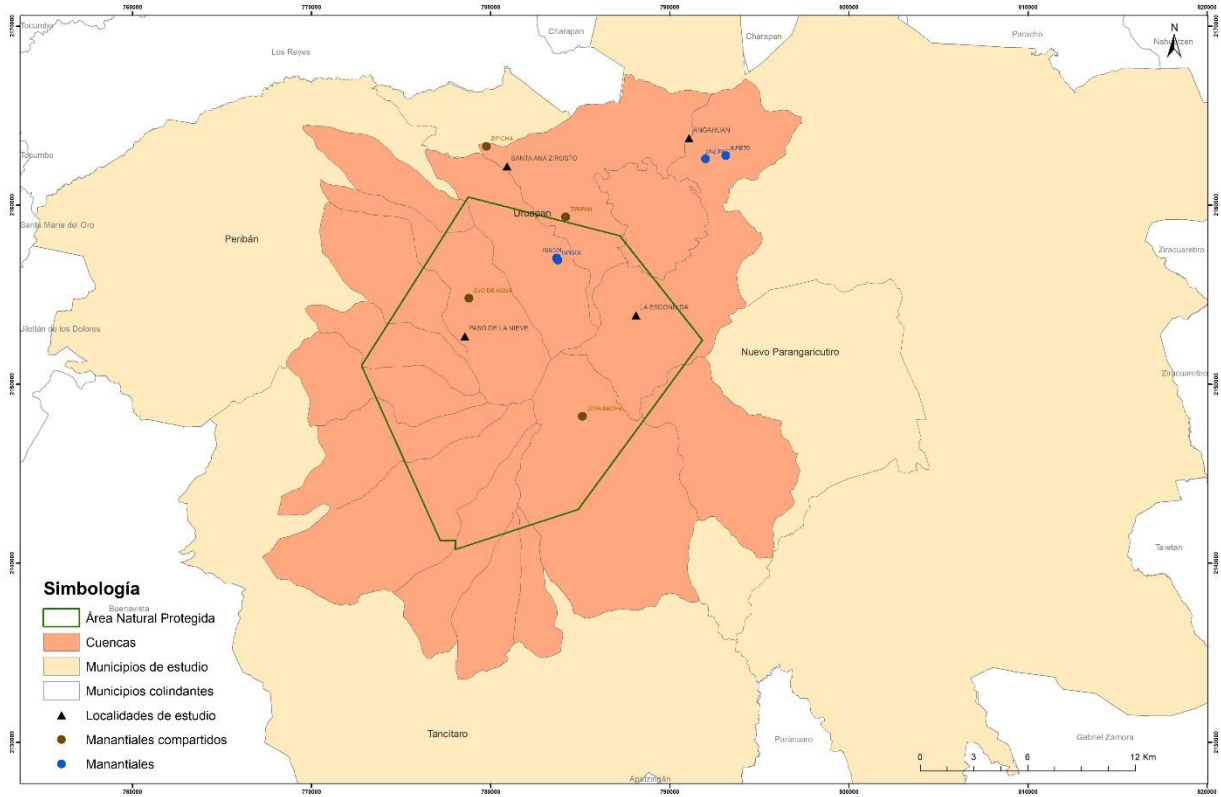
**Figura 5.** Esquema administrativo y de organización para el manejo del agua en el área de estudio



Para el caso del recurso hídrico a nivel de localidades existen diferentes formas de organización de acuerdo con el tipo de usuario y el uso. En el caso de la propiedad privada (usuario privado), cuando existe una fuente de agua, se notifica al ayuntamiento o las autoridades y se efectúa el aprovechamiento. En la propiedad comunal y ejidal, se procede a realizar una asamblea (comunal o ejidal) para decidir cómo se hará el aprovechamiento del recurso. Generalmente se reúnen cuando el uso del recurso puede afectar a otros usuarios o a los grupos ejidales y comunales dependiendo del caso (Fuentes, 2011).

Para analizar como es el manejo y el uso del agua, así como también los conflictos potenciales que pueden desarrollarse en torno al recurso, se analizaron las localidades siguientes: Santa Ana Zirosto, La Escondida, Angahuan y Paso de la Nieve. Para entender mejor el contexto espacial se realizó un mapa con las localidades de estudio y sus fuentes de agua propias y compartidas.

**Figura 6.** Ubicación de las localidades con sus fuentes de agua propias y compartidas en contexto con los municipios y el ANP.



**Fuente:** Elaboración propia con insumos de INEGI y CONANP

En la Figura 6 se puede observar que cuatro manantiales se encuentran dentro de ANP y dos de ellos son compartidos. Además, fuera del ANP están cuatro manantiales más donde solo dos de ellos son compartidos. En el siguiente capítulo se explica con mayor detalle la situación de cada localidad y sus fuentes de agua.

## **Capítulo II: Casos de estudio**

En este capítulo se analizan cuatro casos de estudio con contextos similares y elementos que permiten identificar como es el manejo, la gobernanza y el posible conflicto por el recurso hídrico.

En la primera parte de este capítulo, se evalúa cada localidad de acuerdo al Marco de Análisis de Conflictos Ambientales para identificar los principales elementos del conflicto en cada una. Posteriormente se utilizó la Herramienta Análisis de Gobernanza de Agua para conocer como es el régimen de gobernanza de cada localidad, con el objetivo de analizar que elementos de la gobernanza están fallando y que elementos son positivos en cada contexto.

### **Caso de estudio 1. Angahuan**

#### **1. Contexto**

Angahuan es una localidad con propiedad comunal que pertenece al municipio de Uruapan, tiene una población de 5,773 y un grado de marginación alto (CONAPO, 2010). El agua que utilizan principalmente proviene de dos manantiales Nureto y Zinzungo, que posteriormente se almacenan en depósitos<sup>3</sup>. Para llevar el agua de los manantiales al depósito se prende una bomba de agua, de ahí el agua baja por gravedad a la localidad por medio de tuberías hasta las tomas particulares. Ninguna otra localidad hace uso de estas fuentes de agua. El principal uso que se le da al agua es para el consumo humano

#### **2. Orígenes del conflicto**

En la localidad de Angahuan existe un constante conflicto debido a la falta de confianza que tienen los habitantes en sus autoridades locales. Por esta razón la planilla es reemplazada de manera constante y los proyectos que se tienen planeados no se llevan a cabo o se cambian por otros.

---

<sup>3</sup> Aunque existen otras fuentes de agua, éstos manantiales son los principales y son los que abastecen al núcleo más importante de población.

### **3. Identificación de los actores**

-Los actores primarios son las autoridades locales: Jefe de tenencia, Comisariado de bienes comunales y el comité de agua, así como los usuarios del agua.

### **4. Comportamientos en torno al conflicto**

Hasta el momento los conflictos que han surgido debido a los constantes cambios de autoridades y al mal manejo de recursos económicos se han resuelto a través de Asambleas comunales, es decir han existido los medios institucionales para resolver los problemas de la localidad.

### **5. Asuntos conflictivos**

En la localidad de Angahuan se identifican varios tipos de asuntos conflictivos:

- a) Basados en valores: los usuarios están descontentos debido a como se han manejado los recursos y como han trabajado las autoridades.
- b) Basados en estructura: a pesar de existir una organización buena en la localidad, las autoridades no han sido capaces de satisfacer las necesidades de los usuarios, lo que ha llevado a conflictos internos y sustituciones de autoridades locales.
- c) Basados en intereses: debido a que el recurso hídrico en la localidad es escaso, es más difícil mantener buenas relaciones entre los usuarios y las autoridades. Por lo que la falta de agua en época de secas impulsa este tipo de inconformidades hacia los encargados de proveer el servicio de agua.

## **Dimensiones de la gobernanza**

### **Niveles y escalas**

En la localidad, la gestión del agua funciona a partir de la Asamblea comunal, la cual está conformada por un Comité de Agua, un jefe de tenencia y el comisariado de bienes comunales. A nivel municipal existe una dependencia de la CONAGUA llamada Comisión de Agua Potable y Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan (CAPASU), ya que la localidad pertenece al municipio de Uruapan. Esta se encarga de dar servicio al municipio y mejorar la

infraestructura hidráulica en localidades donde sea necesario. A nivel estatal existe la Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas la cual se coordina con la CONAGUA, dependencias municipales y estatales para el manejo de los recursos naturales en las cuencas del Estado. A nivel federal es importante destacar el papel que tiene la CONAGUA y el Registro Público de Derechos de Agua en el cual se inscriben las concesiones y usos del agua en el país. Cabe destacar que en los tres casos de estudio el nivel estatal y federal no está involucrado en el manejo del agua del ámbito local, sin embargo, fungen como niveles que tienen el recurso económico para realizar mejoras en el abastecimiento de agua. Se hizo énfasis en las autoridades locales y en menor medida en el nivel municipal.

### **Actores y redes**

Los principales actores que participan en el manejo del agua son el comité de agua, el jefe de tenencia, el comisariado de bienes comunales y los usuarios del agua. Y el medio por el cual se comunican es la Asamblea comunal, donde se reúnen cada mes para tratar temas relacionados con el agua y demás asuntos de la comunidad. Entre las autoridades se coordinan y comunican para manejar el recurso hídrico. CAPASU no interviene en el manejo del agua, a su vez, sirve como vínculo para cuestiones de asesoramiento y ampliación de infraestructura. Debido a los conflictos internos que existen dentro de la localidad los actores que se encargan del manejo del agua son reemplazados por otros constantemente. Tal es el caso de los jefes de tenencia, los cuales se encargaban de la administración del agua, pero debido al mal trabajo que hicieron y las deudas que generaron, la Asamblea comunal decidió crear un Comité de agua para hacerse cargo específicamente del recurso. Los usuarios del agua también le dan mantenimiento al sistema de abastecimiento y participan en las Asambleas comunales.

### **Perspectivas del problema y objetivos**

Los actores identifican que el principal problema con respecto al agua es la organización y el manejo de los recursos económicos para abastecer la demanda de la población. Así mismo, el pago de la electricidad para mantener la bomba es muy caro y faltan recursos para ampliar la red de agua y utilizar otros cuerpos de agua. Las cuotas de agua que se cobran a los usuarios



no son suficientes debido a que muchos no pagan o tardan mucho en pagar. Es interesante hacer notar que se habla de que la gente desperdicia mucho el agua y que por tal razón se busca elaborar un reglamento interno. Además, se mencionó la deforestación como un factor que disminuye el volumen de agua. En cuanto a la red de agua potable, esta es muy antigua y se cree que existen fugas, ya que muchas partes de la tubería aún son de concreto. Para poder mejorar la red se necesitan aproximadamente 20 millones de pesos, los cuales ni el nivel municipal (CAPASU) tiene. Por lo que se tendrían que dirigir a niveles de administración más altos.

### **Estrategias e instrumentos**

Para administrar el agua se utiliza un sistema de cobro que permite mantener la infraestructura y proveer de agua a los habitantes de la localidad. Se cobran 700 pesos al año para pagar la luz de la bomba y para el mantenimiento de la infraestructura. La distribución del líquido se realiza por barrios, la localidad de Angahuan está conformada por 4 barrios que son abastecidos del vital líquido de forma alternada durante la semana.

De esta forma el recurso es apenas suficiente para los usuarios. Actualmente se está trabajando un proyecto con ayuda del municipio, el cual busca unir los dos manantiales para aumentar la cantidad de agua y en el que será necesaria la energía eléctrica de CFE para bombearla. Sin embargo, para obtener este apoyo es necesario tener la concesión de los manantiales, que al momento no poseen. Por tal motivo las autoridades de Angahuan fueron a CONAGUA en la ciudad de Morelia para solicitar la concesión. No obstante, la concesión debe estar a nombre del municipio, por lo tanto, el municipio es el que debe solicitar la concesión y pagarla. Hasta el momento no ha habido respuesta por parte del municipio.

Es importante mencionar que la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas (CEAC) también pide la concesión de agua para proyectos futuros, como ampliación de la red de agua potable, por lo que tener la concesión es muy importante. Los manantiales que utilizan poseen títulos de posesión, lo cual es bueno, sin embargo, la concesión permite acceder a apoyos de niveles administrativos superiores.

## **Responsabilidades y recursos**

El jefe de tenencia se encarga de aspectos relacionados con el orden y la administración de dinero en la localidad. Este es apoyado por un Comité de Agua compuesto por cinco personas, las cuales se dividen las tareas de cobrar las cuotas de agua a los usuarios, abrir y cerrar la llave de paso de las tomas y prender la bomba. A pesar de que ellos también le dan mantenimiento al sistema, los usuarios del agua también participan en el mantenimiento por medio de las faenas. El comisariado de bienes comunales se encarga de asuntos más externos a la zona urbana, como los conflictos agrarios, sin embargo, también es el vínculo con el nivel municipal y estatal para solicitar apoyo económico. De acuerdo con las autoridades actuales, los recursos han sido mal manejados dejando deudas a los actuales encargados del agua y la falta de pago por parte de los usuarios hace que los recursos no sean suficientes para ampliar la infraestructura hídrica.

**Tabla 15.** Matriz de gobernanza de Angahuan

Dimensión de la gobernanza	Calidad del régimen de gobernanza			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
<b>Niveles y escalas</b>	Medio -Nivel de participación de las autoridades locales es alto. -En menor medida las escalas mayores pueden apoyar con financiamiento.	Bajo -No existe muy buena relación entre las autoridades locales y la relación con escalas mayores es muy limitada.	Medio -Si existe algún conflicto o problema grande es posible que intervenga el nivel municipal e incluso el nivel estatal, pero primero se debe estar de acuerdo en la Asamblea	Medio -La Asamblea comunal y sus autoridades están trabajando para mejorar el abastecimiento de agua. -En los niveles mayores existen proyectos, sin embargo son necesarios documentos legales y es muy lenta la respuesta
<b>Actores y redes</b>	Medio -Están incluidos los actores relevantes en el uso y manejo del agua, con excepción de los productores de aguacate, que también utilizan el recurso de los manantiales	Bajo -Los actores locales tienen conflictos internos y existe desconfianza por parte de los usuarios hacia las autoridades	Alto -Cuando las autoridades del agua no hacen su trabajo, se vota y pueden ser sustituidos por otros. -Además se está buscando involucrar otros usuarios del agua como productores agrícolas.	Alto -El jefe de tenencia busca un cambio en la organización interna. -Los usuarios no están contentos con el trabajo de las autoridades
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	Alto -A nivel local se están tomando en cuenta las problemáticas respecto al agua.	Medio -Los objetivos para mejorar el sistema están entrando en conflicto debido a la misma desconfianza que existe en la localidad	Bajo -Debido a la mala relación interna es difícil alcanzar metas a largo plazo	Bajo -Los problemas internos y el cambio constante de planilla ocasionan que la situación se mantenga igual
<b>Estrategias e instrumentos</b>	Medio -El sistema de cobro y algunas tecnologías de captación de agua de lluvia están a nivel local -Hace falta un reglamento de agua en la localidad	Medio -Las faenas y las cuotas son utilizadas en conjunto para mantener el sistema de abastecimiento. -Al no tener la concesión de los manantiales se pierden apoyos	Medio -Existen oportunidades de combinar estrategias e instrumentos, pero es difícil organizarse	Bajo -Los actores piensan que el sistema de cobro no está funcionando ya que la corrupción dentro de las autoridades afecta la recaudación de recursos

Dimensión de la gobernanza	Calidad del régimen de gobernanza			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
<b>Responsabilidades y recursos</b>	Medio -Las responsabilidades están bien definidas, pero los recursos no son suficientes para cumplir con estas responsabilidades	Bajo -No hay suficiente confianza en las responsabilidades de las autoridades	Medio -Aunque es difícil conseguirlo, hay apoyo económico por parte del nivel municipal para proyectos, sin embargo no se manejan bien a nivel local	Medio -Los actores consideran que no hay suficientes recursos, ya que el proyecto para aumentar la cantidad de agua no ha podido completarse.
<b>Total</b>	0.34	0.20	0.32	0.29
<b>Evaluación</b>	Regular	Débil	Regular	Débil

**Nota:** Valores de los atributos: Alto (0.11), Medio (0.06) y Bajo (0.03).

## Resumen de la evaluación

El **alcance** se evaluó como REGULAR debido a que existen varios niveles participando en el manejo y uso del agua. La Asamblea comunal permite a los usuarios y demás autoridades locales formar acuerdos sobre el manejo del agua, también es un medio institucional para proponer estrategias conjuntas sobre el uso del recurso hídrico y resolver necesidades o conflictos entre usuarios y usos. Los usuarios del agua son tomados en cuenta en las decisiones y las autoridades encargadas del agua se coordinan para asignar responsabilidades. Existen instrumentos y estrategias como el cobro de agua y faenas, sin embargo, la localidad no tiene suficiente agua en tiempo de secas, por lo que algunas casas cuentan con sistemas rudimentarios de captación de agua de lluvia. A pesar de que las responsabilidades de cada nivel son claras, la falta de recursos económicos no ha permitido llevar a cabo de manera eficiente las tareas de cada actor.

La **coherencia** se evaluó como DÉBIL debido a la falta de confianza de los usuarios hacia las autoridades locales encargadas del manejo del agua. Esta falta de confianza ocasiona que la planilla sea cambiada de manera constante evitando que exista continuidad en los planes o proyectos de cada autoridad. A su vez los recursos que se obtienen de las cuotas de agua que permitirían mejorar el abastecimiento de agua no han tenido el efecto deseado debido a que algunos actores que han sido autoridades se ven aparentemente envueltos en actos de corrupción. En otras ocasiones, la falta de pago por parte de los usuarios también ocasiona que el servicio sea deficiente. Cabe mencionar que se está buscando apoyo del nivel municipal para que éste a su vez, pueda solicitarlo a nivel federal, sin embargo, de acuerdo con las autoridades de Angahuan hasta ahora no ha habido respuesta.

La **flexibilidad** se evaluó como REGULAR, ya que, aunque existen formas de incluir nuevos actores en el manejo del agua y que, además, otras escalas de gobernanza pueden intervenir si los conflictos locales son muy fuertes. Hace falta que las responsabilidades se lleven a cabo de manera más coordinada y que los recursos económicos sean manejados de manera transparente. Los problemas y objetivos son difíciles de consensar y de cumplir debido a la

desconfianza en las autoridades y al constante cambio de autoridades que no permite dar continuidad a los proyectos relacionados con el manejo y abasto de agua.

La **intensidad** se evaluó como DÉBIL, dado que existen propuestas por parte de las autoridades locales para mejorar el sistema de abastecimiento como: instalar medidores, tener un reglamento de agua, acabar con la corrupción y el desvío de dinero destinado a proyectos para mejorar el abastecimiento de agua. Sin embargo, es difícil que la situación cambie, debido a que los recursos que obtienen de las cuotas no son suficientes y los apoyos por parte de los niveles superiores tardan mucho en bajar al nivel local. La siguiente tabla resume los resultados.

**Tabla 15.1.** Visualización de la gobernanza en la localidad de Angahuan.

Dimensión de la gobernanza	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
Niveles y escalas	Medio	Bajo	Medio	Medio
Actores y redes	Medio	Bajo	Alto	Alto
Perspectivas del problema y objetivos	Alto	Medio	Bajo	Bajo
Estrategias e instrumentos	Medio	Medio	Medio	Bajo
Responsabilidades y recursos	Medio	Bajo	Medio	Medio

**Nota.** Clave de colores: Rojo: Bajo Amarillo: Medio, Verde: Alto.

## **Caso de estudio 2: Santa Ana Zirosto**

### **1. Contexto**

La localidad de Santa Ana Zirosto tiene 1,634 habitantes, pertenece a la Comunidad Indígena del mismo nombre, se encuentra en el municipio de Uruapan y tiene un grado de marginación alto (CONAPO, 2010). Al pertenecer a una comunidad indígena el acceso y uso de los recursos está definido conforme una serie de usos y costumbres reguladas por una Asamblea de Comuneros, y sus autoridades comunales, integradas por el Comisariado de Bienes Comunales y el Consejo de Vigilancia. Dentro de la comunidad existen tres manantiales de uso común llamados: Tiripan, Isingo y Zipicha. De estos tres solo se utiliza para consumo humano el de Tiripan y el de Isingo. El manantial Tiripan es compartido con la localidad de Zacán mediante un acuerdo formal, mientras que el de Zipicha fue otorgado a tres localidades sin ningún acuerdo formal. El principal uso que le dan al agua es el consumo humano, seguido del riego para cultivos principalmente de aguacate.

### **2. Orígenes del conflicto**

Desde los años 80's han existido discusiones y disputas entre la localidad de Santa Ana Zirosto con las localidades de Nuevo Zirosto y San Francisco Peribán sobre la posesión y aprovechamiento del manantial Zipicha, el cual se encuentra dentro del territorio de Santa Ana, que además posee el título de propiedad (Carrillo, 2015). Con la primera localidad tuvieron problemas debido a que los habitantes de Nuevo Zirosto argumentan que el manantial se encuentra en su territorio, y por lo tanto ellos tienen el derecho a usarlo. Nuevo Zirosto utiliza el agua del manantial principalmente para consumo humano y las aguas rodadas para los cultivos, principalmente para fumigar. Con la localidad de San Francisco Peribán hubo disputas debido a que en esta localidad el agua es muy escasa y tienen mayor población que Santa Ana y Nuevo Zirosto, además de que existen diversos cultivos de riego que requieren grandes cantidades de agua. Otro argumento por parte de San Francisco para utilizar el manantial es que ellos cuentan con la concesión para extraer y utilizar el agua del manantial. Este último argumento fue verificado con información del Registro Público de

Derechos de Agua (REPDA), donde se muestra que existe una concesión para uso agrícola a nombre de la localidad.

En la actualidad Santa Ana Zirosto ya no utiliza el agua el manantial Zipicha, debido a que tiene suficiente agua. Por lo tanto, les permitió tomar agua a estas dos localidades mediante un acuerdo social no formal, es decir sin ningún tipo de documento legal, todo esto con el objetivo de evitar problemas.

Otra localidad con la que comparten otro de sus manantiales es con Zacán, la cual utiliza agua del manantial Tiripan. Sin embargo, con Zacán existe un acuerdo formal donde se estipula que Santa Ana está dándole permiso de extraer agua. A pesar de que existieron conflictos en el pasado con San Francisco Peribán y con Zacán, actualmente, es un conflicto latente, debido a que no ha habido disputas ni enfrentamientos entre las localidades, ya que hasta el momento el agua es suficiente para abastecer a la población de Santa Ana Zirosto. Además de los acuerdos que existen entre las localidades, existen más acuerdos informales dentro de la comunidad, donde los productores de aguacate solicitaron utilizar agua del manantial la Piedra del Horno a las autoridades de Santa Ana Zirosto.

La principal competencia que existe entre estas localidades es entre el uso agrícola y el de consumo humano. También existe una compleja situación respecto a quien tiene la posesión del manantial y quien tiene el derecho a usarlo.

### **3. Identificación de los actores**

-Los actores primarios son las autoridades locales de Santa Ana Zirosto: Jefe de tenencia, Comisariado de bienes comunales y el comité de agua, así como los usuarios del agua y productores de aguacate. También, las autoridades locales de Zacán y San Francisco Peribán.

-Los actores secundarios son los usuarios de la localidad de Zacán y San Francisco Peribán que, aunque no están directamente involucrados en las negociaciones, les interesa que los acuerdos para compartir el manantial, se lleven a cabo.



#### **4. Comportamientos en torno al conflicto**

Las autoridades locales de Santa Ana Zirosto, han tratado de negociar con las otras localidades para ver la mejor manera de compartir los manantiales de Zipicha y Tiripan mediante medios institucionales, es decir a partir del diálogo y de celebrar reuniones entre ellos. Sin embargo, a pesar de lo anterior no ha sido posible hasta ahora un acuerdo formal que permita compartir el recurso con las localidades de Nuevo Zirosto y San Francisco Peribán y por lo tanto existe preocupación de que cuando no haya suficiente agua para las localidades, surjan disputas más fuertes por la falta de formalidad en el acuerdo verbal.

#### **5. Asuntos conflictivos**

En la localidad de Santa Ana Zirosto se identifican dos tipos de asuntos conflictivos:

- a) Basados en intereses: a cada localidad le interesa obtener el recurso hídrico, debido a las funciones vitales que provee. En consecuencia, si no existen acuerdos entre las autoridades y el recurso se vuelve más escaso, surgirán desacuerdos.
- b) Basados en necesidades: las localidades que están compartiendo el manantial necesitan del recurso para satisfacer sus distintas necesidades, tales como el consumo humano y el uso agrícola para desarrollarse. Por lo que si alguna es privada o limitada severamente de este recurso surgirán problemas inevitablemente entre estas.

### **Dimensiones de la gobernanza**

#### **Niveles y escalas**

En la localidad, la gestión del agua funciona a partir de la Asamblea Comunal, la cual está conformada por el comisariado de bienes comunales y el pleno de Comuneros con derechos comunales, un jefe de tenencia y el Comité de Agua designado por la Asamblea. A nivel municipal existe también una dependencia de la CONAGUA llamada Comisión de Agua Potable y Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan (CAPASU), la cual solamente se encarga de dar servicio y mejorar la infraestructura hidráulica cuando es necesario o las comunidades lo soliciten. A nivel estatal existe la Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas la cual se coordina con la CONAGUA, dependencias municipales y estatales para el manejo de los

recursos naturales en las cuencas del Estado. A nivel federal es importante destacar el papel que tiene la CONAGUA y el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) en el cual se inscriben las concesiones y usos del agua en el país. Estos dos últimos son importantes debido a que la mayoría de los recursos económicos destinados para el recurso hídrico están presentes en estos niveles, por lo tanto, cuando se requieren mejoras en el sistema de abastecimiento o de drenaje y saneamiento se solicitan apoyos a estas instituciones. Igualmente, la inscripción en el REPDA permite que el usuario tenga el derecho a utilizar cierto volumen de agua para cierto uso y con esto puede solicitar apoyos económicos para extraer el agua y para mejorar la infraestructura de abastecimiento.

### **Actores y redes**

Los principales actores involucrados en el manejo del agua son el comité de agua, el jefe de tenencia, el comisariado de bienes comunales y los usuarios. Las cuestiones relacionadas con el manejo y uso del recurso se discuten en la Asamblea comunal, cada mes estas reuniones sirven como medio de organización y comunicación en la localidad. Al igual que en la localidad de Angahuan, CAPASU sirve como vínculo para cuestiones de asesoramiento y ampliación de infraestructura. Los usuarios del agua también participan en el mantenimiento de las fuentes de agua y la infraestructura. Finalmente, pequeños productores de aguacate manejan otras fuentes de agua diferentes a las utilizadas para consumo humano, principalmente con el objetivo de fumigar las huertas.

### **Perspectivas del problema y objetivos**

Las autoridades están de acuerdo en que existe suficiente agua en la localidad y que se encuentran en buenos términos con las localidades con las que comparten el recurso hídrico. En este sentido, los actores identifican que el principal problema con respecto al agua es el mantenimiento de la infraestructura (tuberías y depósitos) y no la cantidad de agua. Por ejemplo, han tenido problemas con fugas, tuberías rotas y hasta acumulación de basura en el depósito. Sin embargo, es de señalar que los usuarios del agua comentan que el volumen de agua de los manantiales ha disminuido a través del tiempo y se lo atribuyen al crecimiento poblacional y a la proliferación de las huertas de aguacate en los últimos 30 años. De la

misma manera, la descarga de agua residual sin tratamiento se identifica como un problema importante. Por su parte, el comité de agua opina que el Jefe de Tenencia se cambia con demasiada frecuencia y por lo tanto no existe continuidad en los proyectos o programas respecto al agua. Finalmente, existe conocimiento y preocupación por la deforestación en la zona ya que éste proceso se asocia directamente con la cantidad de agua que recibe la localidad.

### **Estrategias e instrumentos**

De acuerdo con los actores existe un acuerdo formal con la localidad de Zacán por el uso del manantial Tiripan, por lo que actualmente ambos participan en su mantenimiento y manejo. No obstante, el manantial Zipicha es compartido con otras tres localidades sin ningún acuerdo formal, y solo se han realizado acuerdos verbales entre las autoridades de cada localidad involucrada. Al igual que en Angahuan, para estos dos manantiales la localidad solo cuenta con el título de posesión, en contraste con la existencia de otras fuentes de agua dentro del territorio de Santa Ana Zirosto que han sido concesionadas a particulares. Un aspecto relevante para el análisis, es que en la localidad de Santa Ana Zirosto no se cobra el agua, sino que las autoridades convocan faenas para que los usuarios apoyen en el mantenimiento de la infraestructura del depósito y las tuberías. Cuando se necesitan recursos se solicita una cooperación a los usuarios, pero no es muy común. Los usuarios consideran que las faenas son más importantes que el trabajo que realiza el Comité de Agua, aunque también opinan que el Comité ha trabajado bien. Las aguas rodadas de los manantiales que llegan a las huertas se cobran a los productores y así también se obtienen más recursos para destinarlos al sistema. Finalmente, existe un apoyo forestal por parte del programa federal Pago por Servicios Ambientales, con el que realizan dos reforestaciones al año. Además, el APFF Pico de Tancítaro se encuentra dentro del territorio de la localidad, por lo que se deben realizar reforestaciones en esta zona de acuerdo con el plan de manejo de la ANP.

### **Responsabilidades y recursos**

El comité de agua y el comisariado de bienes comunales son responsables de mantener la infraestructura en buenas condiciones, por lo que vigilan y hacen recorridos fuera de la comunidad donde se encuentran las fuentes de agua. En cambio, el jefe de tenencia se encarga

de la administración del agua en la zona poblada. Al igual que en Angahuan, el jefe de tenencia se apoya del Comité de Agua para cualquier situación relacionada con el agua. Entre las autoridades y los usuarios existe comunicación para reportar problemas y solucionarlos. Los recursos económicos alcanzan para abastecer a la población y para mantener el sistema en buenas condiciones, sin embargo, no alcanzan para realizar mejoras a la infraestructura lo que a la larga puede entorpecer o limitar fuertemente su gestión.

**Tabla 16.** Matriz de gobernanza de Santa Ana Zirosto.

Dimensión de la gobernanza	Calidad del régimen de gobernanza			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
<b>Niveles y escalas</b>	Medio  -Alta participación de las autoridades locales y de los usuarios.  -Los niveles más altos casi no participan en el manejo del agua	Medio  -La relación entre el nivel local y el municipal no es tan continua. Aun así hay comunicación entre los niveles  -La comunicación y relación entre las autoridades locales es buena	Medio  -Es posible moverse a escalas más grandes, pero no con tanta facilidad, debido a que primero se siguen las reglas de la Asamblea	Alto  -A pesar de tener suficiente agua, las autoridades locales creen que se puede mejorar en la organización y en el manejo
<b>Actores y redes</b>	Medio  Los usuarios urbanos participan, sin embargo los productores parecen organizarse entre ellos por separado	Medio  Existe buena comunicación y relación entre las autoridades locales y los usuarios.  Existe una relación tensa con usuarios de otras localidades	Alto  Cuando integrantes de las autoridades no hacen su trabajo se cambian por otros actores -Se busca cooperación con universidades para conocer la calidad del agua y asesoramiento para pedir apoyos.	Alto  El comité de agua está preocupado por el tratamiento del agua y la mejora de la infraestructura que abastece a la localidad
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	Alto -A nivel local el tratamiento de agua es una preocupación, así como también el abasto de agua en un futuro. Se toman en cuenta las problemáticas en las Asambleas.	Alto  Los objetivos y problemas de cada actor son vistos de forma integrada y se concuerda que el uso más importante es el consumo humano.	Alto  -La buena relación y comunicación de los actores puede guiar a replantear nuevas metas y objetivos.	Medio  Existe la preocupación por el tratamiento de agua, pero no se han llevado a cabo acciones por parte de la plantilla actual
<b>Estrategias e instrumentos</b>	Alto  -Los actores consideran que las estrategias para la administración del agua funcionan.	Medio  -Los diferentes instrumentos generan que el abastecimiento y uso sea mejor	Alto  -Se pueden utilizar varias estrategias e instrumentos en conjunto.	Alto  -Los actores buscan que se instalen reguladores en las tomas de agua para controlar la cantidad suministrada.

Dimensión de la gobernanza	Calidad del régimen de gobernanza			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
		-Existe un problema con la posesión de varios manantiales al no existir acuerdos formales.		
<b>Responsabilidades y recursos</b>	Alto  -Las responsabilidades a nivel local son claramente asignadas y los recursos son suficientes	Alto  -Las responsabilidades asignadas generan cooperación entre las autoridades y los usuarios	Alto  -Las responsabilidades juntas de todos los actores facilitan la rendición de cuentas, ya que los recursos económicos son bien manejados	Medio  -Existen suficientes recursos para implementar las medidas necesarias para el abasto de agua, sin embargo para otra situación como el tratamiento de agua no hay
<b>Total</b>	0.45	0.40	0.52	0.46
<b>Evaluación</b>	Fuerte	Regular	Fuerte	Fuerte

**Nota:** Valores de los atributos: Alto (0.11), Medio (0.06) y Bajo (0.03).

## **Resumen de la evaluación**

El **alcance** se evaluó como REGULAR debido a que existen varios niveles participando en el manejo y uso del agua. Tanto el comité de agua como el comisariado de bienes comunales y el jefe de tenencia trabajan en conjunto para mantener en buen estado el sistema de abastecimiento de agua. Al igual que la localidad de Angahuan, se realizan reuniones cada mes en La Asamblea comunal para que los usuarios y las autoridades intercambien ideas y propuestas en torno al manejo y uso del agua. Los objetivos y problemas que perciben los actores son importantes, ya que se preocupan tanto por la cantidad de agua como la calidad. Uno de los principales problemas que enfrentan son las fallas en el sistema de abastecimiento, por lo que el mantenimiento constante deber ser una prioridad.

Existen varias estrategias como las faenas y la vigilancia las cuales permiten que el abastecimiento de agua sea suficiente incluso en época de secas.

La **coherencia** se evaluó como REGULAR dado que cada autoridad tiene el mismo objetivo de proveer de agua para consumo humano a los usuarios de la localidad. Incluso los productores de aguacate consideran que es más importante garantizar el consumo humano. La relación entre las diferentes autoridades locales es buena, no obstante, en algunos asuntos difieren. Por ejemplo, los integrantes del comité de agua piensan que la duración de cada administración es muy corta y debido a esto muchas veces no se concretan proyectos o programas. Mientras que el comisariado de bienes comunales cree que el periodo de cada administración es suficiente.

En cuanto a la relación de las autoridades con otras localidades, existe cooperación con la localidad de Zacán, ya que comparten agua de un manantial. Sin embargo, con las localidades de San Francisco Peribán y Nuevo Zirosto la relación no es tan buena. Todos concuerdan en que el principal problema del sistema es el mantenimiento del depósito, lo cual mejoraría la calidad de agua y la cantidad suministrada. Además, un problema común que los actores identifican es la falta de tratamiento de agua y las enfermedades que se han presentado. Al parecer el objetivo de los productores de aguacate de utilizar agua para las huertas no ha chocado con los objetivos de las autoridades de abastecer de agua para consumo humano ya que el agua es suficiente por ahora. Cabe destacar que, aunque no se cobra por el agua a los usuarios, las estrategias de mantenimiento del sistema parecen funcionar, las faenas y la

vigilancia de las fuentes de agua permiten abastecer de agua a toda la población casi sin irregularidades.

La **flexibilidad** se evaluó como FUERTE, ya que al igual que la localidad de Angahuan existen formas de incluir nuevos actores en el manejo del agua y además otras escalas pueden intervenir si los conflictos locales son muy fuertes, como ya ha ocurrido en otras localidades donde interviene el nivel municipal e incluso el estatal. Debido a la buena relación de las autoridades, proponer nuevas ideas para mejorar el abastecimiento de agua es posible. Además, la combinación de varias responsabilidades y recursos son bien manejados, ya que cada quien realiza los trabajos que les corresponden y no hay corrupción dentro del sistema.

La **intensidad** se evaluó como FUERTE, puesto que existen sugerencias de estrategias para mejorar el abasto de agua, como instalar un regulador de agua en las casas o poner filtros en el depósito para mejorar la calidad de agua que llega a cada usuario. Así mismo, aunque se tiene la noción de que el agua del manantial es de buena calidad, las autoridades están interesadas en saber, si la calidad es buena con base en análisis fisicoquímicos de agua. La siguiente tabla muestra los resultados.

**Tabla 16.1.** Visualización de la gobernanza en la localidad de Santa Ana Zirosto.

Dimensión de la gobernanza	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
Niveles y escalas	Medio	Medio	Medio	Alto
Actores y redes	Medio	Medio	Alto	Alto
Perspectivas del problema y objetivos	Alto	Medio	Medio	Medio
Estrategias e instrumentos	Medio	Medio	Alto	Alto
Responsabilidades y recursos	Medio	Medio	Alto	Medio

Nota: Clave de colores: Rojo: Bajo Amarillo: Medio Verde: Alto

## Caso de estudio 3. Paso de la Nieve

### 1. Contexto

La localidad de Paso la Nieve se encuentra en el municipio de Peribán, tiene una población de 109 habitantes y un grado de marginación alto (CONAPO, 2010). Se encuentra dentro del Área Natural Protegida en un área territorial de 1,395 hectáreas, localizadas en la parte alta



occidental del Pico de Tancítaro En este sitio existen dos tipos de usuarios de los recursos: los propietarios de huertas que residen en Peribán, Los Reyes o Morelia las cuales se manejan con una visión empresarial y la población local que además de poseer pequeñas tierras agrícolas, suelen trabajar como jornaleros para los propietarios privados y de los cuales reciben jornales semanales (Garibay y Bocco, 2000). Para el caso del recurso hídrico este se considera como un bien de acceso y uso común.

## **2. Orígenes del conflicto**

En los años 80's hubo un acuerdo informal de compartir el manantial Ojo de Agua con la localidad de Peribán, en ese tiempo no hubo ningún problema en compartir el manantial debido a que había mucha agua. Los habitantes de Paso de la Nieve están inconformes con este acuerdo, debido a que actualmente, durante la época de secas el agua es escasa. También, se sabe que Peribán toma agua de otros tres manantiales, por lo que el encargado del orden identifica lo que a su parecer se trata de un manejo ineficiente del recurso por parte de Peribán. Ha habido leves enfrentamientos con ellos, pero no se ha llegado a la violencia. Y otro elemento de conflicto lo constituye un productor de aguacate que también toma agua de ese manantial sin permiso alguno.

## **3. Identificación de los actores**

- Los actores primarios son las autoridades locales de Paso de la Nieve y de Peribán, además de los usuarios del agua.
- Los actores secundarios son los usuarios de agua de la localidad de Peribán.

## **4. Comportamientos en torno al conflicto**

Los comportamientos en torno al conflicto se han manifestado por el medio institucional mediante reuniones con las respectivas autoridades locales de cada localidad. Sin embargo, ha habido algunos casos de violencia verbal.

## **5. Asuntos conflictivos**

En la localidad de Paso de la Nieve se identifican tres tipos de asuntos conflictivos:

- a) Basados en hechos: existe un desacuerdo ya que el encargado del orden cree que Peribán ya tiene el agua suficiente y no debería extraer de su manantial. Mientras que las autoridades de Peribán creen que el agua no es suficiente y necesitan extraer más.
- b) Basados en intereses: Ambas localidades están interesadas en el mismo recurso, que ya es escaso en época de secas y al cual acuden y convergen sus mecanismos de gestión y administración.
- c) Basados en necesidades: las localidades necesitan del recurso hídrico para desarrollarse y satisfacer sus necesidades básicas. Por lo que, si el recurso no es suficiente, existirá un problema para los habitantes de la localidad.

## **Dimensiones de la gobernanza**

### **Niveles y escalas**

En la localidad, la gestión del agua funciona a partir de un encargado del orden que a su vez es apoyado por un fontanero, además los usuarios también participan en el mantenimiento del sistema. A nivel municipal existe también dependencia de la CONAGUA llamada Comité de Agua Potable y Alcantarillado de Peribán (COMAPA) la cual se encarga de dar servicio en el municipio y mejorar la infraestructura hidráulica en las localidades donde sea requerido. Al igual que en las localidades anteriores los niveles superiores sirven como apoyo para recursos económicos y legales de extracción y uso de agua.

### **Actores y redes**

Los principales actores involucrados en el manejo del agua son el encargado del orden, el encargado del agua y los usuarios de la localidad. Los usuarios del agua también participan en el mantenimiento de las fuentes de agua y la infraestructura. La relación entre los que utilizan y administran el agua generalmente es buena, sin embargo, a veces hay conflictos dentro de la localidad por intereses personales u opiniones sobre el servicio del agua, sin embargo, nunca se ha recurrido a la violencia para resolver este tipo de problemas. A pesar de ser una localidad con propiedad privada, los habitantes se reúnen en Asambleas ciudadanas donde se tratan temas de interés común.

### **Perspectivas del problema y objetivos**

De acuerdo con el encargado del orden y los participantes del taller realizado existe suficiente agua, si bien, en tiempo de secas apenas alcanza para satisfacer sus necesidades. Esto lo atribuyen a que el municipio de Peribán está tomando agua de su manantial sin permiso y por lo tanto sin ningún tipo de acuerdo, además otro usuario esta también utilizando agua del manantial para regar sus huertas. A si mismo creen necesario reparar los daños del depósito ya que tiene fallas que ocasionan fugas. Actualmente ya existen otras casas más arriba del depósito, por lo que se va a necesitar construir otro.

### **Estrategias e instrumentos**

El encargado del orden cobra una cantidad pequeña de dinero al mes para el mantenimiento del manantial y del sistema de abastecimiento. No existe ningún acuerdo formal o informal que establezca la toma del agua del manantial por parte de Peribán, al momento de compartir el agua la localidad no se opuso debido a que en ese tiempo no había escasez de agua, por lo que nunca se firmó ningún papel. En cuanto a los derechos de propiedad del agua, de acuerdo con los actores entrevistados, ellos cuentan con documentos legales que demuestran la posesión de los manantiales. Actualmente el encargado del orden está buscando que se reúnan con las autoridades de Peribán y establecer de manera formal el acuerdo.

### **Responsabilidades y recursos**

Cuando existe alguna falla en el sistema de abastecimiento el encargado del orden llama al encargado del agua para que haga las reparaciones pertinentes, no obstante, como el fontanero no vive en la localidad, muchas veces es difícil encontrarlo o ponerse en contacto con él. Al igual que Angahuan y SAZ los usuarios se organizan en faenas para darle mantenimiento al sistema.

**Tabla 17. Matriz de gobernanza de Paso de la Nieve**

Dimensión de la gobernanza	Calidad del régimen de gobernanza			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
<b>Niveles y escalas</b>	Bajo -Solo a nivel local están involucrados en el manejo del agua	Bajo -No hay buena comunicación entre los niveles involucrados	Medio -Es posible moverse a escalas más grandes, pero no con tanta facilidad	Bajo -Por parte del encargado del orden existen propuestas de cambio, de otros niveles no hay mucha participación
<b>Actores y redes</b>	Alto -Todos los actores locales están involucrados	Bajo -La interacción entre los actores no es muy buena y pueden entrar en conflicto fácilmente	Medio -Es posible que otros actores sean incluidos	Alto -Por parte de la autoridad y de los usuarios existen propuestas para mejorar el estado actual del sistema
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	Alto -Las problemáticas y objetivos se toman en cuenta en las Asambleas	Medio -Las mismas perspectivas existen entre los usuarios y la autoridad, existe choque entre usos del agua	Alto -Se pueden llegar a acuerdos para establecer nuevas metas	Bajo -Los objetivos y metas distan mucho del estado del sistema actual
<b>Estrategias e instrumentos</b>	Medio -Existen estrategias para mantener el sistema de agua, se carece de instrumentos legales para el uso del agua	Medio -Las estrategias generan cooperación, sin embargo la falta de instrumentos legales pueden llevar a conflictos	Alto -Se pueden combinar ciertas estrategias para lograr objetivos (faenas y cooperación)	Bajo -Se busca de manera urgente que existe un instrumento legal que estipule el recurso compartido
<b>Responsabilidades y recursos</b>	Medio -No hay muchos recursos para lograr las metas. -Las responsabilidades de cada autoridad son claras	Medio -Buen trabajo por parte de la autoridad local, pero existe una falta de responsabilidad por parte del encargado del agua	No hay información	No hay información
<b>Total</b>	0.37	0.23	0.34	0.20
<b>Evaluación</b>	Regular	Débil	Regular	Débil

**Nota:** Valores de los atributos: Alto (0.11), Medio (0.06) y Bajo (0.03).

## **Resumen de la evaluación**

El **alcance** se evaluó como REGULAR ya que solo el encargado del orden y el fontanero son los que se encargan de la administración del agua. Al igual que en Santa Ana y Angahuan el organismo operador de agua del municipio de Peribán, solo se encarga de ampliar infraestructura o apoyar con ciertos recursos. Existen estrategias como la cooperación y las faenas para el manejo del agua, pero se carece de acuerdos formales para el manejo compartido del manantial.

La **coherencia** se evaluó como DÉBIL ya que no hay casi comunicación con los niveles superiores. Y tampoco entre el encargado del orden y el fontanero, debido a que este fontanero no vive en la localidad, sino en la localidad de Peribán. En cuanto a los usuarios y el encargado del agua, las Asambleas funcionan como medio para comunicar los problemas y objetivos de la localidad. Las faenas y la cooperación funcionan para mantener el depósito del agua, pero en cuanto el manantial compartido existen choques debido a que no existen instrumentos legales que indiquen el uso compartido del agua. El encargado del orden desempeña sus responsabilidades por medio de la cooperación, no obstante el fontanero no realiza sus tareas de manera constante.

La **flexibilidad** se evaluó como REGULAR, ya que al igual que en las demás localidades se pueden incluir nuevos actores y subir de escalas cuando es necesario, sin embargo, la respuesta de escalas mayores no es muy eficiente para resolver problemas más locales. Cuando hay nuevas propuestas y metas es posible incluirlas y llevarlas a cabo, debido a que no existe un marco legal ya establecido que impida realizarlas. A su vez se puede hacer uso de distintas estrategias para mantener el sistema de agua como las faenas y la cooperación. Acerca de los recursos económicos y su manejo, no se obtuvo información suficiente para conocer si el sistema es capaz de generar transparencia en su manejo.

La **intensidad** se evaluó como DÉBIL debido a que por parte del encargado del orden y de los usuarios del agua se han propuesto distintas medidas para mejorar el abasto de agua, mientras que por parte de niveles superiores no hay propuestas para la localidad de Paso de la Nieve. Se considera que muchos de los acuerdos entre localidades y entre usuarios del

agua se hacen solo de palabra y que se deberían utilizar documentos escritos que confieran de peso legal. Por lo que existe una necesidad de establecer acuerdos formales donde existan reglas de uso compartido del manantial. También, existen mejoras que se requieren hacer y que no se han realizado, por lo que el sistema que se busca tener está lejos del sistema actual. Sin embargo, no se tiene información acerca de si los recursos que obtienen de las cooperaciones son suficientes para realizar los cambios necesarios en el sistema. La siguiente tabla resume los resultados:

**Tabla 17.1. Visualización de la gobernanza en la localidad de Paso de la Nieve**

<b>Dimensión de la gobernanza</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
<b>Niveles y escalas</b>				
<b>Actores y redes</b>				
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>				
<b>Estrategias e instrumentos</b>				
<b>Responsabilidades y recursos</b>				

**Nota:** Clave de colores: Rojo: Bajo Amarillo: Medio Verde: Alto.

## **Caso de estudio 4. La Escondida**

### **1. Contexto**

En cuanto a la localidad de La Escondida esta se encuentra en el municipio de Nuevo Parangaricutiro, tiene una población de 45 habitantes y tiene un grado de marginación alto (CONAPO, 2010). La Escondida pertenece a la localidad Indígena de Calzontzin, donde se encuentran la gran mayoría de los comuneros y las autoridades comunales. Los recursos de uso común, como el bosque, son manejados por las familias que viven ahí, sin embargo, están sujetos a control de La Asamblea de Comuneros de Calzontzin (Garibay y Bocco, 2000). La Escondida es una localidad muy pequeña ya que en un principio solo era un lugar de trabajo de los comuneros de Calzontzin, con el paso del tiempo algunos comuneros decidieron establecerse y actualmente varias familias viven ahí. En cuanto al abastecimiento de agua, los habitantes utilizan el agua de un escurrimiento llamado La Joya Ancha, el cual es compartido con el municipio de San Juan Nuevo Parangaricutiro. El principal uso que le dan al agua es para consumo humano y en menor medida al agrícola.

### **2. Orígenes del conflicto**

En esta localidad existe un conflicto latente, debido a que comparten agua de un manantial con una localidad mucho más grande. Por el momento existe un acuerdo formal que se acordó mediante una Asamblea comunal. Si en cierto momento se extrajera cada vez más agua para la localidad de San Juan Nuevo y se viera reducido el volumen para La Escondida este acuerdo se podría cancelar.

### **3. Identificación de los actores**

-Los actores primarios son las autoridades locales de La Escondida y los usuarios. Así como también las autoridades locales de San Juan Nuevo.

-Los actores secundarios son los usuarios de la localidad de San Juan Nuevo, que, aunque no están directamente involucrados, les interesa que este acuerdo se mantenga para obtener agua.

## **Dimensiones de la gobernanza**

### **Niveles y escalas**

En la localidad, existe un encargado del orden que se responsabiliza de organizar faenas con las familias que habitan ahí para darle mantenimiento al sistema de abastecimiento de agua. La Asamblea comunal, la cual está conformada por un Comité de Agua, un jefe de tenencia y el comisariado de bienes comunales se encuentran en la localidad de Caltzontzin a la cual pertenece La Escondida. A nivel municipal existe una dependencia de la CONAGUA llamada Comité de Agua Potable y Alcantarillado de Nuevo Parangaricutiro (CAPA), la cual se encarga de dar servicio y mejorar la infraestructura hidráulica. A nivel estatal existe la Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas la cual se coordina con la CONAGUA, dependencias municipales y estatales para el manejo de los recursos naturales en las cuencas del Estado. Y finalmente a nivel federal está la CONAGUA que funciona como gestor de recursos económicos y administra los aprovechamientos superficiales y subterráneos para los distintos usos del agua.

### **Actores y redes**

Los principales actores involucrados en el manejo del agua son el encargado del orden, el comité de agua y las familias usuarias del recurso. Su principal medio de organización y comunicación es la Asamblea comunal que se lleva a cabo en la misma localidad, aunque también se realizan Asambleas en Caltzontzin.

### **Perspectivas del problema y objetivos**

De acuerdo con los actores de la localidad, existe suficiente agua y se encuentran en buenos términos con el municipio de San Juan Nuevo con el cual comparten el escurrimiento de agua el manantial de La Joya Ancha. Los actores creen que el nivel del agua ha aumentado y lo adjudican a los trabajos de reforestación que han venido realizando en los últimos años. Otro problema que puede perjudicar al abasto de agua son los incendios forestales ocasionados por productores de ganado.



## **Estrategias e instrumentos**

De acuerdo con los actores, el Comité de agua de Caltzontzin se encarga de reparar las fallas del sistema de abastecimiento de agua y se paga por este tipo de servicio. Sin embargo, no existen cuotas para el abastecimiento regular del agua. Existe un documento legal que regula un acuerdo de compartir el agua de su manantial con San Juan Nuevo, a su vez también existe un documento legal que indica la propiedad del manantial de La Joya Ancha.

## **Responsabilidades y recursos**

Cuando existe alguna falla en el sistema de abastecimiento el encargado del orden es el que reúne a las familias para realizar faenas y resolver las fallas del sistema. A pesar de que no hay un problema de escasez de agua, el hecho de que las autoridades estén en otra comunidad muchas veces es difícil coordinarse para atender los problemas de La Escondida.

Debido a la falta de información, solo se pudieron describir algunos elementos tanto de la parte de conflictos, como del análisis de gobernanza. Específicamente, en la sección de conflictos, se logró describir el contexto, el origen del conflicto y los principales actores. En cuanto a la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua, fue posible describir solo los elementos de la gobernanza ya que para evaluar cada elemento no hubo la información suficiente. En cierta medida, el no poder realizar la matriz de gobernanza disminuye la profundidad del análisis y no permite comparar los criterios evaluados con las demás localidades. Sin embargo, se presentaron los resultados de esta localidad por que representa un caso donde existe un arreglo institucional (formal) por el uso compartido del agua, lo cual es un ejemplo positivo de cooperación entre dos localidades.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La siguiente discusión de los resultados obtenidos está conformada por dos secciones: en la primera se habla sobre la Herramienta de Análisis de Conflictos Ambientales y en la segunda se describirá lo que se obtuvo a partir de la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT).

### **Herramienta de Análisis de Conflictos Ambientales (Método)**

#### **Conflictos por el uso del agua**

La Herramienta de Análisis de Conflictos Ambientales fue útil para describir la situación de cada sitio de estudio. Al separar los principales componentes de los conflictos se puede analizar de mejor manera el contexto en el cual se desarrolla dicho problema. Debido a que en la zona de estudio no se encontraron conflictos ocurriendo en el momento, no se pudo extraer demasiada información acerca de estos. Por tal motivo, la herramienta utilizada fue adecuada para la poca información que se encontró, ya que no se requiere de mucha profundidad para desarrollarla. Para los casos de estudio es interesante hacer notar que aunque sean similares en cuanto a su situación geográfica y social, cuando no existen acuerdos legales para compartir el recurso, el escenario es más tenso y preocupa lo que pueda ocurrir en un futuro si la situación se mantiene igual. Mientras que cuando existen estos acuerdos para uso compartido, las autoridades encargadas del agua tienen la seguridad de que existe cooperación con la localidad con la que comparte agua y si en algún momento llegaran a utilizar mal el recurso este acuerdo puede cancelarse.

En el caso de Santa Ana Zirosto, existe cooperación con la localidad de Zacán para mantener en buen estado el manantial, debido a que estas dos localidades si poseen un documento legal que estipula como se debe administrar el recurso y para qué uso se debe destinar. Sería de gran utilidad que existiera un medidor que permita monitorear cuánta agua utiliza cada localidad para así evitar el uso desmedido del recurso. Gracias a este acuerdo, ambas localidades participan en el cuidado y mantenimiento del recurso y no han tenido problemas entre ellos. En cambio, con las localidades de Nuevo Zirosto y San Francisco Peribán existe una situación tensa debido al uso compartido del manantial Zipicha sin ningún tipo de

acuerdo formal. Hasta el momento no se ha presentado el conflicto, ya que el agua a pesar de ser escasa en época de secas es suficiente para satisfacer las necesidades básicas. Otro factor importante es el agua para uso agrícola en la localidad de San Francisco Peribán, donde a diferencia de Santa Ana Zirosto, los cultivos que ahí siembran no son de temporal y requieren grandes cantidades de agua. Este uso añade más presión al recurso destinado a consumo humano de las localidades con las cuales comparte manantial. En este caso, las concesiones para uso de agua y los documentos de propiedad juegan un papel importante, ya que, aunque Santa Ana Zirosto tiene la posesión del manantial, San Francisco Peribán posee una concesión emitida por la CONAGUA, la cual le permite extraer cierta cantidad de agua para un uso específico. Esta concesión tiene mucho peso, ya que respalda a la localidad de que puede hacer uso de dicha fuente. Finalmente, existen otros acuerdos informales con los productores de aguacate para tomar las aguas de otro manantial más lejano. En Santa Ana Zirosto se puede observar que existen acuerdos legales formales y acuerdos informales, así como dos usos del agua que están chocando entre sí.

En el caso de la localidad de Paso de la Nieve, la situación es más complicada debido a que comparten el manantial con una localidad muy grande que es Peribán. Esto plantea evidentemente una relación desigual, especialmente, porque la localidad de Peribán, no solo es más grande –lo que la puede convertir en prioritaria del consumo-, sino que además dicha localidad ostenta la autoridad municipal, por encima de Paso La Nieve. Es interesante resaltar que no hubo un acuerdo formal, debido a que esa agua se tomó desde los años 80, cuando el recurso era abundante en la zona. No obstante, actualmente el agua comienza a disminuir, especialmente en época de secas. Esta importante disminución, despierta la inquietud y preocupación de los representantes de Paso de la Nieve al estar compartiendo agua con la localidad de Peribán. Además, se sabe que Peribán está utilizando otras tres fuentes de agua, lo que hace pensar a las autoridades de Paso de la Nieve que no la están utilizando de manera eficiente y solo están extrayendo de la mayor cantidad de fuentes posibles. A su vez, en la localidad existen propietarios privados que poseen huertas de aguacate, de los cuales se sabe que algunos también están utilizando el agua de la localidad sin permiso alguno.

En la localidad de Angahuan, los conflictos son cualitativamente diferentes, debido a que ellos no comparten el agua con otras localidades. Sin embargo, dentro de la localidad existen

problemas de organización y manejo de recursos económicos. A diferencia de las demás localidades donde hubo pequeños conflictos y existen conflictos latentes, en Angahuan se presentan conflictos frecuentemente, que se incrementan en intensidad e importancia porque el agua ya no es suficiente en época de secas. Debido a lo anterior, esta situación agrava los problemas internos de la localidad y plantea un reto en el modo de organización de esta.

Finalmente, en la localidad de La Escondida, se interpreta la existencia de un conflicto latente, debido a que actualmente comparten agua con la localidad de San Juan Nuevo mediante un acuerdo formal, donde se estipulan las reglas que deben seguir para continuar utilizando el agua. Este acuerdo permite a las dos localidades obtener beneficio de la fuente de agua sin que haya ningún tipo de problema. Si las condiciones de abasto o de consumo cambian en las dos localidades, en un escenario de disminución para el primer caso y de incremento para el segundo, el acuerdo se revisaría seguramente y podría dejarse sin efecto.

El análisis del conflicto en esas cuatro localidades permite identificar qué tipos de conflictos existen, cuales son las principales causas del conflicto y finalmente proponer posibles estrategias que ayuden a prevenirlos. Ya que si en un futuro, continúa aumentando la población y el área agrícola o si las fuentes siguen disminuyendo su volumen, las localidades que no tengan acuerdos formales o al menos informales entre ellas tendrán problemas serios que podrían conducir a la violencia.

De acuerdo con la clasificación de (Martin y Bautista, 2015) de los tipos de conflictos, en las localidades se identificaron los siguientes:

1. Entre usos: competencia entre el uso para consumo humano con el uso agrícola.

Estos dos usos son para los que se utiliza el mayor volumen de agua en las localidades estudiadas y en México (CONAGUA, 2016). Por tal razón en estos usos se presenta una mayor competencia, especialmente en esta zona cobra importancia la expansión del área agrícola principalmente para el cultivo de aguacate. A pesar de que en las localidades estudiadas no se utiliza el agua para el riego, que es lo que consume mayor cantidad de recurso si se utiliza para fumigar las huertas.

2. Entre usuarios: existen diferentes actores compartiendo las mismas fuentes.

Esta competencia se originó debido a tres factores: el aumento de la población, la difusa propiedad sobre la fuente de agua (derechos de acceso y uso) y la expansión agrícola cercana a las poblaciones. Si las localidades tuvieran suficiente agua para abastecer a la población y también para mantener los cultivos no necesitarían tomar de otras fuentes, ya sea de manera ilegal o legal. Al compartir las fuentes con otras localidades existe ya una competencia entre los usuarios, los cuales se organizaron por medio de vías institucionales formales (acuerdos escritos), otros casos mediante vías institucionales informales (acuerdos de palabra), y en el peor de los casos simplemente se tomó el agua sin ningún tipo de acuerdo.

3. Intergeneracionales: existe una tensión sobre si el recurso será suficiente en el futuro, debido al decrecimiento del volumen de agua y el aumento de la población.

Existe preocupación por parte de las localidades por el aumento de la población y la disminución del volumen de agua en los manantiales y por tal razón les preocupa lo que pueda suceder en un futuro si el agua no es suficiente. En otras localidades cercanas a las de estudio se optó por realizar nuevas perforaciones para que el agua sea suficiente; estas perforaciones se realizaron ya que fueron concesionadas para uso agrícola, el cual tiene un mayor apoyo económico al momento de financiar los trabajos de perforación a diferencia de cuando se solicita una concesión para consumo humano.

En suma, los conflictos en las localidades no son solo por el recurso *in situ*, sino que existen otros factores como el mal manejo y la incapacidad de gestión los que ocasionan que exista una escasez del mismo. A pesar de esto, los conflictos que se encontraron en las localidades tienen la característica de ser potenciales o latentes. Esto quiere decir que el conflicto aún no se manifiesta, aun así, existen las condiciones que pueden detonarlo. Por esta razón, es de gran utilidad analizarlos y proponer medidas preventivas que eviten la aparición de estos. Para poder proponer algunas medidas, es importante conocer más a fondo el contexto de cada localidad en cuanto al manejo y uso del agua. Es por esta razón que la Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT) fue de gran ayuda para lograr este objetivo. Ya que

permitió encontrar elementos relacionados con los conflictos por el agua, así como elementos fuertes y débiles de cada localidad en relación con la gobernanza del agua.

### **Herramienta de Análisis de Gobernanza de Agua (GAT) (Aplicación)**

La herramienta fue de gran ayuda para describir los diferentes contextos en los cuales el recurso hídrico es manejado. También se identificaron que debilidades y fortalezas existen en elementos importantes de la gobernanza, los cuales indican que tanto se permiten o restringen medidas de gestión sostenible del agua. Ya que de acuerdo con (Jacobson *et al.*, 2013), se han desarrollado políticas y estrategias para mejorar el manejo del agua como la descentralización o la creación de los Consejos de Cuenca para incluir a más actores en las decisiones, pero es difícil implementar dichas mejoras. Cabe destacar que la GAT fue adaptada a un contexto local y más enfocado a la administración del agua en general y no a una política especial respecto al agua. Por ejemplo, la gestión integrada de recursos hídricos pareció muy general para abordarla como una política concreta. Como recomendación, sería de mucha utilidad realizar entrevistas a profundidad con niveles administrativos más altos y también generar preguntas enfocadas a esta herramienta con la finalidad de tener mayor información para desarrollar las matrices de evaluación. Realizando estas tareas, la herramienta puede brindarnos mayor información sobre el contexto de cada localidad y se pueden desarrollar más escalas de evaluación.

### **Dimensiones de la gobernanza**

Fue muy útil primero describir los elementos de la gobernanza para tener una idea general del contexto y así poder evaluar cada dimensión con la matriz. En la dimensión de **Niveles y Escalas** existen similitudes entre las cuatro localidades, el nivel local es el que se encarga de la gestión del agua. Esto se debe a que se optó por descentralizar el poder de la CONAGUA y así las localidades y municipios son los encargados en manejar sus recursos hídricos (Aguilar, 2011). Por tal motivo las decisiones respecto al manejo del agua son tomadas de manera local entre las autoridades y los habitantes con base en los usos y costumbres. A pesar de la baja participación de niveles superiores, se debe tomar en cuenta que ciertos programas a nivel federal o estatal pueden tener repercusiones en el nivel local, tal es el caso de los estímulos para la explotación agrícola y ganadera o los subsidios de explotación de agua que

le dan prioridad al uso agrícola. Como se mencionó anteriormente, las localidades también dependen en menor medida de los recursos económicos que poseen los niveles superiores, ya que muchas veces el cobro de cuotas para mantener el sistema de abastecimiento no es suficiente y mucho menos para mejorar el sistema.

Para la dimensión de los **Actores y Redes**, en Angahuan y Santa Ana Zirosto existe una mayor complejidad debido a que poseen hasta tres niveles de actores importantes en el manejo del agua, mientras que en Paso de la Nieve y la Escondida existen menos autoridades debido a su reducida población. Las cuatro localidades se organizan por medio de Asambleas, que son un medio para que los habitantes y las autoridades dialoguen sobre situaciones que afectan o que benefician a la localidad. En el caso de las localidades la participación de los usuarios en el manejo de agua es muy directa, ya que no solo pagan cuotas o cooperan, sino que trabajan para mantener el sistema de abastecimiento.

Sobre la dimensión de las **Perspectivas del Problema y Objetivos**, las localidades se enfrentan principalmente a la disminución del volumen de agua, fallas en la gestión de agua, presiones externas como la deforestación y tensiones con otras localidades y usos del agua. Para la dimensión de **Estrategias e Instrumentos**, las localidades se organizan de manera eficiente mediante faenas y además existen cobros por el abastecimiento del agua. Es importante mencionar que el lugar donde se encuentran las fuentes de agua es crucial para establecer diversas medidas. Como ejemplo, tenemos que en Angahuan es necesario bombear el agua para hacerla llegar a las tomas, mientras que en Santa Ana Zirosto el agua llega por gravedad, lo que abarata los costos de llevar el agua a los usuarios y por lo tanto es más fácil mantener el sistema.

Finalmente, para la dimensión de **Responsabilidades y Recursos** las localidades tienen bien asignadas las tareas de cada autoridad y las que les corresponden a los usuarios. Sin embargo, en la mayoría de los casos los recursos no son suficientes para mantener el sistema ni para mejorarlo.

## **Criterios de evaluación**

### **Alcance**

En cuanto al criterio de **Alcance**, se evaluó principalmente la presencia o ausencia de atributos de cada una de las dimensiones. Para **Niveles y Escalas**, en los cuatro casos se encontró que no hay mucha presencia de niveles mayores y que el manejo del agua se lleva a cabo en una escala local. Este criterio fue difícil de evaluar debido a que la escala local y la participación baja de niveles mayores no necesariamente es indicador de un sistema deficiente. A pesar de que se evaluó en este caso con una menor puntuación, el manejo local de agua basado en instituciones informales como los acuerdos sociales o los reglamentos comunitarios establecidos por los usuarios del agua ha resultado ser eficiente y ha permitido que exista un abastecimiento equitativo del recurso (Galindo y Palerm, 2012; Equihua *et al.*, 2012). Evaluando los demás criterios se notó que la presencia de las escalas mayores si es necesaria para apoyar a las localidades en ciertos procesos de gestión de recursos.

En cuanto a la evaluación de los **Actores y las Redes** se encontró que en tres casos los actores que participan en el manejo del agua son el Comité de Agua, el Comisariado de Bienes Comunales y también los usuarios del agua. Mientras que en la localidad de Paso de la Nieve solo está el encargado del orden, el fontanero y los usuarios del agua. En cuanto a sus redes, las cuatro localidades se reúnen en Asambleas las cuales sirven para tomar decisiones consensuadas respecto a lo que sucede en su localidad. En este tipo de sistemas de abastecimiento de agua rural, la participación de los usuarios ayuda a mantener el sistema en buen estado y se genera una mayor conciencia sobre la importancia de cuidar el agua.

Para la evaluación de los **Problemas y Objetivos** se evaluó que se tomaran en cuenta las inquietudes y visiones acerca de los problemas de la localidad. En las cuatro localidades las Asambleas funcionan como el medio para expresar los principales problemas respecto al agua y que objetivos tienen para el sistema de abastecimiento. Es importante mencionar que en la localidad de Santa Ana Zirosto los productores de aguacate se reúnen en juntas por separado de las Asambleas, lo cual es entendible debido a que son temas diferentes a tratar.



Sin embargo, sería importante que se reunieran con los productores para conocer los distintos problemas que existen en el uso del agua agrícola y el de consumo humano.

Para evaluar las **Estrategias e Instrumentos** se analizó si los actores consideraban que faltaba algún instrumento o alguna estrategia respecto al manejo del agua. En las cuatro localidades se habló de que un reglamento de agua permitiría resolver los problemas relacionados con la falta de pago, el uso desmedido del agua e incluso los conflictos entre usuarios.

Finalmente, para la dimensión de **Responsabilidades y Recursos** en todas las localidades sucede que las responsabilidades son claras y cada actor sabe lo que tiene que hacer, muchas veces no poseen el recurso económico para realizar ciertas actividades que mejorarán el sistema de abastecimiento.

### **Coherencia**

Evaluar este criterio permitió entender que a pesar de que existan los factores necesarios para el buen funcionamiento de un régimen de gobernanza de agua, si estos no están fortaleciéndose con relaciones positivas, la cantidad de elementos no tendrá tanta importancia y el sistema tendrá fallas importantes.

Para el caso de los **Niveles y Escalas** la coherencia se evaluó mediante la relación que existe entre el nivel local y los niveles superiores. En las localidades no se notó una mala relación con los niveles superiores, sin embargo al no haber tanta comunicación con estos se evaluó con una puntuación baja.

En cuanto a los **Actores y Redes** se evaluó de manera igual al criterio anterior y se encontró que las relaciones dentro de la localidad son buenas y en la mayoría de los casos no existe mucha comunicación por que algunos actores importantes no habitan en la localidad.

Para el criterio de los **Problemas y Objetivos** se evaluó de acuerdo a la compatibilidad que existía entre los problemas planteados y los objetivos propuestos. Se encontró que en una localidad los objetivos que se tienen para el sistema están presentado dificultades debido a la

mala relación que existe entre las autoridades y los usuarios. En otra localidad sucede que todos los actores concuerdan en que se le debe dar prioridad al agua para consumo humano. Esta sintonía de intereses facilitará llegar a los diferentes objetivos que tengan para mejorar el sistema de agua.

En el criterio de **Estrategias e Instrumentos** se tomó en cuenta si existe una sinergia entre estos o si uno de estos está afectando al otro. En los casos de estudio se encontró que las estrategias como las faenas y la cooperación juntas son muy efectivas, pero se carece de instrumentos legales que fortalezcan y aclaren quien posee las fuentes de agua y como se pueden compartir de manera equitativa.

Para el criterio de Responsabilidades y **Recursos** se evaluó que tanta cooperación existe entre los actores para llevar a cabo las responsabilidades asignadas. En las localidades hubo casos en donde no había tanta cooperación de algún actor o existe desconfianza de los usuarios hacia las autoridades, en otros casos existe una cooperación muy eficiente entre diferentes autoridades que permite mantener el sistema en constante funcionamiento.

### **Flexibilidad**

Este criterio evalúa principalmente si el sistema de gobernanza tiene características que faciliten acciones adaptativas para mejorar el régimen de gobernanza.

Para la dimensión de **Niveles y Escalas** se evaluó el grado en el que pueden intervenir escalas mayores cuando sea necesario. En los cuatro casos es posible que esto suceda si los problemas en las localidades son muy fuertes y las autoridades no pueden controlar la situación. Esta intervención también sucede cuando existen programas de apoyo para reforestación por parte de CONAFOR y PROFEPA y el pago por servicios ambientales por parte de la CONANP.

En cuanto a los **Actores y Redes** se buscó evaluar que tan fácil es añadir a nuevos actores en el sistema cuando sea necesario. Se encontró que en todas las localidades no es complicado incluir a nuevos actores, incluso muchas de las inquietudes de los entrevistados eran incluir a los productores de aguacate para que participaran en conjunto con las autoridades locales y los usuarios del agua para consumo humano.

Para el criterio de **Problemas y Objetivos** se estimó en qué grado se pueden cambiar ciertos objetivos ya establecidos y considerar nuevas problemáticas. Se encontró que en las localidades donde la relación entre los actores no es muy buena, no se replantean los objetivos y el sistema queda igual. Este criterio en esta dimensión es parecido a la Coherencia, ya que el no poder replantear objetivos es una consecuencia de una evaluación baja en el criterio mencionado.

Para el caso de **Estrategias e Instrumentos** se evaluó principalmente si estos se pueden combinar de manera fácil y sin necesidad de basarse en una ley. Se encontró que si se pueden combinar de manera práctica las estrategias debido a que el manejo comunitario es muy autónomo y se plantean estrategias a partir de las relaciones sociales directas entre los actores. Sin embargo, instrumentos como las concesiones de agua si deben de mantenerse al margen de la legislación en materia de agua del país.

Finalmente, para la dimensión de **Responsabilidades y Recursos** se puso énfasis en si compartir responsabilidades permitía un buen manejo de los recursos económicos. Este análisis solo se pudo hacer en dos localidades, donde se encontró que en una los recursos pueden ser bien manejados si se comparten las responsabilidades entre los actores, mientras que en la otra el mal manejo de recursos obliga a dividir responsabilidades por la falta de confianza.

### **Intensidad**

Este criterio evalúa que tanto se están buscando acciones para cambiar ciertas situaciones desfavorables en el sistema.

Para evaluar los **Niveles y Escalas** se buscó conocer que niveles están proponiendo estrategias para mejorar algún aspecto en el sistema de abastecimiento y en la gestión del agua. Se encontró que el nivel que más está trabajando para mejorar el sistema es el local, sin embargo, existen publicaciones a nivel federal y estatal que buscan transmitir el conocimiento actual de la situación del agua y se dan algunas propuestas para alcanzar

objetivos. No obstante, al manejo de agua en localidades rurales no se le presta mucha atención y tampoco es mencionado en la Ley de Aguas Nacionales.

En cuanto al criterio de **Actores y Redes** se calificó en base a las propuestas que existen por parte de los actores para mejorar el sistema. En las localidades se busca que se mejoren ciertos aspectos, como la organización, el mal manejo de recursos y el cambio de autoridades que no estén haciendo su trabajo. Es interesante mencionar que en la localidad de Santa Ana Zirosto, aunque el sistema está funcionando de manera muy eficiente se busca mejorar en el tratamiento del agua residual. Esto habla de que cuando se cumplen objetivos en ciertos elementos, como la provisión de agua, se busca mejorar en otros aspectos del manejo del agua.

Para los **Problemas y Objetivos** se hizo énfasis en si los problemas que existen se pueden resolver mediante los instrumentos y estrategias actuales. Como ejemplo, en la localidad de Angahuan, se tiene la percepción de que hacen falta instrumentos legales que permitan mejorar el manejo del recurso económico. En la localidad de Santa Ana Zirosto hacen falta acuerdos legales para compartir el agua con dos localidades. Y en la localidad de Paso de la Nieve hacen falta muchas mejoras enfocadas al tanto en el sistema de abastecimiento, el cual tiene fallas que ocasionan pérdidas en la cantidad del líquido.

En el caso de **Estrategias e Instrumentos** se evaluó si son necesarios cambios en los instrumentos actuales y en cómo se aplican. Se encontró que en las localidades los actores están proponiendo nuevas estrategias para mejorar el manejo del agua y también están conscientes de que hacen falta instrumentos legales para compartir el manantial. Esta inquietud de que hacen falta varias mejoras es algo positivo ya que las fallas del sistema afectan la cantidad y calidad de agua.

Para el criterio de **Responsabilidades y Recursos** se evaluó si existen los suficientes recursos para llevar a cabo las responsabilidades. Este análisis solo se pudo realizar para dos casos de estudio. Para el caso de Santa Ana Zirosto existen los recursos suficientes para mantener el sistema en buenas condiciones, sin embargo, hacen falta recursos para realizar algunas

mejoras. En cambio, en la localidad de Angahuan donde no existen recursos para mantener el sistema, es aún más difícil conseguir recursos para mejorarlo.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De manera general, en la presente investigación se establecieron las siguientes conclusiones:

-A pesar de que la gestión comunitaria del agua es eficiente en algunas localidades gracias a sus instituciones informales, se necesita el apoyo de niveles mayores para que el sistema de agua pueda ser sostenible a largo plazo. Es muy común que en las localidades donde el recurso económico recaudado del cobro del sistema no sea suficiente debido al incumplimiento por parte de los usuarios. Por lo tanto, las autoridades encargadas necesitarán de recursos de niveles mayores para mantener el sistema y más aún para mejorarlo. No obstante, existen casos donde la organización comunitaria y los arreglos institucionales permiten que el abasto de agua sea eficiente a largo plazo. Tal es el caso de los usuarios de la localidad rural San Miguel Tlazintla en el estado de Hidalgo donde los usuarios realizan trabajos sin remuneración para darle mantenimiento al sistema y además cuentan con un reglamento interno que funciona como guía para usuarios y autoridades para cumplir con las responsabilidades de cada actor y mantener el sistema funcionando (Galindo y Palerm, 2012). Entonces, ¿es mejor la participación local sin ningún tipo de intervención de escalas mayores? O ¿debe haber apoyo de escalas mayores cuando sea necesario? Este tipo de estudios son importantes ya que permiten conocer que es más conveniente para cada sitio de estudio de acuerdo a su contexto, sus capacidades sociales locales y el funcionamiento de sus instituciones formales e informales.

-El tamaño de las localidades es un factor importante en la organización social, ya que en cierta medida las presiones sociales para que las autoridades hagan su trabajo y para que los usuarios paguen las cuotas son más fuertes debido a su reducido tamaño poblacional. También, la vigilancia y monitoreo es más fácil e incluso los usuarios pueden participar en estas tareas con la capacitación adecuada.

-Un reglamento interno de agua podría ser un buen instrumento formal que permita tener un mejor control de las tomas de agua, la cantidad de usuarios que cuentan con agua, el registro de usuarios que no han pagado, las sanciones a usuarios que no paguen o que roben agua etc. En la localidad de Angahuan se está trabajando para generar un reglamento interno enfocado al recurso hídrico.

-La Herramienta de Análisis de Conflictos permitió desagregar los elementos más importantes de cada localidad. Antes de hablar con las personas, se esperaba que el conflicto estuviera visible y que nos proporcionarían mucha información. No obstante, al analizar cada caso de estudio se observó que los conflictos o ya tuvieron un punto alto en el pasado o están latentes. Esta fase del conflicto es idónea para proponer medidas que permitan prevenir enfrentamientos. Una de las medidas que parecen más factibles y que podrían generar cooperación es convertir los acuerdos informales en formales para que exista un respaldo legal escrito donde además de acordar que se compartirá cierta cantidad de agua se puedan establecer otras reglas relacionadas al mantenimiento y pago cooperativo.

-La GAT es una herramienta que hace un análisis institucional de las relaciones que existen entre los actores y como su contexto específico afecta o permite la colaboración entre estos. En futuras aplicaciones de esta herramienta al manejo del agua en comunidades rurales sería de gran utilidad analizar el origen del sistema y la historia de cómo se conformó, con preguntas como las siguientes: ¿Quién instaló el sistema? ¿Se capacitó a la población o a ciertas personas para mantenerlo?, ¿se tomó en cuenta el crecimiento poblacional futuro? Este análisis histórico permitirá entender de mejor manera porque existen problemas en la actualidad. Por otro lado, esta herramienta tiene la debilidad de que el análisis tienda a ser subjetivo, ya que se realizó por una persona. En futuros análisis, sería muy enriquecedor llenar las matrices en conjunto con los principales actores y que posteriormente se discutan y analicen los datos.

-A pesar de que existen problemas como la falta de pago de tarifas de agua, el desperdicio de agua, la toma ilegal de fuentes de agua, la competencia entre el agua para consumo humano y agrícola, el agua es muy valorada por los usuarios y existe la conciencia de que sin ella no pueden sobrevivir ni desarrollarse. Un ejemplo de esto es que los usuarios participan

activamente en la protección del sistema de abastecimiento y de los recursos naturales mediante las faenas y los programas de reforestación.

-Las localidades de La Escondida y Paso de la Nieve al estar dentro del Área Natural Protegida se ven beneficiadas con programas de reforestación. La PROFEPA y la CONANP por medio del pago por servicios ambientales brindan apoyos económicos a estas localidades para hacer reforestaciones una vez al año. Reforestaciones que según los actores entrevistados han beneficiado el flujo de agua siendo cada vez mayor.

-El manejo comunitario de agua es eficiente para proveer la cantidad suficiente de agua y que además sea de calidad. Sin embargo, las presiones externas del cultivo de riego y el aumento de la población serán los retos a enfrentar en un futuro. A pesar de que en los casos de estudio no hay una situación donde se está acabando el agua por la extracción agrícola, si existen otras fuentes cercanas a las localidades que se utilizan exclusivamente para riego y fumigación de huertas de aguacate. Además, los actores hablaron sobre la creciente perforación de pozos para uso agrícola en lugares cercanos a las localidades de estudio. En cuanto a la población, la localidad de Angahuan es tres veces mayor a la localidad de Santa Ana Zirosto y es la que presenta más problemas relacionados con la cantidad del líquido. En futuros estudios sería interesante comparar el volumen de agua (oferta) que producen los manantiales de cada localidad con la población actual y con proyecciones de crecimiento futuro (demanda). En el caso de las localidades de La Escondida y Paso de la Nieve sus poblaciones son muy pequeñas y no carecen de líquido. Más bien son vulnerables a que localidades más grandes utilicen sus fuentes de agua con el argumento de que su población es mayor y ya no es suficiente el suministro.

Para finalizar se concluyó lo siguiente para cada una de las localidades:

#### 1) Angahuan

A pesar de que existen niveles y actores bien establecidos trabajando en la gestión del recurso, las relaciones entre estos no son buenas debido al mal manejo de los recursos económicos. Por esta razón evaluar la coherencia es de gran utilidad, ya que, aunque los elementos del alcance estén presentes, si están entrando en conflicto será difícil mejorar la situación actual.

Y de acuerdo con el criterio de intensidad, se busca realizar varias mejoras en el sistema, sin embargo, la falta de recursos económicos y su mal manejo no han permitido realizarlas. Cabe destacar que, aunque las localidades manejan sus recursos de manera local, es necesario que niveles mayores poseedores de recursos económicos apoyen a las localidades con las necesidades que ellos no pueden cubrir. Como lo propone (Aguilar, 2011), se debe considerar un enfoque 80/20, donde el 80% de las tareas las cubre la localidad y el 20% restante recibe asistencia de niveles más altos como el municipio o el estado para que la gestión comunitaria sea sostenible a largo plazo.

## 2) Santa Ana Zirosto

A diferencia de Angahuan, la coherencia es más fuerte debido a que existe buena comunicación entre las autoridades y les ha funcionado la forma de trabajar de manera conjunta. Esto los ha llevado a tener un sistema de agua potable eficiente y se considera que no hace falta el agua, aunque si ha disminuido en los últimos años. A pesar de que existen tensiones con otras localidades por compartir el recurso, se tiene la experiencia con Zacán de que es más efectivo tener instrumentos legales que respalden tal acuerdo. Es interesante que las autoridades tengan la preocupación sobre el tratamiento de agua residual, ya que se han presentado casos de enfermedades. Sin embargo, se necesita una gran cantidad de recurso económico para instalar una planta tratadora de aguas residuales. A pesar de que la situación actual del sistema es buena, las autoridades buscan mejorar ciertos aspectos, lo cual es una buena señal de solicitar ciertos apoyos o incluir nuevas propuestas de manejo y mejora del sistema de abastecimiento de agua.

## 3) Paso de la Nieve

En particular, esta localidad tiene una gestión buena dentro de su territorio, ya que la población es pequeña y los cultivos que están presentes no son de riego. Por lo tanto, aunque no exista un apoyo de parte de escalas mayores, el sistema cumple las funciones de llevar el agua a los usuarios. Es de mayor preocupación que no haya mucha comunicación entre el encargado del orden y el fontanero, ya que este último es el encargado de reparar daños en el sistema. Y que además se estén llevando agua del manantial sin permiso, por lo que en la intensidad es bueno que se busquen nuevas formas de hacer acuerdos, para que no solo sean de palabra, sino que sean más formales.



#### 4) La Escondida

De esta última localidad no se pudo extraer mucha información, sin embargo, el manejo que tiene del agua es bueno, los usuarios también se organizan en faenas para mantener el depósito y debido a su reducida población el agua siempre es suficiente. Un instrumento importante son los programas de reforestación que les paga la PROFEPA, debido a que se encuentran dentro del Área Natural Protegida y es necesario que exista un área destinada a la reforestación. Así mismo, estos programas han traído beneficios económicos a los habitantes y el flujo de agua ha aumentado. A pesar de esto, la baja participación de niveles mayores en esta localidad puede representar un problema si en algún momento el municipio de Nuevo Parangaricutiro decide pedir la concesión a la CONAGUA. Ya que, en estos casos, un municipio tiene más oportunidades de obtener la concesión que una localidad pequeña.

En suma, la localidad de Santa Ana Zirotto tiene una organización buena y además existe una buena relación entre los actores. A su sistema de abastecimiento le hacen falta unas pequeñas mejoras, pero el servicio es bueno. Mientras que en Angahuan, la organización está fallando y a esto se le añade el problema de escasez de agua y la falta de recursos económicos. Como se mencionó anteriormente, la ubicación de las fuentes de agua juega un papel importante en estos casos. En Angahuan, el pago de la electricidad para hacer funcionar la bomba es muy costoso, mientras que en Santa Ana Zirotto simplemente se paga por los servicios del fontanero para la reparación de fugas. En Paso de la Nieve está fallando la forma en que se llevan a cabo los acuerdos y además se necesitan recursos para mejorar el depósito, ya que se está minando el agua por las paredes de dicho depósito debido a su antigüedad. Para el caso de la Escondida, el abastecimiento de agua será bueno mientras exista una buena relación con el municipio de San Juan Nuevo.

## **Bibliografía**

-Aguilar E. (2011). Gestión comunitaria de los servicios de agua y saneamiento: su posible aplicación en México. Naciones Unidas. México.

-Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu y J.P. Palutikof, Eds., (2008). El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra.

-Bravo M., Sánchez J., Vidales J., Sáenz J., Gilberto J., Madrigal S., Muñoz H., Tapia L., Orozco G., Alcántar J., Vidales I., Venegas E. (2009). Impactos ambientales y socioeconómicos del cambio de uso del suelo forestal a huertos de aguacate en Michoacán. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS. Centro de Investigación Regional Pacífico Centro. Campo Experimental Uruapan.

-Bressers, H., Boer, C. D, Lordkipanidze, M., Özerol, G., Vinke-De Kruijf, J., Furusho, C., Browne, A. (2013). Water governance assessment tool: With an elaboration for drought resilience. Report to the DROP project, Enschede, The Netherlands: CSTM University of Twente.

-Bressers, H., et al., (2016). Cap. 3 The Governance Assesment Tool and its Use, in *Governance for Drought Resilience*, H. Bressers, N. Bressers, and C. Larrue, Editors. Springer.Switzerland.

-Casiano C. (2017). Water governance assesment of the wastewater treatment plant policy in Central Mexico. Dissertation to obtain the degree of doctor at the University of Twente. CSTM University of Twente.

-Carrillo Z. (2015). Conflictos ambientales de la región del Pico de Tancítaro, Michoacán. Cinco estudios de caso. (Tesis de Licenciatura). Morelia, UNAM.

-Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C (FEA), Presencia Ciudadana Mexicana, A.C. (2006). El agua en México: Lo que todos y todas debemos saber. México D.F.

-CEMDA Centro Mexicano de Derecho Ambiental, FEA Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., Presencia Ciudadana Mexicana, A.C. (2006). El agua en México: Lo que todos y todas debemos saber. Centro Virtual de Información del Agua, México.

-CONAGUA. (2009). Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Michoacán de Ocampo. Planeación Hidráulica en México. México, SEMARNAT. Disponible en:[http://lasa.ciga.unam.mx/monitoreo/images/biblioteca/38%20programa\\_hidrico\\_vision\\_2030michoacan.pdf](http://lasa.ciga.unam.mx/monitoreo/images/biblioteca/38%20programa_hidrico_vision_2030michoacan.pdf) Fecha de consulta: 9 de Octubre del 2017.

-CONAGUA. (2015). Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero Uruapan (1614), Estado de Michoacán. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 20 de Abril del 2015. Disponible en:[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103871/DR\\_1614.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103871/DR_1614.pdf) Fecha de consulta: 5 de Abril del 2018.

-CONAGUA (2017). Estadísticas del Agua en México, México D.F. Disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2017.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2017.pdf) Fecha de consulta: 26 de Febrero del 2018.

-CONANP (2014). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancítaro. SEMARNAT, México D.F. Disponible en: [http://www.conanp.gob.mx/que\\_hacemos/pdf/programas\\_manejo/2014/Pico\\_de\\_Tancitaro.pdf](http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2014/Pico_de_Tancitaro.pdf) Fecha de consulta: 25 de Marzo del 2017.

-CONAPO. (2010). Índice de marginación por localidad. México D.F. Disponible en [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010) Fecha de consulta: 17 de Marzo del 2018.

-Díaz L., Torruco U., Martínez M., Varela M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.

-Equihua J., Velázquez M., Palerm J. (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*, 9(2): pp.107-121.

-Fuentes Junco J. (2002). “Cuencas y Áreas naturales protegidas: el manejo integrado de los recursos naturales en el Pico de Tancítaro, Michoacán”, *Gaceta Ecológica*, 1(64): pp. 35 – 46.

-Fuentes Junco J. (2011). Estimación del recurso hídrico superficial en el Pico de Tancítaro, Michoacán: Oferta, Demanda y Escenarios de Disponibilidad. (Tesis de maestría) México, UNAM.

-Galindo E., Palerm J. (2012). Toma de decisiones y situación financiera en pequeños sistemas de agua potable: dos casos de estudio en El Cardonal, Hidalgo, México. *Región y Sociedad*, 24(54): pp. 262-298.

-Garibay C., Bocco G., (2000). Legislación ambiental, Áreas Naturales Protegidas y manejo de recursos en zonas indígenas forestales. El caso de la microrregión del Pico de Tancítaro. PROFEPA-UNAM. Michoacán. México.

-Gómez F., Guerrero H., (2014). El análisis institucional en el campo de la gestión de los recursos naturales: Bienes comunes e instituciones. *Economía y Sociedad*, 18(30): pp. 67-86.

-Gil Antonio, M. A., Reyes Hernández, H., Márquez Mireles, L. E., Cardona Benavides, A. (2014). Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 22(63): pp. 67-73.

-Hardin G. (1968) La tragedia de los comunes. *SCIENCE*. Traducido por Horacio Bonfil Sánchez. Instituto Nacional de Ecología, 1995.

-Iñiguez L., Jiménez C., Sosa J., Ortega-Rubio, A. (2014). “Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad”. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 1(60): pp. 65-70.

-Jaarsveld S., Bob U. (2010). Environmental conflicts: Key issues and management implications. ACCORD (African Center for the Constructive Resolutions of Disputes). Disponible en: <http://www.accord.org.za/ajcr-issues/%EF%BF%BCenvironmental-conflicts/> Fecha de consulta: 27 de Julio del 2017.

-Jacobson M., Meyer F., Oia I., Reddy P., Tropp H. (2013). User’s guide on assessing water governance. UNDP (United Nations Development Programme). Denmark. Disponible en: [http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/1056-eng\\_user\\_guide\\_on\\_assessing\\_water\\_governance.pdf](http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/1056-eng_user_guide_on_assessing_water_governance.pdf) Fecha de consulta: 22 de Abril de 2018.

-Martín L., Bautista J. (2015) Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Santiago de Chile. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37877/S1500220\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37877/S1500220_es.pdf) Fecha de consulta: 9 de Abril del 2017.

-Nandalal K., Simonovic S. (2003). State of the Art: Report on System Analysis Methods for Resolution of Conflicts in Water Resources Management. UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001332/133284e.pdf> Fecha de consulta: 5 de Octubre del 2017.

-OECD. (2013). Making water reform happen in Mexico. OECD Studies on Water. OECD Publishing. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/regional->

[policy/Making%20Water%20Reform%20Happen%20\\_%20Mexico\\_Jan18.pdf](#) Fecha de consulta: 20 de Noviembre del 2017.

-Ormachea I. (2001). Resolución de conflictos ambientales: nueva perspectiva para el análisis y solución de conflictos. Lima: Pontificia Universidad Católica de Perú. Derecho y ambiente: nuevas aproximaciones y estimativas.

-Pacheco R. (2014). Ostrom y la gobernanza del agua en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 76 (núm. especial): pp. 137-166.

-Quecedo R., Castaño C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 1(14): pp. 5-39.

-Reyna N. (2011). Retos de la gestión sustentable de los servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales. Caso de estudio de Tacolalpa, Tabasco. CEPAL, Naciones Unidas. México.

-Sainz Santamaría J., Becerra Pérez M., Muñoz Piña C. (2004). Los conflictos por agua en México. Instituto Nacional de Cambio Climático. México. Disponible en: [http://www2.inecc.gob.mx/dgipea/descargas/conf\\_agua\\_mex.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/dgipea/descargas/conf_agua_mex.pdf) Fecha de consulta: 2 de Abril del 2017.

-Sandoval A., Günther M. (2013). La gestión comunitaria de agua en México y Ecuador: Otros acercamientos a la sustentabilidad. *Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 9(2): pp. 165-179

-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico. México, DF.

-Shiklomanov A. (1998). WORLD WATER RESOURCES A NEW APPRAISAL AND ASSESSMENT FOR THE 21ST CENTURY. United Nations Educational, Scientific and

Cultural Organization. Disponible en: <http://documentos.dga.cl/PHI710.pdf> Fecha de consulta: 25 de Marzo del 2017.

-UNEP (United Nations Environmental Program). (2015). Natural resources and conflict: A guide for mediation practitioners. UNEP Disponible en: [https://postconflict.unep.ch/publications/UNDPA\\_UNEP\\_NRC\\_Mediation\\_full.pdf](https://postconflict.unep.ch/publications/UNDPA_UNEP_NRC_Mediation_full.pdf) Fecha de consulta 13 de Marzo de 2018.

-Velázquez A. y Fuentes J. (2004). Biodiversidad, hábitat y manejo en el Parque Nacional Pico de Tancítaro, Michoacán, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R092. México D. F

-Velázquez A., Torres A., Bocco G., (2003). Cap. 3 El agua: dinámica y análisis regional en *Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*. INE-SEMARNAT, México.

-WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2015). The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. París, UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf> Fecha de consulta: 26 de Abril del 2017.

-WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas. (2016). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua y Empleo. París, UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf> Fecha de consulta: 26 de Abril del 2017.

## ANEXOS

### 1. Matriz de gobernanza con sus criterios de evaluación explicados

Dimensión de la gobernanza	Criterio			
	Alcance	Coherencia	Flexibilidad	Intensidad
Niveles y escalas	<p><b>Alto:</b> Todos los niveles están involucrados en el manejo del recurso</p> <p><b>Medio:</b> Algunos niveles están involucrados en el manejo del recurso</p> <p><b>Bajo:</b> Muy pocos niveles están involucrados en el manejo del recurso</p>	<p><b>Alto:</b> Los niveles trabajan juntos y confían en ellos. Se reconoce la dependencia entre los niveles</p> <p><b>Medio:</b> Algunos niveles trabajan juntos y confían entre sí. Se reconoce la dependencia de los niveles</p> <p><b>Bajo:</b> Algunos niveles trabajan juntos, pero no hay confianza. No se reconoce la dependencia entre los niveles</p>	<p><b>Alto:</b> Los niveles están dispuestos a moverse de escalas dependiendo del problema</p> <p><b>Medio:</b> Los niveles están dispuestos a moverse de escalas con dificultad y mediante acuerdos</p> <p><b>Bajo:</b> Los niveles no están dispuestos a moverse de escalas</p>	<p><b>Alto:</b> Todos los niveles están trabajando para mejorar el sistema actual</p> <p><b>Medio:</b> Casi todos los niveles están trabajando para mejorar el sistema actual</p> <p><b>Bajo:</b> La minoría de los niveles está actuando para cambiar el sistema actual</p>
Actores y redes	<p><b>Alto:</b> Todos los actores están involucrados en el manejo del recurso</p> <p><b>Medio:</b> Algunos actores están involucrados en el manejo del recurso</p> <p><b>Bajo:</b> Muy pocos actores están involucrados en</p>	<p><b>Alto:</b> Los actores consideran que sus relaciones están institucionalizadas y trabajan juntos para el manejo del recurso</p> <p><b>Medio:</b> Los actores trabajan juntos pero sus relaciones no están</p>	<p><b>Alto:</b> La red de los actores permite la inclusión de nuevos actores y la creación de capital social</p> <p><b>Medio:</b> la red de los actores permiten medianamente la inclusión de nuevos actores y creación de capital social</p>	<p><b>Alto:</b> Existe una necesidad de diferentes actores para crear un cambio en el régimen actual</p> <p><b>Medio:</b> Solo una minoría de los actores está buscando un cambio en el régimen actual</p> <p><b>Bajo:</b> Solo un actor está buscando un cambio en el régimen actual</p>



	el manejo del recurso	institucionalizadas <b>Bajo:</b> Los actores no trabajan juntos y su relación no está institucionalizada	<b>Bajo:</b> La red de los actores no permite la creación de capital social ni la inclusión de nuevos actores	
<b>Perspectivas del problema y objetivos</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
	<b>Alto:</b> Se están tomando en cuenta las perspectivas y objetivos de todos los actores <b>Medio:</b> Se están considerando solo algunas perspectivas de los actores y algunos objetivos <b>Bajo:</b> Se están considerando muy pocas perspectivas y muy pocos objetivos de los actores	<b>Alto:</b> Todas las perspectivas de los actores están apoyándose <b>Medio:</b> Algunas perspectivas de los actores están apoyándose entre si <b>Bajo:</b> Las perspectivas de los actores están entrando en conflicto	<b>Alto:</b> Es posible cambiar los objetivos y perspectivas del problema <b>Medio:</b> Es posible cambiar algunos aspectos de las perspectivas y objetivos <b>Bajo:</b> Es muy difícil cambiar los objetivos ya establecidos	<b>Alto:</b> Los actores consideran que los objetivos se pueden cumplir con los instrumentos y estrategias actuales <b>Medio:</b> Los actores consideran que se requieren algunos cambios en los instrumentos y estrategias para cumplir con los objetivos <b>Bajo:</b> Los actores consideran que se deben hacer grandes cambios en las estrategias e instrumentos para cumplir con los objetivos
<b>Estrategias e instrumentos</b>	<b>Alcance</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Intensidad</b>
	<b>Alto:</b> De acuerdo con los actores ningún instrumento está faltando <b>Medio:</b> De acuerdo con los actores algunos instrumentos y	<b>Alto:</b> El sistema permite que existan sinergias entre los instrumentos y estrategias <b>Medio:</b> El sistema permite que existan	<b>Alto:</b> El sistema y los actores tienen la oportunidad de combinar y usar diferentes instrumentos y estrategias de manera pragmática	<b>Alto:</b> Los actores reportan que no hay necesidad de un cambio en las prácticas actuales y que los instrumentos están siendo aplicados de manera correcta

	<p>estrategias están faltando</p> <p><b>Bajo:</b> De acuerdo con los actores están faltando muchos instrumentos y estrategias</p>	<p>sinergias entre los instrumentos, pero también existen conflictos y traslapes entre estos</p> <p><b>Bajo:</b> El sistema no permite las sinergias entre los instrumentos y además existen conflictos y traslapes entre estos</p>	<p><b>Medio:</b> El sistema o los actores tienen la oportunidad de combinar y utilizar diferentes instrumentos siempre y cuando este estipulado en alguna ley</p> <p><b>Bajo:</b> El sistema y los actores no pueden combinar instrumentos o estrategias</p>	<p><b>Medio:</b> Los actores consideran que exista una mínima necesidad de un cambio y que los instrumentos tienen algunas fallas</p> <p><b>Bajo:</b> Los actores consideran que se necesita un cambio mayor y que los instrumentos están enfrentando retos para su implementación</p>
<b>Responsabilidades y recursos</b>	<p><b>Alcance</b></p> <p><b>Alto:</b> Las responsabilidades son claramente asignadas y existen los suficientes recursos para llevarlas a cabo</p> <p><b>Medio:</b> Las responsabilidades son claramente asignadas, pero carecen de recursos</p> <p><b>Bajo:</b> Las responsabilidades no son claramente asignadas ni tampoco hay recursos suficientes</p>	<p><b>Coherencia</b></p> <p><b>Alto:</b> Existe cooperación entre los actores y las instituciones</p> <p><b>Medio:</b> Los arreglos institucionales promueven la cooperación entre los actores y las instituciones, pero existen algunas problemas</p> <p><b>Bajo:</b> No existen arreglos institucionales que generen cooperación entre los actores y se reportan varios problemas</p>	<p><b>Flexibilidad</b></p> <p><b>Alto:</b> Es posible que los actores compartan responsabilidades con una eficiente rendición de cuentas</p> <p><b>Medio:</b> Es posible compartir ciertas responsabilidades con una eficiente rendición de cuentas</p> <p><b>Bajo:</b> No es posible compartir responsabilidades debido a que al hacerlo se manejan mal los recursos</p>	<p><b>Intensidad</b></p> <p><b>Alto:</b> Los actores consideran que existen suficientes recursos para hacer los cambios necesarios en el sistema</p> <p><b>Medio:</b> Los actores consideran que existen recursos para cumplir casi todas las responsabilidades</p> <p><b>Bajo:</b> Los actores consideran que hacen falta recursos para realizar las responsabilidades</p>

## 2. Derechos de propiedad y concesiones de uso de los manantiales

<b>Localidad</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Manantiales</b>	<b>Concesión de uso (REPDA)</b>	<b>Título de propiedad</b>
<b>Angahuan</b>	<b>Nureto</b>	<b>Nureto y Zinzungo</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>
<b>La Escondida</b>	<b>Nureto</b>	<b>La Joya Ancha</b>		<b>Si</b>
<b>Santa Ana Zirosto</b>	<b>Huandiestacato</b>	<b>Zipicha y Tiripan</b>	<b>Sí, pero a nombre de San Francisco Peribán</b>	<b>Si</b>
<b>Paso de la Nieve</b>	<b>Chondo</b>	<b>Ojo de Agua</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>