



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y GESTIÓN LOCAL

LA ORGANIZACIÓN, USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA
MICROCUENCA LAS MARÍAS – LA CALERA, MUNICIPIO DE
ACAPULCO

LIC. MARÍA MAGDALENA ORTEGA DELGADO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y GESTIÓN LOCAL

DIRECTOR:

DR. GREGORIO SARABIA RUÍZ

TUXPAN, IGUALA, GRO. 30 DE ENERO DEL 2018

FIRMAS DE COMITÉ TUTORIAL

La presente tesis titulada “**La organización, uso y manejo del agua en la microcuenca Las Marías – La Calera, municipio de Acapulco**”, realizada por la alumna **María Magdalena Ortega Delgado** bajo la dirección del Comité Tutorial indicado y ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y GESTIÓN LOCAL

CONSEJO PARTICULAR

Director

Dr. Gregorio Sarabia Ruíz

Tutor

Dr. Elías Hernández Castro

Tutor

Dr. Eleuterio Campos Hernández

Tutor

Dr. Nicolás Torres Salado

Tutor

Dr. Ignacio Arévalo Méndez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Facultad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias por brindarme la oportunidad de aprender en sus aulas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por brindarme el apoyo económico para poder escalar un peldaño más en mi preparación profesional.

También al Dr. Gregorio Sarabia Ruíz quien me ha dado su guía en esta investigación. Gracias por su paciencia y por todo lo que me ha enseñado; en cada charla con usted aprendo algo nuevo.

Al resto de mi comité tutorial Dr. Elías Hernández Castro, Dr. Eleuterio Hernández Campos Dr. Nicolás Torres Salado y Dr. Ignacio Arévalo Méndez, por formar parte de mi preparación.

Al Dr. José Arturo Méndez Espinoza, con quien tuve el gusto de conversar sobre transformación territorial además de otros temas, y por brindarme su amistad y apoyo durante mi estancia académica en el Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

A María de Jesús, por acompañarme no solo en este proyecto sino por ser mi amiga por más de 16 años, casi media vida, y por apoyarme en todo momento, gracias por estar ahí.

A mis compañeros Jorge, Isidro, Berbelis y Betsabe por compartir la senda que nos ha traído a este punto y por su apoyo en todo momento. Ojalá sigamos coincidiendo.

A las autoridades que estuvieron a cargo de Las Marías y La Calera en ese entonces, a Eduardo Hernández Salmerón, comisario de La Calera; Santiago Zacarías Peredo, comisario municipal de Las Marías y a don Adrián Asencio Hernández comisariado del ejido Las Marías.

A los integrantes de los Comités Comunitarios del Agua de La Calera y Las Marías, quienes nos acompañaron e hicieron posibles varias de las actividades.

A los habitantes en general, quienes con su participación se realizó esta investigación, gracias por abrirme sus puertas y su corazón, por conversar no solo temas académicos, sino de vida; fue grato conocer gente maravillosa.

DEDICATORIA

A mis padres:

A Miguel^t y Petra, quienes sembraron desde mi tierna infancia la curiosidad por aprender y porque gracias a su esfuerzo y apoyo he llegado hasta aquí; este logro no solo es mío, también es de ustedes.

A mis hermanos:

Moisés y Guillermo, por ser mis cómplices y amigos, y que, aunque soy su hermana mayor, siempre terminan enseñándome algo, son un orgullo para mí.
Gracias por su apoyo.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCOS DE REFERENCIA Y CONCEPTUAL	4
2.1	Problemática del agua	4
2.2	Manejo integral de cuencas y microcuencas	6
2.2.1	Cuenca hidrográfica.....	6
2.2.2	Microcuencas	8
2.3	Gestión del agua y la participación de los actores locales.....	8
2.3.1	La gestión del agua	8
2.3.2	Participación y organización para la gestión del agua.....	9
2.3.3	Participación de actores	11
2.4	Investigación en manejo de cuencas hidrográficas	13
2.4.1	Acción colectiva y derechos de propiedad	14
3.	ORIENTACIÓN TEÓRICA: COMPONENTES PUNTUALES.....	17
3.1	Formas organizativas en la gestión del agua	17
3.2	El papel de los comités comunitarios	18
3.3	Gobernanza del agua y género	19
3.4	Gestión del agua	22
3.5	Manejo del agua, riego y agricultura	24
3.5.1	Importancia del riego para la agricultura	24
3.5.2	Pequeño riego y Propiedad Corporada.....	26
3.6	Relación sociedad- naturaleza	28
3.6.1	Estrategias de reproducción campesina	30
3.7	Perspectiva Teórica	31
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	36
5.	OBJETIVOS	38
5.1	Objetivo General	38
5.2	Objetivos particulares.....	38
6.	HIPOTESIS DE TRABAJO.....	38
7.	METODOLOGIA.....	40
7.1	Definición del área de estudio	40

7.1.1	Acapulco de Juárez, Guerrero	40
7.1.2	Definición de la microcuenca Las Marías- La Calera	41
7.2	Recolección de información	42
7.3	Entrevistas semi-estructuradas	42
7.4	Selección de la muestra	43
7.4.1	Muestra no probabilística	43
7.5	Talleres participativos	44
7.6	Recorridos de campo	44
7.7	Análisis de la información	44
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
8.1	Representación cartográfica del área de estudio	47
8.1.1	Delimitación de la microcuenca	47
8.1.2	Delimitación de la microcuenca Usando ArcGIS v10.3	48
8.2	Gestión del recurso agua en los núcleos poblacionales de la microcuenca 51	
8.2.1	La Calera	51
8.2.2	Las Marías	51
8.3	Resultado del análisis de la información textual	54
8.4	Principales actividades productivas de la microcuenca	61
8.5	Aspectos organizativos para la gestión del agua en Las Marías y La Calera	64
8.6	Reglas y sanciones en el manejo del agua de Las Marías y La Calera ...	72
8.7	Antecedentes de la administración del agua en Las Marías y La Calera .	75
8.8	Principales fuentes de agua y usos	76
8.9	Mujeres en la gestión del agua	82
8.10	Control del agua para las actividades agropecuarias en la microcuenca.	89
8.10.1	Pequeño riego	89
8.11	Relación sociedad-naturaleza	93
8.12	Estrategias de reproducción campesina en la microcuenca	95
9.	CONCLUSIONES	99
10.	BIBLIOGRAFÍA	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de Las Marías y La Calera	47
Figura 2. Ubicación de las localidades con el software Google Earth.....	48
Figura 3. Diferencia en la resolución de las dos escalas de la zona de estudio ...	48
Figura 4. Cartas topográficas E14C47 (púrpura) y E14C48 (azul) complementan el área de la microcuenca.....	49
Figura 5. Modelo Raster, creado a partir del Modelo de Elevación y el TIN	49
Figura 6. Proceso en ArcGIS para definir dirección y acumulación de flujo, y punto de salida para la microcuenca.....	50
Figura 7. Posición de la microcuenca entre las cartas E14C47 (izquierda) y E14C48 (derecha).....	50
Figura 8. Delimitación final de la microcuenca Las Marías - La Calera	51
Figura 9. Organización y actividades agropecuarias en la microcuenca Las Marías – La Calera	55
Figura 10. Precipitación pluvial anual, 2000-2015 (mm) (Fuente: CONAGUA 2016)	56
Figura 11. Línea de tendencia de precipitación en Las Marías desde 1980 a 2017	57
Figura 12. Línea de Tendencia de precipitación de La Calera desde 1980 a 2017	58
Figura 13. Comparación de la precipitación entre Las Marías (marcador circular) y La Calera (marcador cuadrado)	59
Figura 14. Mapa regional y comunitario de Las Marías (Izquierda y derecha).....	60
Figura 15. Mapa regional de La Calera	60
Figura 16. Mapa comunitario de La Calera	61
Figura 17. Estructura de la organización de la gestión del agua en la microcuenca Las Marías – La Calera.....	66
Figura 18. Ubicación de fuentes de agua que abastecen a Las Marías	79
Figura 19. Ubicación de las fuentes de agua que abastecen a La Calera	80
Figura 20. Red Participación de mujeres en la gestión del agua en la microcuenca	85
Figura 21. Red de validación de aumento en la producción de maíz.....	91

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1. Población de las localidades de La Calera y Las Marías comparada con la de la Cabecera Municipal.....	52
Cuadro 2. Principales fuentes de agua, periodo de presencia y usos	81

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta el proceso y los resultados de la investigación desarrollada durante la formación de maestría de la autora. El motivo del desarrollo de dicha investigación surge ante la problemática del acceso limitado al agua en muchas localidades, tanto rurales como urbanas, del municipio de Acapulco, Guerrero, con el objeto de conocer cuáles son las estrategias que las mismas localidades llevan a cabo para lograr una gestión adecuada del recurso hídrico y poder subsanar la carencia que se tiene de éste.

En esta investigación se abordó la gestión del agua centrándose en la autoorganización de los actores sociales de las comunidades que hacen posible dicho proceso, además se tomó en cuenta la dinámica que existe en las localidades con respecto a la relación del manejo del agua y la agricultura, así como las transformaciones que se han manifestado en el territorio a partir de los cambios en la presencia del agua en ambas localidades. Por lo tanto, la estructura del presente trabajo es la siguiente:

El capítulo dos conlleva una serie de argumentos y/o términos que conforman un marco teórico-referencial que permite sustentar la información que resultó en esta investigación.

El siguiente capítulo plantea la problemática de la escasez del agua que existe en las localidades a estudiar, así como en diversos puntos del municipio y establece ciertas preguntas de investigación. También presenta el objetivo general y los específicos del presente estudio, así como la hipótesis general de trabajo.

El capítulo cuatro contiene el proceso metodológico que se utilizó para realizar la investigación. Éste consistió sobre todo en técnicas cualitativas puesto que se requería estudiar la realidad de las personas con respecto a la gestión del agua, fenómeno que se puede apreciar cuando se accede a un nivel más allá de los números que nos pueden aportar, es decir cuando nos permiten conocer sus pensamientos y su sentir con respecto a un tema que para los habitantes de determinado lugar forma parte de su vida cotidiana.

El capítulo cinco consiste en los resultados obtenidos durante la investigación, así como la discusión de estos, confrontados con los resultados y el planteamiento teórico de otras investigaciones

Y por último el capítulo seis, aborda las conclusiones de la autora con respecto a los resultados obtenidos. Así también contiene las propuestas que surgen a partir del análisis de la situación encontrada en el área de estudio y que puedan ser utilizadas como herramientas para mejorar el estado de las localidades participantes en esta investigación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2. MARCOS DE REFERENCIA Y CONCEPTUAL

2.1 Problemática del agua

El agua es uno de los recursos de mayor importancia que permite sostener la vida en la tierra. La disponibilidad de este recurso permite el equilibrio y subsistencia de los ecosistemas, sin embargo, éstos llegan a influir en la disponibilidad, la cantidad y la calidad del agua. Es bien sabido que la problemática de escases del agua es un asunto que concierne a toda la humanidad; sin agua de calidad no hay calidad de vida.¹ Este recurso se ha convertido en un factor que limita la salud humana, la producción agropecuaria y el mantenimiento de los ecosistemas naturales, inclusive llega a influir en la estabilidad social y política y en las regiones del mundo, y nuestro país no está exento (Olivier *et al.*, 2009).

En el mundo, la escasez de agua la viven diariamente 1 100 millones de personas. En México, alrededor de 12 millones no cuentan con este recurso, y, sin embargo, no se considera escaso (CONAGUA, 2006). “La distribución de este recurso en las diferentes zonas del país refleja que los estados del norte, que representan 50 % de la superficie total, reciben 25 % de las precipitaciones, los del centro reciben 27.5% para una superficie de 22.5 %; el sur del país, que cuenta sólo con 27.5 % de la superficie, recibe 49.6 %” (CONAGUA, 2005).

En el estado de Guerrero, en los últimos años se tuvo en promedio una precipitación de 989 mm de lluvia anual, la cual está por arriba del promedio nacional que es de 772 mm. En cuanto al territorio estatal, se captan unos 66 mil

¹ El agua en México: lo que todos y todas debemos saber, 2006. 16

quinientos millones m³ de agua, de los cuales más de la mitad se evapora y el resto escurre rápidamente hacia los arroyos y ríos y solamente una proporción menor se filtra y forma los mantos subterráneos (Estadística del Agua, 2003). De acuerdo con Bustamante (2006) la fisiografía de cerros y montañas hace posible que rápidamente regrese al mar a través de las barrancas y ríos, impidiendo que esa agua pueda ser utilizada por la población de forma eficiente como agua potable, debido también a la pobre infraestructura existente que no permite una adecuada acumulación de ésta.

Sin embargo, se pueden mencionar diversas causas para la escasez del agua muy por encima de las naturales. Por ejemplo, Catalán (2011) menciona que el impacto que generan las actividades humanas sobre el ciclo natural del agua y diferentes sistemas acuáticos se relaciona con tres factores. El primero menciona que a pesar de ser sabido que la precipitación no se reparte equitativamente sobre la superficie terrestre, el humano no se distribuye proporcionalmente a la concentración o disponibilidad del recurso hídrico. En segundo lugar, el consumo del vital líquido ha aumentado de forma exponencial relacionado con el crecimiento demográfico y a la par del desarrollo tecnológico. Y en el tercer punto el autor menciona la degradación de la calidad del agua como consecuencia de la contaminación que lleva a la disminución de la cantidad de agua para consumo, así como a un aumento en los costos de tratamiento.

De igual manera, Rolland y Vega (2010) afirman que la escasez de agua potable se debe a la desigualdad en la repartición de este recurso en el territorio, a su contaminación y la falta de un mantenimiento adecuado de la infraestructura

hidráulica, todo ello a pesar de que en términos absolutos no se carezca de agua en el país.

Por otro lado, Cotler (2015) menciona que, en la mayoría de las cuencas existentes en el país, donde se registra mayor asentamiento humano, la cantidad de agua que se extrae es mayor a la que el ciclo hidrológico es capaz de proveer de manera sustentable. De igual manera se han alterado drásticamente las condiciones que permiten se lleve cabo este ciclo. La demanda humana se está poniendo por encima de la oferta ambiental y se demuestra con las crecientes obras en infraestructura (presas, trasvases, acueductos, canales). Así mismo, la organización territorial de las actividades productivas repercute sobre la cantidad, la calidad y la temporalidad del agua, afectando a poblaciones distribuidas en la cuenca.

2.2 Manejo integral de cuencas y microcuencas

2.2.1 Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica, según La Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como “la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas [...] en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar.” Este espacio se encuentra delimitado por una diversidad topográfica,

en él convergen recursos naturales como agua, suelo, flora, fauna, y se considera un elemento clave para la gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrográfica se integra a su vez por subcuencas y éstas están integradas por microcuencas. (Art. 3º F. IV).

Las cuencas hidrográficas, de acuerdo con Burgos, Bocco y Sosa (2015) registran historias de ocupación humana, sufren transformación de paisajes, se crean normas e inciden instituciones, “se convierten en espacios sociales para la convivencia y la concertación de intereses y acciones”. Éstas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulativos de las actividades humanas o externalidades a lo largo del sistema de escurrimientos, impactando su calidad, cantidad y temporalidad” (Cotler, 2015).

Los autores Carbajal y Gili (2015) consideran que la cuenca es un espacio complejo donde cohabitan agua, recursos naturales, flora y fauna, además de grupos humanos. La presencia de estos factores crea un entramado de relaciones complejas que resulta difícil abordar desde la fragmentación disciplinar.

Dourejeanni *et. al* (2002) también afirman que la cuenca, sea en forma independiente o interconectada con otras, es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos ya que “en este sistema ambiental existe una interdependencia entre los usos y usuarios del agua” (Olivier, 2009).

2.2.2 Microcuencas

Una microcuenca es considerada como la unidad más pequeña de la cuenca, es la zona de captación de una escorrentía de primer orden en su punto de confluencia. A partir de ellas, es posible calcular las cuencas, esto se hace uniendo las microcuencas de aquellos escurrimientos que se cruzan entre sí. (Giddings, 2012) Una microcuenca también es considerada como la unidad básica de atención, gestión, ejecución y evaluación de los trabajos de rehabilitación y conservación de los recursos naturales, de fomento económico diversificado y de desarrollo del capital social y humano.² La microcuenca no debe perder la naturaleza integral que caracteriza a una cuenca, es decir no se debe perder la relación entre “los factores físicos, abióticos y sociales” (Sánchez, 2006; Casillas, 2007).

De acuerdo con Knox *et al.* (2001) el estudio de la cuenca hidrográfica, incluso a nivel de microcuenca, debe atender distintos aspectos de la cuenca, la naturaleza extensiva de los recursos hidrográficos señala la necesidad de acciones colectivas orientadas al desarrollo y conservación de los recursos y las tecnologías de manejo de éstos.

2.3 Gestión del agua y la participación de los actores locales

2.3.1 La gestión del agua

² Evaluación Externa en materia de Diseño del Programa Nacional de Microcuencas (PNM), 2007.

La gestión, se puede definir como “la distribución colectiva de recursos para alcanzar objetivos específicos, implicando el control de la oferta, distribución, uso y disposición del agua, e involucrando insumos, costos y beneficios distribuidos entre un número de actores” (Soares *et al.*, 2008).

La gestión del agua ha formado parte indispensable de la vida de las personas a través de la historia, pues desde sus inicios se han realizado obras hidráulicas desde las más simples como acueductos hasta los actuales sistemas de distribución “para asegurar su disponibilidad, cubriendo el abastecimiento del consumo humano, de la agricultura y posteriormente de la industria” (Achkar y Domínguez, 2008).

2.3.2 Participación y organización para la gestión del agua

La participación, se entiende como un proceso llevado a cabo por una o un grupo de personas partiendo de las decisiones de su libre albedrío. Velásquez y González (2003) sostienen que la participación es una acción racional e intencional en busca de objetivos específicos, como son informarse, tomar parte en una decisión, involucrarse en alguna discusión, integrarse, o simplemente beneficiarse de la ejecución y solución de un problema específico. La organización, por su parte es llevar la intención que surge con la participación a la acción, de este modo los sujetos en conjunto interactúan en actividades coordinadas para demandar sus derechos desde el quehacer colectivo, transformando su realidad y generando un cambio en la sociedad (Habermas, 1990; Touraine, 2000).

El hombre, debido a su naturaleza social, suele reproducirse en el interior de las organizaciones, por ello no le es posible vivir alejado ni mostrarse indiferente respecto a ellas (Enríquez, 2003). En este sentido las instituciones, donde se incluye a las organizaciones, son las pautas que definen lo esencial de la conducta originalmente esperada de las personas, en cuanto éstas desempeñan roles estructuralmente importantes en el sistema social (Parsons, 1967).

Todo esto comienza desde que el hombre nace y se desenvuelve y cobija en organizaciones sociales como la familia, escuela, iglesia, sindicato, entre otras; éstas “definen la pauta de la sociedad que quiere representar o desea reproducir, señalando lo que está permitido y determinando los valores esenciales para la armonía social. De manera general, estas ideas consideran a la organización como una asociación de individuos que, teniendo un interés en común, se ponen de acuerdo para coordinar y realizar actividades de forma eficiente y eficaz, funcionando como unidad social para alcanzar objetivos específicos. Esto indica que toda organización es un producto intencional de los hombres, ya que se requiere de la concientización y voluntad de los individuos para constituir la. Esta acción es más que una reunión de individuos, es un espacio dinámico donde se generan procesos socioculturales que posteriormente se verán reflejados en la realidad social, donde los individuos (actores) puedan reforzar y reinventar su capacidad de emprender acciones sociales (Toribio, 2015).

Es por ello, que la persona siempre será un ser social ya que debe interactuar con sus semejantes para formar organizaciones sociales que permiten resolver problemas, además de que esto representa un interés colectivo o desarrollar de

manera exitosa actividades concretas para asegurar mejores resultados, demostrando que esto no pasa si se trabaja de manera individual.

Por lo tanto, la organización desde la visión comunitaria dentro de la gestión del agua representa una alternativa viable para que las comunidades rurales dispongan con el recurso en sus hogares, aprovechando sus capacidades endógenas, estructuras organizativas o comités de agua potable para asegurarlo a largo plazo. Esto indica que la comunidad rural puede ser estudiada como una organización social, es decir, conformada por diversas instituciones comunitarias (familias, comités ciudadanos, escuelas, grupos étnicos, etc.) constituidas para la resolución de problemas comunes en el contexto local (Toribio, 2015).

2.3.3 Participación de actores

Para mejorar esta la situación de la escasez del agua se observa que se puede lograr, por una parte, a través de un análisis preciso del estado de los recursos hídricos, de su disponibilidad natural y de sus diferentes usos. Por otra, a través del diseño y de la aplicación de mecanismos de gestión de recursos hídricos eficaces e indispensables para el bienestar de la sociedad y el desarrollo económico que favorezcan el uso sustentable del recurso, así como la reducción de las diferencias entre la población (Nava, 2006).

Por otra parte, Pineda (2009) hace énfasis en que el compromiso de la participación debe poner en manifiesto “la capacidad de los agentes locales para movilizar los recursos disponibles del territorio y generar riqueza y empleo de buena calidad, en el contexto de regiones integradas al resto del país y al mundo”.

Dourejeanni (1994) ha hecho un análisis en cuanto a gestión de cuencas hidrográficas donde expone que debe haber una relación entre los diferentes actores que intervienen en dicha gestión. Destaca que si no se trabaja centrándose en los objetivos propuestos en la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca y la organización entre los componentes que integran esta gestión (organización social, interés de autoridades y expertos en el tema e independientes a instituciones de gobierno), el desarrollo y la sostenibilidad de un proyecto se vuelve algo abstracto. En general, este autor pretende dar un enfoque holístico a este tipo de gestiones: “que sean económicamente eficientes, auto sostenidas y competitivas; que tengan orientación social, que favorezcan la equidad y que sean ambientalmente responsables; que estén compuestas por sectores públicos y privados, que permitan la participación ciudadana y que sean de índole conciliadora y no autoritaria.”

Así también Bustamante (2006) explica que el desarrollo sostenible en cuanto al recurso agua depende de la concientización de diferentes sectores de la sociedad entre ellos el área empresarial y la población, no sólo de una cuenca sino en general. Se debe concientizar acerca de la producción de agua mediante la conservación de bosques y suelos antes que la construcción de grandes obras como presas, cuyo objetivo es mejorar la distribución de agua y el desarrollo de ciertas áreas, pero no se estima el impacto ambiental y social que conlleva su construcción, así como su futura decadencia al no ser un proyecto viable.

Cortese (s/f.)³ realiza un análisis permitiendo identificar las dimensiones espaciales de los procesos sociales, en el contexto de los requerimientos locales y su relación con las dinámicas globales. De acuerdo con el autor, el Estado de Guerrero no se considera privilegiado desde un punto de vista global. Sin embargo, partiendo desde su diversidad, el estado de Guerrero tiene un sin número de fortalezas inexploradas. Estas consideraciones han sido propiciadas por la única visión de desarrollo que se ha tenido hasta el momento. Este autor habla de la importancia de las estrategias y acciones previas; deben implicarse y responsabilizarse en pensar, reflexionar, diagnosticar. Destaca que “la práctica geográfica es práctica profesional y al mismo tiempo es una misión, porque implican no solamente la idoneidad profesional sino también el involucramiento de las personas, no se ejerce solamente por un salario, se requiere del sentido de misión.”

2.4 Investigación en manejo de cuencas hidrográficas

De acuerdo con Knox *et al.* (2001) la investigación en materia del manejo de las cuencas hidrográficas se debe tomar en cuenta diversos aspectos sociales y no solo los límites geográficamente establecidos. Varios de estos aspectos son reflejados en los resultados de un taller realizado por El programa del Sistema CGIAR sobre Acción Colectiva y Derechos de Propiedad (CAPRI) y se mencionan a continuación de manera breve.

³ En su trabajo titulado “Manejo del agua Análisis socioterritorial con criterio de cuenca hidrográfica Subcuenca Río Huacapa – Río Azul, Cuenca Papagayo Estado de Guerrero, México”

2.4.1 Acción colectiva y derechos de propiedad

Los recursos dentro de la cuenca pueden relacionar a los usuarios con otros, incluso fuera de la cuenca. El manejo efectivo de una cuenca hidrográfica requiere la coordinación de los diferentes interesados para que utilicen e inviertan en dichos recursos. La investigación sobre el manejo colectivo de los recursos de una cuenca presenta los siguientes resultados:

- Un manejo colectivo óptimo, en la mayoría de los casos dependerá del grado de organización y del capital social que existe en una comunidad, es decir, de la fortaleza de las normas y relaciones sociales que unan a las personas para trabajar juntas y lograr sus metas.
- Las organizaciones actuales pocas veces incluyen a todos los interesados en el manejo de la cuenca. Se deben implementar las estrategias para superar las brechas que existen entre las organizaciones, pero las organizaciones que van surgiendo no deben duplicar a las existentes sino basarse en ellas.
- Es importante comenzar con límites sociales o administrativos y, después, considerar la manera de superar las brechas sociales y de comunicación que separan los grupos dentro de las fronteras biofísicas de una cuenca hidrográfica.
- Mientras más pequeños y menos dispersos sean los grupos, regularmente son más unificados que aquellos de mayor tamaño para sostener una acción colectiva. Para lograr un manejo efectivo de las cuencas grandes se requiere cierta acción colectiva entre los grupos.

- La falta de seguridad respecto a los derechos de propiedad sobre las tierras agrícolas puede reducir los incentivos para invertir en mejorías y conservación, en especial aquellas que generan ganancias a más largo plazo (por ejemplo, terrazas o árboles). Los derechos sobre la tierra, el agua u otros beneficios no tienen que ser exclusivos para ser seguros; es posible tenerlos en común o traslaparlos con distintos usuarios.
- Es necesario establecer mecanismos de negociación y de resolución de conflictos entre los interesados. Las reglas para compartir los recursos constituyen los derechos de propiedad y que a menudo facilitan la resolución de conflictos y la creación de incentivos para la inversión en el desarrollo de la cuenca. Las iniciativas de acción colectiva, que pueden incorporarse en organizaciones oficiales o mecanismos no oficiales de cooperación, ayudan a asegurar que los derechos de propiedad sean respetados y contribuyan las metas de la comunidad.
- Si todos los interesados no tienen una oportunidad para participar, los interesados con mayor influencia probablemente tomarán control de los recursos hidrográficos y comenzarán unas prácticas de utilización sin tener en cuenta su impacto sobre otros individuos con menos poder. La exclusión de algunos sectores podría contrarrestar la eficacia de las políticas si los grupos afectados en forma negativa no las acatan.
- Un manejo socialmente óptimo de recursos requiere una acción colectiva en los procesos de negociación, toma de decisiones, manejo y resolución de conflictos entre todos los interesados de la cuenca hidrográfica.

- Los interesados que participan en el manejo de cuencas hidrográficas adquieren beneficios términos humanos y sociales. Cuando se involucran los agricultores con los investigadores y logran trabajar juntos, surge un fortalecimiento del saber con el que cuentan sobre la agricultura y el manejo de recursos naturales, además de su capacidad analítica para evaluar tecnologías diferentes. Si trabajan como grupo, pueden mejorar su capacidad de organización. Cuando se establece la confianza para interactuar con los investigadores, los agentes de extensión u otras personas, los agricultores participantes son capaces de enfrentar sus propios problemas y buscar la información o consejos apropiados. Puesto que el manejo de cuencas hidrográficas es dinámico a largo plazo, la capacitación de las comunidades locales para asumir el papel de liderazgo es primordial.
- Los proyectos de investigación sobre al manejo de cuencas hidrográficas se presentan como un gran desafío ya que se abarcan componentes sociales, institucionales, económicos y biofísicos. No es solo reconocer y documentar los diversos cambios económicos y ecológicos, puesto que se deben identificar los indicadores para medir y valorar los resultados sociales, como la capacidad que tienen los grupos comunitarios para trabajar de manera colectiva en el manejo de los recursos sostenibles.
- Cuando un proyecto evalúe con exactitud los cambios que han ocurrido en el área de un estudio piloto, se debe determinar hasta qué punto el proyecto ha contribuido a esos cambios y en qué medida el área del estudio piloto

representa otras áreas de interés. Por ejemplo, sucede esto cuando una intervención que requiere una acción colectiva tiene éxito y la comunidad ha sido seleccionada por su alto grado de cooperación. El éxito de los resultados no puede ser atribuido necesariamente al proyecto porque el mismo proyecto podría haber tenido resultados diferentes si hubiera sido implementado en una comunidad con un grado menor de cooperación.

3. ORIENTACIÓN TEÓRICA: COMPONENTES PUNTUALES

3.1 Formas organizativas en la gestión del agua

Primeramente, la participación es considerada como un acto social, donde se va a “tomar parte” de una organización que reúne a más de una persona; pero también significa “compartir” algo con alguien o, por lo menos, hacer saber alguna noticia a otros (Merino, 2001). La participación también se considera un proyecto político donde su objetivo final es el involucramiento de los campesinos en las decisiones que afectan sus propias vidas (Ehrhart, 2001).

La participación para la gestión de los recursos naturales tiene que ver con la construcción social de una realidad, esto conduce a establecer diálogos, a tomar decisiones y llegar a consensos; “debe ser organizada, planificada, autónoma, y mantener el control de las acciones o decisiones, lo que conlleva a una mayor responsabilidad con el territorio.” Las decisiones que se toman deben ser en conjunto y no individualmente cuando se participa por el interés y bienestar común, es decir debe tomarse en cuenta el respeto por el otro, el fortalecimiento de la comunicación y la redistribución del poder (compartir) (Leonel *et al.*, 2010)

No es necesario que todos los miembros de la comunidad participen dentro del proceso de intervención comunitaria, pero es importante que todos los usuarios de los recursos naturales en la comunidad respeten los acuerdos establecidos para el manejo, el uso y, sobre todo, para preservarlos. No obstante, se debe considerar que en este grupo de usuarios hay diferentes percepciones e intereses, incluso niveles de poder que resultan en grupos dominantes y dominados (Alemán, 2009).

Cuando la participación se hace presente surge la organización y se crea una forma organizativa que es considerada un instrumento técnico final que permite completar el proceso de asignación de responsabilidad para el adecuado uso de los recursos en la ejecución de las actividades. Dicha responsabilidad se divide en dos niveles: el primero comprende a las unidades organizativas o centros de responsabilidad (asamblea, presidentes del comité) y en segundo lugar están los puestos de trabajo que ocupará cada persona (secretario, tesorero, etc.) (Hintze, 2007).

Al hablar de formas organizativas, estamos hablando de una expresión misma de la participación, pues están conformadas por más de una persona, y de una forma organizativa tienden a surgir otras formas que contribuyen entre sí, para obtener un beneficio o lograr un interés en particular, beneficiando de forma colectiva a otros sectores de una determinada población.

3.2 El papel de los comités comunitarios

Según el Programa Especial para la seguridad Alimentaria Nutricional Nacional (2008), un comité es un equipo de personas elegidas por la comunidad para

organizar, dirigir y promover actividades en beneficio de esta, así como también representar y defender sus intereses. De acuerdo con este documento, la conformación ideal de dicho comité debe ser del 50 % de mujeres y 50 % de hombres, además de integrar a los jóvenes para ir transmitiendo conocimientos o dicho de otra manera preparando el relevo.

El comité tiene funciones que debe cumplir colectivamente, es decir como equipo, así como actividades específicas que cumple cada miembro según su cargo y sus tareas planificadas, esto facilita la movilización de sus pobladores alrededor de sus intereses y necesidades.

3.3 Gobernanza del agua y género

La gobernanza del agua es un aspecto central del desarrollo sustentable y está determinada por la capacidad de los sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos, para regular el desarrollo, la gestión y la provisión de servicios de agua a todos los sectores de la sociedad. La seguridad alimentaria, la protección del medio ambiente y la gestión integral de riesgos de desastres están fuertemente condicionadas a una buena gobernanza del agua, que asegure un uso adecuado del recurso, que no comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas ni perjudique la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades de agua (América Latina Genera - PNUD, 2010).

La gobernanza del agua no es neutra al género, ya que tanto mujeres y hombres acceden de maneras diferentes a agua, la manejan y controlan su acceso de

distintas formas. Por lo tanto, se deben de tener en cuenta los roles y responsabilidades asignados en función de su género.

En la mayoría de los países subdesarrollados las mujeres son las que se encargan del abasto del agua para sus hogares, ya sea llevando el recurso hídrico desde las fuentes o de la gestión de pipas para complementar el agua suministrada en los tandeos del servicio. La división sexual del trabajo asigna a las mujeres la responsabilidad del manejo del agua para el desarrollo de las actividades reproductivas, entre ellas la preparación de alimentos y la higiene del hogar. De esa manera, las mujeres desempeñan una función crucial en el suministro, gestión y protección de las aguas, para poder garantizar el abastecimiento de agua y el cuidado familiar. En cuanto a actividades productivas se refiere, las mujeres son las principales responsables del riego de cultivos para el consumo familiar y de la alimentación de los animales de traspatio. De este modo se convierten en proveedoras y usuarias clave del agua. Por lo tanto, los problemas que surjan de la mala gestión del recurso y del cambio climático, afectarán seriamente su cotidianidad y su carga de trabajo, ya que incrementaría el tiempo que ocupan en desarrollar estas actividades tan necesarias para la reproducción de la unidad doméstica, limitando aún más sus posibilidades de desarrollo profesional y personal (Soares 2011).

Por otro lado, la participación de la mujer dentro de los sistemas de autogestión comunitaria del agua en América Latina es compleja ya que está determinada por la diversidad cultural de cada lugar, los usos y costumbres, el marco institucional, los roles de género, las cosmovisiones comunitarias y las características

socioeconómicas y agroambientales de cada comunidad (Vera, 2007 en Gómez *et al.* 2017).

La participación de ellas en cargos dentro de la administración del agua, en muchos casos es menor a comparación de la participación o la toma en cuenta del género masculino. A pesar de que hay estudios relacionados con distintos temas del binomio agua-género en México, son escasos aquellos que tocan temas de la participación femenina en los Comités Comunitarios de Agua Potable (CCAP), entre los cuales se encuentran los realizados en Chiapas por Soares (2005 y 2009), Kauffer y García (2003) y Gutiérrez *et al.*, (2013). Este último encontró en su investigación que la división entre lo público-masculino y lo privado-femenino, limita la participación femenina, siendo ésta posible sólo cuando las actividades en los comités de agua son consideradas de bajo prestigio entre los hombres. A pesar de ello, se plantea que la gestión del agua por las mujeres es una posibilidad para lograr una verdadera equidad de género, así como un desarrollo sustentable en las localidades.

Campuzano (2012) estudió los comités comunitarios en Toluca, Estado de México, encontrando que la participación femenina en los cargos comunitarios era reciente, sobre todo en los Concejos de Vigilancia los cuales están ligados a los comités de agua, cuya función es supervisar y revisar que los procesos sean transparentes y poder rendir las cuentas de los CCAPT. Por otro lado, Rodríguez (2012) en su trabajo realizado en Tabasco encontró que de los 556 CCAP que existen en el estado, con un total de 3 336 cargos, el 61 % fueron ocupados por hombres y 26 % por mujeres de los cuales el cargo de presidenta lo ocuparon el

19.8 %. Gómez *et al.*, (2017) identificó que el mayor empoderamiento se da en las mujeres que llegan a ocupar el cargo de tesorera dentro de los CCAPT. Esto se relaciona al cuidado de las finanzas dentro del hogar, tarea que ha sido asignada tradicionalmente y que se extiende a los ámbitos públicos que buscan el bien común. Esto ha dado valor al cargo de tesorera, jugando un papel estratégico para mantener una relación pacífica dentro de la comunidad. Generalmente las mujeres que han desempeñado este cargo lo han hecho poniendo de antemano el aspecto ético, la transparencia y la rendición de cuentas lo que mejora la gobernanza de los CCAPT.

3.4 Gestión del agua

La gestión, puede concebirse como “la distribución colectiva de recursos para alcanzar objetivos específicos, implicando el control de la oferta, distribución, uso y disposición, también se involucran insumos, costos y beneficios que se distribuyen entre un número de actores.” (Soares *et al.*, 2008)

Por otro lado, la gestión comunitaria del agua ha sido explicada por autores como Gerbrandy y Hoogendam (1998), quienes la consideran como un conjunto de actividades de entre las cuales se encuentra la distribución del agua, el mantenimiento de la infraestructura, la definición de los derechos, la organización de los usuarios, etc., por medio de varias familias o una gran familia en la que se comparten diversas actividades. Por otro lado, Lammerink *et al.*, (1999) explican el término como una nueva forma de cooperación entre los organismos de apoyo en el sector del agua y las comunidades. Además, Ampuero, Faysse y Quiroz (2007)

se refieren a la gestión del agua como una serie de diferentes alternativas como los sistemas autónomos operados y administrados por habitantes de una zona para abastecerse de agua. De acuerdo con Shaw y Thaitakoo (2010), la gestión comunitaria del agua es un grupo de personas o comunidad que utiliza cierta cantidad de cuerpos de agua en conjunto. Por otra parte, la OECD (2013) explica que este tipo de gestión es la que existe tanto en zonas urbanas como en rurales, debido a que en muchos estados y municipios no se puede cubrir a todos los grupos sociales, especialmente aquellos que viven en colonias pobres y marginadas o en rancherías muy apartadas, por lo que se requieren alternativas de solución. Se concluye que este tipo de gestión abarca todo el ciclo del agua para que los habitantes de zonas urbanas y rurales de difícil acceso puedan gozar de un servicio de agua potable y saneamiento. Cabe señalar que la gestión comunitaria del agua no es homogénea, ya que cada comunidad tiene una forma específica de realizarla (Lammerink *et al.*, 1999)

Por lo tanto, la organización desde la visión comunitaria en la gestión del agua, representa una alternativa viable y novedosa para que las comunidades rurales dispongan con el recurso, aprovechando sus capacidades endógenas, estructuras organizativas o comités de agua potable para asegurarlo a largo plazo. Esto indica que la comunidad rural puede ser estudiada como una organización social, es decir, conformada por diversas instituciones comunitarias (familias, comités ciudadanos, escuelas, grupos étnicos, etc.) constituidas para la resolución de problemas comunes en el contexto local (Toribio, 2015).

Para Pineda (2009) el compromiso que se adquiere en la participación se debe poner en manifiesto “la capacidad de los agentes locales para movilizar los recursos disponibles del territorio y generar riqueza y empleo de buena calidad, en el contexto de regiones integradas al resto del país y al mundo”.

3.5 Manejo del agua, riego y agricultura

3.5.1 Importancia del riego para la agricultura

El propósito principal del manejo del agua destinada al riego o regadío es ayudar a incrementar la producción agrícola, por lo tanto, es necesario señalar la relación entre el control del agua y la producción agrícola.

De acuerdo con Vaidyanathan (1999) la función del agua es mantener la temperatura de la planta en límites tolerables y facilita la absorción de los nutrientes. Cuando la humedad disponible en el suelo cae por debajo del nivel óptimo es difícil para las plantas mantener la tasa de transpiración necesaria para regular su temperatura. Las pérdidas de humedad debidas a la evapotranspiración (ET) deben ser repuestas prontamente para evitar el estrés hídrico en las plantas. Este fenómeno es bajo en invierno y gradualmente aumenta en los meses de verano y luego decrece y ante la ausencia del regadío la única fuente de humedad es la precipitación local, si ésta es la suficiente para reponer las pérdidas por la evapotranspiración, plenamente y con prontitud, es posible tener cultivos todo el año sin riego. Sin embargo, cuando se establecen cultivos de temporal, el período disponible para su desarrollo es más corto, esto debido a la concentración de la temporada de lluvias y el aumento en el déficit de humedad durante los meses de

sequía (distancia entre ET y precipitación). El objetivo del riego es aproximar el patrón de disponibilidad estacional del agua al de la ET.

La variabilidad de la estación lluviosa no permite confiar en que proporcionara la cantidad necesaria para mantener la cantidad de humedad necesaria para el cultivo. La variabilidad de la fecha de inicio de las lluvias y la cantidad de precipitación durante la fase de inicio de la estación suele afectar la fecha de siembra, la tasa de germinación y el establecimiento de plantas jóvenes, lo que conlleva a presentar variaciones significativas en los rendimientos. De la misma manera, los periodos de canícula durante la etapa de desarrollo de las plantas, puede reducir considerablemente los rendimientos. Por lo tanto, es en estas condiciones donde el rol del riego es asegurar que los niveles de humedad del suelo sean los adecuados sin importar las variaciones de la precipitación durante la fase de crecimiento de los cultivos.

Cual sea el diseño del sistema de riego, Vaidyanathan (1999) menciona que se tiene diversos aspectos a considerar, estos incluyen las características de la fuente de agua (cantidad y disponibilidad); la red de distribución y las estructuras de control (suministro regulado y efectivo a las parcelas); la calidad de preparación del terreno y las técnicas de aplicación de agua. Pero, independientemente de las características físicas y el diseño del sistema de riego, la forma de organizar y administrar la distribución del agua presenta una diferencia notable en la efectividad entre el cultivo y la entrega del agua. Para esto, las reglas, los procedimientos y los mecanismos para “hacer cumplir” y el personal, tienen efectos considerables en los resultados finales. Cabe señalar que la organización

de la administración del agua está condicionada y a su vez, condiciona al contexto natural y socioeconómico en que se desenvuelve.

3.5.2 Pequeño riego y Propiedad Corporada

De acuerdo con Mabry (1996) y Wade (1988) la propiedad corporada o la acción colectiva, es una respuesta social ante diversos factores ecológicos. Para la resolución de problemas relacionados con escasez y riesgo, desarrollan sistemas sociales de manejo de sus recursos. Esto se demuestra analizando la serie de normas creadas y que son aplicadas de manera consuetudinaria, al interior y por de la comunidad. Este tipo de sistemas sociales pueden permanecer a lo largo de los años, aún sin el reconocimiento del Estado. Sin embargo, de acuerdo con lo que comentan dichos autores, en este tipo de organización existen dos posiciones que se contraponen: el individualismo y la comunidad corporada (donde el individuo está sujeto a las decisiones que surgen de la colectividad) esta última busca mediante políticas enfocarse en el progreso social, lo cual afecta en cierta medida la mejora económica de los individuos.

En cuanto al pequeño riego, éste tiene un impacto sobre la organización social de algunas comunidades, Mabry (2007) plantea que a partir de que se realizan las primeras obras de pequeño riego en comunidades de 70 - 175 personas se vislumbra un desarrollo de la esfera política, surgiendo una autoridad por encima de la unidad familia; con la aparición del pequeño riego se desarrolla simultáneamente la propiedad privada y la propiedad corporada.

Es así como la obra de pequeño riego es una propiedad corporada integrada por el conjunto de unidades domésticas y éstas a su vez, cuentan con derechos y obligaciones hacia la propiedad corporada, por ejemplo, derecho a acceder al agua y como obligación deben cumplir faenas de trabajo. En este tipo de organización se desarrolla una cooperación y la toma de decisiones colectivas sobre la propiedad corporada. Mabry (2007) concluye que las pequeñas comunidades con agricultura de riego a pequeña escala representan el comienzo de un camino hacia niveles de organización más allá de los comunitarios, haciéndose cada vez más complejos.

3.6 Relación sociedad- naturaleza

Las sociedades humanas producen y reproducen sus condiciones materiales de existencia a partir de su metabolismo con la naturaleza, una condición que aparece como pre-social, natural y eterna (Schmidt 1976 en Toledo, 2002). Tal metabolismo es realizado a través del proceso social del trabajo (o labor). Este proceso conlleva el conjunto de acciones por medio de las cuales los seres humanos, independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan, productos, materiales, energía y agua, provenientes del mundo natural. Al hacer estos procesos, los humanos consuman dos actos: por un lado «socializan» fracciones o partes de la naturaleza, y por el otro “naturalizan” a la sociedad al reproducir sus vínculos con la naturaleza. De igual modo, se genera una situación de determinación recíproca entre la sociedad y la naturaleza, ya que la forma de organizarse por parte de los humanos determina la forma en que ellos transforman a la naturaleza, la cual a su vez afecta cómo las sociedades se configuran (principio eco-sociológico) (Toledo *et al.*, 2002).

La sociedad se articula y afecta a la naturaleza de maneras y grados de intensidad muy diferentes. Las complejas articulaciones de procesos al interior y entre las naciones dan lugar a una realidad ecológico-social donde los fenómenos de carácter natural, social y humano se determinan mutuamente.

Así mismo, el concepto de metabolismo surgido de una perspectiva ecológico-social resulta equivalente al concepto de producción utilizado por la corriente

marxista cuyo concepto no es meramente económico en el sentido estricto sino también ecológico, social, político y psicológico-social; es de carácter relacional (Wolf ,1982, en Toledo *et al.*, 2002).

Por otro lado, de acuerdo con Toledo *et al.* (2002) dentro de tal metabolismo, se encuentra el fenómeno de apropiación , el cual es un acto que convierte a lo rural en un área neurálgica de la realidad y que sólo se deja analizar de manera apropiada a través de un abordaje integral o multidisciplinario, puesto que es un proceso multifacético o multidimensional ya que cuenta con siete dimensiones diferentes: primero, se debe tomar en cuenta la cantidad y calidad de los recursos ofrecidos por la naturaleza y que son apropiados por la unidad de producción. En segundo lugar, conocer la dinámica de la población que integra dicha unidad. Tercero, el significado de los intercambios materiales entre la naturaleza y la unidad de producción, y la relación de esta y los mercados. Cuarto, el tipo de tecnologías aplicadas por la unidad de producción durante el proceso de apropiación de la naturaleza. Quinto, el *Corpus* o conjunto de conocimientos que se manifiestan durante la apropiación; sexto, el *Kosmos* o cosmovisión que es un conjunto de creencias que rigen el comportamiento de los integrantes de la comunidad y por último, las instituciones en conjunto, por donde se mueve la unidad de producción: formas de propiedad y de acceso a los recursos naturales (estructuras agrarias), instituciones familiares, religiosas y educativas, organismos crediticios, tipos de mercados, instituciones gubernamentales, etcétera.

3.6.1 Estrategias de reproducción campesina

El concepto de estrategia se refiere a una planificación de manera improvisada, donde se deben evaluar alternativas y el contexto juega un papel importante; la estrategia permite imaginar probables escenarios para realizar una acción y que pueden ser cambiados de acuerdo con la información que se recaba en el transcurso del proceso y los elementos inesperados que lo perturben. (Coraggio, 1994 y Morín, 1991 citados por Sarabia, 2004)

La estrategia no solo se refiere a cómo enfrentar a uno o varios rivales, sino que conduce a algunos de los aspectos fundamentales sobre las organizaciones como instrumentos de percepción y acción colectiva (Mintzberg y Quinn, 1993, *ídem*)

La estrategia es una agrupación diversa de acciones destinadas a obtener uno o varios objetivos y cuando éstos se logran crean un impacto en el ambiente donde se desenvuelven. Este contexto es cambiante y dinámico y está sujeto a enfrentarse a situaciones aleatorias. La elección de las acciones dependerá de una previa evaluación del entorno y de la efectividad que se le asigna a la acción, esta es moldeada por quien la ejecuta, ya sea un individuo o un colectivo de la sociedad o una organización, “por sus propias posibilidades u opciones internas y por las condiciones externas para llevarla a cabo, materiales o intangibles”. (Sarabia, 2004)

La viabilidad de una estrategia de reproducción campesina, de acuerdo con Palerm (1998) depende de las posibilidades para desarrollar cualquier tipo de estrategia adaptativa que se encuentran en el propio modo de producción

campesina. Es decir, en su capacidad de autoabastecimiento y en la estructura de la familia como unidad de producción, consumo y trabajo asalariado.

3.7 Perspectiva Teórica

La gestión de los recursos naturales, en especial el hídrico conlleva un proceso complejo. La organización y participación de los actores locales hacen de este fenómeno algo posible, mediante su dinámica con la naturaleza y la transformación que se manifiesta en ambas filas, la toma de acuerdos y la creación de normas y sanciones, esto para guiarse y conseguir los intereses particulares y obtener un beneficio en común. Los actores sociales a través de acciones desde la colectividad demandan sus derechos para transformar su realidad generando un cambio en la sociedad y en la naturaleza. Por ello, los actores locales logran un manejo de sus recursos controlando la oferta, distribución y sus diferentes usos, involucrando a los usuarios en los costos y beneficios que esto implica (Habermas, 1990; Burgos, Bocco y Sosa, 2015; Soares *et al.*, 2008; Velásquez y Gonzales, 2003).

Otros autores comentan que, para que el manejo de los recursos naturales tenga resultados aceptables depende del grado de organización y del capital social de la comunidad, sobre todo de la dinámica que prevalece al momento de establecer normas y relaciones sociales, las cuales permiten unir a las personas para obtener las metas propuestas. De igual forma, tiene mucho que ver el número de habitantes que integran a la comunidad, puesto que se han tenido mejores resultados ante grupos pequeños y menos dispersos pues resultan ser más

unificados que aquellos de mayor tamaño para sostener una acción colectiva (Leonel *et al.*, 2010; Knox *et al.*, 2001).

A partir de los conceptos de participación y organización en marco del manejo de los recursos naturales, surge la dinámica de los organismos comunitarios o formas organizativas y que juegan un papel importante en la gestión del agua. Dichos organismos desempeñan una función primordial y aunada a ellos, otras formas organizativas de peso en las comunidades como las autoridades constitucionales locales y población en general como usuarios del recurso natural en cuestión.

En este aspecto, también es necesario mencionar que las cuestiones de género dentro del manejo de los recursos naturales se hacen manifiestas. Diversos autores que han trabajado con temas de organización para la gestión del agua mencionan que, a las mujeres, así como en otros ámbitos de la sociedad, se les subestima para ejercer un papel dentro de las políticas de gestión; a pesar de ser un actor de suma importancia en la dinámica de una comunidad, aún se le relaciona al concepto de cuidado doméstico y actividades productivas dentro de la unidad familiar, mientras que los cargos de gobernanza sobre los recursos naturales aun recaen sobre los hombres (Kauffer y García, 2003; Campuzano, 2012; Rodríguez, 2012; Gutiérrez *et al.*, 2013; Gómez *et al.*, 2017).

Por otro lado, se incluye el concepto de propiedad corporada en el manejo del recurso hídrico, los autores que han manejado este tema concuerdan que se trata de una respuesta social ante factores ecológicos, donde se presenta la amenaza de la escasez por lo que este sistema social debe prever el manejo sustentable de

dicho recurso, esto mediante el establecimiento de un conjunto de acciones consensuadas, desde normas como sanciones, es decir el conjunto de actores por común acuerdo tienen derecho sobre determinado recurso, así como responsabilidades sobre él, y debe respetar determinadas normas o de lo contrario se establecen sanciones (Mabry, 1996; 2007; Wade, 1988).

De igual forma, se debe tomar en cuenta el concepto de economía ecológica, el cual se caracteriza por aportar herramientas conceptuales y metodológicas que impliquen un uso eficiente de los recursos económicos y ambientales en una cultura de producción enfocada al concepto de sostenibilidad.

Este concepto se puede apreciar en las dinámicas agrícolas de zonas rurales, las cuales tienen una cultura de producción enfocada solo para mantener su estilo de vida sin la necesidad de adquirir un modelo capitalista donde se desarrolle una producción tecnificada que potencialice dicha producción buscando ganancias por ella; volver eficiente el proceso de aprovechamiento de un recurso natural conlleva a un mayor uso del mismo, por lo que se incrementa, esto deja ver que el capital humano nunca podrá sustituir a largo plazo al capital natural.

La actividad económica derivada de la sobrevalorización del mercado ha implicado una reducción de la resiliencia de los ecosistemas, es decir, la capacidad de éstos a contrarrestar la perturbación originada por causas externas de carácter natural o humano. La actividad económica humana ha incrementado en las últimas décadas el estrés al que se ven sometidos los ecosistemas, reduciendo su capacidad de carga y subvaluando los beneficio que generan los ecosistemas para el hombre.

Por lo tanto, la agricultura debe ser parte de una cultura de vida por parte de la población, la cual no contempla una cultura rentista ni de ganancia estricta, sino que debe aprovechar los recursos con los que cuenta. Esto se ha presentado a partir de la dinámica global, la cual ha marginado al campesinado haciéndole capaz de construir estrategias que le permitan subsistir a la par con su medio ambiente (Cortés, 2010).

CAPÍTULO 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La escasez del agua en gran parte del Estado de Guerrero y el insuficiente acceso a ella han traído como resultado la configuración del quehacer de muchas localidades para conseguirla y satisfacer las necesidades básicas y productivas. Dicho quehacer depende en gran medida de los recursos con los que cuenta el territorio en el que se encuentran y de las transformaciones que este manifiesta de acuerdo con la acción humana que se gesta en él.

En este caso la necesidad de abastecerse con el recurso agua, ha llevado a las localidades a generar estrategias para gestionar de manera eficaz dicho recurso, esto trae consigo diferentes cambios en sus dinámicas sociales, culturales y ambientales que permiten su subsistencia.

Tal es el caso de La Calera y Las Marías, dos localidades pertenecientes a una microcuenca del río Papagayo, en ellas se logró la gestión del agua, donde la sociedad misma optó por asociarse y cambiar el panorama que tenían al no poder acceder de manera práctica al agua. Se escogió esta microcuenca ya que de manera previa se identificó un proceso de autogestión en ambas localidades, lo que permitiría estudiar la realidad de la población en cuanto resolver el acceso al agua de manera independiente sin la necesidad de intervención de organismos gubernamentales.

Al analizar la participación de la sociedad en el proceso de gestión del agua en estas localidades, surgen las siguientes preguntas:

1.- ¿Cuál es el uso y cómo es el manejo del recurso agua por parte de sus usuarios en las localidades a estudiar?

2.- ¿Cuáles son las formas organizativas sociales más estables en las localidades a estudiar y cómo contribuyen a la presencia y optimización del uso del agua?

3.- ¿Cuáles han sido las estrategias que han implementado dentro de la gestión del agua?

4.- De acuerdo con la percepción de los habitantes ¿Qué beneficios puntuales se obtienen de la organización para el manejo adecuado de los recursos naturales de la microcuenca, en este caso el agua?

5.- ¿Cómo influye la gestión del agua en las actividades agropecuarias dentro de la microcuenca?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- Conocer las formas de organización que hacen posible la gestión del agua para sus diferentes usos en La Calera y Las Marías.

5.2 Objetivos particulares

- Conocer los procesos de los distintos usos del agua en La Calera y Las Marías, asociados a las formas de organización para operarlos.
- Conocer los cambios territoriales propiciados por la gestión del agua que generan impacto en las actividades agropecuarias.
- Conocer las intenciones de la población para la modificación de su hábitat con base en los recursos disponibles en su territorio

6. HIPOTESIS DE TRABAJO

- ❖ Existen diferencias entre Las Marías y La Calera en las formas de organizarse para la gestión del agua en función de los recursos naturales y el grado de participación de las personas de las localidades.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

7. METODOLOGÍA

7.1 Definición del área de estudio

7.1.1 Acapulco de Juárez, Guerrero

El municipio de Acapulco se localiza entre los paralelos 16° 41' 05" y 17° 11' 37" de latitud norte y meridianos 99° 30' 00" y 99° 59' 49" de longitud oeste. Su extensión territorial es de 1882.6 km², lo que representa el 2.95 % de la superficie estatal. Limita al norte con los municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacífico, al este con el municipio de San Marcos y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez. La cabecera municipal es la ciudad y puerto de Acapulco de Juárez, ubicada a 105 km de la capital del estado y con una altitud de 20 msnm. Las temperaturas fluctúan de 24° a 33°, dependiendo de la altitud (zona muy cálida y semicálida). La precipitación pluvial se presenta en verano principalmente y sus registros varían de 1,000 a 1,700 mm (Gobierno municipal de Acapulco de Juárez, 2016).

La orografía del municipio presenta tres formas de relieve: accidentado, en un 40 %; semiplano, con 40 %; y plano, con un 20 %. La altitud varía desde el nivel del mar hasta las elevaciones que están representadas por los cerros Potrero, San Nicolás y Alto Carmen.

Acapulco cuenta con los ríos Papagayo y La Sabana que cruzan el municipio; asimismo, los arroyos Xaltianguis, Potrerillo, La Provincia y Moyoapa; las

lagunas de Tres Palos y Coyuca; también existen manantiales de aguas termales en las localidades de Dos Arroyos, La Concepción y Aguas Calientes.

La vegetación predominante es selva caducifolia, integrada por diferentes especies, como tepehuaje, bonete, cazahuate y pochote; en la serranía se localizan áreas de bosque de pino y encino; hay variedad de árboles frutales: palmares de coco, tamarindos, nanches, guayabos, almendros, granados, ciruelos y mangos.

En cuanto a fauna según datos del municipio, existe conejo, iguana, tejón, zorrillo, mapache, venado, zopilote, zanate, tortolita, paloma, gavián, pelícano, perico, gaviota, garza, tortuga marina, cocodrilo, trucha, mojarra, palometa, almejas, camarones, cangrejos, langosta y pulpo, entre otros (Gobierno municipal de Acapulco de Juárez, 2016).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la población del municipio es de un total de 616, 394 habitantes (321, 625 mujeres y 294,769 hombres).

7.1.2 Definición de la microcuenca Las Marías- La Calera

Para delimitar la microcuenca donde se realizó esta investigación se utilizaron los programas ArcGIS/ArcMap v.10.3 y Google Earth Pro v. 7.1.8.3036; la información y datos geográficos proveídos por el INEGI (2002): las cartas E14C47 (Xaltianguis) y E14C48 (Tierra Colorada) cuyas características son: Proyección Universal Transversa de Mercator; Cuadrícula UTM a cada 1000 m; Datum: ITRF92; Elipsoide: GRS80; Coordenadas de la esquina superior

izquierda de la imagen (noroeste): X:391520.603949977 y Y:1909991.55272497. Dimensiones del pixel: X:10.0401005271569 y Y:10.0435887180638.) La metodología usada fue diseñada en el curso *Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas* de nuestro programa de Maestría.

7.2 Recolección de información

La recolección de la información se desarrolló mediante técnicas cualitativas. Se emplearon algunas técnicas de la investigación social como la entrevista semi-estructurada con informantes clave y el taller de diagnóstico participativo. Con estos procedimientos se obtuvo información acerca del conocimiento campesino sobre aspectos relacionados con el manejo y conservación del recurso hídrico y de la relación naturaleza-sociedad presente en el territorio.

7.3 Entrevistas semi-estructuradas

Se recolectó información general y específica mediante diálogos con individuos, grupos familiares o grupos enfocados. La técnica de diálogo semi-estructurado evitó que se presentaran limitantes que son propias de los cuestionarios estructurados y que suelen ser: temas cerrados (no permite tocar otros temas), falta de diálogo, falta de adecuación a las percepciones de las personas. (Geilfus, 1997) Para esta actividad se elaboró un guion previamente delineado con los temas de interés para la presente investigación.

Este tipo de instrumento fue aplicado a personas consideradas informantes clave (miembros del comisariado ejidal o del consejo de vigilancia, líderes

naturales de la comunidad, y en general personas con un conocimiento amplio sobre el tema a investigar). En este caso el número de entrevistados se determinó de acuerdo con la información que se obtuvo; el procedimiento se detuvo cuando la información de los temas de mayor interés se hizo redundante.

7.4 Selección de la muestra

Dentro de la selección de la muestra existen dos ramas en las que se categoriza a ésta y que son: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas, para llevar a cabo el estudio, se tomó la primera.

7.4.1 Muestra no probabilística

Como bien se sabe, (Sampieri, 2006) en este tipo de muestreo la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra y del tipo de información que demanden los objetivos del estudio.

Se utilizó la técnica de muestreo de bola de nieve la cual se caracteriza por diseñarse sobre la marcha, en este caso se visitó a las principales personas clave en cada localidad quienes proporcionaron la sugerencia de otros actores a quien entrevistar y a su vez, éstos nos recomendaron a los terceros y así sucesivamente hasta que la información que nos proporcionaron se volvió repetitiva.

Se utilizó un guion con los temas de interés para la investigación, sin embargo, se permitió a los entrevistados tocar otros temas que complementaron la información requerida.

Se aplicaron un total de 22 entrevistas. En la localidad de Las Marías se llevaron a cabo 12 entrevistas (cuatro mujeres y ocho hombres) y en La Calera 10 entrevistas (cinco mujeres y cinco hombres).

7.5 Talleres participativos

En cada localidad se realizó un taller participativo. Éstos se organizaron por grupos pequeños, de 5 a 8 personas. Estos talleres son considerados como una herramienta de gran utilidad en la investigación social ya que con ellos se obtiene información relevante del tema a estudiar. Para facilitar la implementación de los talleres se elaboró un guion para permitir la conducción adecuada de los mismos.

7.6 Recorridos de campo

Por otro lado, se llevaron a cabo recorridos de campo en compañía de dos o más personas para identificar las principales fuentes de agua que abastecen cada una de las localidades, así como verificar los procesos e infraestructura que mencionaron en las entrevistas y talleres.

7.7 Análisis de la información

Las entrevistas fueron audio-grabadas y posteriormente se procesaron a texto para realizar su respectivo análisis en el software Atlas.ti 8.0. En este programa se

crearon códigos a partir de los temas de interés usados en las entrevistas además de otros surgidos durante el análisis del discurso de los participantes, que permitieron conocer más a fondo la realidad de los habitantes de la microcuenca en torno a la gestión del agua. Se generaron redes de códigos y de códigos concurrentes para triangular la información y cerciorarse de la validez y confiabilidad de las unidades textuales de los distintos entrevistados.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Representación cartográfica del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en las localidades de La Calera y Las Marías, pertenecientes al municipio de Acapulco, Guerrero. La microcuenca donde se encuentran estas localidades forma parte de la Región Hidrológica 20 del río Papagayo (RH20Ea R. Papagayo) (Figura 1).

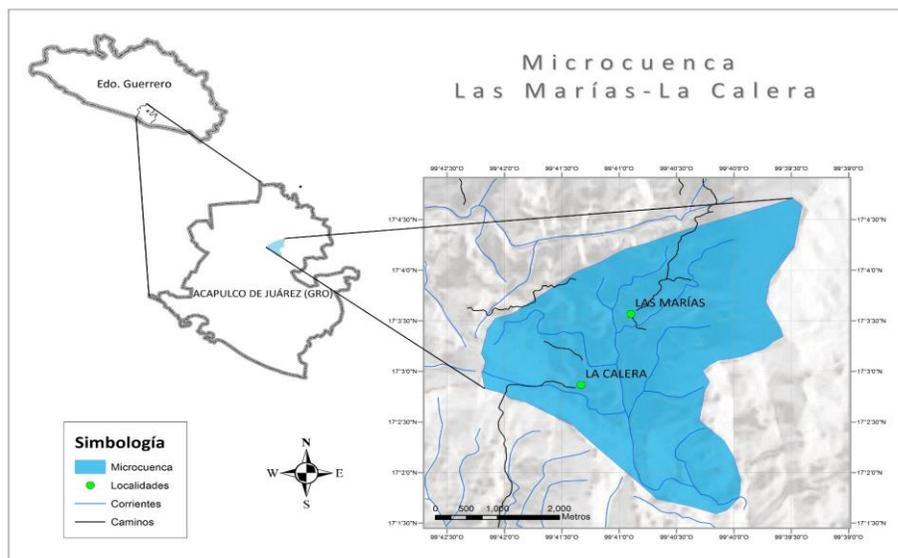


Figura 1. Localización de Las Marías y La Calera

8.1.1 Delimitación de la microcuenca

Se logró la delimitación geográfica de la microcuenca escogiendo las localidades de donde se tenía conocimiento de gestión independiente del agua de la cuenca: de la autogestión del recurso hídrico (Figura 2).

La georreferenciación se realizó en el ArcGIS/ArcMap v.10.3 con datos de las cartas topográficas.

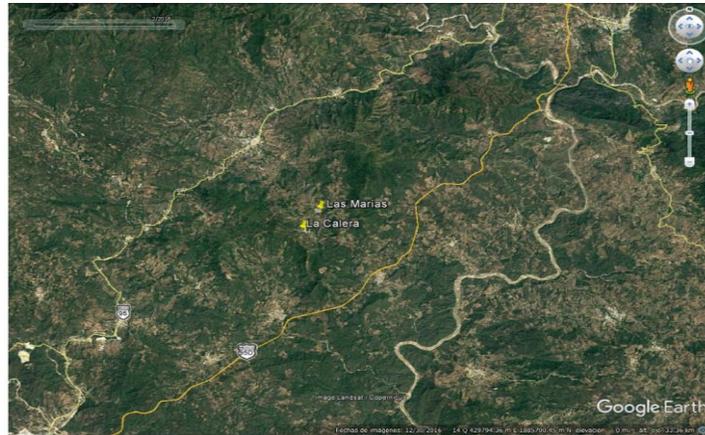


Figura 2. Ubicación de las localidades con el software Google Earth

8.1.2 Delimitación de la microcuenca Usando ArcGIS v10.3

Se presentan los límites de la microcuenca creados con ArcGIS v10.3 por georreferenciación de las imágenes de la zona de estudio en diferente escala preparadas en Google Earth, correspondientes al mes de mayo del 2017. Se puede apreciar la diferencia en resolución de imágenes a dos diferentes escalas en la Figura 3.



Figura 3. Diferencia en la resolución de las dos escalas de la zona de estudio

Con los datos vectoriales de ambas cartas combinadas, (Figura 4) se utilizó la representación de las curvas de nivel, para desarrollar la delimitación de la Microcuenca. De esta combinación se creó un Modelo Digital de Elevación y se definió un Triangular Irregular Network (TIN) para después definir el modelo Raster (Figura 5).

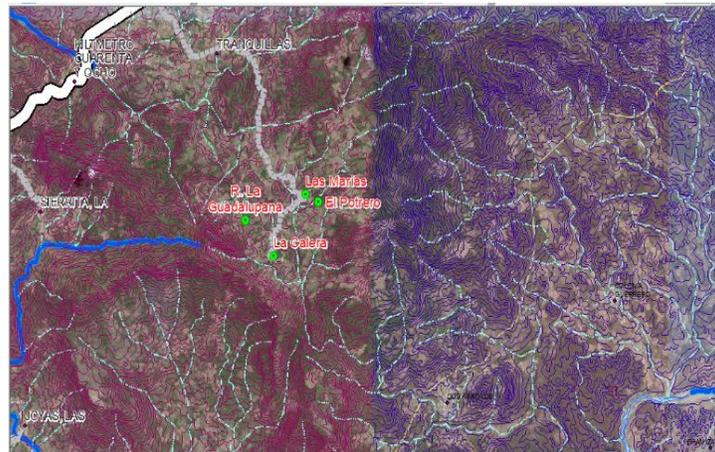


Figura 4. Cartas topográficas E14C47 (purpura) y E14C48 (azul) complementan el área de la microcuenca

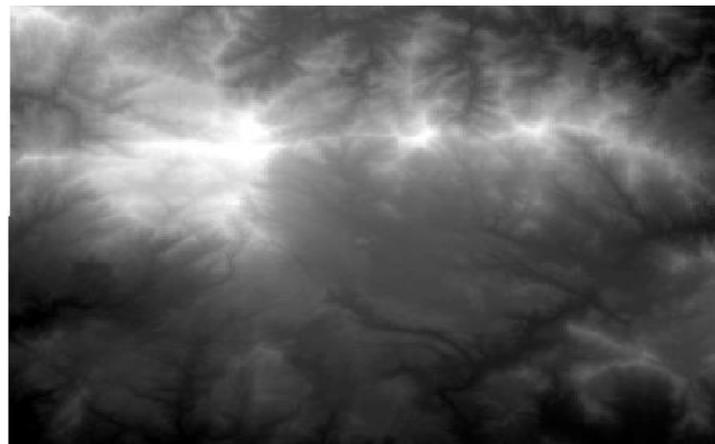


Figura 5. Modelo Raster, creado a partir del Modelo de Elevación y el TIN

Se muestra el resultado de la definición de los esquemas: de Dirección de flujo (Flow Direction), de relleno (Fill), de Acumulación de flujo (Flow Accumulation), a

los que se les agregó un Shapefile de Punto para localizar el punto de Salida de la microcuenca y definirla. (Figura 6)

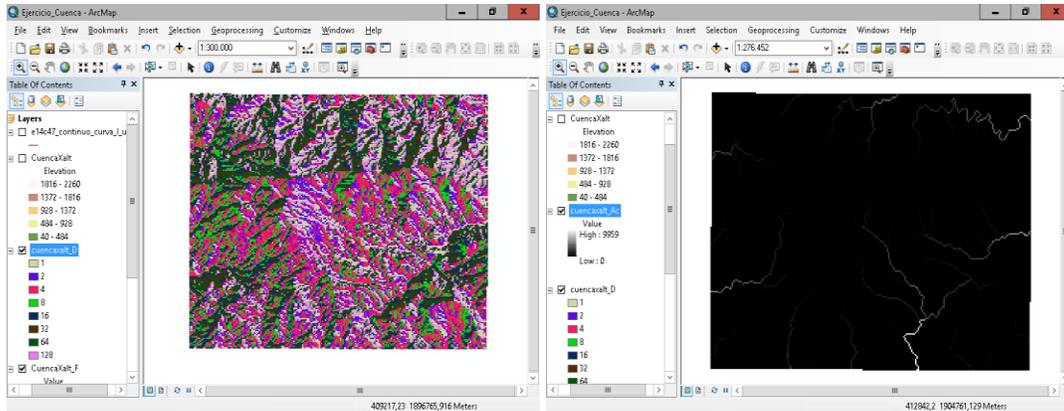


Figura 6. Proceso en ArcGIS para definir dirección y acumulación de flujo, y punto de salida para la microcuenca

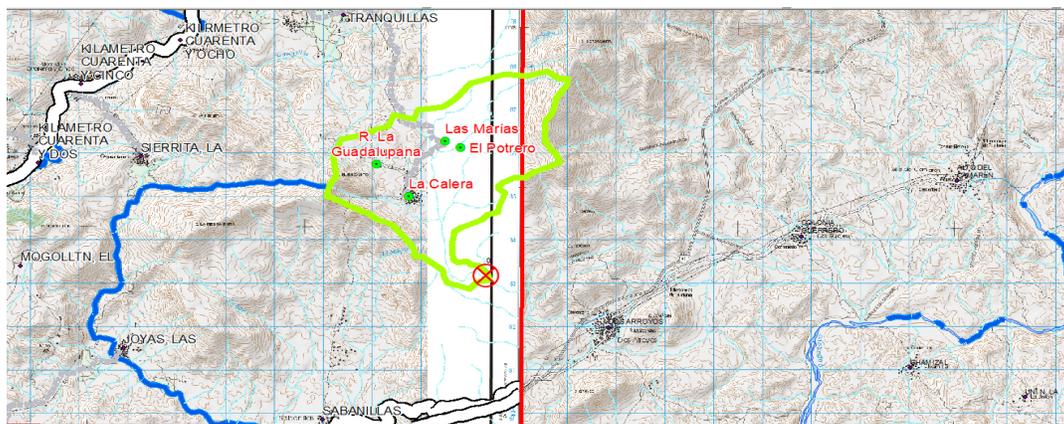


Figura 7. Posición de la microcuenca entre las cartas E14C47 (izquierda) y E14C48 (derecha)

En la Figura 7 se puede apreciar la delimitación de la microcuenca entre las dos cartas topográficas y finalmente, se observa sin la división apreciándose la delimitación definitiva de la microcuenca en la figura 8 se observan cuatro localidades, sin embargo, solo se trabajó en Las Marías y La Calera, ya que los puntos de El Rancho La Guadalupe y El Potrero son registrados como referencia, pero no hay habitantes en ellos.

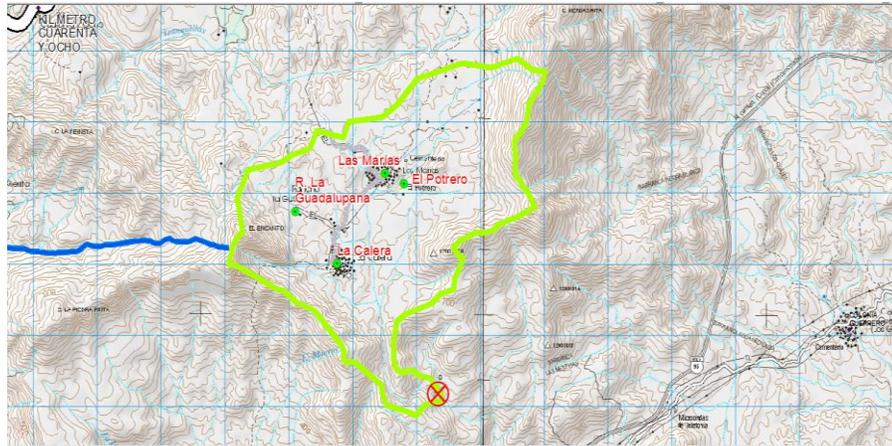


Figura 8. Delimitación final de la microcuenca Las Marías - La Calera

8.2 Gestión del recurso agua en los núcleos poblacionales de la microcuenca

8.2.1 La Calera

La localidad de La Calera está situada en el municipio de Acapulco de Juárez y se encuentra a 680 msnm. Tiene una población total de 286 habitantes, conformada por 151 hombres y 135 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 1,036 de acuerdo con datos recabados por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda 2010 (Cuadro 1).

8.2.2 Las Marías

La localidad de Las Marías se encuentra de igual forma en el municipio de Acapulco de Juárez y presenta la misma altitud 680 msnm. Su población total es de 474 habitantes y se conforma por 229 hombres y 245 mujeres. La relación mujeres hombres es de 1, 081 (Cuadro 1).

Tabla 1. Población de las localidades de La Calera y Las Marías comparada con la de la Cabecera Municipal

Localidad	Población total	Población masculina	Población femenina
Acapulco de Juárez	616,394	294,769	321,625
La Calera	286	151	135
Las Marías	474	229	245

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010. México.

Ambas localidades comparten ciertas características geográficas. Comenzando por el suelo, cuyo tipo es Regosol. Éstos son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R). (INEGI, 2004)

En cuanto a vegetación, predomina la selva baja caducifolia en ambas localidades, con manchones de pino ocote en las partes más altas, esto de acuerdo con la observación que se hizo durante los recorridos hechos en la zona. Por otro lado, datos de INEGI (2017) reportan que el tipo de vegetación o uso de suelo que corresponde a las localidades de Las Marías y La Calera es de agricultura que se caracteriza por cultivos de temporal y lluvia todo el verano. (Mapa digital, 2017, www.inegi.org.mx).

El clima que predomina en esa microcuenca es cálido subhúmedo (Aw_1) (INEGI, 2017). Éste se caracteriza por tener lluvias de verano, y sequía en invierno, el porcentaje de lluvia invernal es entre 5 y 10.2. En este tipo de clima alberga la agricultura de temporal con moderadas restricciones, pues permite instalar un solo ciclo agrícola en la época de lluvias del año, con moderadas deficiencias de humedad. Para este ciclo se necesitan riegos de auxilio. Si se desea establecer un segundo ciclo en la época seca del año, éste necesitará riego casi completo en la mayoría de los años (INEGI, 2005).

La precipitación que se presenta en la microcuenca no varía mucho en cada una de las localidades. En Las Marías, la precipitación que se ha registrado hasta el año 2016 de acuerdo con datos proporcionados por CONAGUA (2017) es de 0.50 mm como mínima mensual y se registra en el mes de abril, mientras que el nivel más alto se presenta en el mes de septiembre con 266.40 mm. En cuanto a La Calera, la precipitación es de 0.40 mm como mínimo en abril y 266.30 mm como máximo durante el mes de septiembre. Cabe señalar que los habitantes de ambas localidades están conscientes de los niveles de precipitación y aunque no manejan datos numéricos, su respuesta a la cuestión de qué mes es el que cuenta con mayor y menor precipitación coincide con los datos duros que maneja dicha dependencia. Así mismo, se van dando cuenta de los cambios que se van presentando en el nivel de precipitación con el paso del tiempo lo que los hace estar conscientes de que el recurso que tanto valoran podría ya no estar si no son responsables de su cuidado.

8.3 Resultado del análisis de la información textual

De las 22 entrevistas que se llevaron a cabo, 12 se hicieron en Las Marías (cuatro mujeres y ocho hombres) y en La Calera se realizaron 10 (cinco mujeres y cinco hombres).

Se analizó y comprendió el texto de cada una de las entrevistas empleando el software Atlas.ti 8.0. Se codificó de manera abierta y selectiva, de acuerdo con los nodos o códigos temáticos (campos semánticos) creados a partir de los objetivos de esta investigación. De este análisis surgieron las siguientes líneas de discusión:

- Aspectos organizativos para la gestión del agua
- Antecedentes de la administración del agua en la microcuenca
- Principales fuentes de agua y usos
- La mujer y la gestión del agua
- La importancia de la gestión del agua en las actividades agropecuarias
- Y por último la intención de conservación o mejora de la microcuenca.

Para desarrollar estos temas se crearon redes de unidades textuales mediante los nodos, citas y documentos analizados en el Atlas.ti 8.0, mismas que permitieron depurar las citas de los códigos relacionados, con lo que obtuvieron mapas conceptuales en los que se realizó el proceso de triangulación de la información textual de las entrevistas, esto para validar la información recabada en campo. Un ejemplo de ello es la red de organización y actividades agropecuarias en la microcuenca (Figura 9) donde se observan tres códigos (agricultura, pequeño

riego y propiedad corporada), y cinco citas desprendidas de cuatro documentos diferentes.

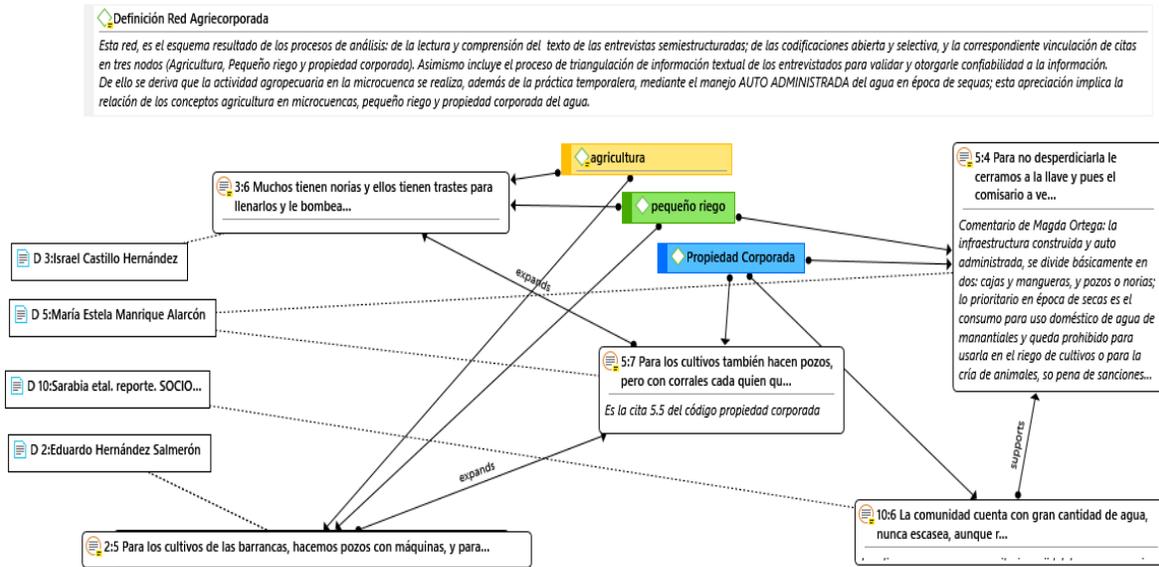


Figura 9. Organización y actividades agropecuarias en la microcuenca Las Marías – La Calera

Las líneas de tendencia que los participantes construyeron sobre: los cambios presentados desde la década de 1980 hasta el presente año; el nivel de precipitación en la microcuenca; la disponibilidad y presencia del agua en cada una de las localidades; los cambios en la vegetación y en la producción agrícola en relación con la presencia del recurso hídrico a través de esos años, se explican enseguida.

En la localidad de Las Marías esta actividad reflejó la percepción que han tenido a lo largo de varios años los habitantes de ese lugar sobre la precipitación pluvial, esto permite comparar los cambios que se han presentado en los niveles de lluvias que a su vez influyen en la dinámica social y productiva en la microcuenca.

La precipitación en Las Marías se presenta en el periodo de junio a septiembre formando parte del 68 % de la precipitación normal que se presenta en esos meses a nivel nacional de acuerdo con información de CONAGUA (2016). La precipitación pluvial percibida por los actores locales ha ido cambiando con el paso del tiempo, en la última década las lluvias son erráticas pues a veces llueve más y hay años en que la sequía impera en la microcuenca.

Los datos se tomaron en cuenta a partir de la década de 1980 hasta la actualidad, y en ese lapso se destaca que a partir de la década del año 2000 la precipitación ha sido menor. Sin embargo, de acuerdo con datos de CONAGUA (2016), en el periodo de 1981-2010 la precipitación ha sido normalmente de 740 mm a nivel nacional, pero en el año de 2009 comenzó el desequilibrio de esta media, teniendo como mínimo 649 mm y un máximo en 2013 con 921 mm a nivel nacional (Figura 10).

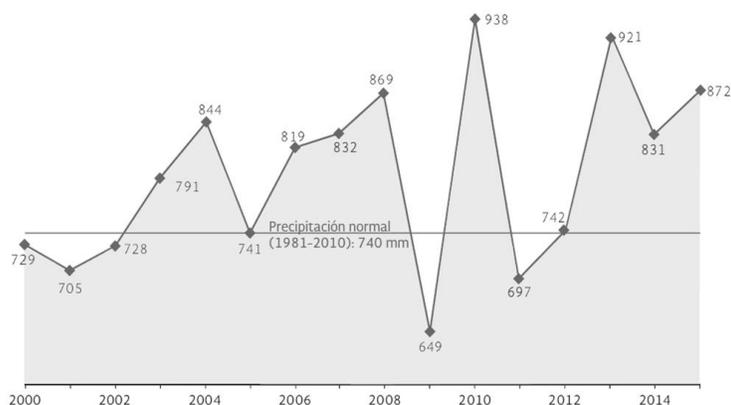


Figura 10. Precipitación pluvial anual, 2000-2015 (mm) (Fuente: CONAGUA 2016)

La percepción que tienen los pobladores de ambas localidades refleja una tendencia a la baja de la precipitación pluvial en los últimos años (Figura 11)

siendo acentuada por la breve permanencia del recurso hídrico en el territorio, y con esto nos referimos a las fuentes de agua superficiales.

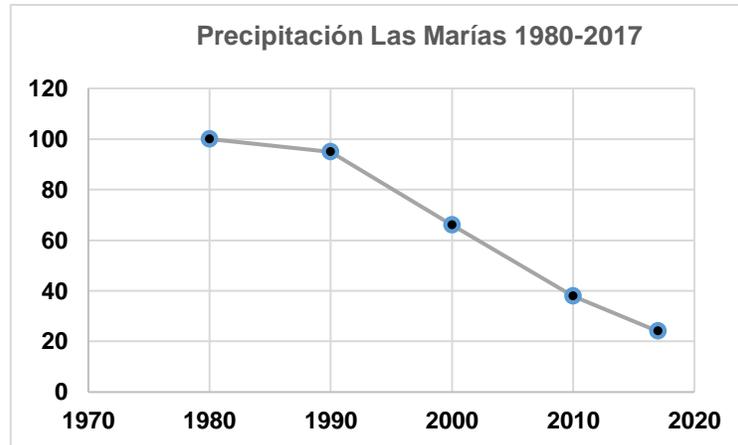


Figura 11. Línea de tendencia de precipitación en Las Marías desde 1980 a 2017

En el caso de La Calera es similar, los pobladores expresaron que el nivel de precipitación ha ido a la baja, sin embargo, hicieron la observación sobre la disminución del número de precipitaciones, éstas son más intensas y breves a comparación de hace varios años, donde eran precipitaciones numerosas y de duración prolongada (hasta una semana) pero con una lluvia moderada, lo que permitía al agua permanecer en el territorio por más tiempo; de la intensidad y duración de la precipitación pluvial, numerosos reportes de investigación que abordan el tema de la erosividad de la lluvia, concluyen que la pérdida de suelo se correlaciona altamente de forma positiva con el número de chaparrones de lluvia por un periodo de 30 minutos (Sarabia, 1987) lo cual imposibilita que el agua penetre en la tierra por lo que se genera una escorrentía más fuerte⁴ y ⁵. Sin

⁴ Sarabia R. G. (1987) Estimación de pérdidas potenciales de suelo utilizando la ecuación universal en La Angostura Coahuila. Tesis de Maestría en Ciencias. UAAAN.

⁵ Flores López, Hugo Ernesto, Martínez Menes, Mario, Oropeza Mota, J. Luis, Mejía Sáenz, Enrique, Carrillo González, Rogelio, INTEGRACIÓN DE LA EUPS A UN SIG PARA ESTIMAR LA EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO EN

embargo, si comparamos las líneas de tendencia de ambas localidades, La Calera no considera que el recurso hídrico sea demasiado escaso, pues cuentan con él todo el año, en cambio Las Marías tiene dificultades para abastecer a sus pobladores (Figura 12).

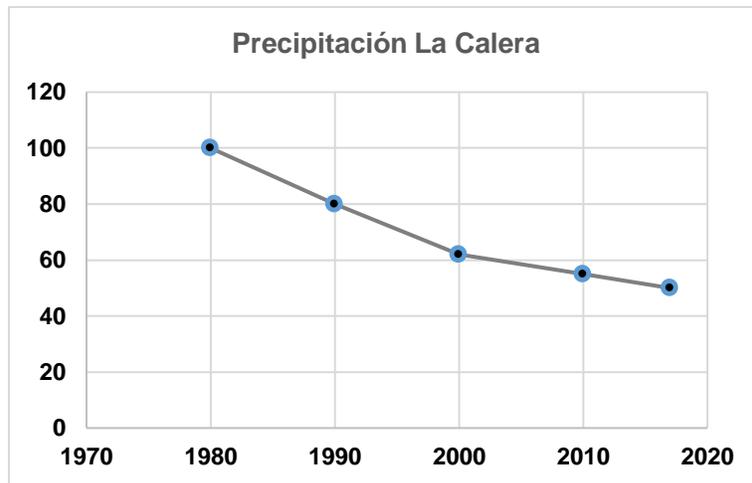


Figura 12. Línea de Tendencia de precipitación de La Calera desde 1980 a 2017

En la Figura 13 se puede comparar el nivel de precipitación que se presenta en cada una de las localidades estudiadas, éstas de acuerdo con la percepción de los actores locales entrevistados. Se puede observar que se tienen distintas perspectivas de dicho fenómeno meteorológico, aunque pudiera ser más asociado a la permanencia del recurso hídrico en la microcuenca.

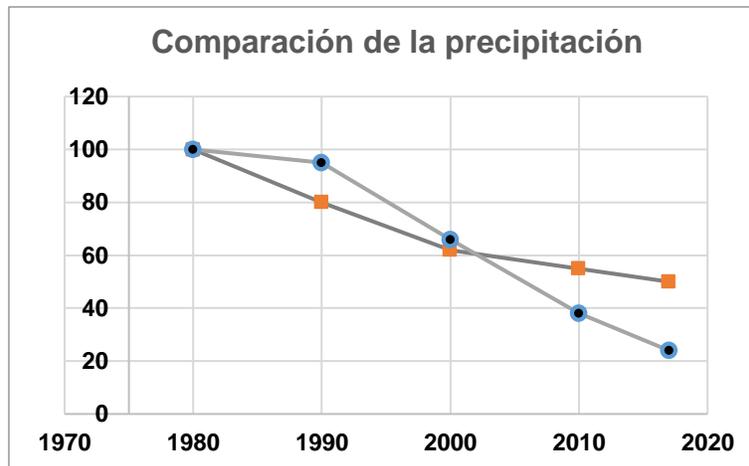


Figura 13. Comparación de la precipitación entre Las Marías (marcador circular) y La Calera (marcador cuadrado)

Los mapas regionales elaborados por los participantes identifican las fuentes del recurso hídrico más importantes para ellos y como se distribuyó, así también demuestran el conocimiento que tienen cerca de la distribución de su territorio. En los mapas comunitarios se representa el conocimiento que tienen sobre cómo está conformada su localidad, así como algunos aspectos relacionados también con la gestión del agua y los recursos naturales que aún se preservan en el territorio. Esto se puede observar en las Figuras 14, 15 y 16 donde se muestran los mapas elaborados por los pobladores en los talleres participativos en ambas localidades.



Figura 14. Mapa regional y comunitario de Las Marías (Izquierda y derecha)



Figura 15. Mapa regional de La Calera



Figura 16. Mapa comunitario de La Calera

8.4 Principales actividades productivas de la microcuenca

En la microcuenca de Las Marías-La Calera la principal actividad productiva es la agricultura. El ejido de Las Marías y que incluye a ambas localidades, se caracteriza por tener 393 terrenos de los cuales 303 se dedican a la agricultura y 22 a la ganadería, los otros se mantienen sin actividad; de acuerdo con INEGI (2016) son 272 los terrenos que producen maíz teniendo una superficie total de 876.35 hectáreas.

En la localidad de Las Marías la actividad primaria es el cultivo de maíz, le sigue el frijol y el tomate de cascara. Por lo regular estos productos se destinan para el autoconsumo de los pobladores. En el caso del maíz se produce para el consumo

de sus hogares y de acuerdo con la cantidad que cosechan destinan una parte sobrante a la venta. De acuerdo con el testimonio de los habitantes de esa localidad, el maíz es vendido a acaparadores quienes lo distribuyen en la ciudad de Acapulco, cabecera del municipio, específicamente a empresarios dedicados a la venta de tortilla. El excedente del resto de los cultivos es comercializado dentro de la misma localidad.

La actividad agrícola se lleva a cabo en mayor medida durante el temporal ya que no todos cuentan con el recurso hídrico dentro de sus parcelas para realizar cultivos con sistemas de riego o sus parcelas se encuentran en ladera lo que dificulta establecer sistemas de riego.

En cuanto a la actividad pecuaria, se considera escasa ya que solo una parte de la población se dedica a esto. De manera general, las personas que cuentan con algunas cabezas de ganado, en especial vacuno, se mantienen de los productos derivados de la leche como queso, crema, requesón y que comercializan dentro de la localidad o en algunos casos, hasta las poblaciones vecinas como Xaltianguis.

Por otro lado, en la localidad de La Calera, la población se dedica a la agricultura como actividad principal. El cultivo que predomina es el maíz, por encima del frijol, calabaza y chile. También producen fruta de temporada como mango, papaya, ciruela, aguacatillo y limón. Por otro lado, las personas que cuentan con poco ganado producen leche y queso, además de las aves de corral y cerdos de traspatio, los cuales son sacrificados para autoconsumo o para vender dentro de

la comunidad o en la localidad de Xaltianguis y generar el ingreso de recursos económicos. El maíz es vendido de igual manera a empresarios dedicados a la venta de tortilla en Acapulco, quienes acuden directamente a las dos localidades a comprar el producto.

De acuerdo con los testimonios de las personas entrevistadas, en ambas localidades existe la preferencia de sembrar de temporal, ya que perciben mejores rendimientos en sus cosechas. Hay quienes tienen terrenos aptos para riego y son quienes establecen cultivo de maíz dos veces al año, es decir de temporal en primavera-verano y de riego en otoño-invierno.

Los rendimientos que se han registrado, de acuerdo con la información proporcionada por los pobladores entrevistados, oscila entre las tres y cinco toneladas de maíz. Cabe señalar que la media registrada a nivel municipal precisamente es de tres toneladas por hectárea.

El resto de productos agrícolas no tiene el rendimiento deseado, pues muchos han optado por solo sembrar maíz, ya que resulta más redituable en comparación de otros cultivos que conllevan mayor inversión en agroquímicos como fertilizantes y pesticidas, estos últimos para aumentar rendimientos y evitar pérdidas por plagas. Algunas personas afirman que los insecticidas ya no combaten con éxito las plagas, por ello no siembran hortalizas. Además de estos problemas, la introducción de semilla de maíz mejorada ha aumentado los rendimientos, puesto que se cosecha en menos tiempo y aguanta más las épocas de sequía en comparación de la semilla criolla. Esta semilla por lo regular se incluye en el

paquete tecnológico que proporciona la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a quienes lo solicitan en dicha dependencia. Por otro lado, muchas personas lo compran en las tiendas agropecuarias de la zona.

Este aumento en la producción del maíz ha llevado a varios de los agricultores, en especial a los de la comunidad de Las Marías, a ampliar sus siembras dentro de sus terrenos de cultivo, cambiando el uso de suelo de una manera drástica, lo que acarreará consecuencias a futuro, relacionadas con la presencia a la baja del recurso hídrico y de lo cual, los agricultores están conscientes.

Por otro lado, el resto de las actividades se basa en empleos dentro o fuera de las localidades. Algunos viajan solo a la localidad de Xaltianguis y otros trabajan en la cabecera municipal, en este caso, Acapulco. Así también existen agricultores que al terminar el periodo de siembra y cosecha migran hacia los Estados Unidos y regresan cuando inicia de nuevo el ciclo agrícola de verano.

8.5 Aspectos organizativos para la gestión del agua en Las Marías y La Calera

Las formas organizativas creadas a partir de la premisa de participación y que se lograron identificar en las localidades estudiadas son la asamblea general, el comité de autoridad municipal o ejidal y el comité de agua, mismos que en un trabajo en conjunto han permitido que la gestión del recurso hídrico en Las Marías y La Calera se lleve a cabo, sin embargo, hay diferencias significativas en la operación de éstos en cada una de las comunidades.

Estas dos localidades forman parte de un mismo ejido llamado Las Marías, por ello les corresponde la misma asamblea ejidal, en ésta se celebran las reuniones que comprenden asuntos agrarios, y se lleva a cabo en la localidad de Las Marías.

Por otro lado, está la asamblea municipal, encabezada por el comisario municipal y por su comité, que trabajan en conjunto con la mesa ejidal para el manejo del recurso hídrico. En cada una de las dos localidades se cuenta con su respectiva mesa municipal y por ende se realiza la asamblea general con toda la comunidad a diferencia de la asamblea ejidal que solo reúne a los ejidatarios de Las Marías.

La importancia de las asambleas comunitarias radica en que de ellas surgen las decisiones y acuerdos en conjunto para planear y ejecutar las acciones que desencadenen en el beneficio de los pobladores, en este caso que el agua llegue a los hogares de Las Marías y La Calera.

De acuerdo con la información proporcionada por los actores locales entrevistados es en esta asamblea donde nace el comité del agua y cuyos integrantes son elegidos por la misma comunidad, elección mediada por la autoridad ejidal y municipal. Aquellos que son elegidos son libres de aceptar o rechazar tal responsabilidad puesto que no es un cargo obligatorio.

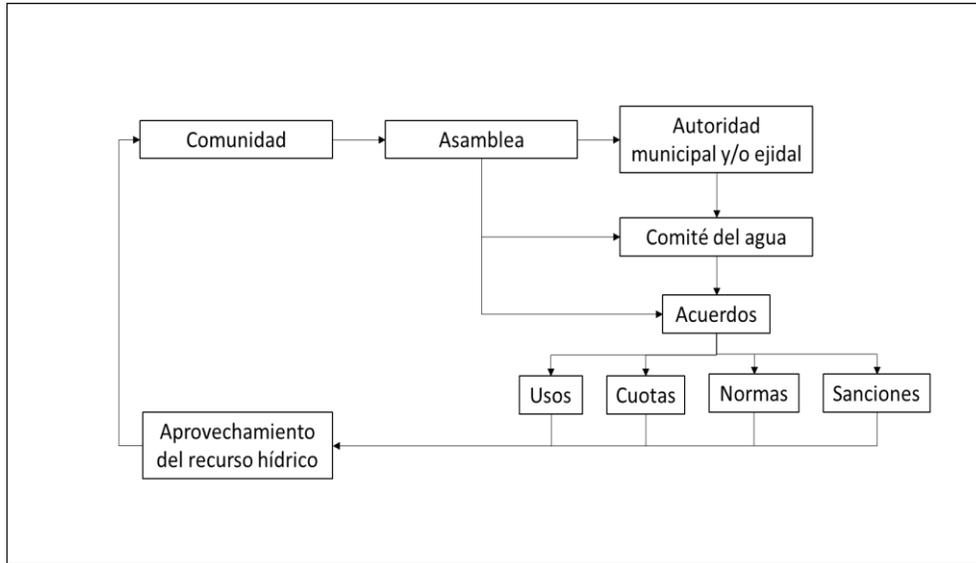


Figura 17. Estructura de la organización de la gestión del agua en la microcuenca Las Marías – La Calera.

En la localidad de Las Marías se escogen de tres a cinco personas para conformar el comité comunitario del agua, el cual se compone de un presidente, persona que está al frente de las actividades de la gestión del agua; el secretario, el tesorero y dos vocales de vigilancia.

“Se hace una reunión del pueblo y ya éste es el que elige a las personas del comité del agua y si tienen disponibilidad, adelante”. Martha Avilés, Las Marías.

“En una reunión con la autoridad, ahí se toman acuerdos. Por ejemplo, se proponen a las personas del comité y si aceptan se quedan”. Margarito Zacarías. Las Marías.

Sin embargo, en el discurso de varios actores se pudo identificar que, aunque se menciona la existencia de este comité, solo se pudo identificar una persona encargada de la administración del agua, desde la distribución hasta el mantenimiento de la red hidráulica. La realización de estas actividades de manera individual por parte del encargado pudiera limitar la eficiencia del manejo del agua

en la localidad. Sin embargo, hay ocasiones en las que habitantes de la localidad ajenos al comité se prestan para brindar ayuda en dar mantenimientos a la red de agua potable.

“El presidente hace todo o a veces busca ayuda cuando hay una necesidad que él no puede solo. En una asamblea él dice que hay cierto problema y hay gente que lo apoya, aunque no sean del comité, por ejemplo, para hacer limpieza de las cajas de agua y ya van en comisiones; ya no nada más es el comité”. Norma Adame, ex comisaria municipal de Las Marías

“Él ve las bombas, las prende y apaga para que no se nos vayan a quemar, va viendo que el agua no se acabe. Cuando es agua de gravedad, él ve que las cajas se llenen y ve si echa el agua para acá o para allá. Ahorita como apenas se cambiaron las tuberías están en buen estado, pero cuando estaba la otra tubería se rompía el tubo y él tenía que cambiarlos”. Adrián Ascencio, Comisariado ejidal de Las Marías.

En el caso de la localidad de La Calera el comité se crea de la misma forma, se convoca a la reunión general y es la población quien escoge a las personas que desde su perspectiva creen que son las adecuadas o también hay quienes de manera voluntaria se ofrecen para tomar ese cargo. De acuerdo con los testimonios de algunos pobladores de esta localidad, la elección del comité del agua se trata de hacer coincidir con la elección del comisario municipal, pues deben cambiarse a la par ambas administraciones; en algunos casos suelen quedar las mismas personas a cargo de la administración del agua. Dicho comité se integra por un presidente, secretario, tesorero y dos vocales de vigilancia.

“Se eligen a través del pueblo, hacemos una reunión y el pueblo los elige y empiezan a nombrar al presidente del comité y luego nombran a su secretario, tesorero y a sus vocales. La misma gente los va nombrando y ya ellos van aceptando y se hace el equipo completo y así se empiezan a trabajar”. Eduardo Hernández, Comisario municipal de La Calera.

“Pues ellos tienen un comité del agua que se encarga de estar vigilando la distribución. Ellos son los que van y le abren a la válvula de aquel lado y ya si hay una

fuga o algo, están al pendiente, van cancelan el agua, arreglan y ya. El mismo pueblo en reuniones los eligen, yo supongo, porque ahí las decisiones las toma el pueblo: el comisario convoca a una reunión y ya se deciden los aspectos que se van a tratar". Susana Hernández, Directora de Telesecundaria de La Calera.

De acuerdo con la información que compartieron los entrevistados, la operación del comité del agua de La Calera tiende ser más organizada. Las actividades relacionadas al bombeo y mantenimiento de la red de distribución son asignadas a los miembros de una manera equitativa, se van turnando los quehaceres para equilibrar el trabajo. Las actividades de vigilancia se encargan todos los integrantes del comité, así también se incluye la participación de la población en general para el reporte de cualquier anomalía en la red.

Por otro lado, cuando surge alguna inquietud o les solicitan cierta actividad por parte de los pobladores relacionada con el agua, el comité no actúa en ese instante, sino que éste debe presentar la situación ante el comisario quien convoca a una asamblea general para dar solución colectiva a los asuntos.

"El presidente es el que dice: ustedes dos van a ir a hacer limpieza allá, los otros van a checar para acá como están las tuberías para ver si no hay ninguna fuga y cuando se está tirando el agua vamos todos". Israel Castillo, integrante del comité del agua de La Calera.

La asamblea hace recaer en el comité la responsabilidad de administrar solamente el recurso hídrico potable, cuyo uso se da en los hogares de la localidad, sin embargo, éste no tiene obligación de administrar el agua destinada para la agricultura y ganadería pues para este rubro se usa de fuentes de agua distinta a la que abastece a las localidades y la obligación recae sobre cada usuario.

Por otro lado, en la asamblea también surgen los acuerdos en torno a las cuotas o cooperaciones económicas para obtener el servicio del agua. Los comités de agua comunitarios suelen emplear recursos financieros que provienen de la recaudación por la prestación del servicio de agua ya que no cuentan con aportaciones por parte del estado, además de no estar reconocidos como organizaciones de agua en la legislación municipal. De acuerdo con Sandoval Moreno y Günter (2013), quienes afirman que en México las cuotas mensuales varían, las más bajas suelen estar entre los \$30 y \$39 pesos mexicanos y las más altas están entre los \$50.60 y \$101 pesos mexicanos mensuales. Los principales criterios para establecer las tarifas suelen ser el consumo de energía eléctrica y el pago por bombeo, el pago puede ser cada mes o al año. Esto concuerda con el sistema que se ha establecido en ambas comunidades, por ejemplo, en la localidad de Las Marías el pueblo es el que decide la cuota y cada cuanto se debe pagar. El monto que se acordó es de \$50 pesos al año por cada hogar que ocupa el servicio en la localidad. Los criterios para determinar el pago que se percibieron en el discurso de las personas entrevistadas fueron para dar mantenimiento de la red de distribución del agua, comprar los materiales necesarios, así como proporcionar un incentivo para los integrantes del comité del agua, puesto que no reciben salario alguno por desempeñar esta actividad, en este caso, para el encargado de distribuir el agua y mantener en buenas condiciones la red de agua potable, puesto que es la única persona del comité que ejecuta ese tipo de actividades.

“Este asunto es interno a la comunidad y en una reunión con todos los ciudadanos se llegó a un acuerdo. No pagamos el agua, sino que se debe de aportar \$50 pesos al año. Por ejemplo, si necesitamos un tubo nosotros debemos solventar el costo. Así se trabaja con el comité del agua y todo el pueblo participa en trabajar.” Cecilio Gómez, habitante de Las Marías.

“Sobre el agua hay un acuerdo que debemos estar pagando anual \$50 pesos, porque si falta algún niple o una T, van y la compran. El encargado vigila que el agua la tengan en sus hogares y que no se desperdicie. Se encarga del bombeo, va temprano a prender la bomba y luego de cuatro horas va a apagarla y otra vez por la tarde hace lo mismo, o si no hasta el otro día.” Benito Emilio Randique, Ex comisariado ejidal de Las Marías.

En La Calera sucede de la misma manera, mediante un acuerdo tomado por la población en la asamblea general se estableció la cuota de \$50 pesos al año. Esto para cubrir los gastos de mantenimiento en la tubería que conduce el agua desde el manantial a todos los hogares de la localidad. Cabe mencionar que esta cuota también es cobrada a habitantes de Las Marías quienes recurren a este poblado por agua para beber; para ellos esta cuota no disminuye a pesar de que no adquieren el agua por el año completo, sino solo en la temporada de sequía cuando no se abastecen de agua para consumo humano.

“Hemos pedido a veces \$50 pesos al año para que el comité tenga dinero, porque no tiene ningún sueldo. Para que tenga por lo menos para el refresco o para comprar un material o alguna cosa sencilla, porque si se rompe un tubo tenemos que cooperarnos para poderlo comprar, es lo que hacemos”. Eduardo Hernández, comisario municipal de La Calera.

“Aquí se coopera para tener de fondo, por ejemplo, que se rompió un tubo hay que comprarlo, bueno muchas cosas o herramientas, ahorita tiene como dos años que se piden cincuenta pesos...” Jaime Bernal, presidente del comité del agua de La Calera.

“Sí piden cuota para que el comité tenga dinero para alguna cosa que le falte. Dice el comisario que el comité debe tener dinero. Uno mismo del pueblo debe de cooperar. A veces nos piden como \$50 pesos al año.

En cuanto a la duración de los comités comunitarios a cargo de la administración del recurso hídrico por lo regular es de tres años o más de acuerdo con estudios

realizados por Sandoval (2011) de otras localidades. La ampliación de este período suele estar relacionada con la aceptación por parte de la comunidad de la forma de administrar el agua; que no haya otras personas con el conocimiento del proceso técnico y administrativo de la gestión del agua que estén dispuestos a asumir dicha responsabilidad o la inexistencia de interés de algunos por la dirección del comité

En el caso de Las Marías el responsable al frente de la administración del agua ha permanecido en el cargo durante cuatro años. Cuando se cuestionó a la población sobre las actividades que ésta persona realiza, más que les agrade la forma en que se desempeña, se pudo identificar que existe poco interés en participar para la representación de un cargo en el comité.

“Hace cuatro años que inicié el servicio en el comité. Yo solo me encargo de distribuir el agua, no hay quien quiera realizar el servicio.” Jaime, Responsable del comité del agua de Las Marías.

En el caso de La Calera, el período de vigencia del comité del agua es de tres años, lo que dura la administración del comisario municipal, puesto que, al cambiar las personas de la comisaría, también se debe renovar las personas de los cargos del comité del agua. Sin embargo, de cierto modo la población y el nuevo representante del pueblo, evalúan la forma de administrar el recurso por parte del comité, y si ha sido eficiente y del agrado de la comunidad, se puede elegir al mismo personal, de lo contrario, se puede elegir uno diferente, siempre y cuando en ambos casos, sea aceptado el cargo por la persona considerada.

“Si el comisario cambia, lo que pasa que cuando entre un comisario lo primero que dice uno le pregunta si uno quiere que uno siga o ya no, pues aquí cuando ve que uno

está trabajando bien lo deja, pero quien decide eso es uno". Jaime Bernal, presidente del comité del agua en La Calera.

8.6 Reglas y sanciones en el manejo del agua de Las Marías y La Calera

Así como de la asamblea surgen los acuerdos para elegir a sus representantes del comité del agua, la cuota o cooperación que se debe dar y la resolución de diferentes temas, también se establecen reglas y sanciones en torno al manejo del agua en las localidades.

A partir de que se establece el comité del agua, en la comunidad nace un sentido de pertenencia hacia el recurso hídrico, los recursos económicos que se mantienen ligados al manejo del agua, incluso de la infraestructura hidráulica. Esto se asemeja a lo que dicen Beccar *et al.* (2001) ya que el vínculo entre la comunidad y el recurso hídrico surge al analizar el origen del comité, pues sus integrantes forman parte de la localidad, son vecinos o familiares con los que se interactúa a diario y es la misma comunidad quien los eligió para la administración del agua. Por otro lado, la comunidad tiene la visión de que este recurso es propiedad colectiva ya que se encuentra dentro del dominio territorial del ejido. En cuanto al sistema de distribución del agua, que va desde la tubería, bomba y llaves de paso, se ha adquirido con recursos propios o algunos recientemente con apoyo de dependencias de gobierno, sin embargo, estos siempre se mantienen en buen estado y siguen siendo manejados por la misma comunidad. Todo esto es a través de los derechos colectivos que van a determinar las formas y condiciones en que la comunidad tendrá acceso al agua. Está trata de mantener una

autonomía en cuanto al control, usos y las maneras de administrar el recurso entre quienes se identifican dentro de la comunidad.

Es así como la comunidad reconoce la importancia de la apropiación del recurso hídrico y su papel en el proceso de gestión, es de ahí cuando surge también la necesidad de impartir reglas o normas para el manejo adecuado del recurso como de la infraestructura que hace posible la distribución del agua en las localidades.

En la localidad de Las Marías, independientemente del sentimiento de pertenencia que se establece entre comunidad y recurso, existe la problemática de escasez de agua para consumo humano durante varios meses, este problema hace estricta las normas para el cuidado del líquido. Dichas normas se establecen de igual forma mediante el consenso entre todos los habitantes de la comunidad y el principal acuerdo que se establece es no dejar que se desperdicie el agua ya sea en el hogar de cada persona o en cualquier punto del sistema de distribución. La comunidad tiene por obligación reportar este tipo de anomalía ya sea a los integrantes del comité o directamente con el comisario para su inmediata resolución. Cuando se trata de el reporte de desperdicio en alguna toma casera, se reporta al comité quien a su vez hace el llamado de atención al dueño de dicha toma, si no lo resuelve a la brevedad, la sanción establecida para este caso es la suspensión del servicio temporal o permanentemente. Hasta el momento no se han establecido sanciones económicas. De acuerdo con la percepción de los habitantes de Las Marías esto ha funcionado ya que hasta el momento no se ha llegado a sancionar a ninguna persona.

“Aquí tenemos más cuidado, por ejemplo, cuando hay mucha agua y si hay mangueras que se están tirando el agua, se ha dicho en la asamblea que se multe a la persona o que se amortice su toma, porque no es posible que se esté desperdiciando cuando hace falta”. Norma Adame 49 años, Ex comisaria municipal de Las Marías.

En el caso de la localidad de La Calera, las normas también se establecen de igual forma mediante la decisión de la comunidad en asamblea general. En este lugar no se tiene el mismo problema que existe en la localidad vecina, sin embargo, las reglas sobre el cuidado y uso del agua son igual de estrictas. Existe la misma norma sobre el no desperdicio del recurso, así como la misma sanción. Si se sorprende a alguien haciendo mal uso del agua es sancionado con la suspensión o corte definitivo del servicio. Cabe mencionar que el agua que se distribuye en la localidad proviene de un manantial que se encuentra en la parte alta de la localidad, por ende los habitantes solo la usan para consumo humano, esto ha llevado a la decisión de que debe ser el único uso sobre este recurso y por ello es causa de sanción ocuparla ya sea para riego de cultivos o para animales de traspatio; para estas actividades se ocupa el agua de pozos o norias fuera de la localidad es decir en parcelas o terrenos de cultivo.

Ahorita no nos llegaba el agua, a muchos de la parte de arriba no les llegaba el agua y decían pues allá la están tirando o la están ocupando y le mandaron a decir a las personas y no hicieron caso, pues se llegó al extremo de que se les cortó el agua, se les quitó, pero uno mismo se busca esos males, pues no se vale que uno ande trabajando para que la gente tenga las cosas y que no las valoren”. Jaime Bernal, presidente del comité del agua de La Calera.

“Para no desperdiciarla le cerramos a la llave y pues el comisario a veces está viendo y si se tira se enoja. Si no entiende, le dice que arregle su manguera que se está tirando y si no entiende, le dicen dos veces, tres veces, después van y se las cortan. Acá abajo se la cortaron y hasta la fecha no se la ponen, aunque se enojaron, pero dicen que ocupaban el agua para regar, como dice usted, cultivo y se le avisó por primera vez, segunda vez y tercera vez y se la cortó pues”. Ma. Estela Manrique, La Calera.

La participación de la comunidad en la gestión del agua en esta microcuenca ha sido uno de los factores de mayor importancia para su éxito (Johnson *et al.*, 2001) El involucramiento de los usuarios del recurso permite generar una perspectiva por parte de la población para el cuidado de este recurso que, aunque no lo vean directamente, es el principio para un manejo de manera sustentable.

8.7 Antecedentes de la administración del agua en Las Marías y La Calera

De acuerdo con la información proporcionada por las personas entrevistadas, el inicio de administración del agua para abastecer a Las Marías fue a finales de la década de los 80. La población se organizó para llevar el agua potable a la localidad, primeramente, fue mediante una red de distribución cuya fuente de abastecimiento estaba cercana a lo que hoy es el cementerio de ese lugar. Sin embargo, la altura no era la adecuada ya que el agua debía ser distribuida por gravedad puesto que aún no tenían equipo de bombeo. Por lo que se optó por buscar una fuente de agua en una zona donde la altura fuera adecuada para una mejor distribución del recurso. Es así como se definió que la fuente ideal sería el ojo de agua ubicado en el cerro de La Hierbabuena, el lugar más alto de la localidad.

Esa red establecida hace más de treinta años estuvo vigente hasta el año 2015 cuando una gestión realizada por las autoridades de Las Marías ante CONAGUA permitió que fuera renovada la tubería, instalando llaves de paso para el control en

la distribución y se llevó a cabo la construcción de un nuevo tanque de almacenamiento.

8.8 Principales fuentes de agua y usos

Las localidades de Las Marías y La Calera dependen principalmente del agua subterránea que se encuentra en la microcuenca para consumo humano, puesto que no cuentan con ríos que provean de agua a la población. Sin embargo, en el período de lluvias que comprende generalmente de los meses de mayo a septiembre, llega a presentarse la creciente de algunos arroyos que sólo prevalecen en esa temporada, estos son una fuente secundaria de agua para los pobladores.

La población de Las Marías se abastece principalmente de un ojo de agua localizado en el Cerro de La Hierbabuena ubicado al norte de la localidad. Esta fuente de agua suministra el recurso a partir de las primeras lluvias torrenciales que se registran en junio o julio hasta el mes de enero, cuando comienza lo que se conoce en la región como temporada de secas que comprende desde enero hasta junio.

Para llevar el agua desde el Cerro de La Hierbabuena hasta la localidad, existe una red de tuberías que presenta aproximadamente una longitud de dos kilómetros de acuerdo con la información proporcionada por la autoridad ejidal. En este tramo existen cuatro cajas de registro que permiten reducir la presión del agua que baja por gravedad hasta un depósito ubicado en las afueras del poblado, a partir de este punto el agua se distribuye por una red de llaves de paso, lo cual

permite controlar la dirección que toma el recurso y permite se realice el “tandeo” y la distribución equitativa para los hogares de la comunidad.

El principal uso del agua proveniente de esta fuente es el doméstico, en específico la utilizan para beber, pues las personas en esa localidad aseguran que el líquido es completamente apto para consumo humano, ya que se encuentra en una zona alta y no tiene en sus cercanías ninguna fuente de contaminación; además, utilizan el agua para los quehaceres domésticos del hogar durante la época de lluvias, cuando no escasea el agua.

Sin embargo, durante los meses de enero a junio, el ojo de agua del Cerro de la Hierbabuena deja de emanar el vital líquido, dejando sin este recurso a los habitantes de Las Marías. Ante esta situación los pobladores recurren a una noria o pozo de agua comunitario construido especialmente para afrontar este problema y que tiene aproximadamente un año de haber comenzado a surtir agua a las personas. La localización de esta fuente de agua está a orilla del arroyo El Pasito, muy cerca de la localidad, que a pesar de estar seco esa temporada, mantiene en la noria un nivel de agua que sobre lleva la demanda de agua de la población. La manera en que distribuyen el agua es mediante bombeo y se utiliza la misma tubería que recorre toda la localidad. El agua al llegar a cada hogar es almacenada en diferentes recipientes desde botes de 20 L hasta tinacos de 1100 L. El agua para el gasto como lavar trastes o ropa la almacenan en piletas de concreto.

“Llenamos los tambos de agua, les ponemos su tapa para que no le entre el polvo, a las pilas y otros trastes cuando nos la echan, porque a veces lo hacen cada ocho días, según vea el señor que se encarga. Pero nos aguanta porque vamos a lavar a la

*barranca, no la utilizamos para lavar porque nos la terminamos y a veces como no nos llega muchita, no alcanzamos para agarrar mucha agua y la tenemos que cuidar.”
Teófila, habitante de Las Marías.*

Cabe señalar que el agua proveniente de este pozo no es apropiada para consumo humano pues de acuerdo con lo comentado por los pobladores, la secretaría de salud les recomendó no consumir dicha agua para evitar enfermedades. El uso que le dan a esta agua solamente es para actividades de aseo personal y limpieza del hogar. De acuerdo con la información que nos proporcionaron varios de los pobladores, el agua que les reparten de esta forma no siempre es suficiente, por lo que acuden a fuentes cercanas para lavar ropa o utensilios de cocina para hacer rendir el agua que les llega a sus hogares. Estas fuentes suelen ser pozos en las afueras del pueblo donde personas de la comunidad, en especial amas de casa, han acondicionado espacios para ser usados para lavar ropa o sus enseres domésticos (Figura 18) Sin embargo, esto no resuelve la falta de agua para beber, por lo que tienen que recurrir a comprar agua purificada a distribuidores de Xaltianguis, localidad que se encuentra a diez min de Las Marías. Aquellas personas que no cuentan con las facilidades económicas para comprar el agua embotellada recurren a familiares que viven en La Calera, pero deben aportar la cuota que cobran en esa localidad para poder acceder al recurso. Para abastecer la producción agrícola, se sirven del agua que existe en los terrenos. Hay quienes cuentan con manantiales o pozos artesanales en sus tierras de cultivo, así como en los terrenos donde mantienen su ganado.

Por lo regular estas personas son quienes tienen la oportunidad de producir maíz en temporada de secas pues cuentan con agua para riego. Los que no, se limitan a sembrar en temporal solamente y sobre todo los que cuentan con terrenos con pendiente, lugares donde no pueden llevar el riego.

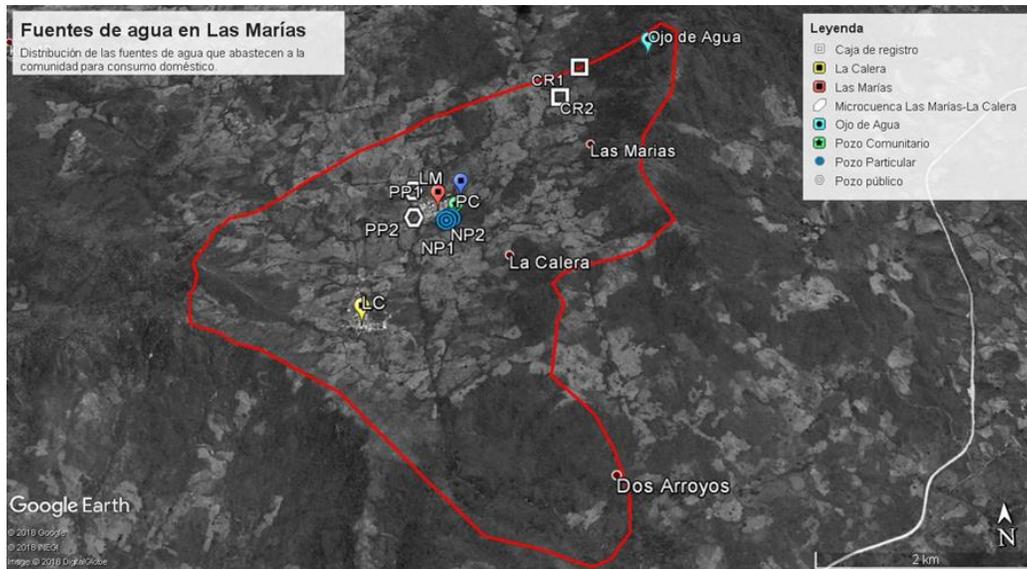


Figura 18. Ubicación de fuentes de agua que abastecen a Las Marías

En cuanto a la localidad de La Calera, la fuente principal de agua para abastecer a sus pobladores es un manantial que se encuentra en las inmediaciones del cerro conocido como El Encanto. En la base del nacimiento del agua están construidas dos cajas de concreto que permiten se almacene el agua y por medio de una tubería de más de un kilómetro de distancia que llega hasta una caja de registro. A partir de este punto se distribuye por toda una red de tubería que surte a todos los hogares de la localidad. Este manantial provee de agua a la localidad durante todo el año, solamente en los meses de marzo a mayo cuando disminuye el nivel de captación en las cajas, se opta por tandeear el agua, pero nunca se quedan sin

este recurso. También existen pozos de agua en algunos hogares, así como en los terrenos de cultivo.

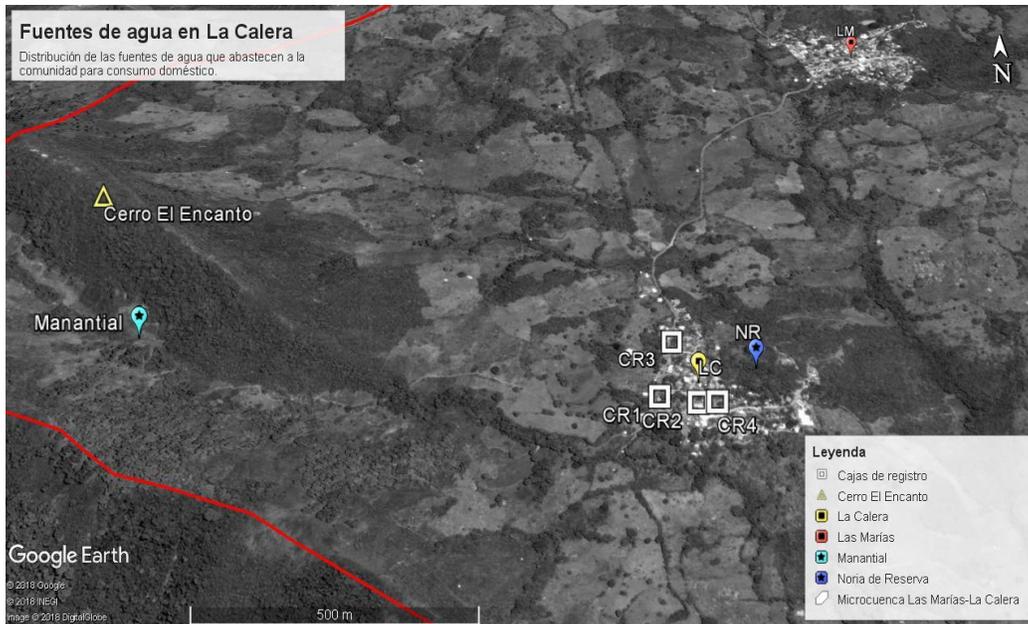


Figura 19. Ubicación de las fuentes de agua que abastecen a La Calera

En esta localidad, de acuerdo con las personas entrevistadas, no se hace evidente la necesidad de almacenar el agua para su posterior consumo. Tan solo hacen uso de piletas o simplemente van captando el agua de sus tomas caseras en cubetas de 20 L de acuerdo con la cantidad que deseen consumir en el momento.

El uso del agua que proviene del manantial es exclusivamente para consumo doméstico ya que existe un acuerdo en la localidad que no permite se use en riego ni animales de traspatio.

El acuerdo para determinar el uso de cada fuente de agua aprovechada por los habitantes de la microcuenca se establece de manera colectiva, en especial para el uso doméstico. Esto permite que a la par de aprovechar el recurso se genere una responsabilidad por parte de los usuarios hacia un aprovechamiento

adecuado ante la problemática de su escasez, regido por normas y sanciones establecidas por la misma comunidad. Esto concuerda con lo estudiado por Mabry (1996) y Wade (1988) sobre la propiedad corporada donde señalan que ante una situación que amenace los recursos naturales, esto desde un aspecto ecológico, se deben realizar acciones colectivas, siempre y cuando sean consensuadas por toda la comunidad.

En el Cuadro 2 se pueden apreciar la fuente donde se obtiene el agua dependiendo de su disponibilidad en un periodo determinado, así como sus respectivos usos.

Cuadro 2. Principales fuentes de agua, periodo de presencia y usos

Localidad	Fuente/origen	Meses	Usos
Las Marías	Manantiales/ojo de agua	Junio-Enero	Doméstico
	Arroyos	Enero-Junio	Agropecuario/Doméstico
	Pozos, norias	Enero-Junio	Agropecuario/Doméstico
	Lluvia/Temporal	Mayo-Septiembre	Agropecuario/Doméstico
La Calera	Manantiales/ojo de agua	Todo el año	Doméstico
	Arroyos	Junio-Marzo	Agropecuario/Doméstico
	Pozos, norias	Todo el año	Agropecuario/Doméstico
	Lluvia/Temporal	Mayo-Septiembre	Agropecuario/Doméstico

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua y su clasificación del uso doméstico agrupado en abastecimiento público, la fuente principal que abastece a este sector es el agua subterránea con el 58.6 % del volumen a nivel nacional (CONAGUA, 2016). En cuanto al uso agrícola, el INEGI menciona que éste es el mayor uso del agua en México, estimando que la superficie en unidades agrícolas

de producción fue de 30.2 millones de has, de las cuales 18 % eran de riego y el resto tenían régimen de temporal.

8.9 Mujeres en la gestión del agua

En las localidades de Las Marías y La Calera, independientemente de la participación encontrada en torno a la organización para la gestión del agua por parte de la población en general, el nivel de participación de la mujer en las actividades relacionadas con la gobernanza del agua es escasa. De acuerdo con Soares (2011), quien menciona que la mujer es un actor fundamental en la administración del agua dentro del hogar, ya que culturalmente es la responsable de cuidado familiar, la preparación de alimentos, la encargada de llevar el recurso hídrico cuando éste escasea; es quien busca las estrategias para hacer rendir el agua en su hogar. Estas declaraciones tienen similitud con las diferentes ideas expresadas por las personas entrevistadas en cada una de las localidades, con respecto a la participación de la mujer, desde su dinámica en la gestión del agua dentro de su hogar como en diferentes actividades fuera de éste, enfocadas en la organización para el manejo del recurso hídrico, aún con ciertos obstáculos por su género.

Las mujeres que habitan en la localidad de Las Marías se enfrentan a una situación de desabasto de agua potable, problemática que se agudiza en los meses de marzo a junio. Esta situación las hace tomar acciones para hacer rendir el agua que les suministra la única fuente de agua disponible en ese periodo de sequía, que consiste en el pozo comunitario. La estrategia más común es guardar

el agua en sus domicilios ya sea en tinacos, cubetas o piletas de concreto para actividades esenciales en el hogar y trasladarse al punto que más cerca les quede donde pueden lavar utensilios de cocina, ropa, etc., y así hacer rendir la poca agua que les reparten pues a veces tardan en suministrarla hasta 15 días. Cabe recordar que el agua que les suministra en esta temporada no está permitida para consumo humano, por lo que las amas de casa deben buscar la manera de solventar esta necesidad básica. Quienes tienen suficiente recurso económico compran agua embotellada a las purificadoras de la localidad vecina de Xaltianguis y quienes no pueden hacer este gasto, recurren con familiares o conocidos en La Calera por agua para beber, esto mediante el pago de una cuota anual de \$50 pesos. En temporada de lluvias esta situación se atenúa, pues el ojo de agua del Cerro de La Hierbabuena cuenta con el agua suficiente para cubrir las necesidades de las familias de Las Marías. Esta es una breve descripción de la gestión interna que realizan las mujeres dentro del su hogar, sin embargo, como se menciona anteriormente, también existen actividades que realizan en conjunto, aun cuando no sean valoradas dentro de la comunidad.

Al hablar de la gobernanza del agua en esta localidad, no se aprecia la participación continua de las mujeres. Esto se asemeja a lo encontrado por Gutiérrez *et al.* (2013) y Vera (2007) donde los comités que han existido hasta la fecha, la mayoría han sido conformados solo por hombres. Tan solo en una ocasión se ha elegido a una mujer para ocupar el cargo de tesorera, pues de acuerdo con la percepción de los habitantes del lugar, es una actividad que puede hacer una mujer, ya que no conlleva el esfuerzo físico que requiere el

mantenimiento de la infraestructura de la red de agua. Además, está de por medio cultura y las costumbres del territorio que determinan la capacidad que tienen las mujeres en actividades que conllevan a la toma de decisiones dentro de la gestión del agua.

“Según aquí cuando nombran mujeres, los hombres como son bien machistas, a la mujer la nombran a veces tesorera, para que cobre el agua cuando se llega el día, pero para que se la lleven allá arriba no. Aquí tenemos unos maridos bien machos. Aquí según la mujer es para eso, para que reciba la cooperación, pero ahorita en este comité no hay mujeres, puros hombres.” Norma Adame Hipólito, ex comisaria municipal de Las Marías.

“En mi caso que estaba como tesorera, el pueblo acordó que íbamos a cooperar, entonces yo me encargaba que tal día se iba a dar la cooperación y si no todos lo daban, me encargaba de ir a recogerlo”. Martha Avilés Burgos, ex tesorera del comité comunitario del agua de Las Marías.

“Aquí participan ambos, hombres y mujeres. Las mujeres pueden participar como tesorera, como vocal. Por ejemplo, una tesorera es para recolectar el dinero; los hombres en hacer reparaciones en la tubería. A la mujer se le puede enseñar cuál es la válvula que echa el agua y ellas pueden echar el agua al pueblo. La mujer puede hacer lo que el hombre puede hacer”. Cecilio Gómez, habitante de Las Marías.

Sin embargo, tal vez las mujeres no participan con un cargo de autoridad del comité comunitario del agua, pero reuniendo varios testimonios tanto de ellas mismas como de otros habitantes de Las Marías, demuestran que sus acciones también tienen relevancia al momento de hacer gestión del recurso hídrico (Figura 20).

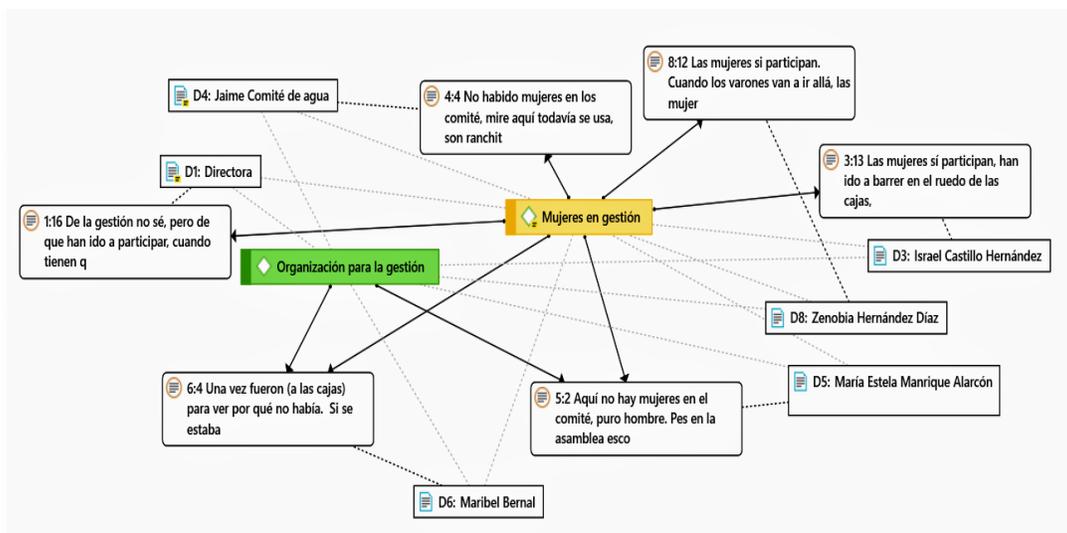


Figura 20. Red Participación de mujeres en la gestión del agua en la microcuenca

Lo anterior queda evidente en las acciones para mantener en buen estado los espacios comunes donde acuden las mujeres para hacer uso del agua de pozos y lavaderos comunitarios. Se organizan y programan turnos para mantener limpio el lugar, pues afirman que es para beneficio de todas las que acuden. De igual modo, se organizan en las asambleas para participar en la limpieza de las cajas de agua y a noria que abastecen el pueblo.

“Tenemos una pileta y solo vamos a limpiarla. Como se juntan muchas señoras a lavar ellas mismas la limpian y nos vamos turnando para hacerlo, barremos y dejamos limpio, pero ahí como hicieron el puente, el agua se apoquitó, porque se extendía más, por que pasa debajo del puente, donde antes era un arroyo.” Teófila, habitante de Las Marías.

Así también, es necesario resaltar su papel en la previa construcción del pozo comunitario que actualmente abastece a la localidad. Ante la problemática de la escasez de agua en el período de sequía (marzo - junio), surgió la posibilidad de abastecerse de un pozo a orillas del arroyo El Pasito, por lo que se comenzó a gestionar ante el municipio el material necesario para su realización. Dicha gestión la comenzó en el año de 2014 la Comisaria de la localidad de ese entonces, Norma Adame Hipólito en conjunto con el comisario ejidal de Las Marías, Benito Emilio Randique. El pozo comunitario o “Noria del pueblo” comenzó

a abastecer al pueblo en marzo de 2016. Otra gestión que realizó la comisaria durante su cargo fue hacer la petición ante CONAGUA para realizar el cambio de la tubería de la red de distribución de agua potable.

“Hicimos una asamblea y cooperamos de \$100 pesos para hacer esa noria, yo pedí el material junto con el comisariado que era don Benito y me llevé a puras mujeres hasta donde llegó el carro del tabicón, a bajar el tabique, porque aquí los hombres son muy machos algunos, decían ‘cómo crees que una mujer me va a mandar’ yo les he dicho que hay que dejar ese machismo, no porque seamos mujeres y digamos que hay que hacer esto ya es mandar, aquí debeos de trabajar en grupo.” Norma Adame Hipólito, ex comisaria de Las Marías.

“Cuando yo fui autoridad, se hizo el proyecto de CONAGUA, que cambió esa tubería que ya tenía años. Esto fue hace como dos años, porque hace tres fui comisaria y metí esa petición”. Norma Adame Hipólito, ex comisaria de Las Marías.

En el caso de La Calera la participación de las mujeres de la localidad se ve reflejada en la gestión del recurso hídrico dentro de sus hogares, en la realización de algunas actividades referentes al mantenimiento de las cajas de agua, pero no dentro del comité comunitario del agua.

Ellas se encargan de vigilar que el uso que se le dé sea el adecuado pues están conscientes de la situación que viven los habitantes de la localidad vecina. Durante los meses de lluvia el abasto del agua desde el manantial hasta los hogares de La Calera se considera óptimo, pues a decir de ellos, tienen agua las 24 horas sin necesidad de recurrir al tandeo. Esto permite que las mujeres puedan realizar sus actividades cotidianas sin ningún contratiempo. Debido a esto, no consideran necesario almacenar agua, sino que van ocupando la que necesitan en el momento. Por otro lado, se mantienen una vigilancia dentro de la comunidad para reportar cualquier anomalía que tenga que ver con el uso inadecuado del agua, como fugas en las tomas particulares, tuberías de la red, o incluso a

aquellos que usan el recurso para actividades distintas al uso doméstico. Aquellas mujeres que apoyan en las actividades del campo y que tienen parcelas en las afueras de la localidad, en su mayoría siembran en la temporada de lluvias.

En cuanto a las actividades relacionadas con el mantenimiento de las cajas que captan el agua del manantial del Cerro de El Encanto, algunos pobladores nos comentan que se han presentado ocasiones en que las mujeres se organizan para apoyar con la limpieza de dichas estructuras.

“Las mujeres sí participan, han ido a barrer en el ruedo de las cajas, a hacer limpieza. Esto es por una reunión donde dicen que van a ir a checar cómo está el agua por allá y llevan su escoba y se ponen a barrer. Ellas van pues según el uso que le dan, para que venga más limpia y no se le meta nada.” Israel Castillo Hernández, integrante del comité del agua de La Calera.

“Cuando tienen que ir al cerro o al manantial donde tienen su agua, sé que sí van las mujeres, porque van a limpiar. A veces que se azolva el tubo donde sacan el agua para distribuirla, se tapa o se ensucia y sí tienen que ir a limpiar y si van mujeres y hombres.” Susana Hernández, profesora de la Telesecundaria de La Calera.

“Las mujeres si participan. Cuando los varones van allá, las mujeres también dicen, nosotras vamos, a asomarnos a sacar la basura, a limpiar, a hacer el aseo allá.” Zenobia Hernández Díaz, habitante de La Calera.

Un ejemplo que compartieron los habitantes en sus diversos testimonios fue una ocasión cuando el agua dejó de ser suministrada a la población. Las mujeres como principales usuarias de este recurso en el pueblo fueron las primeras en levantar a voz y mostrar su inconformidad. Ante la noticia de que ya no emanaba agua del manantial, varias mujeres se organizaron para subir hasta donde se encuentra la caja de agua y su fuente de abastecimiento principal, donde efectivamente miraron que ya no brotaba el agua. Sin embargo, comenzaron a excavar en el sitio de donde provenía hasta que encontraron el motivo por el cual no se llenaba la caja: el curso del agua del manantial se había desviado. Fue

cuando los integrantes del comité realizaron las maniobras necesarias para restaurar el curso hacia la caja permitiendo recobrar el control del recurso.

“Hace un año se nos agotó el agua, se juntó el montón de gente. Las mujeres se metieron a andar rascando, quitaron piedras y pues, hallaron otra poca de agua que se desviaba y como son relajistas, ‘ya ven, no que ya no había agua, síganle rascando más adentro’. Por eso les digo que las mujeres sí son de utilidad, pero casi no se han tomado en cuenta, pues mucho trabajan en la casa.” Jaime Bernal, presidente del comité del agua de La Calera.

“Una vez fueron (a las cajas) para ver por qué no había agua. Sí se estaba yendo para otro lado. Fueron las mujeres y le escarbaron y la hallaron pues.” Maribel Bernal, habitante de La Calera.

A pesar de esta acción coordinada entre las mujeres de La Calera con el Comité Comunitario del Agua, la participación de éstas, hasta el momento, no se ve reflejada en la gobernanza del agua, es decir, no se ha propuesto ni elegido a mujeres dentro del Comité. En este último aspecto, la población está consciente de la capacidad de la mujer para la resolución de problemas y le ejecución de diversas actividades, sin embargo, aún predomina una visión patriarcal por parte de la población en general. La mujer claramente es capaz de ocupar cargos decisivos dentro de la comunidad, solo falta iniciativa por parte de ellas para exigir su espacio dentro de la estructura y el apoyo de todos para lograr este objetivo.

“Aquí no hay mujeres en el comité, puro hombre. Pues la asamblea escoge a puro hombre, no escogen a las mujeres.” Ma. Estela Manrique, habitante de La Calera.

“No ha habido mujeres en los comités, mire aquí todavía son ranchitos pues, se usa de que todavía hay a desconfianza, no como en la ciudad de que la mujer ya puede andar con revuelta con hombres, aquí no, no se adapta uno a eso. Por ejemplo, si va a trabajar a la caja de agua en el monte, muchos dicen como mi mujer va a andar con la mancha de hombres. Aquí ha participado la mujer, ha sido comisaria aquí en el pueblo. Ahorita no las hemos incluido, pero si permitiéramos que participara porque ahorita ya el derecho se le dio a la mujer, nomás que aquí no la hemos nombrado, nombramos a puro hombre porque hay que trabajar, se imagina que se rompió un tubo, como va a andar ahí la mujer trabajando, más si tiene un marido celoso.” Jaime Bernal, presidente del comité del agua de La Calera.

8.10 Control del agua para las actividades agropecuarias en la microcuenca

8.10.1 Pequeño riego

La agricultura, como se comentó anteriormente, es una actividad de suma importancia dentro de las localidades estudiadas. Por lo general, ésta se lleva a cabo durante el período de temporal que abarca de los meses de mayo a lo cual permite contar con la humedad necesaria para el desarrollo de las plantas y tener rendimientos favorables al momento de la cosecha lo cual coincide con lo estudiado por Vaidyanathan (1999), donde destaca la importancia del regadío para favorecer la cantidad de humedad para el desarrollo de las plantas.

Sin embargo, debido a la variabilidad de las precipitaciones que se han presentado en los últimos años, ha sido de importancia para los agricultores, implementar el regadío para favorecer sus cultivos. Esto ha sido necesario ya que las lluvias no se presentan en las fechas esperadas, siendo irregulares tanto en cantidad de veces como en la duración de cada precipitación, aunque éstas son más intensas. De acuerdo con los pobladores de mayor edad, años atrás, se presentaban lluvias ligeras que se prolongaban por varios días, permitiendo la prevalencia de humedad en el suelo tanto en cantidad como en tiempo, ahora son intensas, pero de corta duración. El pequeño riego, como estrategia para la época en que hay poca o nula precipitación, es una característica de la propiedad corporada descrita por Mabry (1996) y Wade (1988), donde el manejo del recurso hídrico destinado para dicha actividad pasa por un consenso cuyas decisiones

surgen a partir de la percepción de la comunidad ante una amenaza ecológica, en este caso la sequía.

Actualmente al establecer sus cultivos, los agricultores determinan el área a sembrar de acuerdo con grado de humedad que podrán proporcionar a las plantas ya sea mediante el agua proveída por la precipitación o por el regadío hasta donde le permita el agua destinada para esta actividad. Por ello, se identifica como pequeño riego al sistema de regado que ocupan en estas localidades, puesto que las áreas sembradas abarcan desde la media hasta una o dos hectáreas sembradas, teniendo un rendimiento aproximado de 3 a 4 t de maíz por ha.

En la localidad de Las Marías los cultivos de mayor importancia son el maíz y el tomate verde de cáscara. De acuerdo con la información recabada, las personas que se dedican al cultivo de estos productos cuentan con terrenos apropiados para establecer regadío durante todo el año. El resto de los productores se limita a aprovechar la humedad proporcionada por las precipitaciones.

Las fuentes de agua destinadas para el riego de esta comunidad son pozos ubicados dentro de las parcelas, el agua de arroyos o barrancas en temporada de lluvias. No hay restricción o acuerdo que limite el uso del recurso hídrico para esta actividad. No se cuenta con sistemas de riego tecnificado ya que no se cultivan grandes áreas. Un aspecto que hay que resaltar es que hay zonas de Las Marías, específicamente en las faldas de los cerros, que cuentan con suficiente agua subterránea, lo que no sucede en áreas más cercanas a la localidad.

La forma de riego más común es usando bombas que funcionan a base de gasolina llevando el agua desde las fuentes ya mencionadas y la distribuyen a través de surcos al pie de las plantas. También hay quienes desvían el agua de barrancas mediante represas donde almacenan el agua para después desviarla mediante canales hacia las parcelas, este manejo del agua es nombrado por los agricultores “riego de gravedad”. Este último se utiliza en temporal, pues el agua que se ocupa es originada por las precipitaciones de la temporada. Mientras que el riego por bombeo es usado en ambos ciclos agrícolas, sobre todo en los meses de invierno.

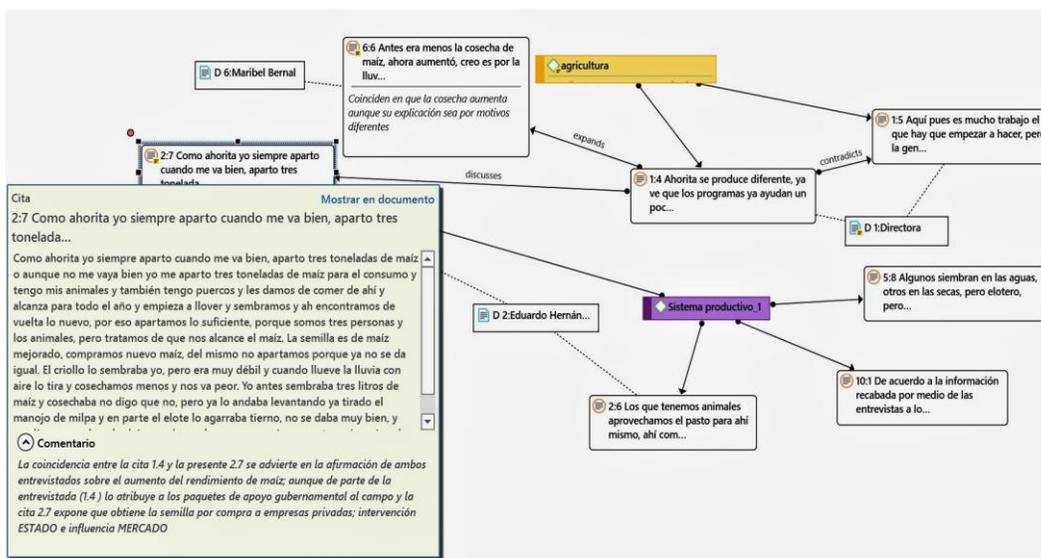


Figura 21. Red de validación de aumento en la producción de maíz

El riego en esta comunidad ha resultado de gran importancia puesto que en los últimos años les ha permitido tener rendimientos de 3 a 4 ton por ha aproximadamente, aunado a eso se le atribuye el buen resultado en las cosechas al tipo de semilla empleada, ya que comentan los campesinos que ese maíz

aguanta incluso cuando tarda en llover, es decir es resistente ante temporadas de sequía (Figura 21).

En cuanto al uso del agua en actividades pecuarias, se encontró que las pocas personas que cuentan con ganado, bovino en su mayoría, utilizan el agua que se encuentra en sus terrenos o la acarrear desde las fuentes de agua, ya sea pozos, norias o barrancas hacia los potreros donde confinan su ganado.

En el caso de la localidad de La Calera, el control del agua y el riego es similar a excepción de algunos aspectos en la forma de organización de la comunidad para el manejo del agua destinada a la agricultura.

La mayoría de los agricultores de esta comunidad, siembran en temporal ya que sus terrenos se encuentran en las laderas de los cerros, a diferencia de Las Marías que cuenta con superficies planas. Sin embargo, para aquellos que siembran con riego en cualquiera de los ciclos agrícolas, se aplica un acuerdo tomado por parte de toda la comunidad en el que se estableció que el agua proveniente del manantial en El Cerro de El Encanto, fuente principal que abastece a la localidad, no se debe utilizar para actividades agropecuarias. En caso de omitir esta norma, la sanción que es la suspensión del servicio de agua en su hogar.

La dinámica de quienes riegan es similar a la de Las Marías, se bombea el agua hacia la parcela mediante una bomba de gasolina y se distribuye a través de los surcos del cultivo o con riego de gravedad en caso de no contar con bomba. Hay

habitantes que no cuentan con alguna fuente de agua dentro de su terreno, pero dispone del agua de terrenos vecinos, siempre con la aprobación del propietario.

En cuanto a las actividades ganaderas, es mínima la presencia de ganado en este lugar. Se pudo observar que disponen de ganado caprino, el cual es sacado a pastorear y el agua que consumen suele ser de las barrancas, al igual que el ganado bovino, que se encuentra a pastoreo libre. Solo algunos casos mencionaron contar con ganado en sus potreros y el agua debe ser llevada por medio del acarreo en garrafas cargadas por caballos o mulas.

8.11 Relación sociedad-naturaleza

Los habitantes de la microcuenca están conscientes de la importancia que juegan los recursos naturales en su dinámica social y productiva, así como de las consecuencias que sus actividades tienen en los mismos. Esto, de acuerdo en lo descrito por Toledo (2002), se refleja en la forma de apropiación de la naturaleza por parte de los actores locales, tanto en el aprovechamiento del agua para consumo humano y productivo, y la modificación de los recursos suelos y vegetación en favor del desarrollo de diferentes actividades en pro de la comunidad. Así mismo, saben que, al momento de acceder y modificar el orden natural para su beneficio, la naturaleza cambiará, ya sea a favor o en contra de las necesidades de la población; si bien pueden aprovechar los recursos existentes de una manera sustentable y permitir que estos se recuperen para ser aprovechados en un futuro o explotarlos pensando en atender las necesidades inmediatas sin prever que los recursos, como el agua, dejarán de estar presentes.

En la localidad de Las Marías, de acuerdo con la información recabada, se observó que la apropiación del recurso hídrico, del suelo y vegetación y de la dinámica productiva y social generada a partir de estos en los últimos años se ha vuelto meramente desequilibrada.

En el caso del agua, su escasez ha motivado a los pobladores a buscar cada vez más el acceso a ella sin pensar en el problema desde un origen y solo atienden los síntomas. Solo buscan obtener el líquido, sin atender una posible causa de la escasez de éste. Se está consciente de diversas y probables razones que promueven la falta del recurso hídrico en las últimas décadas, una de ellas y recalcada por las personas a quienes se entrevistó, es la deforestación que se presenta gradualmente desde hace años y que se ha intensificado en los dos últimos años debido a la expansión de los terrenos con fines agrícolas. Esto a la larga verá afectado aún más, la presencia del agua en la microcuenca.

Muchos de los entrevistados mencionaron algunas opciones que desde su punto de vista podrían aminorar los factores que propician el deterioro de sus recursos naturales; ideas que van desde la reforestación y aprovechamiento regulado de árboles maderables, promover la reducción del uso de productos agrícolas y regresar a las técnicas agrícolas que surgen del conocimiento local, actualizándolas y adaptándolas a los principios básicos de las prácticas conservacionistas pero mejoradas del proceso de siembra, técnicas que surgen del conocimiento local sobre la agricultura.

Por otro lado, en la localidad de La Calera, al ser una comunidad pequeña a comparación de Las Marías, se ha apropiado del recurso hídrico, en especial del hídrico de una manera equilibrada. Al ser pocos habitantes, la demanda del líquido es cubierta satisfactoriamente, incluso en los meses donde el agua se considera escasa pero no ausente y permite que todos los pobladores hagan uso de ella. En este lugar, además de los acuerdos que se han estipulados en materia del cuidado y uso responsable del agua, se percibe una conciencia sobre la importancia que juegan los demás recursos naturales.

De acuerdo con las personas entrevistadas en esa localidad, las actividades como extracción de madera o el uso del agua para actividades agropecuarias se regula ante la autoridad local, dejando claro a los usuarios del recurso como al resto de la comunidad, que deben utilizar lo que necesitan y no lo que ellos excesivamente desean.

Sin embargo, a pesar de que existe menor demanda en los recursos, no solo hídricos, sino del recurso suelo y vegetación, pasa lo mismo que en Las Marías, la visión que comparten los pobladores de La Calera se basa en el aquí y ahora, ya que cuidan lo que tienen al momento. Ya que de acuerdo con lo que comentan, en un futuro se miran en la misma situación que su comunidad vecina; esto lo adjudican al crecimiento de la población y a la expansión del área urbana.

8.12 Estrategias de reproducción campesina en la microcuena

En las localidades estudiadas, la actividad agrícola ha sufrido transformaciones a través de los años, debido a los constantes cambios en las formas de producción,

así como los ambientales. Esta última es la más notoria ante las formas de producción de la microcuenca y estamos hablando de los cambios relacionados a la presencia del recurso hídrico. Quienes tienen mayor acceso a este recurso son quienes se dedican a la producción y venta de maíz, mientras que los que no cuentan con fuentes de agua en sus terrenos producen una vez al año, en época de temporal específicamente, deben dedicarse a actividades no agrícolas que generan ingresos para cubrir demandas de las unidades domésticas, además de ser un apoyo para invertir en el siguiente periodo de siembra.

Es necesario aclarar que los agricultores no producen con la intención de comercializar lo que cosechan, más bien y en la gran mayoría producen para autoconsumo y para la subsistencia de la unidad de producción familiar y seguir reproduciendo el modelo campesino.

Esta actividad, a pesar de ser la más importante en la comunidad, desde el punto de vista de la ocupación laboral en un sector económico predominante, a nivel familiar se podría considerar como secundaria. Actualmente la dinámica socioeconómica de la periferia, en especial las áreas urbanas, involucra a los miembros de las familias a dedicarse a actividades diferentes a la agricultura, es decir existe un grado de pluriactividad que permite solventar necesidades económicas y a su vez, mantiene en pie la agricultura familiar.

Las actividades no relacionadas al campo, en su mayoría tienen que ver con trabajos asalariados en las comunidades o ciudades cercanas, el comercio y transporte son otras opciones muy populares entre los habitantes de la

microcuenca, así como la migración a otros estados de la República o bien, hay casos de familias que han migrado al extranjero y solo regresan en la temporada de lluvias para trabajar sus tierras, después de la cosecha, regresan a su trabajo en Estados Unidos.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

9. CONCLUSIONES

En las comunidades de Las Marías y La Calera se observó que la gestión del agua es un proceso complejo donde se registra la dinámica de la ocupación humana, la transformación que ésta desarrolla en el paisaje; también se crean normas y convergen instituciones, todo esto para formar espacios donde conviven las comunidades y se van guiando por intereses particulares llevando a cabo acciones para el beneficio común. Por ello, los actores locales, han manejado dicho recurso de forma que pueden controlar la oferta, la distribución, el uso definido del agua, además de involucrar a la comunidad, haciéndola partícipe de los costos y beneficios que genera este tipo de actividades.

Este manejo colectivo del agua para que resulte de manera óptima depende del grado de organización y del capital social de la comunidad, en especial de las normas y relaciones sociales que vinculan a las personas y que les permite conseguir las metas propuestas. Asimismo, también influye mucho el número de habitantes o el tamaño de la comunidad, ya que mientras más pequeños y menos dispersos estén los grupos, son más unificados que aquellos de mayor tamaño para sostener una acción colectiva y esto lo podemos observar en la dinámica de ambas comunidades estudiadas en relación con su número de habitantes.

Asimismo, los organismos comunitarios o formas organizativas de la microcuenca juegan un papel importante en la dinámica de la gestión del agua. En este caso los comités comunitarios del agua desempeñan una función primordial y aunado a ellos, otras formas organizativas de peso en la comunidad como las autoridades

constitucionales locales y la asamblea general de pobladores, integrando a la mayoría de la comunidad, tomándoles en cuenta no solo como miembros de una comunidad, sino como usuarios del recurso natural en cuestión. En este aspecto, también es necesario recalcar el tema de género dentro de la gestión del agua, puesto que la mujer siempre ha prevalecido como uno de los actores más relacionados en el manejo del agua, esto se le atribuye al rol de género que se le ha adjudicado desde tiempos remotos; en aspectos domésticos y productivos dentro de la unidad de producción familiar. Sin embargo, se le puede observar en la actual dinámica organizativa del manejo del agua, incluso puede tomar decisiones en beneficio de la comunidad como de su hogar, pero esto sale poco a la luz, es decir ni ellas o los demás miembros de la comunidad, reconocen como igualitaria su participación. Esto se refleja en la poca o nula participación en la gobernanza del agua, al no querer ellas o no ser tomadas en cuenta, para formar parte de los organismos encargados de manejar el agua y solo se limitan a gestionar el agua a nivel vivienda.

En cuanto al manejo del agua para los diferentes usos, la organización y los acuerdos surgidos de ésta, permiten que el recurso hídrico se utilice de manera regulada, ya sea en el ámbito doméstico como el agropecuario. Este tipo de acciones corresponde a la acción colectiva o propiedad corporada. Este sistema social se encuentra manifiesto dentro de ambas localidades estudiadas, ya que como se menciona, existen acuerdos colectivos para los distintos usos del agua (doméstico, riego, pecuario y traspatio), así como sanciones para quienes no acaten dichas normas. Un ejemplo de ello es el uso del agua para pequeño riego,

condicionado a ciertas fuentes del recurso y castigado si se toma de aquellas destinadas a consumo humano.

Cabe mencionar que el riego es el segundo uso más importante ya que la gran mayoría de las familias se dedica a la agricultura. Sin embargo, esta actividad a nivel familiar es complementaria, puesto que la producción que se genera es contemplada particularmente para autoconsumo, no existe una producción enfocada en desarrollar actividades con fines capitalistas a costa de los recursos naturales de la microcuenca; la pluriactividad o actividades no agrícolas son las que están por encima y a su vez permiten, mediante el ingreso económico, apoyar la reproducción de la actividad agrícola como mera característica de las comunidades campesinas.

A partir de la percepción de los pobladores en materia del manejo del recurso hídrico, así como en las actividades productivas relacionadas al mismo, se observa que el conocimiento que se tiene de la situación actual y previa de la microcuenca se necesita complementar con el conocimiento técnico para plantear alternativas y solución posibles, siempre y cuando sean consensuadas por toda la comunidad. Algunas de las soluciones prácticas ejecutadas o propuestas por los pobladores locales resultan ser ineficaces, otras por lo contrario son tan factibles y localmente implementadas que difícilmente podrían haberse sugerido desde un agente foráneo y/o desde el conocimiento técnico. De atenderse esta característica, se permitiría una mejora del territorio y de un mejor cuidado y conservación de los capitales naturales, sociales y humanos con los que cuentan ambas comunidades.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Achkar, M. y Domínguez, A. (2008) La gestión del agua desde la geopolítica transnacional y desde los territorios de la integración. En *La Gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*. Tomo I. México. Pág. 34
2. Amar, J.J. y Echeverría, J. (2006) *Participación comunitaria para el control ciudadano de los servicios públicos domiciliarios en el Barrio El Bosque, Distrito de Barranquilla*. Revista de derecho, Universidad del Norte- Colombia, No. 25. Pág.145
3. Ampuero, R. Faysse, N. y Quiroz, F. (2007). Metodología de apoyo a comités de agua potable en zonas peri-urbanas diagnóstico integrado para el mejoramiento de la gestión y visión al futuro. En Restrepo, I. Sánchez, L. Galvis, A. Rojas, J. Y Sanabria, I. J. (Eds.), *Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio*. Santiago de Cali: Universidad del Valle. Pág. 525-534
4. Alemán, S. (2009) El uso conflictivo de los recursos naturales bajo los enfoques de cuenca y comunidad. En *Dinámica de la gestión del agua en el Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero, México*. Universidad Autónoma de Guerrero. Pág. 95
5. Burgos J. Bocco, G. y Sosa J. (2015) *Dimensiones sociales en el manejo de cuencas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de investigaciones en geografía ambiental. Fundación Río Arronte. Pág. 7 y 13

6. Bustamante, T. (2006) *El agua y el desarrollo sostenible para Guerrero: Potencialidades y Límites*. Congreso Iberoamericano de Ciencia y Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+1. Pág. 3 y 4
7. Campuzano, S. Amaya, J. (2015). “AEPA social en la GIRH. Conceptualización y jerarquización con análisis multicriterio. Caso: Toluca de Lerdo” (Tesis doctoral). México: Universidad Autónoma del Estado de México.
8. Carbajal, J. A. y Gilio, M. C. (2015) *Enseñar y aprender la cuenca: un modelo pedagógico multidisciplinario*. Dimensiones sociales en el manejo de cuencas. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de investigaciones en geografía ambiental. Fundación Río Arronte. Pág. 75
9. Catalán, A. (2011) *La gestión del saneamiento en la cuenca del Río Huacapa-Río Azul, desde un enfoque sistémico*. Pág. 11, 25 y 26
10. Censo Agropecuario 2016. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
11. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
12. CONAGUA. (2016). Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional.
13. Consejo Ciudadano para el desarrollo integral de Acapulco, A.C. (2001) *Plan Director Urbano para la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez Guerrero, Memoria Técnica Nivel estratégico, H. Ayuntamiento de Acapulco de Juárez, 1999-2002*, Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas y Ecología. Pág. 11-14, 70.
14. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. CONAGUA. (2016).

15. Cortese, N. (S/F) *Manejo del agua. Análisis socioterritorial con criterio de cuenca hidrográfica Subcuenca Río Huacapa-Río Azul, Cuenca Papagayo, Estado de Guerrero, México.* UNAM. Pág 14.
16. Cortés, F. J. (2010) *Economía ecológica. Parte I: Marco conceptual.* Cuadernos de divulgación de la RSC y de la ética empresarial en Cajamar, Área de Responsabilidad Social Corporativa. CAJAMAR Caja Rural. Pág. 10
17. Cotler, H. (2015) *Incidencia del Enfoque de cuencas en las políticas públicas de México.* Fundación Río Arronte. Pág. 32, 33, 35 y 36
18. Gobierno Municipal de Acapulco de Juárez, 2016.
19. Dourojeanni, A. (1994) *La Gestión del agua y las cuencas en América Latina.* Revista de la CEPAL, no. 53. Santiago de Chile. Pág. 118
20. Dourojeanni, A. Javravlev, A. y Chávez, G. (2002) *Gestión del agua a nivel cuencas: teoría y práctica.* CEPAL-Serie recursos naturales e infraestructura. No 47. Pág. 7
21. Ehrhart, C. (2001) *¿Quién participa y quién decide? Encontrando un equilibrio entre la ciencia y la realidad de la comunidad.* En *Tendiendo puentes entre los paisajes humanos y naturales.* Editado por R. E. Rhoades, Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala. Pág. 369-391.
22. *Estadísticas del Medio Ambiente México.* (2003) INEGI, SEMARNAP, 1997. p.40; *Estadísticas del Agua en México.* Pág. 23
23. *Evaluación externa en materia de diseño del Programa Nacional de Microcuencas (PNM) (2007).* Colegio de Postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. SAGARPA. FIRCO. Pág. 4

24. Flores, H. E., Martínez, M., Oropeza, J. L., Mejía, E., Carrillo, R. (2003) Integración de la EUPS a un SIG para estimar la erosión hídrica del suelo en una cuenca hidrográfica de Tepatitlán, Jalisco, México. *Terra Latinoamericana* [en línea] 2003. 21 (Abril-Junio): Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57315595010>> ISSN
25. Gerbrandy, G., y Hoogendam, P. (1998). *Aguas y acequias: Los derechos al agua y la gestión campesina de riego en los Andes bolivianos*. Cochabamba: Plural editores.
26. Gómez, B. Romero, A. T. y Vizcarra, I. (2017) *Visibilización de la participación femenina en los Comités Comunitarios de Agua Potable de Toluca, Estado de México. Sociedad y Ambiente*. 15. Pág. 69.
27. *Guía Esquemas para la conservación de suelo, bosque y agua. Serie: Planeación hidrológica en México*. SEMARNAT. Pág. 8
28. *Guías para la interpretación de Cartografía: Climatológica*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 2005. México. Pág. 12 y 21
29. *Guías para la Interpretación de Cartografía Edafología*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 2004. México. Pág. 18 y 19
30. Geilfus, F. (1997) *80 herramientas para el desarrollo participativo*, Laderas C. A., San Salvador, HCA/ Holanda.
31. Gutiérrez, V. Nazar, B. Zapata, E. Contreras, J. y Salvatierra-Izaba, B. (2013) *Género y participación de las mujeres en la gestión del agua en las Subcuencas Río Sabinal y Cañón del Sumidero, Berriozábal, Chiapas*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/884/88430445009.pdf>

32. Habermas, J. (1990) Pensamiento postmetafísico, Ed. Taurus, México. Pág. 98-107.
33. Hintze, G. (2007) Administración de estructuras organizativas. *Transformación, Estado y Democracia* 37. Pág. 70.
34. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2002, Carta topográfica Xaltianguis E14-C47, escala 1:50,000. Aguascalientes, Aguascalientes, Geografía e Informática, 1 mapa.
35. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2002, Carta topográfica Tierra Colorada E14-C48, escala 1:50,000. Aguascalientes, Aguascalientes, Geografía e Informática, 1 mapa.
36. Kauffer, E. y García, A. (2003) "Mujeres en los comités de Agua del Estado de Chiapas: elementos para entender una participación con segregación genérica". En Esperanza Tuñón (coord.), Género y medio ambiente. México: Ecosur/Semarnat/Plaza y Valdés Editores. Pág. 295-322.
37. Knox, A. Swallow, B. y Johnson, N. (2001) Lecciones conceptuales y metodológicas para mejorar el manejo e investigación en cuencas hidrográficas. *Programa para todo el sistema del CGIAR sobre acción colectiva y derechos de propiedad*. Resumen de Políticas Número 3. Pág. 1-5.
38. Lammerink, M. P., Bolt, E., De Jong, D., y Schouten, T. (1999) Strengthening community water management. En *International Institute for Environment and Development* (Ed.), Community Water Management. Pág. 21-28.
39. Leonel, H., Aguilar M. y Reyes H. (2010) "Factores sociodemográficos y niveles de participación en la gestión de la cuenca hidrográfica del Río Valles, oriente

- de México”, *Prospectiva*, No. 15, Facultad de Humanidades, Universidad del Valle, Pág. 263-293.
40. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Comisión Nacional del Agua. (2016). México.
41. Mabry, B. (ed.) (1996) *Cannals and communities. Small scale irrigation systems*. University of Arizona Press, Tucson.)
42. Mabry, B. (2007) Chap. 12 “Irrigation, short-term sedentism, and corporate organization during the San Pedro phase” en Mabry, J. (ed) *Las Capas: Early Irrigation and Sedentism in a Southwestern Floodplain*, Draft Report, Anthropological Papers No. 28, Center for Desert Archaeology, Tucson, Arizona. Pág. 293-327.
43. Merino, M. (2001) “Participación ciudadana en la democracia”, Cuadernos de divulgación de la cultura democrática, Núm. 4, Instituto Federal Electoral. Pág. 9.
44. OECD (2013). *Making Water Reform Happen in Mexico*. doi: 10.1787/9789264187894 en Ortega de Miguel, E. (2006). *Modelos de participación ciudadana: algunas experiencias*. Recuperado de <http://www.revistapueblos.org/old/spip.php?article1042>
45. Olivier-Salomé, B., Pérez-Castro, D. y Flores-Valdéz, S. (2009) Concepto de cuenca en la gestión del agua. En *Dinámica de la gestión del agua en el Consejo de Cuenca de a Costa de Guerrero, México*. Universidad Autónoma de Guerrero. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Pág. 58 y 66
46. Palerm, A. (1998) *Antropología y Marxismo*, CIESAS, México. Pág. 194

47. Programa Especial para la seguridad Alimentaria Nutricional Nacional (PESANN) Organización Comunitaria. (2008) Nicaragua. Pág. 20
48. Rollan, L. y Vega, Y. (2010) La gestión del agua en México. Biblioteca jurídica virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Pág. 155 y 156.
49. Rodríguez, B. (2012). “La participación de mujeres y hombres en la gestión comunitaria del agua potable en Cunduacán, Tabasco” (Tesis de maestría). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
50. Sandoval A. y Günther, M.G. (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad, en Revista Ra Ximhai, Vol. 9, No. 2, Universidad Autónoma Indígena de México Mochicahui, El Fuerte, México. Pág. 165-179.
51. Sampieri, H. y cols. (2003). Metodología de investigación. México: McGraw Hill.
52. Sarabia, R. G. (1987) Estimación de pérdidas potenciales de suelo utilizando la ecuación universal en La Angostura Coahuila. Tesis de Maestría en Ciencias. UAAAN.
53. Sarabia, R. G. (2004) Las Estrategias Autoorganizativas en los Sistemas Agropecuarios. Universidad Autónoma de Guerrero. Academia de Ciencias Administrativas A.C. México Pág. 2-4
54. Shaw, R. y Thaitakoo, D. (2010). Water Communities. En Shaw, R.& Thaitakoo, D. (Eds.), Water Communities. Bradford: Emerald Group Publishing Limited. Pág. 54-90.
55. Soares, D. (2005). Equidad de Género y agua: los retos del desarrollo en los altos de Chiapas. Recuperado de http://www.senado.gob.mx/comisiones/recursos_hidraulicos/docs/doc4.pdf

56. Soares, D. (2009) Mujeres, Sustentabilidad y Agua: un Abordaje desde Chiapas, México. Recuperado de www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaempauta/article/download/55/54
57. Soares, D., Vargas, S. y Nuño, M. R. (2008) La Gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas. Tomo I. México. Pág. 13
58. Toledo, V.M. Alarcón-Cháires, P. y Barón, L. (2002) La modernización rural de México: un análisis socioecológico. México, primera edición. Pág. 22 y 26
59. Toribio, G. (2015) La problemática social y organizativa en el desabasto de agua en el poblado de Los Órganos de Juan R. Escudero, municipio de Acapulco, Gro. Universidad Autónoma de Guerrero. Pág. 12
60. Touraine, A. (2000), ¿Qué es la democracia?, 2ª edición, Ed. FCE, México. Pág. 22-25
61. Vaidyanathan, A. (1999) Instituciones de control del agua y agricultura: Una perspectiva comparativa. En Aventuras con el agua: La administración del agua de riego: historia y teoría. Ed. Palerm. J. y Martínez, T. Pág. 84-89
62. Velásquez C. F. y González R. E. (2003). ¿Qué ha pasado con la participación ciudadana en Colombia? Bogotá: Fundación Corona.
63. Wade, R. (1988) Village Republics. Economic conditions for collective action in South India. Cambridge University Press, Great Britain.