



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LOS USUARIOS EN EL PEQUEÑO
RIEGO Y ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN
IXTACAMAXTITLÁN, ESTADO DE PUEBLA**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN SOCIOLOGÍA RURAL

PRESENTA:

ING. PLÁCIDO JUÁREZ LUCAS



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Chapingo, Estado de México; 29 de Mayo 2015



**LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LOS USUARIOS EN EL PEQUEÑO RIEGO Y
ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN
IXTACAMAXTITLÁN, ESTADO DE PUEBLA**

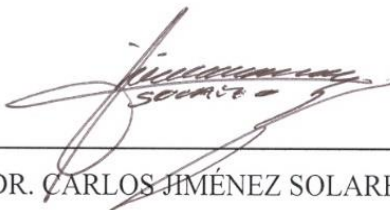
Tesis realizada por el Ingeniero Plácido Juárez Lucas, bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, Aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN SOCIOLOGÍA RURAL



DIRECTORA: _____

DRA. IRMA SALCEDO BACA



ASESOR: _____

DR. CARLOS JIMÉNEZ SOLARES



ASESOR: _____

DR. MIGUEL ÁNGEL SÁMANO RENTERÍA

AGRADECIMIENTOS

Dios, gracias por mostrarme más de una vez tu infinita existencia a través de las más diversas expresiones de vida, sensibilidad y bondad. Gracias también por darme una familia, a quienes mi vida da el mejor de los reconocimientos.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (CONACyT)** máxima autoridad en la generación del conocimiento en México, por otorgarme su apoyo financiero a través de la Maestría en Ciencias en Sociología Rural programa de excelencia académica, único en México.

A la maravillosa **Universidad Autónoma Chapingo**, por demostrar su liderazgo y pertinencia social con el pueblo de México y por las inigualables bondades que la ostentan como la mejor universidad agronómica de México y América Latina, a la cual represento con gran orgullo.

A mi maestro de vida, por su gran sencillez para compartir el reconocimiento, por su inigualable capacidad de orientación e interpretación de la vida en conjunto, donde el aprendizaje central es la práctica ética construyendo con la rigurosidad de la honestidad. A la persona más constructiva, ética e inteligente que conozco, con profunda admiración y respeto al maestro **Jorge Torres Bribiesca**.

A mi directora de tesis, por su incomparable atención, seguimiento e interés en el trabajo de tesis, por plasmar en mi persona su gran profesionalismo en la investigación científica, por lo sencilla, amable y finísima persona que es, a la **Dra. Irma Salcedo Baca**.

A mi asesor y amigo, por su atención y por sus puntuales observaciones hacia el trabajo de tesis. Por su gran esmero y disposición para apoyarme, Al **Dr. Carlos Jiménez Solares**.

Al **Dr. Miguel Ángel Sámano Rentería**, por su amabilidad y atención en la revisión de tesis, al maestro cuya nobleza e imparcialidad es admirable.

¡¡¡A TODOS ELLOS GRACIAS!!

DEDICATORIA

A mis padres: Antonio y Guadalupe, pilares fundamentales en toda mi existencia, gracias por darme la vida, gracias por educarme con gran pasión, gracias por darnos día a día su amor a mí y a mis hermanos, les vivo infinitamente agradecido y maravillado estoy de tenerlos a mi lado, nunca terminare de agradecerles su infinito amor. Ustedes son mi razón esencial de vida, y con gran sencillez y afecto a ustedes dedico este trabajo, pues en esta vida, el logro de mi maestría es mérito suyo, yo solamente soy la cosecha que ustedes han sembrado.

A mis hermanos; Noé, Toño, Pedro, Dina, Isain, Lupita, Mari y Yoni, por todos los años de vida juntos, por todas las carencias, risas y juegos que hemos pasado, por toda la confianza y apoyo hacia mi persona, por todos los éxitos de familia y por todos los sueños que nos esperan juntos.

A mis sobrinos; Lucero, Joel, María Fernanda, Ana Fernanda, Abril, Karen, Josué, Ricky y Orlandito, ustedes serán grandes ingenieros, grandes profesionales, pero más que eso, espero que sean personas sensibles, éticas, con una gran claridad, congruencia y consistencia desde el pensamiento, el lenguaje y la acción, con una claridad mayor a la que me hace escribir estas letras.

A mis amigos; Ricardo; Mere, por regalarme su amistad y valiosa confianza, por enaltecer mis virtudes por encima de mis defectos. Gracias por tenderme la mano con sinceridad.

DATOS BIOGRÁFICOS

Plácido Juárez Lucas, Ingeniero Agrónomo Especialista en Sociología Rural, Nació el 8 de agosto de 1986, en Tepexoxuca, Ixtacamaxtitlán, Puebla. Cursó sus estudios superiores en la Especialidad de Sociología Rural en la Universidad Autónoma Chapingo. Se ha desempeñado como ponente en congresos nacionales e internacionales con temas relacionados con su perfil profesional, especialmente sobre la organización social en la gestión de los recursos hídricos.

Ha destacado a nivel profesional por su responsabilidad y compromiso social. Tiene amplio reconocimiento en los campos de la academia, la investigación, la escritura y la pintura.

Asimismo cuenta con la publicación del libro “Fundamentos de la Formación Humana: La Conjunción Filosófica-Política, ISBN 978-3-659-05696-3 Editado y publicado a nivel mundial por la Editorial Académica Española en marzo de 2015.

Actualmente desarrolla estudios sobre Filosofía, Educación, Arte, Pedagogía crítica, Ética y Política.

**LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LOS USUARIOS EN EL PEQUEÑO RIEGO Y
ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN
IXTACAMAXTITLÁN, ESTADO DE PUEBLA.**

**SOCIAL ORGANIZATION OF USERS IN THE SMALL IRRIGATION AND
ALTERNATIVES FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT
IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA.**

Plácido Juárez Lucas¹ e Irma Salcedo Baca²

RESUMEN

La presente investigación estudia el proceso histórico-social de la organización social de los usuarios para la administración y manejo del sistema de riego en la unidad de pequeño riego multicomunitaria Cuatro Ciénegas Ixtacamaxtitlán, Puebla.

La autogestión y participación social en las tareas siempre presentes destacan por ser pilares fundamentales en el devenir histórico y para garantizar la continuidad del sistema de pequeño riego.

Las tareas siempre presentes como eje central de estudio, expresan la fortaleza organizativa y el valor del trabajo colectivo direccionado a un fin común.

Se concluye que la organización social para el pequeño riego representa un impulso directo al desarrollo agrícola y permite fortalecer los lazos comunitarios entre usuarios.

Palabras clave: organización social, sistema de riego, autogestión, comunidad, usuarios. Tareas siempre presentes.

ABSTRACT

This research examines the historical and social process of social organization of users to the administration and management of the irrigation system in the small multi-community irrigation unit Cuatrociénegas Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Self-management and social participation in the work stand out as being always present pillars in the historical development and to ensure continuity of small irrigation system.

Tasks always present as the core of study, expressing the organizational strength and the value of collective work directed to a common end.

We conclude that the social organization of small irrigation represents a direct boost to agricultural development and strengthens community ties between users.

Keywords: social organization, irrigation system, self-management, community users. Tasks always present.

¹ Tesista

² Director

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y METODOLOGÍA.....	3
Planteamiento del problema	3
Justificación.....	4
Objetivos	5
Pregunta que guía la investigación.....	6
Hipótesis.....	6
Metodología.	6
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	10
EL DEVENIR HISTÓRICO-SOCIAL DE LA CIVILIZACIÓN EN RELACIÓN AL RIEGO	10
Riego y civilización	10
Antecedentes del pequeño riego en México.....	12
La autogestión y la participación del Estado en el pequeño riego.	15
Políticas de Impulso al pequeño riego	17
LA ORGANIZACIÓN SOCIAL EN EL PEQUEÑO RIEGO	19
Esquema de autoridad en el pequeño riego	19
Organización comunitaria para el manejo de sistemas de riego.....	20
Los recursos de uso común.....	22
Las tareas siempre presentes.....	24
LA GESTIÓN DEL AGUA	25
Marco Legal del agua en México	25
El modelo de gestión mexicano	28
La gestión del agua a nivel de cuencas	29
Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).....	32
DESARROLLO AGRÍCOLA.....	34
Las teorías del desarrollo agrícola.....	34
La teoría clásica.....	35
El modelo de aprovechamiento de los recursos	36
El modelo de la conservación	37
El modelo de la localización.....	39
El modelo de la propagación	40
El modelo de los insumos de alto rendimiento.....	42

Factores del desarrollo agrícola	44
<i>La modernización agrícola</i>	44
<i>Tradicionalismo productivo</i>	47
<i>El factor económico y la política agrícola</i>	49
<i>El desarrollo rural sustentable y la agricultura campesina</i>	50
CAPITULO 3. EL AGUA EN LA SOCIEDAD MEXICANA	53
Los usos del agua: importancia socioeconómica	53
Usos del agua en el mundo	54
El agua en México	56
<i>Extracción de agua subterránea</i>	57
<i>Usos del agua en México</i>	57
<i>Uso en hidroeléctricas</i>	58
<i>Uso domestico</i>	59
<i>Uso industrial</i>	60
<i>El riego</i>	61
CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	65
ASPECTOS GEOGRÁFICOS	65
Ubicación	65
<i>Micro localización</i>	66
<i>Clima</i>	67
<i>Relieve</i>	68
<i>Hidrografía</i>	69
<i>Usos del suelo y vegetación</i>	70
<i>Población</i>	70
<i>Escolaridad</i>	70
<i>Salud</i>	71
<i>Actividades económicas a nivel municipal</i>	72
Componentes socioculturales en las comunidades de la unidad de riego	74
<i>Actividades económicas</i>	74
<i>Producción agrícola</i>	74
<i>Producción pecuaria</i>	77
<i>Producción forestal</i>	78
<i>Servicios</i>	80

<i>Población</i>	82
<i>Escolaridad</i>	82
<i>Empleo</i>	82
<i>Migración</i>	83
CAPITULO V. LA UNIDAD DE PEQUEÑO RIEGO “CUATRO CIENEGAS”	
IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA.	85
ASPECTOS FUNDAMENTALES	85
Proceso de formación de la unidad de riego	85
Estructura organizativa	91
Marco normativo (Reglamento de la Unidad de Pequeño Riego “Cuatro Ciénegas, 1994”)	93
Descripción y esquema de la unidad de pequeño riego	96
Tareas siempre presentes	99
El desarrollo agrícola en la unidad de pequeño riego Cuatro Ciénegas	109
Conclusiones	114
Aporte al trabajo	117
Bibliografía	119
ANEXO	126

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Distribución general del agua en el mundo</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 2. Usos del agua por sector en el mundo.</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 3. Distribución de la precipitación media anual en México</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 4. Disponibilidad relativa de agua subterránea y acuíferos sobreexplotados.</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 5. Usos del agua en México</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 6. Superficie bajo riego (distritos de riego y unidades de riego)</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 7. Técnicas de riego en superficie con infraestructura de riego (2014)</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 8. Estado de Puebla en la República Mexicana</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 9. Ubicación de las Comunidades de estudio</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 10. Caracterización climática en Ixtacamaxtitlán</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 11. Relieve predominante.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 12. Mapa de los usos de suelo en Ixtacamaxtitlán.</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 13. Juntas auxiliares en Ixtacamaxtitlán.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 14. Producción Agrícola</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 15 Producción ganadera.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 16. Aprovechamiento Forestal</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 17. Servicios públicos y necesidades no cubiertas</i>	<i>81</i>
<i>Fotografía 19 Equipo de bombeo.....</i>	<i>88</i>
<i>Fotografía. 20. Instalación de tubería.....</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 21. Estructura de autoridad en la Unidad de Riego Cuatro Cienegas</i>	<i>92</i>
<i>Ilustración 22 esquema de la unidad de riego.....</i>	<i>98</i>
<i>Fotografía. 23: Estanque comunitario</i>	<i>100</i>
<i>Fotografía. 24: mantenimiento de tubería.....</i>	<i>104</i>

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el estudio de la organización social de los usuarios en el pequeño riego y las alternativas para el desarrollo agrícola en la Unidad de Pequeño Riego Cuatro Ciénegas, con carácter multicomunitario, ubicada en cinco comunidades del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. Para tal fin se estudia el devenir histórico-social a través de las tareas siempre presentes y los componentes de estudio de la zona de trabajo. En el capítulo 1 se aborda el planteamiento del problema, identificando los elementos básicos del contexto social que explica la necesidad de estudiar la organización de los usuarios del pequeño riego, en la cual interviene el proceso histórico de formación de la unidad de pequeño riego. También en este capítulo se explica la metodología que incluye la fase de gabinete, la fase de campo y los instrumentos de acopio de información.

El capítulo 2 contiene la fundamentación teórica que ha de dar sustento científico a la investigación, en esta parte se presentan los argumentos sólidos de los estudiosos del agua que respaldan la experiencia y toda la tradición histórica de eficiencia en la administración y manejo de los sistemas de pequeño riego. Este capítulo se centra también en diferenciar la autogestión de usuarios y la administración del Estado, teniendo en cuenta los diversos enfoques como la gestión de recursos hídricos y el desarrollo agrícola. El capítulo 3, analiza las condiciones actuales del recurso hídrico en el mundo y especialmente en México, donde la distribución y aprovechamiento espacial y temporal del agua es desigual.

En el capítulo 4 se estudian las principales características de la zona de estudio que permiten contextualizar las condiciones socioeconómicas municipales y comunitarias, mismas que nos acercan a la problemática y nos muestran el entorno sociocultural que analizamos.

En el capítulo 5 el trabajo de investigación focaliza el estudio en la unidad de pequeño riego Cuatro Ciénegas, partiendo del análisis histórico del proceso de formación del comité de gestión, los avances en la normatividad e instalación de la infraestructura. El manejo del sistema de riego por los usuarios a través de la acción colectiva para llevar a cabo las tareas siempre presentes.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y METODOLOGÍA

Planteamiento del problema

Hablar del agua es hablar de vida, porque es el principal componente de todas las formas de vida en la tierra. Por tal razón los seres vivos dependemos de ella en cantidades diferentes y en función a la variación de necesidades particulares de cada organismo (Palacios, 1996).

El agua es indispensable para las funciones vitales, asimismo su uso resulta fundamental en las actividades esenciales para la vida diaria, nos referimos a los usos del agua en el mundo, usos que podemos clasificar en dos grandes ramas: los usos consuntivos y los no consuntivos. Los consuntivos se refieren a que gran parte del volumen usado se consume y por lo mismo ya no puede volver a utilizarse y para los usos no consuntivos el agua puede ser reutilizable en su mayor parte. De forma más específica los consuntivos agrupan a los usos agropecuarios, urbano-domésticos y usos industriales, mientras que los no consuntivos agrupan a los usos en generación hidroeléctrica, usos piscícolas, usos recreacionales, usos de transporte: canales, lagos y corrientes naturales y el agua sin uso productivo ni comercial, lagos, estuarios y ríos. (Palacios, 1996). El uso que nos interesa para el desarrollo del presente proyecto es el referido al uso agropecuario, en este caso el relacionado al pequeño riego.

Analizando la historia del pequeño riego es evidente que no ha sido una prioridad de la política agropecuaria, pero representa una gran esperanza para la solución de los problemas agrícolas en México al tener amplias perspectivas de desarrollo y beneficio para los productores (Cabrera, 1989).

Varios estudios se han realizado en torno a la problemática que enfrenta el riego en el agro mexicano, en el presente trabajo se incursionó bajo el estudio de los factores sociales internos y externos que influyen para determinar el fomento del pequeño riego en el municipio de Ixtacamaxtitlán en el Estado de Puebla. La investigación se enfocó al pequeño riego porque es la forma de sistema para regar, principalmente distinguida por la autogestión de los usuarios.

En el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, existe la Unidad de Riego Cuatro Ciénegas; su fuente de agua es un pozo que abastece de agua para riego a cinco comunidades: Atexquilla, La Retama, Loma Larga, El Durazno y La Lagunilla. En el proceso de formación, esta unidad experimentó condiciones adversas que impulsaron la organización de productores hacia la unidad de riego, y fue precisamente el proceso de organización histórico-social lo que motivó el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo el carácter multicomunitario de esta unidad de riego fue un factor muy importante que nos permitió fundamentar la percepción social acerca del desarrollo agrícola, ya que en el mismo municipio, algunas comunidades cuentan con un buen desarrollo de su unidad de riego, en otras se observa algunas limitantes y en otras comunidades no existe el riego.

Justificación

La realización del trabajo de investigación fue importante porque hasta el momento no existía una investigación relacionada con este tema a nivel municipal. El estudio del pequeño riego tiene gran relevancia porque implica el análisis histórico-social, lo cual sugiere un gran ejercicio documental, de campo y reflexivo.

La atención de la problemática y el crecimiento de la unidad de riego iniciarán a partir de la explicación de los factores sociales que determinan el fomento de la pequeña irrigación y a partir de esta explicación será posible analizar qué tan conveniente y factible resultaría promover o sugerir cambios en los esquemas organizativos que permitan impulsar el pequeño riego.

Lo anterior permite el aporte al desarrollo agrícola y por tanto un impacto social y económico al municipio, promoviendo con ello la integración de nuevos productores al uso del agua para riego.

El proyecto de trabajo aportará base documental para trabajos y estudios posteriores que tengan necesidad e intención de desarrollarse en la región.

Objetivos

General

Analizar la organización histórico-social del pequeño riego para aportar sugerencias y opciones relacionadas con el desarrollo agrícola en Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Específicos

1. Estudiar el proceso histórico de formación de la unidad de pequeño riego en Ixtacamaxtitlán, Puebla.
2. Conocer la organización social que da continuidad al sistema de pequeño riego en Ixtacamaxtitlán, Puebla.

3. Aportar sugerencias que permitan generar alternativas para el desarrollo agrícola en Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Pregunta que guía la investigación

¿Cómo se formó la unidad de riego, cómo se organizan los usuarios para la continuidad del sistema y cómo pueden generarse alternativas para el desarrollo agrícola en Ixtacamaxtitlán, Puebla?

Hipótesis

- ❖ En Ixtacamaxtitlán Puebla, existen factores sociales como el conflicto o la organización, que limitan o impulsan el pequeño riego. Lo anterior con base en el referente de escasez y abundancia del recurso hídrico.
- ❖ Las alternativas para el desarrollo hidroagrícola pueden construirse con una planeación adecuada que contemple el devenir histórico y las particularidades sociales y económicas del municipio.

Metodología.

El trabajo de investigación se realizó con un enfoque sociológico de corte cualitativo, de tipo analítico, el cual se abordó desde la Etnometodología.

De acuerdo con Garfinkel (2006), La Etnometodología se refiere al estudio de las propiedades racionales que se expresan dentro de un contexto determinado y la manera en que estas propiedades racionales se derivan en acciones prácticas, que van a ser analizadas

como logros continuos y contingentes. Estas prácticas sociales se consideran de un orden muy organizado dentro de la vida cotidiana.

La Etnometodología puede entenderse también como una forma de razonamiento sociológico práctico que busca mediar las propiedades que se encuentran en el contexto de las personas, proporciona una explicación racional apropiada y visible de la investigación integrando la concepción de los miembros de una comunidad o grupo social determinado (Garfinkel, 2006).

Para la Etnometodología es importante dirigir la investigación de manera que se tome en cuenta la experiencia vivida de las personas. Asimismo tiene la intención de capturar e interpretar voces, emociones y acciones que las personas utilizan para dar sentido a su vida cotidiana (Garfinkel, 2006).

Con respecto a la importancia en la investigación cualitativa, Alan Firth (2010) menciona que la Etnometodología es una propuesta de razonamiento sociológico que ofrece una perspectiva particular acerca de la naturaleza e indagación del orden social, por ello es fundamental estudiar las prácticas del sentido común a través de las cuales los miembros de una comunidad coordinan, estructuran, entienden y dan sentido a sus actividades diarias.

La Etnometodología se interesa por el cómo las personas, mediante acciones prácticas localizadas, se encargan de sostener el orden social, destacando el compromiso que la gente asume por ese orden social (Firth, 2010).

Trabajo de gabinete

En esta parte se realizó la revisión consecuente y detenida de bibliografía sobre el tema de estudio.

Trabajo de campo

La investigación contempla a las fuentes institucionales de información, así como los sujetos que aportaron su valiosa participación en campo:

- Sistema de riego
- Usuarios del riego
- Productores agrícolas
- Autoridades del agua y ex- autoridades del agua.
- Autoridades y exautoridades de fomento agropecuario
- Archivos del ayuntamiento
- Presidente municipal
- Jueces de paz
- Comité del agua de la unidad de riego

Técnicas de investigación

Entrevistas abiertas (semi-estructuradas)

Se eligió trabajar con este tipo de entrevista, ya que nos da la flexibilidad de trabajar sin un patrón de cuestionarios y nos permite modificar la secuencia de las preguntas, explicarlas y añadir información, de tal forma que en su conjunto nos llevan a captar aspectos objetivos y

también los elementos subjetivos presentes en la entrevista (Hernández; Fernández y Baptista, 1997).

Observación participante

La observación participante es una de las principales técnicas para recoger datos, ya que el investigador pasa el máximo de tiempo posible con los individuos o grupos sociales que estudia, esto implica que el investigador interactúa viviendo del mismo modo que ellos (Hernández; Fernández y Baptista, 1997).

Entrevistas a profundidad

Se entiende como entrevista a profundidad a reiterados encuentros frente a frente entre el investigador y los informantes, estos encuentros están dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras. Las entrevistas a profundidad siguen el modelo de conversación entre iguales, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas (Taylor, S.J. y Bogdan, R., 1992)

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

EL DEVENIR HISTÓRICO-SOCIAL DE LA CIVILIZACIÓN EN RELACIÓN AL RIEGO

Riego y civilización

A través de la historia, el hombre se ha apropiado de conocimientos que se va construyendo y que le han permitido adaptarse a la naturaleza de la cual forma parte. El devenir histórico-social de la civilización humana no puede entenderse sin la importante presencia de la práctica del riego en la agricultura. Asimismo la práctica del riego conlleva algunas implicaciones como organización, disciplina, cooperación y un cierto grado de cohesión social, lo cual supone trabajo en colectividad. Desde luego el riego es una práctica que se realiza tan presto el hombre se establece en un determinado lugar y opta por cultivar sus propios alimentos (Meyer, 1997).

El hombre aprende a cultivar la tierra y aprovecha el agua para regar los campos de cultivo. Para ello es cuidadoso de establecerse en lugares donde las fuentes de agua son disponibles y accesibles. La mejora en los sistemas de regadío vienen dados por un esquema de mejoramiento en la organización social de las personas. Por ello, el mejoramiento en la organización se expresa en nuevos niveles de operación de los sistemas de riego (Wittfogel, 1963).

Desde el momento en que el hombre sedentario empieza a incursionar en la industria, va desarrollando poco a poco a niveles de trabajo cada vez más complejos, donde sin duda el agua ha estado presente como medio motriz de energía y generadora de valor, es decir, la fuerza del agua se ha utilizado para mover grandes molinos, permitiendo generar trabajo para

las personas, aprovechando las caídas y corrientes de agua. Con el paso del tiempo la fuerza motriz del agua motivó al hombre en la investigación sobre nuevas fuentes energéticas y descubrió el carbón mineral que dio origen a la máquina de vapor. Con la llegada del petróleo como energético, la máquina de vapor quedó olvidada. Ya en los últimos años el hombre se vuelve a la fuerza del salto de agua, pues ha aprendido a generar electricidad aprovechando la energía potencial de los cuerpos almacenados de agua (Wittfogel, 1963).

El riego ha devenido paralelamente a la sociedad, creando relaciones sociales entre los hombres, estas relaciones han permitido a los hombres trabajar en colectividad, como coordinarse en el mantenimiento y la construcción de obras de riego, que a su vez les permite obtener mejores resultados en la producción agrícola. Desde la antigüedad las sociedades han basado su estabilidad y soberanía política sobre una base social esencialmente agrícola, donde la idea fundamental es garantizar el alimento a la población, objetivo que podía lograrse produciendo o comprando, y por razones de estrategia política los gobiernos han tratado de producir sus propios alimentos y no depender del exterior (Meyer, 1997).

De acuerdo con la perspectiva de Wittfogel (1963), han existido sociedades hidráulicas con un poder político tributario impresionante, el cual consolidó un control social en torno a la irrigación. De ello debemos rescatar las implicaciones que tiene la práctica de la agricultura de regadío. Por una parte implica un tipo específico de división del trabajo colectivo, en segundo lugar es notoria la intensificación del cultivo y por último, exige cierta cooperación a gran escala. Esto significa que en numerosos lugares la práctica del riego ha sido de gran peso para determinar las relaciones económicas, el poder político y la organización social de los pueblos. Desde la antigüedad la práctica del pequeño riego ha llevado al hombre a aprovechar el recurso agua en la producción agrícola. Asimismo con base en intereses

comunes en torno al riego, se ha trabajado en la organización social que implica la colaboración colectiva y cohesión social.

La historia nos muestra que no siempre las grandes culturas se establecieron cerca de fuentes de agua, pues en las regiones áridas y semiáridas se han desarrollado grandes centros culturales, mismos que han florecido en la prosperidad y grandeza política, gracias al dominio de la ingeniería hidráulica en irrigación. Desde esta perspectiva, la historia de la irrigación inicia con las primeras manifestaciones de la práctica agrícola bajo riego. Las civilizaciones más antiguas como China, la India, Mesopotamia, Asiria, Egipto, Roma y por supuesto la América precolombina han dejado evidencia histórica de grandes obras destinadas a la irrigación. Lo interesante de esto es que las grandes épocas de esplendor de estas culturas coincide con el mayor grado de perfección alcanzado por la organización de la ingeniería de riegos (Herrera y Lasso, 1994).

Antecedentes del pequeño riego en México

En México, el pequeño riego se practica desde la época prehispánica. El agua ocupó un lugar importante en la vida religiosa y social de las culturas mesoamericanas. Por el número de investigaciones y las evidencias encontradas, el riego por canales es la forma más antigua conocida en México. Los estudios realizados con respecto al pequeño riego son de varios enfoques, es decir algunos centran su atención en caracterizar el conjunto de evidencias que pueden explicar la funcionalidad de la infraestructura, así como el rol social de los regantes. Existen también estudios de carácter comparativo, donde la idea fundamental radica en establecer comparaciones entre sistemas de riego practicados en la época prehispánica entre dos o más culturas, regularmente los factores de comparación son de contexto temporal y un ambiente similar (Doolittle, 2004).

En nuestro país existen numerosos e importantes antecedentes históricos en relación a los sistemas tradicionales de riego. Ángel Palerm (1973), en su estudio de la zona lacustre del valle de México realiza una tipología de las obras hidráulicas prehispánicas. Esta tipología destaca lo siguiente:

- a) Sistemas de pequeña irrigación con fines agrícolas
- b) Sistemas mayores de riego, usando ríos como fuentes permanentes
- c) Sistemas de control de inundaciones
- d) Desarrollo de chinampas (tecnología endémica de la zona lacustre del valle de México)

Durante la época colonial en México, los sistemas de riego y el manejo del agua cambiaron, y como bien lo señala Herrera y Lasso (1994) el aprovechamiento del agua tiene una orientación clara a favorecer a los españoles, mismos que a su manera se construyeron algunas obras de riego.

Los españoles construyeron algunas presas para riego, con ello la agricultura se diversificó, en lugares como el estado de Jalisco, donde los españoles construyeron algunas obras rústicas de irrigación: en Tamazula, Tonila, Ayuquila y Amula que fueron destinadas para el riego del cultivo de la caña de azúcar. Estas obras fueron las pioneras de la ingeniería hidráulica en nuestro país (Gómez, 1994).

En el México independiente y durante la reforma se pretendió establecer políticas que de alguna manera dieran un respiro a la población en cuanto al aprovechamiento de los recursos hídricos para el riego, en esta etapa histórica, en nuestro país, aunque permanecieron las prácticas del pequeño riego no se realizaron cambios muy notorios en la gestión del riego.

La política del Estado mexicano seguía privilegiando a pocos particulares inversionistas agrícolas. Mientras tanto la producción agrícola tenía la necesidad de ser impulsada con riego y aumentando la frontera agrícola para alimentar la creciente población mexicana (Herrera y Lasso, 1994).

Producto de demandas acumuladas, el riego formó parte del problema agrario en lucha durante la revolución, del cual surgen interesantes acontecimientos. El riego retoma importancia en la época posrevolucionaria, en estos años la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización creada en 1917 fue la encargada de administrar los recursos hidráulicos en México, más tarde, en 1926 se creó la comisión nacional de irrigación (CNI), periodo en el cual nacen los distritos de riego que aun vemos en nuestros días (Aboites, 1988).

El nacimiento de los distritos de riego en 1926 supone la consolidación de acuerdos entre las fracciones sociales del campo y el Estado mexicano, acuerdos que se dan dentro del marco del artículo 27º constitucional, el cual otorga a la nación la soberanía de aprovechar los recursos tierra y aguas nacionales en beneficio público. De esta forma a lo largo del siglo XX se van originando una serie de acontecimientos con respecto a la administración del agua que son producto de políticas relacionadas con intención de mejorar la producción del campo mexicano (Torregrosa, 2009).

Históricamente las unidades de riego han mostrado mejores resultados en cuanto la eficiencia en el manejo y administración de los sistemas de riego, ello se debe al modelo de autogestión desarrollada y reproducida por los usuarios generación tras generación. Con la entrada del neoliberalismo en México, el gobierno decide transferir los distritos de riego a los usuarios, con la idea de descentralizar la administración del agua y dejar la responsabilidad del manejo a los usuarios. Las instituciones sociales y las reglamentaciones en torno al riego han sido

una construcción histórica dinámica en la que es evidente que las estructuras sociales e institucionales van reconfigurándose de acuerdo con nuevas necesidades y tendencias de la realidad (Escobedo, 1997).

Desde luego no hay que olvidar que en cada etapa histórica el pequeño riego se inserta en contextos políticos y económicos diferentes, los cuales determinan en cierta medida las tendencias en la organización de usuarios y el proceder institucional. Con la línea de la economía de Estado a nivel mundial, las políticas agroalimentarias asumían hasta cierto grado un paternalismo hacia la población, también estamos hablando de que con la entrada del neoliberalismo en México la gestión del agua, al igual que otros sectores de la economía se han visto seriamente afectados puesto que la economía de mercado trae consigo la “libre competencia,” que no es más que una competencia rapaz por los recursos naturales (Torregrosa, 2009).

La autogestión y la participación del Estado en el pequeño riego.

Los sistemas de riego pueden ser operados y administrados por los regantes sin la intervención del Estado. La organización de usuarios tiene el vínculo histórico entre organización social y sistema de riego. La mayoría de autores que afirman esto se basan en estudios etnográficos de caso. Asimismo el Estado también ha participado en la construcción de obras hidráulicas, en la administración de la red hidráulica y desde luego en la formulación e implementación de leyes y tribunales en materia hidráulica (Palerm y Martínez, 1997).

De acuerdo con Palerm y Martínez (1997) la organización autogestiva de usuarios podría ser una estructura de poder que el Estado no desearía presente, ni mucho menos que creciera, por esta razón, en algunos lugares del mundo la capacidad autogestiva de los regantes

potenciales o de los regantes se encuentra muy limitada por el Estado. Pero también se da el caso de que el Estado retire su intervención en el manejo y administración de los sistemas de riego, cuando estos empiezan a representar gastos excesivos y asume que no puede hacerse cargo del mantenimiento y mucho menos de la construcción de nuevas obras hidráulicas. En México podemos ver un retroceso de la intervención del Estado y hasta cierto punto una evasión de responsabilidad en los distritos de riego, manejando el Estado, un discurso de transferencia y participación ciudadana.

Otro factor que influye en los límites de la relación autogestión y Estado son las compañías privadas nacionales o extranjeras interesadas en la actividad agrícola de irrigación. Muchas veces estas compañías hacen grandes ofertas económicas a la burocracia hidráulica de Estado, quienes a su vez otorgan grandes favores como las grandes concesiones de agua y las garantías de intereses económicos. La presencia de estas compañías como agente externo, influye en gran medida en la relación Estado-organización autogestiva de regantes (Torregrosa, 2009).

En todas las épocas de la historia la presencia e intervención del Estado en el manejo y administración de los sistemas de riego se ha manifestado en función de un contexto político y económico cambiante. De esta manera es evidente que los grandes sistemas económicos han moldeado la participación de los usuarios y el Estado en la gestión del riego. Como ejemplo de ello tenemos a los distritos de riego y las unidades de riego que operaron bajo la economía de Estado (Estado benefactor) donde la presencia de empresas privadas de irrigación era susceptible de un cierto control y regulación. En la actualidad observamos un adelgazamiento del aparato estatal pues muchas empresas transnacionales tienen mayor poder que muchos Estados (Torregrosa, 2009).

En su devenir, la historia de la pequeña irrigación se inserta en contextos políticos distintos, de esta forma aludiremos los límites de la intervención del Estado y la autogestión por parte de los usuarios cuya participación es fuertemente influida por la política que se origina en los organismos económicos internacionales y en las organizaciones mundiales del agua. Los límites entre la presencia e intervención del Estado y la organización autogestiva también es una construcción social, económica y política históricamente determinada (Torregrosa, 2009).

Políticas de Impulso al pequeño riego

El fomento al pequeño riego lo entendemos como la implementación de políticas públicas dirigidas a la planeación y aprovechamiento de los recursos hídricos, específicamente encaminadas al riego, tales como organización, manejo y desarrollo de infraestructura hidráulica (González, 1997).

Históricamente la política de fomento al riego en México ha sido orientada para favorecer a la gran irrigación tanto en la construcción de infraestructura como en equipamiento, de ahí que la zona de gran irrigación contraste fuertemente con la agricultura de temporal. La pequeña irrigación ha mostrado su importancia social histórica, razón por la cual el Estado ha vuelto los ojos a las unidades de riego y ha destinado ciertos apoyos que aunque representen un buen porcentaje dentro del pequeño riego (63%), no se compara con la fuerte inversión en la gran irrigación (Escobedo, 1997).

Para implementar las políticas enfocadas al campo y al riego el Estado mexicano trabajó primeramente en la construcción institucional para poder establecer un aparato de gobierno que le permitiera poner en marcha los programas que iniciaron en los años veinte, este aparato

institucional se encargó de regular las relaciones entre los productores y el gobierno a lo largo de más de medio siglo. La construcción institucional se expresa con la creación de la comisión nacional de irrigación (CNI) en 1926 (Torregrosa, 2009).

Es importante estudiar el fomento a la pequeña irrigación, para ello Escobedo (1997), sugiere tomar en cuenta la superficie beneficiada por el Estado, la historia administrativa del fomento y dentro de ella contextualizar el origen tardío tanto de leyes como instituciones de apoyo al pequeño riego y por ultimo analizar el marco jurídico e institucional creado desde 1972. La época que marcó el carácter central de la política de fomento al pequeño riego viene dada a partir del periodo 1935-1940 y surge dentro de la comisión nacional de irrigación (CNI). En los años cincuenta el Estado autoriza mayor presupuesto al pequeño riego ampliando la superficie con la excavación de pozos profundos. En los sesentas y setentas las políticas de fomento parecen estancarse pues a finales de este periodo se presenta la inflación del peso, la cual afectó seriamente al sector agropecuario.

El fomento al pequeño riego se presenta como resultado de una comparación histórica frente a la gran irrigación, donde la pequeña irrigación muestra resultados favorables en superficie irrigada y eficiencia en el manejo de los sistemas de riego, todo ello de manera consecuente a través del tiempo. Esta comparación que hace el Estado, le permite dar cuenta que mantener el aparato administrativo de los distritos de riego resulta muy costoso y poco rentable desde el punto de vista financiero, razón por la cual el papel del Estado es fomentar la transferencia del manejo de los distritos de riego a los usuarios (Torregrosa, 2009).

Como en los demás sectores de nuestro país, el fomento al pequeño riego presenta varios problemas que lo obstaculizan, Palacios (1994) destaca que una de las mayores dificultades para impulsar el riego es la falta de voluntad política del gobierno para canalizar recursos y

acciones eficaces al riego agrícola, a ello se suman los bajos salarios que prevalecen en el campo y que es una de las razones principales por la cual la gente emigra a las ciudades o estados. Por razones económicas, razones topográficas y razones políticas el Estado debe fomentar el pequeño riego.

LA ORGANIZACIÓN SOCIAL EN EL PEQUEÑO RIEGO

Esquema de autoridad en el pequeño riego

Existe un debate en torno a la definición de “tamaño del sistema de riego” y su relación con la estructura de autoridad. Por tamaño del sistema existen algunas definiciones con diferente significado. Se parte de los supuestos de que si la construcción y funcionamiento de los sistemas de riego por canales van a ser exitosos, entonces *requieren* de una estructura de autoridad constituida y de que todos los grandes sistemas de riego *requieren* de una autoridad centralizada Hunt (1972). Estas dos creencias no demostradas, son superficialmente posibles y que aun así han sido ampliamente usadas por los estudiosos para interpretar datos arqueológicos, históricos y etnográficos.

El término “autoridad centralizada” aparece repetidamente en discusiones sobre sistemas de riego por canales, pero raramente se define. Para ello, Hunt señala que autores como Kelly (1983) trata de encontrar los elementos que expliquen este término y en esta tarea nota dos conceptos involucrados en la discusión sobre la centralización de la autoridad: 1) La configuración interna de la autoridad entre roles de un sistema, 2) La relación externa de estos roles del riego a roles en otros sistemas sociales especialmente en el sistema político del Estado. Una vez identificando estos conceptos, ella sugiere los términos “centralización / descentralización” para designar la dimensión de la organización interna. También sugiere

el término “articulación / autonomía” para indicar el grado en que la organización del riego es independiente o está vinculada con el Estado.

No hay relación entre el tamaño del sistema de riego y el tipo de estructura de autoridad. El tamaño del sistema de riego por sí mismo no puede decirnos qué tipo de cédula es necesaria para operar el sistema. Pues las grandes extensiones irrigadas pueden ser operadas de manera efectiva tanto por el Estado, por la comunidad de regantes y por los privados (Hunt 1972).

Organización comunitaria para el manejo de sistemas de riego.

La mayoría de estudios realizados en torno a la autogestión están encaminados a tratar de diferenciar los límites entre la capacidad autogestiva de regantes y la intervención del Estado, pero la cuestión aquí es indagar sobre lo que se entiende por autogestión. Al respecto Ostrom (2000) entiende la autogestión como una administración autónoma en organización, es decir es el uso de cualquier método, habilidad y estrategia a través de las cuales los participantes de una actividad puedan orientar el logro de sus fines con autonomía de gestión.

También se conoce que la autogestión tiene como finalidad el apoderamiento de los individuos para que cumplan sus objetivos por sí mismos. Al respecto es importante mencionar ejemplos donde la organización autogestiva de regantes recurre a instituciones externas para buscar un financiamiento o apoyo de maquinaria (iniciativa que se genera a partir de que se tiene conciencia de que hay proyectos que sobrepasan la capacidad financiera y de maquinaria) pero no por ello la organización deja de ser autogestiva, siempre y cuando se sigan los principios de autogobierno en la administración de dichos proyectos (Vaidyanathan, 2009).

La autogestión se realiza por medio del establecimiento de metas, planificación, programación, seguimiento de tareas y autoevaluación. Por ello la autogestión de los sistemas de riego incluye niveles organizativos y las tareas siempre presentes, sin las cuales no podría entenderse (Palerm y Martínez, 1997)

Los sistemas de riego son administrados por diferentes niveles organizativos, donde éstos se caracterizan por tener diferentes autoridades en el mismo sistema de riego. Cabe mencionar que el sistema de riego puede abarcar una comunidad, varias comunidades, una región e incluso gran parte de una cuenca (Palerm y Martínez, 1997).

El grado de responsabilidad que asumen los niveles organizativos, varía de sistema a sistema, puesto que hay sistemas autogestivos que geográficamente abarcan varias comunidades y por tanto la extensión a su cargo es mayor, de esta forma Ocampo (1997) establece como niveles organizativos a “la junta de aguas” (como máxima autoridad) con responsabilidad multicomunitaria y encargada de las relaciones con la burocracia hidráulica, seguida de la “unidad de riego” la cual a través de su comité se encarga de distribuir el agua desde las fuentes primarias hasta las parcelas.

El presidente del comité del riego, y los vocales, representan también un nivel organizativo. Y pueden ser autoridad en conjunto o individual. Como autoridad de conjunto se encargan de estar pendientes de que el sistema de riego funcione como se lo han propuesto, es decir tienen labores de coordinación, dirección, administración y normatividad, teniendo en cuenta las implicaciones sociales (conflictos) y técnicas que se presenten. Ellos como autoridades en lo individual coordinan las labores de limpieza y mantenimiento de la infraestructura de riego (Escobedo, 1997).

Los recursos de uso común

En la actualidad, como consecuencia de la degradación de los recursos naturales, resulta necesario abordar los bienes de uso común desde una visión lo más amplia posible. Ya que resulta necesario analizar y criticar los argumentos políticos de la forma en que se aplica a varios recursos naturales. También es importante resaltar algunos ejemplos exitosos, así como fracasos en la administración de esos recursos. Y como propuesta es necesario abordar la forma de desarrollar mejores mecanismos con la finalidad de entender los alcances y limitaciones de las instituciones de autogobierno (Ostrom, 2011).

Una definición de bienes comunes nos lleva a pensar en aquellos bienes que pertenecen y responden al interés de todos los integrantes de la comunidad, los cuales, se producen, se heredan y se transmiten a las generaciones comunitarias. Son bienes que redundan en beneficio o perjuicio de todos por su condición de comunes. De esta forma los bienes comunes, indican de manera genérica todo aquello que tiene un valor, un interés, utilidad, merito. En todo momento estos valores, intereses o méritos pueden traducirse en derechos que necesitan una cierta protección jurídica y comunitaria (Vercelli, 2008).

Entre los bienes que se consideran comunes se encuentran todos los elementos de la naturaleza, como el agua el aire, la información genética de plantas, animales y seres humanos; el conocimiento acumulado durante siglos, las ideas, la biodiversidad, la atmosfera, el cielo, el silencio. Ahora bien el proceso de proteger y mantener los bienes comunes, incluye varios pasos, en primer lugar se debe identificar el común y darle una estructura jurídica o institucional, de las cuales las instituciones comunitarias son las más adecuadas históricamente demostrado (Ruiz, 2007).

La discusión sobre los comunes, siempre vinculados a los bienes públicos, tomó su perfil actual con un artículo publicado en la revista estadounidense, por el profesor emérito de ecología humana de california Garret Hardin, “la tragedia de los bienes comunes”, que alude a la degradación y sobreexplotación de los recursos naturales, principalmente. Hardin (1968) describe como una tragedia la degradación de los recursos naturales y su sobreexplotación e ilustra cómo el concepto economicista “dejar hacer” (*laissez-faire*), no ofrece una solución óptima para la conservación de los recursos naturales, entre los ejemplos que muestra estos comunes están la atmosfera, los ríos, los parques nacionales y hasta los parquímetros, al poner en juego también el factor de crecimiento de la población humana. Según Hardin, el “cercamiento de los comunes” es un término adecuado para referirse a las opciones potenciales de solución tales como la privatización y otras formas de regulación. Sin embargo es otra forma de analizar los bienes comunes.

Desde la perspectiva de Ostrom (2011) existen varios elementos que la comunidad tiene que asumir como una apropiación de ciertas prácticas que arraiguen en la colectividad para adquirir un notable gobierno sobre los bienes comunes, estas prácticas son actividades y hábitos de promover y proveer de elementos educativos y formativos para que los individuos de una comunidad asuman un considerable compromiso y en un plano más avanzado se organice una supervisión de esas actividades y compromisos de todos los miembros de la comunidad. Desde luego que puede lograrse en un contexto de interacción social y comunicación constante de la colectividad.

Las tareas siempre presentes

Dentro de los sistemas de pequeño riego, las tareas siempre presentes representan el eje principal de estudio mediante el cual es posible conocer las diferentes actividades que permiten la continuidad del riego. Las tareas siempre presentes expresan a su vez, la organización social que tienen los regantes sobre el manejo, la administración y ampliación o construcción de los sistemas de riego (Palerm y Martínez, 1997).

Las tareas siempre presentes son importantes para conocer los límites entre la autogestión y la presencia e intervención del Estado, pues la idea es ver qué tanto estas tareas son realizadas por los regantes o por el Estado, de tal forma de averiguar si el sistema de riego funciona o continua con la autogestión de regantes o bajo influencia del Estado (Herrera y Lasso, [1926] 1994). Tal como lo menciona Palerm y Martínez (1997) las tareas siempre presentes son mantenimiento, distribución del agua, conflicto, vigilancia, ampliación o construcción de la obra hidráulica y rendición de cuentas:

- Mantenimiento: se refiere a las actividades individuales o colectivas donde el objetivo es la limpieza y sondeo del buen funcionamiento de la obra física que compone al sistema de riego, esta actividad incluye la limpieza de canales, tubería, limpia de caminos por donde pasa la tubería, limpieza y aclareo de las fuentes de agua.
- Distribución: contempla la asignación de papeles para el orden de distribución del agua, los criterios seguidos para designar a las personas que elaboran la normatividad sobre las cuales se realiza el reparto del agua. en esta tarea se establece cómo se llevará a cabo el manejo del agua en tiempo de sequía y abundancia.

- Conflicto: se refiere a la resolución de conflictos que se presentan comúnmente en los sistemas de riego, pues donde hay agua hay conflicto. Aquí la idea central es analizar cómo se presentan los conflictos, cómo los resuelve la gente y en qué autoridad se basan para ello.
- Vigilancia: se trata de establecer los criterios para vigilar las demás actividades y el aprovechamiento adecuado del agua para riego.
- Ampliación de la obra hidráulica: cuando se presenta, es ver de dónde proceden los aportes financieros y la mano de obra, además de averiguar quién propone la ampliación.
- Rendición de cuentas: es todo un informe financiero, es decir de qué forma se obtienen recursos económicos o materiales y de qué forma se gastan.

LA GESTIÓN DEL AGUA

Marco Legal del agua en México

En México, la normatividad con respecto al agua, la encontramos en el párrafo quinto y sexto del artículo 27 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, de ahí se desprende la normatividad específica que ahora conocemos como la Ley de Aguas Nacionales. Es preciso señalar que en el artículo 115 constitucional, en la fracción tercera se otorga a los municipios la facultad privativa para prestar servicio público de agua potable con todas sus implicaciones desde luego que sean congruentes con las disposiciones federales y estatales (LAN, 1992)

La Ley de Aguas Nacionales establece que todas las aguas nacionales que se encuentren dentro de los límites del territorio nacional son propiedad de la nación y el gobierno federal tiene la facultad de conceder prioridad a los aprovechamientos y beneficios que resulten de interés público. El agua se considera de carácter estratégico y seguridad nacional (Vargas y Mollar, 2009).

La gestión del agua en México está a cargo de la Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), institución que nace en enero de 1989, surge bajo el contexto de la entrada del neoliberalismo en nuestro país, donde la ley en materia de aguas hasta el momento predominante era la Ley Federal de Aguas, que finalizó con la entrada en vigor de la Ley de Aguas Nacionales el 2 de diciembre de 1992, misma que sufrirá una reforma importante en el año 2004 (Carrillo, 2009).

La autoridad superior del agua en México es el Ejecutivo Federal, quien ejerce las decisiones de alta magnitud por medio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y directamente con la Comisión Nacional del Agua organismo desconcentrado, con autonomía propia en administración, toma de decisiones y presupuesto. La Conagua es la institución gubernamental encargada de todos los aspectos que tengan que ver con el agua, cuenta con un reglamento interno y se subordina a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y es supletoria de esta (LAN, 1992).

La CONAGUA también se apoya en la Ley Federal de Derechos, la cual contempla las disposiciones en materia de aguas nacionales en relación al monto de derechos que se causan por los usos y aprovechamientos del agua y de otros recursos públicos inherentes, así como los cuerpos que son receptores de las aguas residuales. El marco jurídico del agua se

complementa con las normas oficiales mexicanas, en las cuales se contienen las disposiciones de carácter técnico, misma que tienen como base de congruencia conceptual en la LGEEPA (LFD, 1981).

El marco normativo del agua en nuestro país tiene la intención de maximizar los beneficios sociales con respecto al agua, sin embargo como lo señala Ortiz y Espinosa (2009) existe un gran abismo entre esta intención y la acción verdadera que se lleva a cabo en la práctica. Las deficiencias en la LAN (1992) son múltiples, y se trata de huecos que tienen que ver con la incompatibilidad de los propósitos, en primer lugar porque internamente las instituciones encargadas del manejo del agua, fallan en el debido cumplimiento de garantizar los servicios del agua en todas sus variantes.

Otro de los problemas serios que enfrenta el sistema normativo mexicano del agua (LAN), es que la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) teóricamente está bien fundamentada, pero se cumple a medias, lo cual es grave. Considerando el aspecto ecológico de suma importancia, no ha sido tomado en cuenta dentro de la LAN, tal como lo señala la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (Ortiz y Espinosa, 2009).

A todo ello, es necesario tener en cuenta que si se quiere incursionar eficazmente en la problemática del sector hídrico en México, es necesario trabajar en un marco normativo más acorde a las necesidades de la población mexicana en su conjunto (Carrillo, 2009).

El modelo de gestión mexicano

El modelo de gestión es un conjunto de políticas y estructuras diseñadas por el aparato estatal y que son instrumentadas por sus instituciones gubernamentales encargadas de normar, regular o en su caso, restringir el acceso al recurso (Dávila, 2002).

Ya desde la década de los cincuentas y hasta los años noventa, se habían realizado estudios comparativos acerca del cómo se maneja el agua en los distintos modelos más representativos del mundo con respecto al riego. En estos estudios se habían encontrado varios puntos donde la mayoría de los modelos analizados convergían, específicamente en la optimización del control de los mecanismos de distribución y de regulación para el acceso al agua. Entre ellos también se encontraron elementos con notable discrepancia que tienen que ver con las diferentes estructuras institucionales entre modelos. Estamos hablando de los modelos, francés y español (Carrillo y Constantino, 2009).

El modelo mexicano de gestión del agua fue elaborado basándose en los modelos extranjeros, en México hablamos de un modelo que se formó a raíz de la presión internacional que exigían nuevas políticas del manejo del agua, así la Conagua inicia este modelo en 1989, y en los años posteriores este modelo se desarrolló. Bajo el gobierno de Zedillo hubo una reestructuración político-administrativa la cual, en el sector hidráulico, conllevó a aumentar de seis a trece regiones administrativas. Y al igual que el modelo francés, las trece regiones administrativas empezaron a hacerse cargo de las aguas superficiales y de las subterráneas (Dávila, 2002).

El modelo mexicano opera con la CONAGUA a la cabeza, con funciones de dirección y consejería técnica. En seguida la CONAGUA se apoya directamente en el organismo de

cuenca que tiene como funciones establecer los enlaces y coordinación entre autoridades de los tres órdenes de gobierno en lo referente al ámbito de cuencas. El consejo de cuenca se integra por la representación de usuarios ante las autoridades de gobierno. En la base se encuentran los organismos auxiliares, como la comisión de cuenca, los comités de cuenca y los cotas (Dávila, 2002).

La gestión del agua a nivel de cuencas

Inicialmente, la expresión cuencas hidrológicas se utilizó para delimitar físicamente aquella superficie, territorio o espacio natural que permitía diferenciar la distribución de las vertientes de agua. Es decir, se consideraba que una cuenca hidrológica era una fracción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural (Silvel, 2006)

Posteriormente, el concepto dio paso a formar parte de las propuestas de ordenamiento territorial que hacían diversas instituciones sobre todo, a nivel de los Gobiernos, tanto nacionales como locales. Bajo este enfoque, se considera que la cuenca es la unidad territorial más adecuada para la gestión de los recursos hídricos, desde la cual se logra manejar adecuadamente las interacciones entre los factores naturales de tipo biológico, geológico, e hidrológico y los factores sociales relacionados esencialmente a las actividades productivas y de asentamiento de la población (Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002).

En la actualidad, el concepto de cuenca tiene un alcance más amplio, que rebasa su tradicional énfasis biofísico. Es decir, se continúa considerando que la cuenca hidrológica es un territorio delimitado por la propia naturaleza (principalmente por los límites de zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce), pero también se ha establecido que la cuenca es, esencialmente, un espacio social que tiene su origen en el

conjunto de las relaciones e interacciones sociales de apropiación y uso de los recursos que ella contiene. En otras palabras, los recursos naturales y los habitantes de las cuencas poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características particulares (Carabias, 2005).

Físicamente, la cuenca hidrológica representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial, por lo que esta unidad territorial tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica. Pero, en tanto espacio social, la cuenca debe ser considerada como una realidad socialmente construida a partir de las relaciones económicas, culturales, sociales y políticas que se establecen entre los diferentes sectores. Por ello, la cuenca refleja la historia de formación socio-espacial que las diferentes sociedades establecen, en el sentido de privilegiar determinadas actividades productivas en función de los grandes ciclos económicos que vinculan lo local con lo global. De esa manera, los actores sociales establecen campos y hábitos de acción que definen la forma como organizan su espacio y la manera como realizan sus prácticas productivas (Silvel, 2006)

Como espacio social, la cuenca hidrográfica puede ser considerada también como un bien común, ya que la forma como se manejan y regulan sus recursos conlleva significativas implicaciones para grandes segmentos de la población. La cuenca, pero sobre todo el agua que se capta dentro de ella, son una fuente de vida para el ser humano. Aunque, cabe destacar, también son una fuente de riesgo en función de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos asociados con el agua como sequías e inundaciones, o en función de problemas ocasionados por los seres humanos, como en el caso de la contaminación de aguas (Carabias, 2005).

De acuerdo con Silvel (2006) los usos de las cuencas hidrográficas deberían ser regulados a través de la creación de instituciones locales, es decir, a través de una serie de reglas para que los costos y beneficios del manejo de las cuencas sean socialmente compartidos. El diseño de dichas instituciones locales es un proceso organizativo que, bajo la forma de capital social, constituye un cambio en la estructura de las relaciones entre los individuos. Dicho cambio supone la creación o el fomento de valores como la solidaridad, la cooperación y la reciprocidad para facilitar las acciones de manejo de las cuencas.

Bajo este enfoque, también se puede decir que la cuenca es un espacio en el cual se manifiestan las identidades comunitarias, las cuales se afianzan en la medida en que se adicionan los aspectos territoriales y los culturales. En ese sentido, la cuenca hidrográfica contiene también una dimensión simbólica, que se manifiesta en las representaciones sociales, los valores culturales y los procesos de construcción de conocimientos que influyen en la manera como la sociedad produce y transforma su espacio territorial (Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002).

Finalmente, la cuenca hidrográfica, en tanto espacio social, puede ser el punto de partida para promover iniciativas de organización, desarrollo territorial e inversión, desde un enfoque participativo e incluyente. Semejante visión permitiría mayor injerencia de todos los actores sociales directa o indirectamente relacionados, favoreciendo, de esta manera, procesos de democratización, empoderamiento de la sociedad civil y descentralización para el desarrollo sustentable (Silvel, 2006)

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en México surge como una necesidad de administrar el agua con enfoque sustentable en relación con los demás elementos naturales con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Desde este punto de vista la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos puede entenderse como la integración de los intereses de los usos y usuarios de agua y la sociedad en su conjunto, además de la integración de la gestión de la tierra y otros recursos naturales relacionados con un enfoque de equilibrio entre la gestión del agua, el desarrollo económico, social y ambiental (Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002).

El sector hidráulico en México a través de la Comisión Nacional del Agua, ha orientado las políticas de gestión del agua hacia una GIRH, las cuales están plasmadas como así lo muestra el Plan Nacional Hídrico (PNH), y la LAN (1992), donde se considera al agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional, manejado a través de la cuenca hidrológica con enfoque de integración en relación con los demás factores naturales y considerando para su manejo, la participación de los usuarios (Valencia y Díaz, 2004).

La gestión integrada de los recursos hídricos es una tendencia internacional que se ha iniciado en muchos países del mundo desde 1990 con la idea de dejar atrás al modelo de la oferta, donde se consideraba al agua como un recurso abundante e infinito. Ahora se pretende pasar al modelo de gestión de la demanda donde el agua se considera estratégica, escasa y finita. Bajo el modelo de la demanda, se supone que el agua debe gestionarse de manera integrada (SEMARNAT, 2006).

Con base en lo anterior es importante destacar que la GIRH tiene aspectos negativos que son sujetos de crítica. Si bien es cierto que es aceptado el principio general de coordinación y dialogo entre entidades gubernamentales y los actores sociales en un modelo que se proclama así mismo de carácter participativo, pero por otra parte resulta inconsistente la interpretación tecnocrática que hace la burocracia hidráulica, misma que ha formulado algunos principios que se sostienen por medio de la GIRH. La idea, aquí, es identificar las posiciones irreconciliables entre las ciencias sociales y la visión tradicional de los administradores del agua (Vargas y Mollar, 2009).

Haciendo un análisis, encontramos que la GIRH tiene serias dificultades para poner en práctica algunos temas centrales de su misma propuesta, tales como la equidad social, el régimen político y la economía del agua. Es cuestionable que con solamente la puesta en marcha del modelo se logre abordar la complejidad social y la presencia de procesos de redistribución del agua, así como una nueva reasignación de la relación costo-beneficio de la disminución de los recursos hídricos (Valencia y Díaz, 2004).

Este es un enfoque tecnocrático que restringe la interpretación de la GIRH. En estos casos podemos encontrar la falsa idea de la ausencia de influencia política, más bien hay mucha presencia de esta y a su vez existe la ausencia a toda referencia histórica y también se ignoran los mecanismos sociales sobre los que se construyen y consolidan las decisiones públicas (Vargas y Mollar, 2009).

Es importante destacar que las diferentes posturas críticas están convencidas con el principio de la GIRH que tiene que ver con el ideal de lograr políticas públicas del agua que sean al mismo tiempo, social, económica y ambientalmente viables, teniendo como contexto un mundo globalizado. Las posturas críticas más bien cuestionan e invitan a tener en cuenta lo

negativo que está detrás del modelo de la GIRH y que son por ejemplo el Banco Mundial, quienes tratan de permear su doctrinas las cuales resultan peligrosas para la sociedad (Silvel, 2006).

Según Vargas y Mollard (2009), para avanzar hacia un enfoque de GIRH se necesitan condiciones favorables como la transformación de los roles de las instituciones y los instrumentos de gestión, mismos que implican notorias modificaciones en la gobernanza del agua.

El agua para riego es un factor decisivo en el desarrollo agrícola, por esta razón se encuentra estrechamente vinculada a la concepción del desarrollo agrícola en las comunidades rurales y en las grandes explotaciones agrícolas. En la concepción social y en la práctica agrícola el riego es fundamental para potenciar el desarrollo agrícola en las comunidades y en todo el mundo.

DESARROLLO AGRÍCOLA

Las teorías del desarrollo agrícola

A través de la historia, la actividad agrícola ha ocupado una posición fundamental en la vida del hombre. En sus inicios, la agricultura fue simple siembra y cuidado de plantas, con el paso del tiempo esta actividad se diversificó y su práctica se volvió compleja. El pensamiento del hombre evolucionó y la agricultura fue base esencial para el surgimiento de una economía que en su devenir abarcaría el sector primario (agricultura, ganadería, pesca, extracción de minerales) al secundario (industrialización), terciario (servicios, transporte, comercialización) y muy recientemente el sector cuaternario: la banca y las telecomunicaciones (Berry y Stewar, 1999).

Desde esta mirada, existe una historia de la economía que contiene diferentes teorías económicas, dentro de las cuales se insertan las ideas del desarrollo agrícola. Así, en cada etapa histórica, las ideas del desarrollo agrícola centrarán sus postulados con base en una orientación económica de su época, destacando que la mayoría de estas orientaciones tienen su inicio esencial en los estudios de los economistas clásicos ingleses Adam Smith y David Ricardo (Méndez, 1969).

La teoría clásica.

Las ideas actuales referentes al papel de la agricultura en el desarrollo económico siguen fuertemente influidas por la magnífica tradición de la escuela clásica, principalmente la de Smith, Malthus y David Ricardo. Los clásicos estaban de acuerdo en que la acumulación de capital era fuente fundamental de crecimiento para la agricultura y otros sectores (Hayami y Ruttan, 1989).

También convenían en que las posibilidades para el crecimiento de la productividad agrícola generada por la división del trabajo y por la invención eran marcadamente diferentes de las posibilidades vigentes en las manufacturas. En las manufacturas, el progreso de la invención podría contrarrestar con fortaleza la tendencia hacia los rendimientos decrecientes (Smith, 1776), [2005]).

La dinámica del modelo ricardiano, el modelo clásico más rigurosamente desarrollado, puede ilustrarse trazando el efecto de un aumento en la producción que resulta de una nueva invención. Una secuencia principal podría desarrollarse como consecuencia del descubrimiento de nuevas tierras o nuevas materias primas (Adelman, 1969).

Es claro que el modelo de Ricardo se mostraba pesimista acerca de la potencialidad del progreso tecnológico en la agricultura. Los estudios empíricos de los países desarrollados de hoy indican que la productividad total de los factores en la agricultura ha crecido en el proceso de desarrollo económico. El costo real de la producción agrícola ha bajado a pesar de la restricción del recurso de la tierra. Contra lo que pronosticara el modelo ricardiano, la participación de la tierra en el ingreso nacional ha declinado en el proceso de desarrollo económico. El cambio técnico ocurrido en la agricultura ha eliminado las restricciones de crecimiento implicadas por los abastos inestables de los recursos naturales (Hayami y Ruttan, 1989).

El modelo de aprovechamiento de los recursos

Durante la mayor parte de la historia, la expansión de las áreas cultivadas o dedicadas a la ganadería ha sido el medio principal del crecimiento de la producción agrícola. El ejemplo más destacado de la historia occidental fue la apertura de otros continentes: Norteamérica, Sudamérica y Australia, al asentamiento europeo durante los siglos XVIII y XIX. Más tarde, con el surgimiento del abaratamiento del transporte, los países de estos continentes se convirtieron cada vez más en frecuentes e importantes fuentes de alimentos y de materias primas agrícolas para los países metropolitanos de Europa Occidental (Alonso, 2000).

La apertura a estos descubrimientos de nuevas materias primas y tierra a través de los nuevos continentes, propicio la tendencia general de aprovechar al máximo estos recursos con la idea de hacer producir con bastedad el campo, en especial a la agricultura que con estas disposiciones tendría la posibilidad de aumentar su productividad por intensidad y por superficie cultivada (Bustelo, 1999).

Este modelo de aprovechamiento de los recursos naturales es un modelo de explotación a secas. El modelo de explotación de recursos aclara escasamente el problema de cómo llegar a generar un crecimiento en la productividad de la tierra y la mano de obra cuando se ha agotado el margen resultante de los recursos subempleados. En las escasas áreas donde todavía se dispone de tierras nuevas para el asentamiento pionero o desarrollo de plantaciones, el modelo de la explotación de recursos sigue siendo practicado. Pero los esfuerzos para alcanzar un crecimiento continuo por la ruta trazada por los teóricos de los productos básicos o la venta de excedentes se enfrentarán cada vez más a los límites del crecimiento relacionados al modelo clásico del desarrollo económico: la productividad de la mano de obra, el capital y la tierra (Berry y Stewar1999).

El crecimiento agrícola basado en el modelo de la explotación de recursos no puede sostenerse a largo plazo. Para hacerlo es necesario hacer una transición de la explotación de recursos al desarrollo de tecnologías de la conservación de recursos o mejoramiento de las técnicas, como la rotación de cultivos, el desarrollo de variedades modernas de cultivos que respondan a los fertilizantes. Para tener acceso a estas nuevas fuentes del crecimiento, la sociedad debe invertir en el desarrollo de infraestructura de tierras y aguas, la capacidad industrial necesaria para la producción de insumos modernos, y el capital humano y la investigación científica necesarios para el desarrollo de nueva tecnología y su uso eficaz (Hayami y Ruttan, 1989).

El modelo de la conservación

El modelo de la conservación del desarrollo agrícola evolucionó a partir de los avances logrados en la agricultura y la ganadería durante la revolución agrícola inglesa, y a partir de

los conceptos de agotamiento del suelo sugeridos por los primeros científicos alemanes de este campo. Esta teoría reforzó con el concepto de los rendimientos decrecientes de la mano de obra y el capital aplicado a la tierra en la escuela clásica de economía inglesa y en las tradiciones del naturalismo ético, estético y filosófico del movimiento conservacionista norteamericano (FAO, 2004)

Desde la mirada del modelo de conservación, el desarrollo agrícola consiste en la evolución de un sistema de agricultura y ganadería, integrado. En el proceso, el sistema de rotación de cultivos, sustituyó al sistema abierto de tres campos, donde la tierra cultivable se distribuía entre la tierra de cultivo permanente y la tierra de pastos permanentes. Esto implica la introducción y el uso intensivo de nuevos cultivos forrajeros y de abonos verdes, así como el incremento de la disponibilidad y el uso de los abonos animales (Berry y Stewart 1999).

Este nuevo método es considerado por la doctrina británica como la agricultura nueva y estos ideales de producción agrícola trascendieron a buena parte de Francia, Holanda y Alemania. Bajo este modelo de conservación se sostiene que el peligro de agotar la fertilidad del suelo es tan grande que todo sistema permanente de agricultura debe ocuparse de la restauración completa de todos los elementos que quita al suelo un cultivo. (Hayami y Ruttan, 1989).

El modelo de la conservación de recursos es una doctrina de la escasez en la cual también se argumenta que el crecimiento económico trae consigo escasez de recursos naturales, esta escasez amenaza con afectar los niveles de vida y el crecimiento económico. En este sentido ahora se considera que la concepción clásica se basa en un inadecuado entendimiento de la historia del desarrollo agrícola, incluso en Inglaterra en Europa Occidental. Su principal deficiencia incluso en la sociedad preindustrial, provenía de una visión demasiado simplificada del papel de la tierra en el desarrollo agrícola (Hayami y Ruttan, 1989).

Sin embargo, tanto los clásicos como sus críticos comparten la perspectiva de la agricultura como un sistema relativamente autónomo. Los insumos que se usaban en la producción agrícola los aportaba en gran medida el mismo sector agrícola. No se pensaba que los insumos industriales desempeñaran un papel importante en el margen extensivo o intensivo. Al igual que ocurría durante la revolución agrícola inglesa, el incremento de la productividad de la tierra se conseguía primordialmente mediante métodos intensivos en mano de obra para el incremento de la fertilidad (tales como los sistemas de abonos verdes y la ganadería de forrajes), desarrollo de la tierra (tales como las obras de drenaje y riego), y formación de capital en términos de ganado y árboles frutales (Hayami y Ruttan, 1989).

En una visión retrospectiva se comprende que una limitación esencial de los fundamentalistas de la conservación y los primeros esfuerzos por racionalizar los principios de la conservación era la incapacidad para reconocer la plena repercusión del cambio técnico en el uso de los recursos y la productividad en la agricultura. Los esfuerzos del desarrollo agrícola realizados en el marco del modelo conservacionista pueden continuar haciendo una contribución importante al crecimiento de la productividad. Y en los países desarrollados seguirá constituyendo una importante fuente de inspiración para el movimiento de la agricultura orgánica y para los fundamentalistas agrarios (Alonso, 2000).

El modelo de la localización

En el modelo conservacionista, las divergencias locales en el desarrollo de la agricultura se relacionaron principalmente con las diferencias de los factores ambientales. Los avances de los sectores no agrícolas no se incluyen explícitamente en el proceso de desarrollo agrícola (Hayami y Ruttan, 1989).

El modelo de localización se formuló en un principio para explicar la variación geográfica de la localización y la intensidad de la producción agrícola en una economía que se industrializa. Para determinar la intensidad y la organización óptimas del cultivo o para encontrar la mejor combinación de empresas agrícolas y ganaderas esta teoría generaliza las ideas de Ricardo para demostrar que la urbanización determina la localización de la producción de bienes agrícolas e influye sobre las técnicas y la intensidad del cultivo (Adelman, 1969).

El modelo de la propagación

La difusión de mejores prácticas agrícolas y de mejores variedades de cultivos y de ganado se ha convertido en una fuente importante para el crecimiento de la productividad en la agricultura. Los estudios clásicos, así como los estudios citogénéticos más recientes sobre los orígenes de las plantas, han terminado por imponer el reconocimiento de la extensa propagación de las plantas cultivadas y animales domésticos durante la prehistoria y las civilizaciones clásicas. Dicha propagación debe haber sido un elemento importante en la evolución de los sistemas de conservación preindustriales, intensivos en mano de obra y en tierra (Méndez, 1969).

Para la segunda mitad del siglo XIX estaba altamente institucionalizado el proceso de la exploración y descubrimiento de plantas. En el imperio británico se organizó el esfuerzo mediante un sistema de jardines botánicos que se desarrolló para facilitar la transferencia, la verificación y la introducción de materiales de plantas. En los Estados Unidos de Norteamérica, la exploración e introducción de cultivos se convirtió en una gran actividad del Departamento de Agricultura de ese país. Programas similares pasaron a formar parte de

todas las actividades principales de la investigación agrícola nacional (Hayami y Ruttan, 1989).

Una segunda fuente del enfoque de la difusión (propagación) para el desarrollo agrícola utiliza la observación empírica de considerables diferencias en la productividad de la tierra o la mano de obra entre agricultores de cualquier región agrícola, desde la más avanzada hasta la más atrasada. En esta concepción la ruta del desarrollo agrícola pasa por la propagación más eficaz del conocimiento técnico y por una reducción de la dispersión de la productividad entre agricultores individuales y entre regiones (Furtado, 1972).

Incluso en las naciones que tienen sistemas bien desarrollados de estaciones experimentales agrícolas, hasta fines de los años cuarenta se dedicaba una parte importante del esfuerzo total a la verificación y adaptación de variedades y el refinamiento de innovaciones agrícolas, y a la verificación y adaptación de variedades de cultivos y especies animales exóticas (Guzmán, 1976).

Parece probable que incluso en las naciones agrícolas más avanzadas contribuya esta actividad al crecimiento de la productividad agrícola en mayor medida que el trabajo más científico realizado por las estaciones experimentales por lo menos hasta mediados del siglo XX. De esta forma el modelo de difusión del desarrollo agrícola ha proporcionado el principal fundamento intelectual para gran parte del esfuerzo de investigación y extensión de la administración agrícola y la economía de la producción desde el surgimiento en la segunda mitad del siglo XX (Adelman, 1969)

Los avances que condujeron a la creación de programas activos de investigación y extensión de la administración agrícola ocurrieron en una época en que la investigación de la estación

experimental estaba haciendo apenas una modesta contribución al crecimiento de la productividad agrícola (Méndez, 1969).

Otra contribución a la difusión eficaz de la tecnología conocida provino de la investigación del proceso de difusión por parte de los sociólogos rurales. Se desarrollaron modelos que subrayaban la relación entre índices de la difusión y las características de personalidad y los niveles educativos de los operadores agrícolas. La explicación de la dinámica del proceso de difusión contribuyó a la eficacia del servicio de la extensión agrícola y fortaleció la confianza de los administradores agrícolas y los elaboradores de políticas agrícolas en la validez del modelo de difusión (Adelman, 1969)

Las limitaciones del modelo de difusión como razón para la elaboración de las políticas de desarrollo agrícola se tornaron cada vez más notables a medida que los programas de asistencia técnica y desarrollo comunitario basados en el modelo de la difusión, de manera explícita o implícita, no pudieron generar una rápida modernización de las granjas tradicionales ni un crecimiento rápido de la producción agrícola. (Méndez, 1969).

El modelo de los insumos de alto rendimiento

La inadecuación de las políticas basadas en el modelo de difusión condujo, en los años setenta, a una revisión de los supuestos que refieren a la disponibilidad de un sistema de tecnología agrícola que pudiera difundirse rápidamente de los países de alta productividad a los países de baja productividad y a la existencia de un marcado desequilibrio en la asignación de los recursos entre agricultores progresistas y atrasados de las economías en desarrollo (Furtado, 1972).

El resultado fue el surgimiento de un nuevo enfoque en el sentido de que la tecnología agrícola es muy específica en la localización y que las técnicas desarrolladas en los países avanzados no son, en la mayoría de los casos, directamente transferibles a los países menos desarrollados que tienen climas y dotaciones de recursos diferentes (Guzmán, 1976).

También se acumularon pruebas en el sentido de que solo podrían obtenerse avances limitados en la productividad mediante reasignación de los recursos en la agricultura campesina tradicional. Las relaciones económicas de la sociedad campesina se habían considerado organizadas por relaciones de dependencia y reciprocidad, antes que por las relaciones de mercado. Se ha insistido que los campesinos de la agricultura tradicional son racionales, eficientes en la asignación de los recursos, y que permanecen en la pobreza porque en la mayoría de los países pobres solo hay escasas oportunidades técnicas y económicas a las que puedan recurrir (Hayami y Ruttan, 1989).

El modelo de los insumos de alto rendimiento implica tres tipos de inversiones de productividad relativamente elevada en el desarrollo agrícola: a) en la capacidad de las estaciones experimentales para producir nuevos conocimientos técnicos; b) en la capacidad del sector industrial para desarrollar, producir y enviar al mercado nuevos insumos técnicos, y c) en la capacidad de los agricultores para usar con eficacia los factores agrícolas modernos (Furtado, 1972).

La importancia del modelo de insumos de alto rendimiento es que las políticas basadas en el modelo parecen capaces de generar un índice de crecimiento económico global congruente con los requerimientos modernos del crecimiento de la población y del ingreso (Alonso, 2000).

Tal como se interpreta generalmente, el modelo es suficientemente inclusivo para abarcar los conceptos centrales de los modelos de la conservación, localización y difusión del desarrollo agrícola. Este modelo entraría a sustentar la modernización del campo por medio de la inversión tecnológica, mecanización del campo, uso de agroquímicos y adopción de paquetes tecnológicos (Berry y Stewar, 1999).

Los modelos de desarrollo agrícola y económico seguirán siendo insuficientes puesto que ninguno de ellos aplica por completo a los países donde se cultiva la tierra, es más bien una forma de generalizar lo que podría aplicarse en países distintos siempre y cuando existan condiciones similares y los paquetes tecnológicos sean favorablemente compatibles (Alonso, 2000).

Los modelos de desarrollo agrícola obedecen a ciertos factores que los determinan como tal, es así como la modernización agrícola, el tradicionalismo productivo, el factor económico, la política agrícola y el enfoque sustentable representan estos factores del desarrollo agrícola, mismos que se expresan en diversas zonas geográficas de México y el mundo.

Factores del desarrollo agrícola.

La modernización agrícola

El tema de la modernización agrícola ha sido abordado por numerosos autores teóricos del desarrollo rural. Es un tema que también ha estado contemplado en los planes nacionales de muchos países. La acumulación y los rezagos acumulados durante décadas más las necesidades actuales de la economía nacional, dentro de profundos desbalances externos, hacen que el campo no solo sea una cuestión de justicia social o equidad, más bien representa el punto inicial de un nuevo modelo de desarrollo (Alonso, 2000).

La modernización agrícola surge con la idea de canalizar recursos humanos al medio rural, con la finalidad de aumentar el potencial productivo de la agricultura, sobre todo en América Latina. Estos planes se derivan de políticas internacionales encabezados por organismos como la OCDE, FAO, FMI Y el Banco Mundial, quienes a través de su presencia internacional tratan de concretar sus programas en el marco del desarrollo rural para favorecer a los campesinos (Furtado, 1972).

Esta tendencia internacional aborda la modernización agrícola como una necesidad que no podrá lograrse sin un cambio sustancial en la estructura agraria, entendida en lo referente al patrón de cultivos altamente ineficiente y concentrado en unos cuantos, y con respecto a la propiedad territorial. El sentido de dichos cambios está presente en las demandas de la población rural trabajadora (Berry y Stewart 1999).

Desde el punto de vista institucional la modernización supone una fuerza industrial materializada en proyectos específicos conectados a las necesidades del agro. La meta implica convertir a la agricultura en una palanca de la industrialización y del cambio tecnológico, adoptando un papel en la economía. La modernización agrícola plantea varios elementos prácticos que son: la mecanización agrícola en todos los procesos del ciclo productivo (preparación de la tierra, siembra, escardas, fertilización y cosecha). También contempla el uso de agroquímicos, los cuales contienen la diversidad de pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas). Desde luego en el conjunto de agroquímicos destacan los fertilizantes derivados de los hidrocarburos (petróleo), tanto en su versión sólida como en sus modalidades de aplicación foliar. La aplicación de los agroquímicos en su conjunto ha sido fuertemente cuestionada dentro del marco del desarrollo rural. Muchas posturas se han

generado en favor y en contra, cada una argumentando su pertinencia en las zonas rurales (Alonso, 2000).

La investigación es fundamental para la modernización agrícola, por ende también para el desarrollo rural, pues a partir de ella se generan los paquetes tecnológicos que consisten fundamentalmente en las semillas mejoradas, con resistencia a enfermedades y con alta rentabilidad en la producción. Es importante no olvidar que esta inserción de semillas mejoradas ha sido igualmente cuestionada como los agroquímicos, por sus daños a la salud y la pérdida de la soberanía alimentaria. Por ello con base en lo anterior es importante analizar los efectos de la modernización en su conjunto y no por segmentos (Zepeda y Polan, 2003).

Por otra parte, desde las instituciones gubernamentales, la duda fundamental en el cumplimiento de las metas trazadas para el medio rural, en específico de la agricultura, proviene del grado de factibilidad del proceso de modernización nacional. Puesto que de hecho se pasa a depender de un monto de recursos del exterior, grave error del pasado que se continúa en el presente. Tal situación se encuentra firmada con el FMI y resulta de la necesidad de mantener la atadura financiera fresca, mientras se negocia la vieja (Alonso, 2000).

Una de las mayores críticas que ha recibido la modernización agrícola es su incompatibilidad geográfica y social. Resulta claro analizar la modernización como una política enfocada con mayor ventaja para la agricultura capitalista de grandes extensiones territoriales y grandes capitales financieros. Uno de estos ejemplos se refiere a que la mecanización es para los valles mientras que las tierras en elevación no pueden ser del todo mecanizables. Otra de las dificultades es que no toda la tecnología de los países desarrollados puede ser transferible y

esto es normal, puesto que las condiciones sociales, económicas y ambientales son distintas (Furtado, 1972).

Las consecuencias ambientales desatadas de la aplicación de pesticidas a gran escala ha propiciado una tendencia de demanda social que parte de la base campesina afectada y se consolida con mayor claridad en los centros de investigación agronómica, donde la demanda principal consiste en la degradación biológica de los cultivos y las repercusiones humanas, producto de la introducción de especies transgénicas que provienen de los grandes consorcios monopólicos multinacionales (Zepeda y Polan, 2003).

Sin embargo y con base en lo anterior, la modernización agrícola es necesario abordarla contemplando los impactos positivos como los negativos, de esta forma el balance en su intento de implementación resultará con una visión más clara, para después proponer las alternativas posibles en torno al tema (Gómez, 2002).

Es importante considerar que los estudios realizados en relación a la modernización agrícola a través de sus diversas expresiones, no puede ser abordado fuera de la historia del campesino en un contexto económico y político, el campesino es quien de alguna manera vislumbra un cambio o un tradicionalismo frente a este fenómeno de la modernización agrícola (Londoño, 2008).

Tradicionalismo productivo

Se le llama tradicionalismo productivo a la práctica de la agricultura convencional y tradicional, especialmente cuando se refiere a la agricultura de las comunidades rurales. Esto es porque esta práctica agrícola se considera histórica y con un cargado valor social que se fundamenta con la tradición de las comunidades rurales a través del tiempo (Alonso, 2000).

En numerosos lugares se tiene al tradicionalismo agrícola como una vertiente en contra de la modernización agrícola, lo cual es cierto hasta determinado punto. Lo que es importante destacar es que el tradicionalismo productivo se relaciona con la identidad de los campesinos en tanto no dejan que los capitales multinacionales invadan el espacio social y territorial donde ellos han trabajado la tierra desde siempre (Furtado, 1972).

La práctica agrícola bajo el tradicionalismo representa la agricultura convencional con puntos de vista positivos como negativos. Desde el punto de vista favorable este tradicionalismo es el bloqueo eficaz a los cultivos provenientes de empresas extranjeras, las cuales buscan expandir sus mercados y llegar hasta los rincones más alejados del mundo. Y desde el punto desfavorable, podemos ver los ejemplos donde la mecanización podría ser un impulso al manejo de los cultivos sin causar daños. Esto porque en numerosos lugares las condiciones climáticas y geográficas son favorables a la mecanización, ahorrando tiempo y recursos (Gómez, 2002).

Normalmente se estigmatiza al tradicionalismo agrícola como una limitante al desarrollo agrícola, lo cual es incierto, es decir, es positivo o negativo en la medida en que ese conservadurismo sepa conducirse favorablemente a la producción y bienestar social de las comunidades rurales. Por ello es normal pensar que la práctica de la agricultura tradicional no implica un atraso ni mucho menos un estancamiento, sino más bien una permanencia de vida social en la producción agrícola, sin dejar de aportar lo que históricamente ha dado al mercado y su autoconsumo (SAGARPA, 2009).

El factor económico y la política agrícola

Las condiciones económicas son un factor más que genera una diferenciación social entre los productores agrícolas. De esta forma las posibilidades de invertir grandes capitales se concentran en unos cuantos agricultores del país, recordemos que la inversión agrícola implica enormes sumas de capital financiero dependiendo del cultivo que se trate (Alonso, 2000).

El capital financiero nunca estará demás, pero está distribuido de forma irregular entre la población de un país, esto es producto de la división del trabajo y del complejo entramado de relaciones sociales que se establece entre los seres humanos. La deficiencia económica en términos monetarios restringe la inversión en maquinaria y en la fuerza laboral necesaria para cultivar la tierra. Esta deficiencia tiene su explicación con relación a la política económica y específicamente en relación con la política agrícola (Furtado, 1972).

La política agrícola se manifiesta con la implementación de programas, mismos que en su diversidad se proponen aterrizar proyectos que impulsen y promuevan la productividad social por medio de la producción de diversos cultivos bajo diferentes condiciones. La economía agrícola se encuentra estancada y su explicación está sin duda en las estrategias de la política agrícola, mismas que son deficientes y en caso de estar bien formuladas, las estructuras gubernamentales no poseen los mecanismos institucionales para canalizar de manera eficaz los recursos a los productores (Londoño, 2008).

De esta manera las posibilidades económicas limitan el alcance productivo y la cobertura comercial de los productos agrícolas, especialmente de los pequeños agricultores de autoconsumo. Y haciendo un análisis desde la base y hacia arriba, nos encontramos con

respuestas un tanto similares y diferentes a la vez. Lo que es similar se establece con relación a que los productores saben que los programas de estímulos al campo son inoportunos; es decir que llegan antes de tiempo o después de necesitarse, lo que ocasiona una pérdida económica para el país, es el caso de los fertilizantes sólidos que llegan después del ciclo agrícola en numerosos lugares de las zonas rurales (Zepeda y Polan, 2003).

Esta fragmentación en el análisis nos lleva a tratar de unir las piezas y reconfigurar algunas respuestas, de esta forma se reconoce que la voluntad política está ausente en la realidad, aunado a esto se encuentra la descoordinación de los sectores sociales como son los comités regionales de desarrollo rural. Es claro que las instancias gubernamentales difícilmente encontrarán una sintonía similar entre ellas mismas (Gómez, 2002).

El factor económico siempre ha sido un factor serio para el desarrollo agrícola, desde la distribución presupuestal en el poder legislativo, el sector agrícola es duramente castigado, año tras año es lo mismo, que de alguna manera no sorprende ya a los campesinos (SAGARPA, 2009).

El desarrollo rural sustentable y la agricultura campesina

El discurso de la política neoliberal hacia el sector agropecuario y en general al medio rural, centra su atención en la promoción de la competitividad productiva y financiera, esto significa que el principal objetivo es producir a la mayor escala posible e insertarse lo más agresivamente posible en el mercado con la idea de conservarse dentro de él. Si bien esta lógica economicista tiene cierta lógica, pero el asunto no termina ahí, sino más bien inicia. Se habla de identificar los huecos de la política agrícola de las últimas décadas, en el contexto de la economía mundo del libre mercado (Londoño, 2008).

En primera fila esta la política de la modernización agrícola, bajo los esquemas ya conocidos: mecanización agrícola, introducción de semillas mejoradas y de alto rendimiento y el uso de agroquímicos derivados de petróleo; fertilizantes y pesticidas en su generalidad. Desde luego esta propuesta incluye el mejoramiento de la técnica de producción agrícola con la idea de mejorar la práctica (Londoño, 2008).

También se promueve desde el Estado, la alianza estratégica con los grandes productores agrícolas, esto no es más que favorecer a las grandes empresas latifundistas que monopolizan los diferentes procesos de la producción, industrialización y comercialización de los productos agropecuarios. El estado y sus instituciones justifican estas acciones con argumentos de seguridad financiera en la inversión y en la inserción de mercados seguros, así como del abasto de materia prima e insumos para el sector agrícola, aunque esto lleve a una dependencia mayor del exterior (Boltvinik, 1976).

Se ha buscado por diferentes campos la diversificación de las opciones productivas con la idea central de generar apertura a nuevas formas de producir alimentos, materia prima e insumos que provengan de recursos naturales. Con ello se ha pretendido desde algunos años a incursionar con mayor profundidad en la exploración de las potencialidades agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas. Para ello se han creado numerosos centros de investigación que se especializan en buscar nuevos productos cultivables o fabricables de recursos naturales (Londoño, 2008).

Como bien lo señala Londoño (2008) las políticas actualmente dirigidas al sector campesino, tienen grandes deficiencias, una de ellas es que el factor economicista y financiero, ciega las verdaderas pretensiones y prioridades, pues en un alto porcentaje se le da mayor peso político

a las ganancias monetarias y al retorno financiero del capital. Esta lógica no está mal, pero si mal dirigida, está mal iniciada y por tanto muy limitada.

La principal consecuencia de lo anterior es la generación de exclusión campesina y la falta de identificar que aplica para cada una de la diversidad de tipología campesina, es claro que no pueden aplicarse los mismos planes para todos. De la misma manera ocurre con la transferencia tecnológica, que por la multiplicidad de diferencias climáticas, geográficas y sociales, varias de estas no son transferibles, pues su adaptación es incompatible (Londoño, 2008).

Producto de lo anterior las opciones tecnológicas para las zonas rurales se ha convertido en un problema que en décadas no se ha resuelto, esto significa que el modelo tecnológico agropecuario está en crisis tal que no se ataca el foco sino las consecuencias únicamente.

Y falta de efectividad (Boltvinik (1976) identifica que existe una ausencia de participación campesina principalmente en la planeación agropecuaria. Esto se debe a que el Estado considera a los campesinos incapaces de generar y planear su propia política sectorial. Y lo considera así por la falta de preparación y la débil estructura de organizaciones sociales.

Con base en lo anterior la propuesta adecuada es transitar de una planeación centralizada hacia una participación campesina en la política agrícola, especialmente en la planeación. El camino a seguir inicia con la capacitación inmediata y seguimiento a los campesinos. Prosigue la consolidación de las organizaciones campesinas. Esto ha de generar la solución de la crisis de representación y legitimará y promoverá un mayor liderazgo por parte del sector campesino, lo cual permite tener mayor injerencia en los órganos de poder donde regularmente se dan los procesos de toma de decisiones (FAO, docrep, 2014)

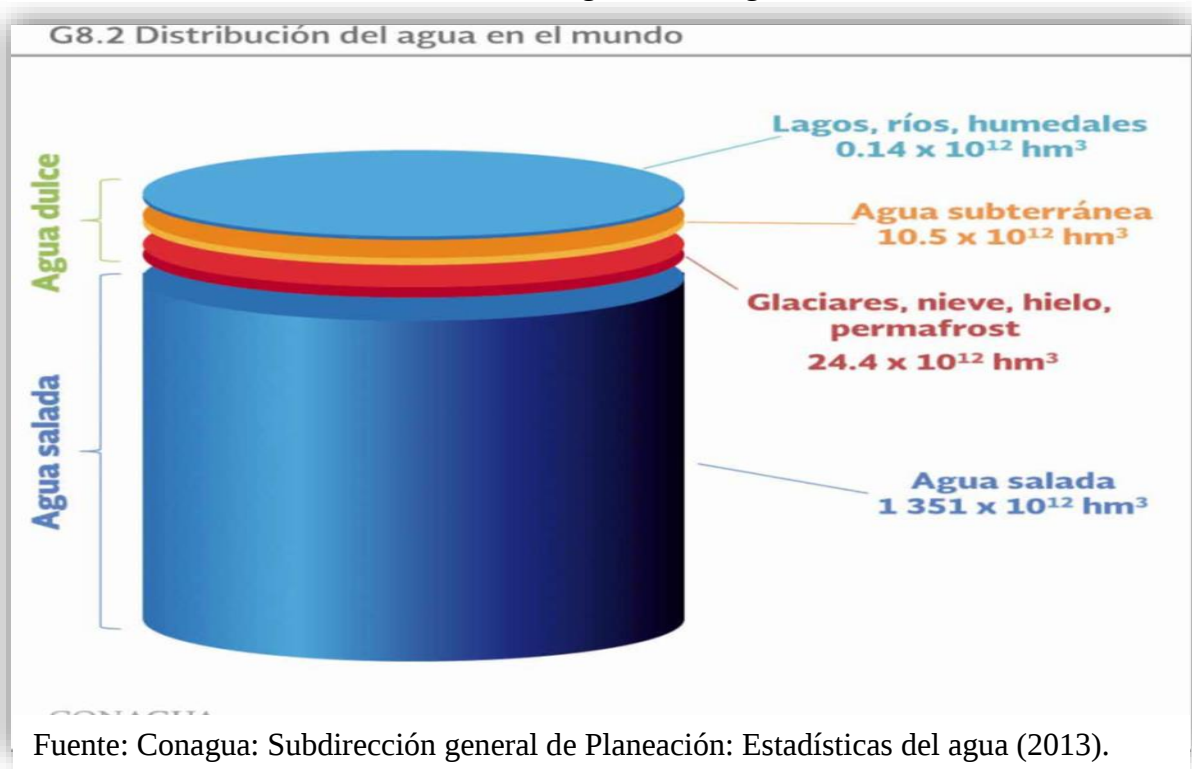
CAPITULO 3. EL AGUA EN LA SOCIEDAD MEXICANA

Los usos del agua: importancia socioeconómica

Además de la importancia biológica el agua es imprescindible para el desarrollo de las actividades socioeconómicas que realiza el ser humano, con ello nos referimos a los usos del agua, tanto consuntivos como los no consuntivos. De esta forma la sociedad en su conjunto utiliza agua para las labores domésticas, en la agricultura, la ganadería, la industria, los usos municipales y recreativos (Conagua. 2013).

Para abordar la importancia, clasificación y usos del agua en la sociedad mexicana, es importante ubicar el contexto mundial, teniendo como punto de partida los componentes del ciclo hidrológico, en los cuales podemos visualizar las formas de disponibilidad del agua.

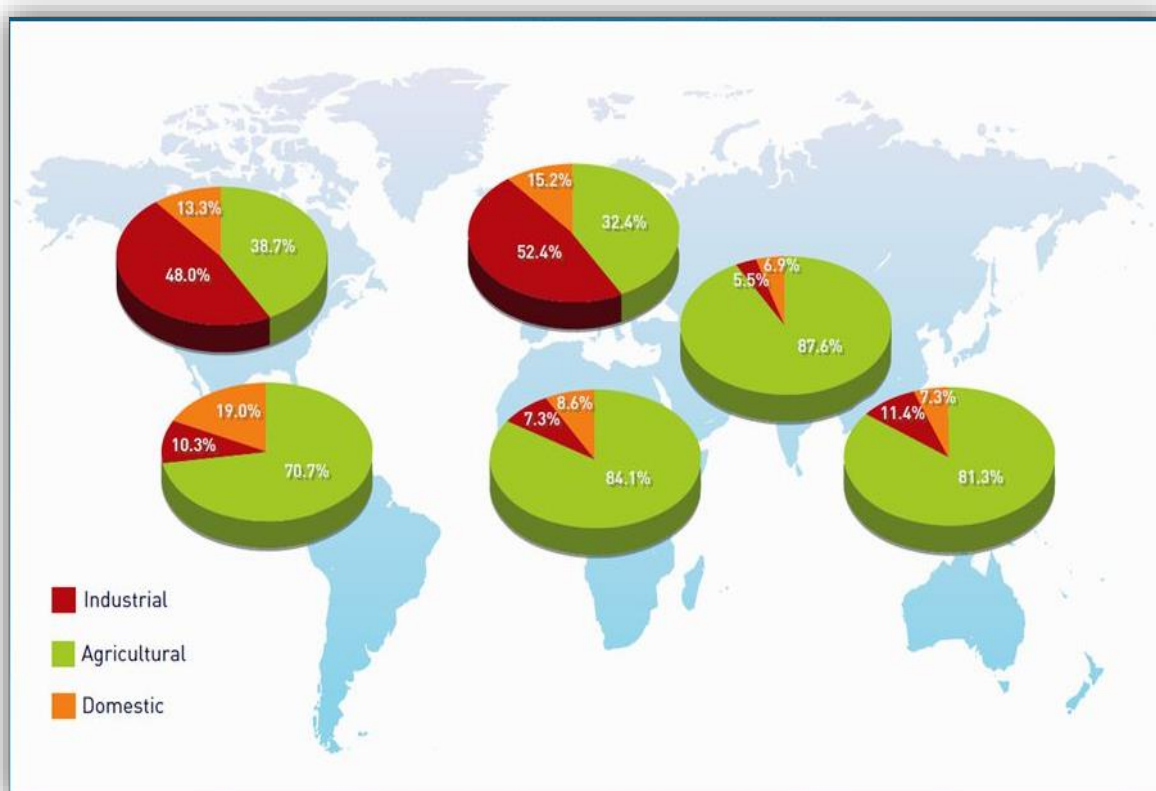
Ilustración 1. Distribución general del agua en el mundo



Usos del agua en el mundo

Casi 110 000 km³ de precipitación caen sobre la tierra, sin incluir los océanos. De esta cantidad casi dos tercios se evapora de la tierra, o transpira de la vegetación (bosques, praderas, tierras de cultivo). Los restantes 40 000 km³ por año, se convierten en escorrentía superficial (ríos y lagos) y en aguas subterráneas (acuíferos), Juntos representan los recursos renovables de agua. Parte de esta agua se remueve mediante infraestructura instalada por humanos, este concepto se denomina extracción de agua. La mayor parte del agua extraída es posteriormente devuelta al medio ambiente, luego de un cierto tiempo, después de que se ha utilizado (FAO, 2015).

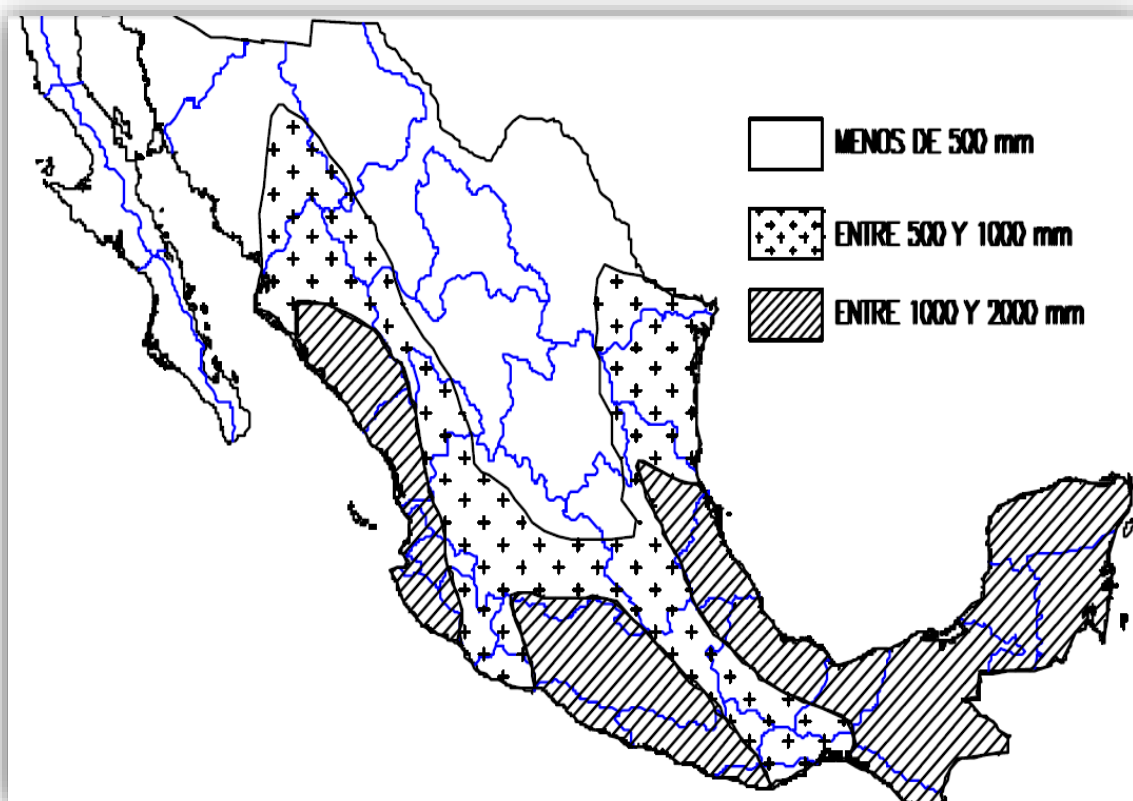
Ilustración 2. Usos del agua por sector en el mundo.



Fuente: Aquastat, FAO (2015).

El consejo mundial del agua, organismo mundial relacionado con el agua distingue tres tipos de extracciones de agua: agrícolas, municipales (incluyendo la doméstica), e industriales. A nivel mundial, las proporciones de extracción son aproximadamente 70 por ciento agropecuaria, 11 por ciento municipal y 19 por ciento industriales. Estos números, sin embargo, están fuertemente influenciados por pocos países que tienen una extracción de agua muy alta en comparación con otros países (FAO, 2015).

Ilustración 3. Distribución de la precipitación media anual en México

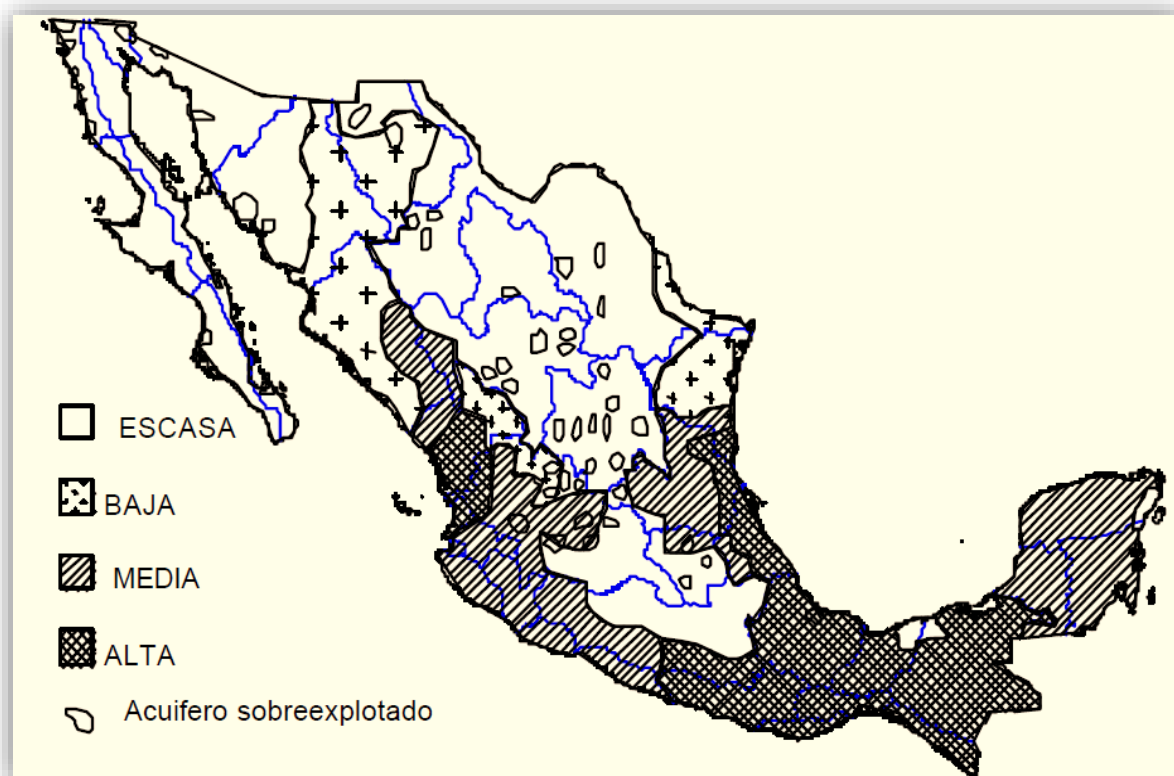


Fuente: Aquastat, FAO (2015).

El agua en México

En México la distribución de los recursos hídricos varía según el clima, es por ello que el agua se encuentra de manera desigual en todo el territorio nacional. La precipitación es escasa en el norte del país y más abundante en el sureste y en las vertientes del Golfo de México y del Pacífico al sur del Trópico de Cáncer. La lluvia a lo largo del año se concentra en su mayoría en los meses de junio a octubre, principalmente la de tipo torrencial. Con cierta frecuencia se presentan períodos de sequías, sobre todo en el norte del país (Conagua, 2013).

Ilustración 4. Disponibilidad relativa de agua subterránea y acuíferos sobreexplotados.



Fuente: Aquastat FAO, 2015.

Extracción de agua subterránea

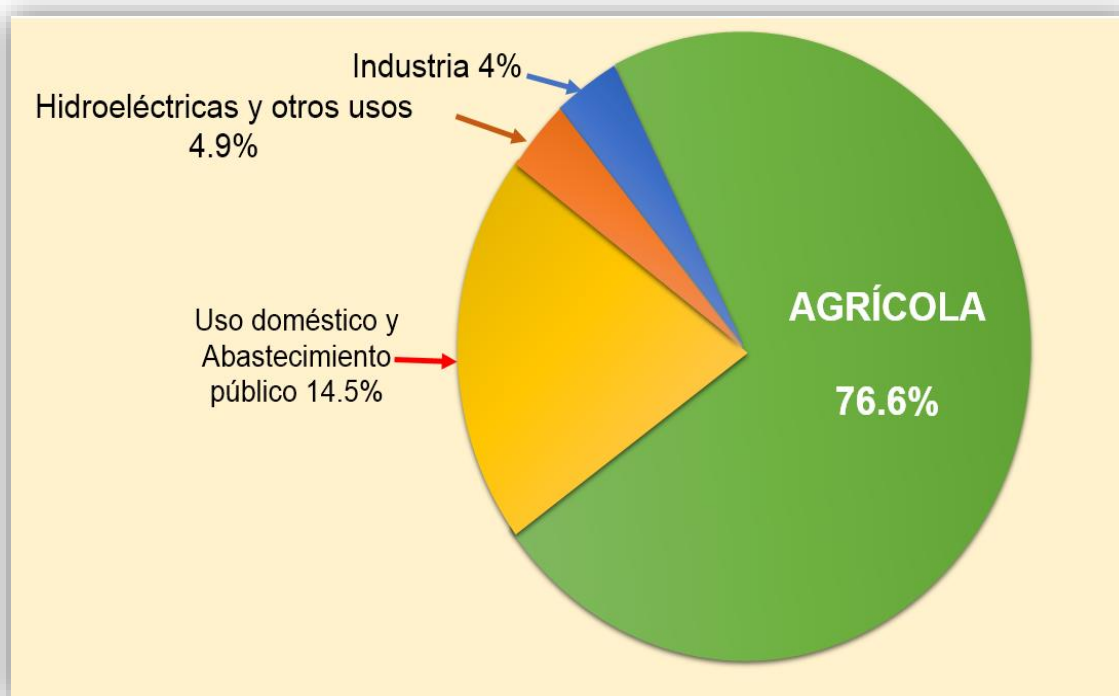
En lo relativo a las aguas subterráneas, se han identificado en el país 459 acuíferos, para los que se estima una extracción total de 24 km³ anuales a través de aproximadamente 140 000 aprovechamientos subterráneos. Se han detectado problemas de sobreexplotación en 80 acuíferos ubicados principalmente en las regiones noroeste, norte y centro-oeste (FAO, 2015).

Al respecto la CONAGUA menciona que existen 600 acuíferos en el país, de los cuales los más sobreexplotados son los que se encuentran en la región centro-norte del territorio nacional (Conagua, 2013).

Usos del agua en México

En México se estima que en 2014 la extracción total fue de 198 km³. De éstos, 79.4 km³ se destinaron a usos consuntivos, distribuidos de la siguiente manera: agrícola 76.6 por ciento, doméstico 14.5 por ciento, industrial 4 por ciento, otros usos, en los que se incluye la acuicultura intensiva con 2 por ciento. Los 119 km³ restantes se utilizaron con fines hidroeléctricos. Aunque la extracción anual de agua para usos consuntivos representa sólo el 20 por ciento de los recursos hídricos, esta cifra no revela los problemas de escasez y contaminación que afectan a una porción importante de las cuencas y acuíferos nacionales y causan conflictos entre usuarios (Aquastat-FAO, 2015).

Ilustración 5. Usos del agua en México



Fuente: Aquastat-FAO, 2015.

En el norte y en el altiplano, con una superficie que ocupa las dos terceras partes del territorio y donde ocurre la tercera parte del escurrimiento medio anual, se asienta el 70 por ciento de la población y la actividad industrial, así como la mayor parte de las áreas habilitadas con riego, mientras tanto, en el sur y el sureste, con apenas la tercera parte del territorio y dos terceras partes del agua disponible, la densidad demográfica y la actividad económica son bajas (Aquastat-FAO, 2015).

Uso en hidroeléctricas

A nivel nacional, las Regiones Hidrológica-Administrativas (RHA) XI Frontera Sur y IV Balsas tienen la concesión de agua más importante en este uso, ya que en ellas se localizan los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país. El volumen

concesionado para este uso a nivel nacional es de 166 mil millones de metros cúbicos, de los cuales se emplean anualmente cantidades variables. En el 2012 las plantas hidroeléctricas emplearon un volumen de agua de 155.7 mil millones de metros cúbicos, lo que permitió generar 31.3 TWh de energía eléctrica, que corresponde al 12% de la generación del país. La capacidad instalada en las centrales hidroeléctricas es de 11,544 MW, que corresponde al 21.7% de la instalada en el país (Conagua, 2013).

Uso domestico

El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios. Disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general. Esta característica es reconocida por los instrumentos rectores de planeación nacionales: el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el Programa Nacional Hídrico 2013- 2018 (Conagua, 2013).

En el uso agrupado abastecimiento público la fuente predominante es la subterránea con el 60.7% del volumen. Cabe destacar que del 2001 al 2012 el agua superficial asignada para este uso creció un 42.2%. En México, el servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales está a cargo de los municipios, generalmente a través de organismos operadores (Conagua, 2013).

El uso doméstico del agua es imprescindible para realizar las actividades de limpieza y preparación de alimentos diariamente, en México este uso aunque no es el que más consume agua, se prioriza en tiempos de escasez. Y su abasto requiere toda una infraestructura basada

en redes de distribución urbana y municipal. La Conagua considera que la cobertura de agua potable incluye a las personas que tienen agua entubada dentro de la vivienda; fuera de la vivienda, pero dentro del terreno; de la llave pública; o bien de otra vivienda (Conagua, 2013).

Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2013, al 25 de junio de ese año, el 90.9% de la población tenía cobertura de agua potable. La Conagua estima que al cierre de 2012, la cobertura de agua potable fue de 92%, desglosándose en 95.5% de cobertura en zonas urbanas y 80.3% en zonas rurales. La evolución de la población con cobertura es diferencial respecto del rango de población de la localidad. La cobertura para la población en localidades grandes, mayores de 100 mil habitantes, se incrementa más rápidamente que en localidades más pequeñas (Conagua, 2013).

Las entidades federativas con mayores rezagos en cobertura de agua potable son Guerrero, Oaxaca y Chiapas; mientras que en términos de alcantarillado, son Oaxaca, Guerrero y Yucatán. Existen más de tres mil kilómetros de acueductos en México que llevan agua a diversas ciudades y comunidades rurales del país, con una capacidad total de más de 112 metros cúbicos por segundo (Conagua, 2013).

Uso industrial

En este rubro se incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país. Conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) las actividades secundarias, conocidas como “la industria”,

están conformadas por los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, así como la construcción y las industrias manufactureras. Cabe destacar que la clasificación de usos de agua del Registro Público de Derechos de Agua (Repda) no sigue precisamente esta clasificación, pero se considera que existe un razonable nivel de correlación. Si bien representa solamente el 4% del uso total, el uso agrupado industrial autoabastecido presenta la dinámica de crecimiento. Cabe destacar que del 2001 al 2012, de emplear predominantemente fuentes superficiales, las subterráneas pasaron a ser predominantes, con un crecimiento del 55.5% del volumen concesionado para esta última (Conagua, 2013).

La producción agrícola es una actividad primaria de importancia fundamental para la economía de México, en este sector la producción agrícola tiene un gran incentivo bajo la influencia del riego.

El riego

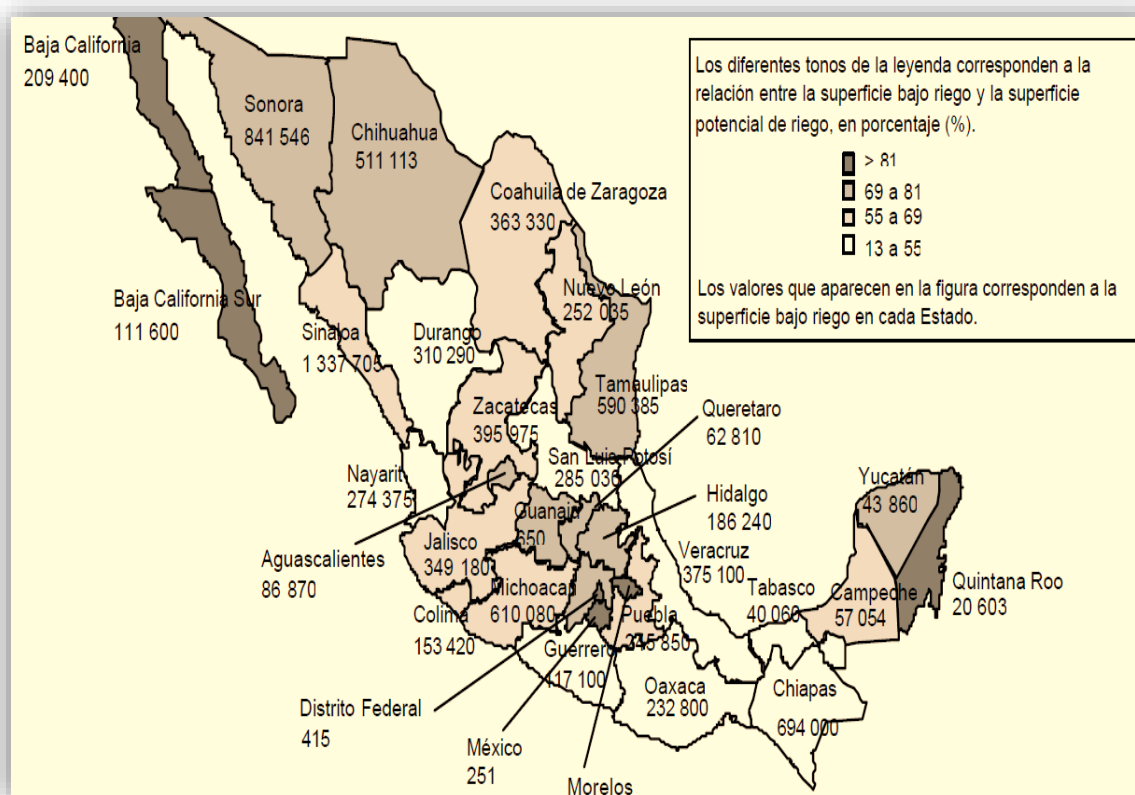
La superficie potencial de riego en función de la aptitud de la tierra es de 13.5 millones de ha, que se reducen a 9.8 millones de ha si se tiene en cuenta la disponibilidad de agua. La mayor parte de las tierras subutilizadas se localizan en el trópico húmedo (Conagua, 2013).

El riego en México ha estado íntimamente ligado a los procesos de la Revolución Mexicana y la Reforma Agraria. En el año 1920 había un millón de hectáreas bajo riego, principalmente del sector privado. A partir de esta época, la mayor parte de las inversiones en materia de riego fueron encaminadas a desarrollar grandes zonas regables y obras hidráulicas, pero no se desarrolló un marco legal adecuado que favoreciese la inversión del sector privado. Así en

1945, la superficie bajo riego de propiedad privada seguía siendo del orden de un millón de hectáreas, mientras que la total era ya de dos millones de hectáreas (Conagua, 2013).

En 1965 la superficie de riego era de 3.5 millones de ha, correspondiendo el aumento casi en su totalidad al sector público. En 1980 se llegó a los 5.3 millones de ha, de los que sólo correspondían 1.3 millones al sector privado. La superficie total con infraestructura de riego en 1997 era cercana a los 6.3 millones de ha. La superficie realmente regada en el mismo año fue de 5.5 millones de ha (FAO, 2015).

Ilustración 6. Superficie bajo riego (distritos de riego y unidades de riego)



Fuente: FAO, 2015.

En 2012, el área con infraestructura para riego es de 6.46 millones de ha, de las cuales 3.46 millones corresponden a 85 distritos de riego (DR), y las restantes 3 millones de ha a más de 39,000 unidades de riego (UR). Los DR y UR fueron diseñados de acuerdo con la tecnología prevaleciente para la aplicación del agua por gravedad en las parcelas (Conagua, 2013).

En la actualidad, México ocupa el séptimo lugar en el mundo de superficie con infraestructura para el riego después de India, China, Estados Unidos de América, Pakistán, República Islámica de Irán e Indonesia.

Ilustración 7. Técnicas de riego en superficie con infraestructura de riego (2014)



Fuente: Aquastat, FAO, 2015.

Las mejoras en la eficiencia de riego, también ha repercutido en las técnicas de producción agrícola. En la actualidad, aproximadamente el 80 por ciento de la superficie con infraestructura para el riego se realiza con riego superficial y el resto de la superficie con riego de aspersión o localizado (FAO, 2015).

En México la mayoría de los distritos de riego suelen ser sistemas grandes, con un promedio de tenencia de tierra de 6.4 ha por usuario. Las unidades de riego suelen ser pequeños sistemas, con una tenencia de tierra promedio de 3.5 ha por usuario. En 2012 se estimó que el 53 por ciento de la superficie total de riego consistía en explotaciones grandes (> 5 000 ha), un 1 por ciento en explotaciones de tamaño mediano (1 000 – 5 000 ha) y un 46 por ciento, o todas las explotaciones de las UR, se consideraron explotaciones pequeñas menores a 1000 ha (Conagua, 2013).

Con base en la caracterización de los usos del agua, es notoria la importancia de los recursos hídricos en la sociedad mexicana, los cuales enfrentan una gran problemática relacionada con la gran presión de sobreexplotación, contaminación y privatización que necesita atención inmediata y un seguimiento consecuente y responsable de todos (FAO,2015).

CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

ASPECTOS GEOGRÁFICOS.

Ubicación

El municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, se localiza entre los paralelos $19^{\circ} 27'$ y $19^{\circ} 45'$ de latitud norte; los meridianos $97^{\circ} 41'$ y $98^{\circ} 03'$ de longitud oeste; altitud entre 2 000 msnm y 3 400 msnm. Colinda al norte con los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Tetela de Ocampo y Zautla; al este con los municipios de Zautla, Cuyoaco, Ocotepec y Libres; al sur con el municipio de Libres y el Estado de Tlaxcala; al oeste con el Estado de Tlaxcala y el municipio de Chignahuapan.

Ilustración 8. Estado de Puebla en la República Mexicana



Fuente: Mapas Inegi, 2015.

Cuenta con una extensión territorial de 614 kilómetros cuadrados y ocupa el 1.63% de la superficie del Estado (Inegi, 2015).

Micro localización

El municipio de Ixtacamaxtitlán se localiza en el noroeste del estado de Puebla, al inicio de la sierra norte. En la parte noroeste del municipio se localiza la zona de estudio; comunidades de la unidad de riego.

Ilustración 9. Ubicación de las Comunidades de estudio

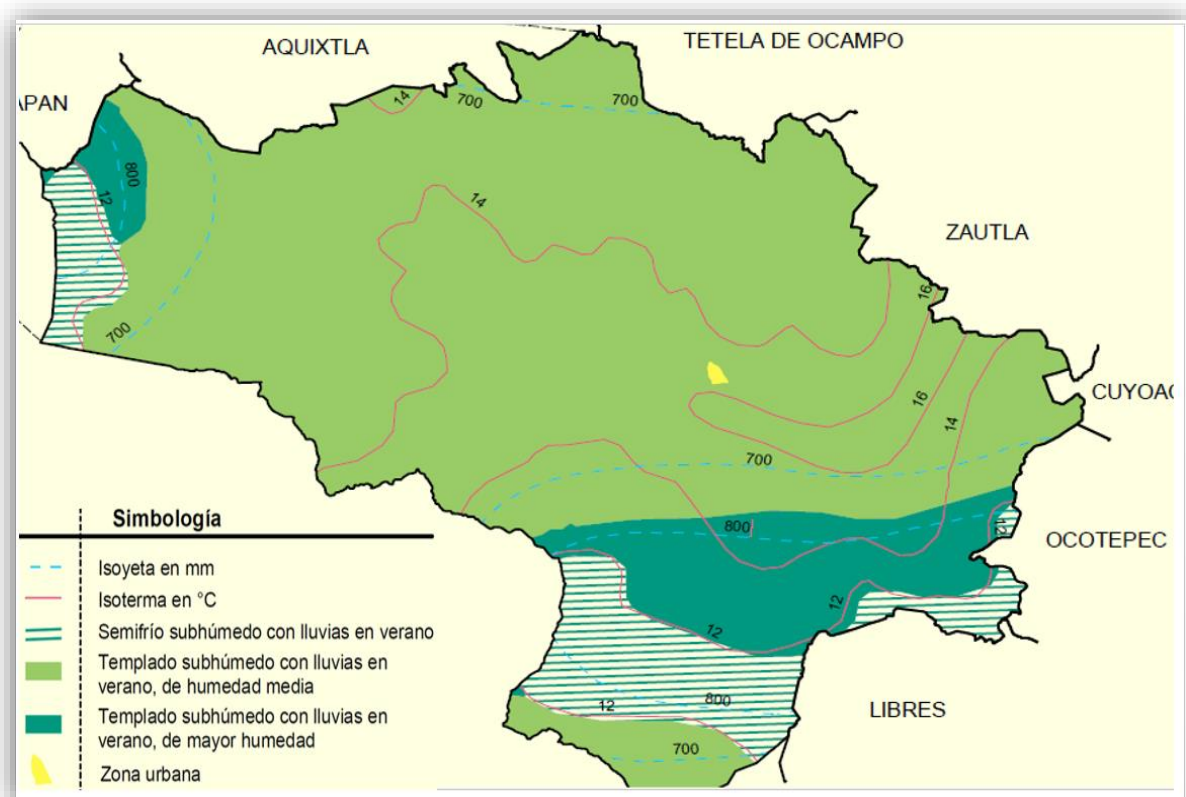


Fuente: Mapas Inegi, 2015.

Clima

El municipio presenta clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (78%), templado subhúmedo con lluvias en verano y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (10%), el rango de temperatura oscila entre los 10° y 18°C. el rango de precipitación anual varía entre 600 y 900 mm. Es importante mencionar que el municipio presenta un clima de transición entre el seco estepario y los bosques templados y para el caso de la zona de estudio, se encuentra ya en los bosques de clima templado. La zona de estudio se caracteriza por poseer el clima frío, en invierno y los veranos relativamente calurosos (Inegi, 2015).

Ilustración 10. Caracterización climática en Ixtacamaxtitlán



Fuente: Mapas Inegi, 2015

El régimen de lluvia varía entre los meses de primavera, desde marzo- abril y en verano en los meses de agosto y septiembre.

Relieve

El relieve del municipio es predominantemente montañoso, los suelos predominantes son Litosol (55%), Phaeozem (24%), Andosol (7.5%), Luvisol (6%), Arenosol (5%), Durisol (1%) y Regosol (1%)

Ilustración 11. Relieve predominante

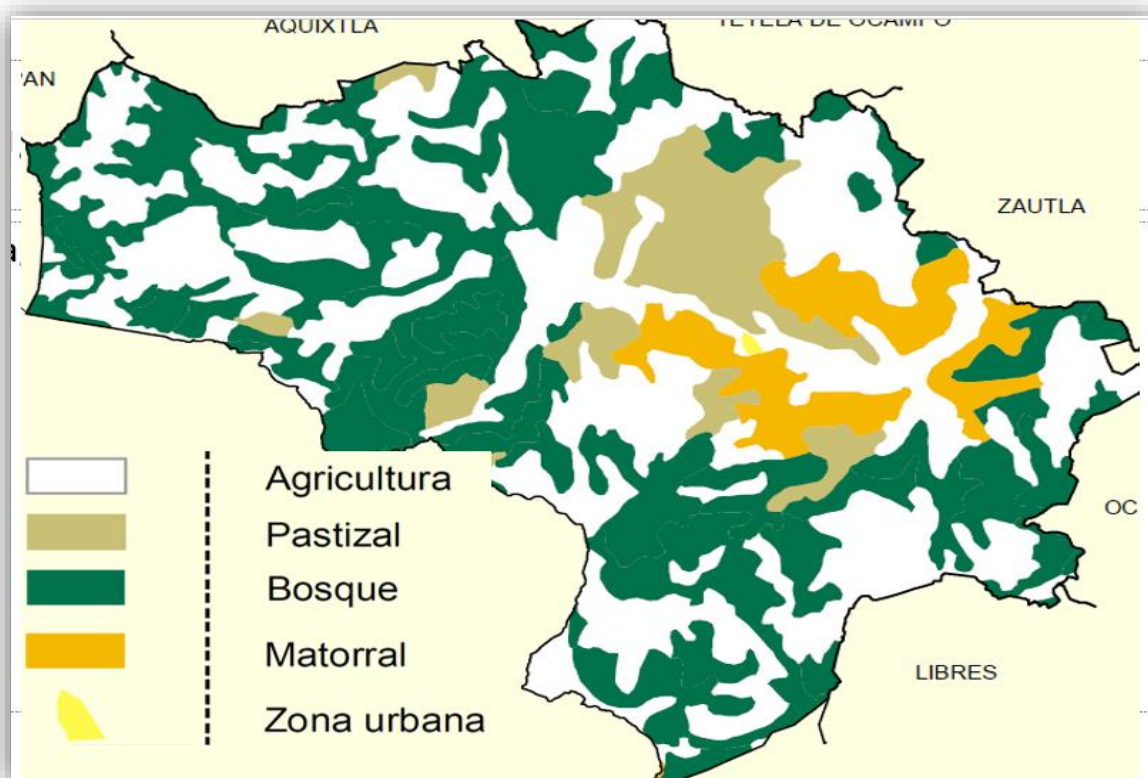


Fuente: Inegi, 2015.

Hidrografía

La Región hidrológica a la que pertenece el municipio es Tuxpan – Nautla (91%) y Balsas (9%). Asimismo el municipio se encuentra dentro de la cuenca del Río Tecolutla (91%) y Río Atoyac (9%), la subcuenca a la que se adscribe es al Río Apulco (90%), Lago Totolzingo (9%) y Río Tecuanatepec (1%). Las corrientes Perennes: Apulco, Dos Aguas y Los Lobos Intermitentes: Amantan, Cuevillas, El Mal Paso y Hacienda Vieja (Inegi, 2015).

Ilustración 12. Mapa de los usos de suelo en Ixtacamaxtitlán.



Fuente: Inegi, 2015.

Usos del suelo y vegetación

El uso del suelo es predominantemente agrícola con un 23 %, agostadero 5% y uso en frutales 2%, el resto son matorrales, montaña y pastizales. Predominan los bosques de encino, Abies religiosa y coníferas de clima templado.

Población

En sus 126 localidades, la población total del municipio en 2014 fue de 25,326 personas, lo cual representó el 0.4% de la población en el estado. En el mismo año había en el municipio 5,821 hogares (0.4% del total de hogares en la entidad), de los cuales 879 estaban encabezados por jefas de familia (0.3% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.4 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.2 integrantes. De total de la población el 53 % son mujeres (Conapo, 2014).

Escolaridad

El nivel de estudios promedio en el municipio es de secundaria, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio en 2014 es de 5.7, frente al grado promedio de escolaridad de 8 en la entidad. En 2014, el municipio cuenta con 89 escuelas preescolares (1.8% del total estatal), 92 primarias (2% del total) y 35 secundarias (1.6%) del total estatal. Además, el municipio cuenta con 15 bachilleratos (1.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio también cuenta con 12 primarias indígenas (1.6%) del total estatal (Conapo, 2014).

Salud

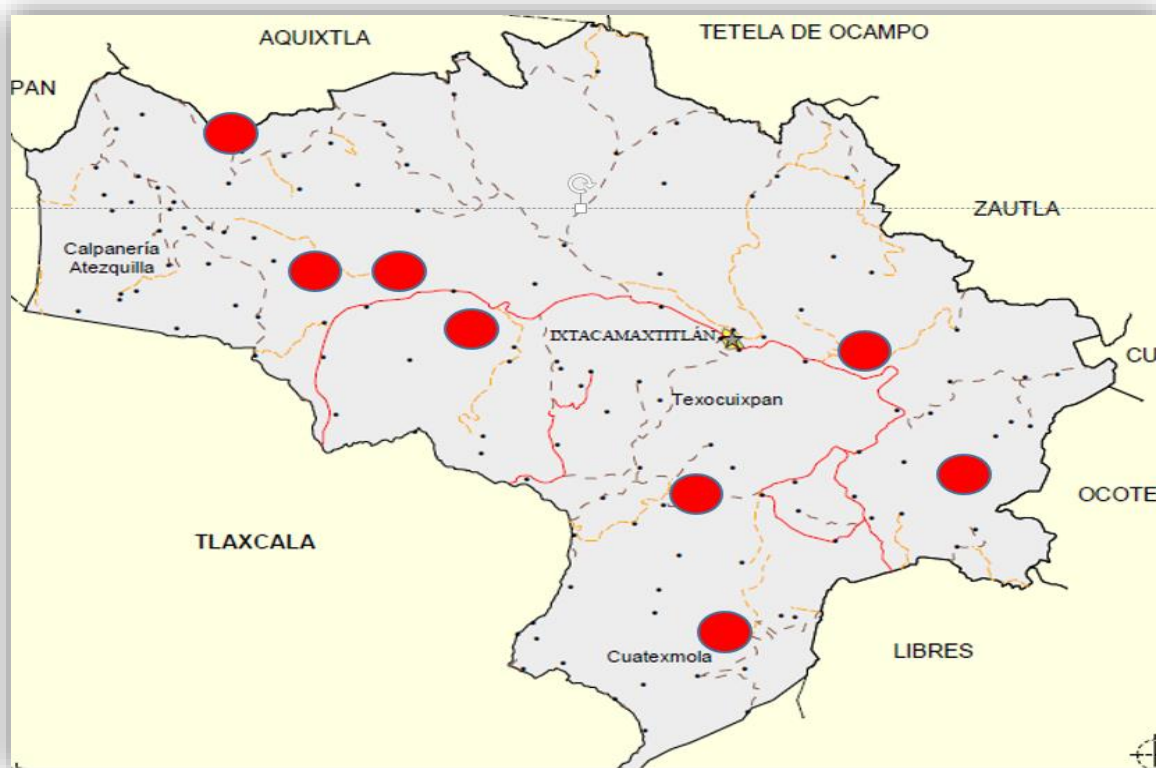
Las unidades médicas en el municipio son 21 (1.8% del total de unidades médicas del estado). El personal médico es de 87 personas (0.5% del total de médicos en la entidad) y la proporción de médicos por unidad médica es de 2, frente a la razón de 7.5 en todo el estado. Los centros médicos se localizan en cada junta auxiliar y algunas comunidades estratégicas. En la cabecera se cuenta con un hospital general que atiende con algunas especialidades, pero no todas las comunidades tienen acceso debido a la distancia, ante esto el sector salud federal implementa campañas de salud para atender a la población vulnerable de las localidades más alejadas (Sedesol, 2015).

Organización política

El municipio de Ixtacamaxtitlán se organiza políticamente por el ayuntamiento que se forma por regidores y directores de comisiones municipales. Para su apoyo administrativo y civil, el ayuntamiento se apoya de las juntas auxiliares. Este municipio cuenta con 8 juntas auxiliares (ubicadas en 8 comunidades), y 118 comunidades que en total suman 126 comunidades.

Las juntas auxiliares son: Atexquilla, Xoxoiutla, Cruz de León, Texocuixpan, El Mirador, Tepexoxuca, Cristalaco y Mexcaltepec

Ilustración 13. Juntas auxiliares en Ixtacamaxtitlán



Fuente: Mapas Inegi, 2015.

Actividades económicas a nivel municipal

La economía del municipio de Ixtacamaxtitlán Puebla, se basa principalmente en la agricultura, en la ganadería y en la fabricación de muebles de madera. La agricultura se practica bajo riego y de temporal, de las cuales la superficie mayor es la de temporal. Los cultivos sembrados son frijol, maíz, papa, alfalfa, avena forrajera, haba, frutales, hortalizas y trigo. En las superficies de temporal la mayor parte de la producción es de autoconsumo, mientras que los cultivos bajo regadío son para autoconsumo y venta (Inegi, 2015).

La ganadería que se practica en el municipio está enfocada a la producción de carne y leche de ovino, caprino y bovino. La mayoría de la producción es para autoconsumo, del total de la producción ganadera, el ganado bovino es el más importante por la producción de leche y carne más consumidas a nivel municipal. Con respecto a la actividad comercial de carne, se consume carne de pollo y cerdo de otras ciudades como Libres y Apizaco (Inegi, 2015).

La producción de muebles en el municipio es una actividad muy importante porque genera un gran porcentaje de empleos. Después de la agricultura y la ganadería, la fabricación de muebles representa una fuente importante de ingresos municipales, en la cabecera municipal se concentra el mayor número de talleres que fabrican muebles que son destinados al consumo regional y la venta a otras ciudades del interior del país. En el municipio se tienen alrededor de 150 talleres, de los cuales 15 están en la cabecera municipal y son grandes fábricas que venden su producción en ciudades como Puebla capital, Pachuca Hidalgo, Monterrey y Torreón Coahuila (Inegi, 2015).

Servicios. El municipio cuenta con servicio de agua potable en un 95% del total de las localidades, en cuanto alcantarillado solamente 8 comunidades cuentan con este servicio, incluyendo la cabecera municipal. El alumbrado público solamente lo tienen 26 comunidades del total de 126 municipal. El servicio de pavimentación conecta a un 40 % de las comunidades, mientras que las restantes solo cuentan con brechas de terracería. Asimismo el adoquinamiento de calles tiene una cobertura del 100% a nivel municipal. El municipio carece de centros comerciales, la mayoría del comercio se desarrolla en mercados locales (Inegi, 2015).

Empleo. En el municipio de Ixtacamaxtitlán Puebla el empleo lo genera la agricultura, la ganadería y la fabricación de muebles principalmente. También la construcción de casas

habitación genera un porcentaje mínimo de empleos. A razón de la escasez de empleo los jóvenes migran a Estados Unidos de Norteamérica y a ciudades como Puebla capital, Apizaco Tlaxcala y Distrito Federal en busca de mejores condiciones de vida (Inegi, 2015).

Componentes socioculturales en las comunidades de la unidad de riego

La información que a continuación se presenta forma parte del trabajo de campo llevado a cabo en año 2014.

Actividades económicas

Las comunidades de Atexquilla, Loma Larga, La Retama, La Lagunilla y el Durazno forman parte de la región noroeste del municipio, en esta zona las actividades económicas son similares porque comparten el mismo clima, pero a pesar de ello difieren en los aspectos socioeconómicos.

En estas comunidades la tenencia de la tierra es ejidal, la zona destinada para el asentamiento humano se encuentra separada de las parcelas agrícolas y la zona de pastoreo.

Producción agrícola

La producción agrícola centra su atención en la producción de granos como el maíz, haba y frijol, también se siembran hortalizas como el ajo, cebolla, zanahoria col y brócoli. Bajo invernadero se cultiva jitomate y pepino en condiciones de tecnificación, aunque es un porcentaje mínimo representa apertura agrícola a los paquetes de transferencia de tecnología.

Los forrajes cultivados son especies adaptadas a tierras altas de clima templado como la alfalfa, el trébol y la avena forrajera.

La superficie sembrada por las cinco comunidades es de 224 hectáreas, los cultivos con mayor superficie sembrada son el maíz, el haba y la avena forrajera. El destino de las cosechas de granos se utiliza para autoconsumo un 60 % y el resto se vende en comunidades vecinas y en la ciudad de Apizaco Tlaxcala. El cultivo de hortalizas y la siembra en horticultura protegida se destina un 5% para consumo comunitario, el mayor porcentaje (95%) es destinado a la comercialización en la central de abastos de la ciudad de Huamantla Tlaxcala.

En la producción agrícola, la comunidad de Atexquilla encabeza la producción de granos y hortalizas; La Lagunilla y El Durazno cultivan en su mayoría forrajes, la comunidad La Retama y Loma Larga cultivan granos y algunas hortalizas. Cabe mencionar que la actividad agrícola se ha intensificado desde la creación de la unidad de pequeño riego, la cual permite atender adecuadamente los cultivos con respecto a los riegos que necesitan éstos.

Ilustración 14. Producción Agrícola

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA			
Comunidad	Cultivos anuales	Tipo de consumo	Venta
Atexquilla	— Maíz — Frijol — Haba — Hortalizas en invernadero	Humano	45 % del total de la producción
La Retama	— Maíz — Frijol — Avena forrajera — Alfalfa	Humano	25 % del total de la producción
La Lagunilla	— Alfalfa — Trébol — Avena forrajera	Animal	25 % del total de la producción
Loma Larga	— Maíz — Avena forrajera — Alfalfa — Trébol	Humano	15% del total de la producción
El Durazno	— Alfalfa — Maíz — Avena forrajera	Animal	7 % del total de la producción

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2014.

La tabla anterior nos muestra la distribución de la producción agrícola por comunidad, donde podemos notar la diferencia de cultivos sembrados en un ciclo productivo (anual), también observamos los porcentajes que cada comunidad destina al autoconsumo y a la venta en comunidades y ciudades más cercanas.

Producción pecuaria

La presencia de ganado en esta zona tiene gran importancia para los habitantes de estas cinco comunidades, especialmente por el ingreso que genera la venta de leche y carne. Las especies de crianza y manejo son principalmente el ganado vacuno, el ovino, el caprino, el porcino y el avícola.

Ilustración 15 Producción ganadera

PRODUCCIÓN PECUARIA			
Comunidad	Especies de crianza y manejo	Tipo de aprovechamiento	Venta
Atexquilla	— Vacuno — Ovino — Caprino	— Leche — Carne — Lana — Quesos — Piel	65 % del total
La Retama	— Vacuno — Porcino — Avícola	— Carne — Leche — Huevo	45 % del total
La Lagunilla	— Vacuno — Caprino — Ovino — Avícola	— Leche — Carne — Lana — Quesos — Huevo	23 % del total
Loma Larga	— Caprino — Ovino	— Carne — Lana	15% del total
El Durazno	— Vacuno — Porcino	— Leche — Carne	10 % del total

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2014.

La tabla nos muestra la relación entre la producción pecuaria y la producción agrícola, ya que la producción pecuaria depende más de la agrícola, en este sentido también podemos observar que la producción por comunidad se corresponde en similitud con la producción agrícola, a lo cual podemos decir que la producción ganadera se comporta en función de la producción agrícola, ya que de ella obtiene sus insumos, principalmente los forrajes como la alfalfa, la avena forrajera y el trébol, que se produce en dos comunidades (La Lagunilla y El Durazno).

Producción forestal

Las comunidades de la unidad de riego, además de practicar la agricultura y la ganadería, también explotan recursos forestales, cuyas especies son pinos de clima templado como el *Pinus Teocote*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus michoacana*, *Pseudo strobus*, *Pinus patula*, *Cedro* y *Abies religiosa*. La superficie de aprovechamiento forestal contempla 1000 hectáreas.

De estas especies se obtiene madera para muebles en dos aserraderos comunitarios, a los cuales acuden los productores de estas comunidades para que les maquile el aserrado de madera. En estos aserraderos comunitarios se producen diversos cortes de madera como tablas, tablonés, cuadrados, cintas, tarimas y medios trozos.

La explotación forestal que se realiza cuenta con permiso de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) institución gubernamental que supervisa anualmente el manejo de los bosques y la producción maderera de estas comunidades. Con base en lo

anterior los productores de las comunidades reúnen la producción de madera en sus diversos cortes y la comercializan con distribuidoras en la ciudad de Apizaco y Tlaxcala. La producción de muebles y leña es principalmente para consumo comunitario.

Existen algunos subproductos como el aserrín y la viruta que se emplean para el secado de humedad en los corrales de todo tipo de ganado, acolchados agrícolas a cielo abierto y el invernadero para evitar la pérdida de agua por evaporación. El aserrín y viruta se utiliza también como aislante y cubierta de los paquetes de ensilados, lo cual permite conservar una temperatura estable y evita la descomposición del forraje ensilado, logrando con ello mayor tiempo de conservación de los alimentos para el ganado.

Las actividades de aprovechamiento forestal tienen su mayor auge en las temporadas de otoño, donde la capacidad de producción de los aserraderos llega al 95%, para ello demanda mayor cantidad de empleos, lo cual significa mayor circulación financiera. Cabe mencionar que el aprovechamiento forestal es de carácter multicomunitario, razón por la cual las comunidades de esta unidad de riego están organizadas conjuntamente para aprovechar los recursos forestales, que en su mayoría comercializan en madererías de Tlaxcala, Puebla y Apan Hidalgo.

Ilustración 16. Aprovechamiento Forestal

APROVECHAMIENTO FORESTAL			
Comunidad	Especies forestales	Tipo de aprovechamiento	Venta
Atexquilla	— Pinus Teocote — Pinus patula — Pinus ayacahuite — Pseudo strobus — Abies religiosa — Cedro	— Muebles — Tablas — Tablones — Tarimas — Acolchado agrícola	90 % del total
La Retama	— Encino — Pinus Teocote — Pinus ayacahuite	— Tablas — Tablones	90 % del total
La Lagunilla	— Pinus Teocote — Pinus michoacana	— Tablas — Tablones — Tarimas	90 % del total
Loma Larga	— Encino — Cedro — Pinus patula	— Tablas — Leña — Tarimas	90 % del total
El Durazno	— Sabino — Pinus Teocote — Pinus michoacana	— Tablas — Tablones — Leña	90 % del total

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2014

Servicios

Un indicador de bienestar social es la evaluación de la presencia de servicios básicos en las localidades de México, una de las herramientas para conocer los servicios es la estadística, que como sabemos no va más allá de números y gráficas, por lo que numerosos rubros de la

estadística nacional y estatal solo generalizan la información municipal por ello resultó necesario construir una interpretación de esta fuente con observación directa y los censos municipales existentes sobre las comunidades.

En el municipio de Ixtacamaxtitlán Puebla la presencia de servicios es reducida, ya que solo pocas comunidades cuentan con los servicios básicos como el agua potable, centros de salud, vivienda digna y escuelas. Las comunidades estudiadas; Atexquilla, La Retama, Loma Larga, La Lagunilla y El Durazno, a pesar de estar unidas unas con otras en cuanto a territorio y ciertas costumbres, no cuentan todas con los mismos servicios, esto ocasiona limitantes con respecto a oportunidades de desarrollo social (Censo municipal, 2013).

Ilustración 17. Servicios públicos y necesidades no cubiertas

SERVICIOS POR COMUNIDAD		
Comunidad	Servicios públicos	Necesidades no cubiertas
Atexquilla	Agua potable, drenaje, alumbrado público, pavimentación, escuelas nivel básico, centro de salud (IMSS).	Mantenimiento de carretera
La Retama	Brecha terracería, agua potable y escuela nivel básico	Centro de salud y drenaje
La Lagunilla	Agua potable, pavimentación, escuelas a nivel básico, unidad médica	Drenaje, alumbrado publico Médicos capacitados
Loma Larga	Agua potable, brecha de terracería	Escuelas a nivel básico Centro de salud
El Durazno	Agua potable	Centro de salud y escuelas a nivel básico

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2014

Población

En las comunidades estudiadas: Atexquilla, La Retama, Loma Larga, La Lagunilla y El Durazno, la población es de 3,500 personas, mayoritariamente jóvenes (63%), con una proporción desigual entre varones y mujeres, siendo mayor la población femenina (54%) y del total de la población el 67 % es económicamente activa, ello da cuenta que hay un gran número de personas en edad y en capacidad para trabajar (Censo municipal, 2013).

Escolaridad

El grado promedio de escolaridad cursado por los habitantes de estas comunidades es de secundaria terminada, del total de habitantes en edad escolar entre los 14 y 25 años solo el 36% estudia el nivel bachillerato y solo el 2.5 % estudia una carrera a nivel licenciatura. La presencia de estudiantes a nivel posgrado es nula.

Empleo

La población económicamente activa (67%) se emplea en las labores que ofrece el trabajo agrícola en los ciclos anuales de cultivos, los cuales incluyen la preparación de la tierra, la siembra, las escardas, la fertilización, los riegos y la cosecha. Las labores agrícolas ocupan mucha mano de obra remunerada. El servicio del riego les genera empleos sin remuneración monetaria pero contribuye a potenciar los ingresos en la agricultura y en la ganadería, por ello se considera eminentemente esencial (Censo municipal, 2013).

Los habitantes de estas comunidades también se emplean en la crianza, manejo y comercialización de la ganadería de los cuales obtienen beneficios monetarios en relación a la venta de carne, leche, huevo, lana y quesos. Es importante precisar la relación entre la

agricultura y la ganadería en esta zona, donde la ganadería depende en gran medida de la producción agrícola de granos y forrajes que se producen localmente para la alimentación del ganado (Censo municipal, 2013)

Además del empleo generado en la agricultura y la ganadería, la población en edad para trabajar se ocupa en las actividades que ofrece el sector forestal, estas actividades se concentran principalmente en los bosques donde se troza la madera y se traslada a los aserraderos. Los aserraderos ocupan gente para laborar el rajado y troceo de piezas a medida, así como la elaboración de muebles y tarimas para la construcción.

Con respecto al empleo en las diferentes actividades económicas, los sueldos por jornal son de 120 pesos en la agricultura, 100 pesos en las actividades ganaderas y 150 para la ocupación forestal, entre estas actividades la actividad forestal es la mejor pagada pero la que ocupa menor número de mano de obra.

Migración

La migración a otros lugares se hace presente a pesar de las fuentes de empleo existentes, ello hace notar que se necesitan mejores condiciones de trabajo y en la remuneración económica. La migración se orienta mayormente por razones de búsqueda de empleo en Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, seguida de las razones de preparación profesional de jóvenes que buscan un lugar en las universidades de las grandes metrópolis como la ciudad de Puebla, el Estado de México y el Distrito Federal (Censo municipal, 2013.)

La población migrante es mayoritariamente masculina, razón por la cual, la participación femenina en las actividades económicas es evidentemente notoria. Además de dedicarse a las labores domésticas, las mujeres son usuarias titulares en la unidad de riego Cuatro Ciénegas

y se encargan también de las actividades agrícolas y ganaderas que en ausencia de varones, ellas suplen con gran capacidad y efectividad (Censo municipal, 2013).

Con respecto del aporte económico de los migrantes a través de divisas del extranjero hacia México, representan un monto significativo que se ve reflejado en la inversión agrícola, ganadera y forestal. Los connacionales, además de promover la construcción de obra civil, aportan incentivos económicos en el comercio con iniciativas por introducir bienes y servicios comerciables que sirven a la población local de estas comunidades (Censo municipal, 2013).

CAPITULO V. LA UNIDAD DE PEQUEÑO RIEGO “CUATRO CIENEGAS” IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA.

ASPECTOS FUNDAMENTALES

Proceso de formación de la unidad de riego

El ser humano como ser pensante, a través de la historia ha desarrollado mecanismos sociales y técnicos que le permiten hacer su vida más cómoda, en ese sentido la organización social juega un papel destacado en el desarrollo de la civilización humana.

En su devenir histórico social, la unidad de riego Cuatro Ciénegas se constituye el 14 de diciembre de 1994 en la Junta Auxiliar de Atexquilla y sus cuatro comunidades; el Durazno, La Retama, La Lagunilla y Loma Larga, en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. Esta unidad de riego es un logro colectivo que tiene de base un trabajo constante, disciplinado y de cooperación, lo cual implica una gran cohesión social que ha permitido su consolidación en el periodo que lleva funcionando.

La fuente de abastecimiento de agua de la unidad de riego Cuatro Ciénegas es un pozo del que se bombea agua para uso exclusivo agrícola de estas comunidades. Esta unidad de riego está conformada por 65 productores. Cabe mencionar que del total de usuarios 38 son mujeres, este número equivale al 58 % del total de usuarios de la unidad de riego. La participación femenina se da fundamentalmente por la alta migración de varones a Estados Unidos de Norteamérica, lo cual genera un cambio de roles en el hogar, donde la mujer además de encargarse de las labores domésticas, asumen la titularidad de la tierra y como

usuarias del agua, con ello realizan los trabajos agrícolas de producción y en algunos casos la renta de las tierras.

En esta unidad de riego la infraestructura en su conjunto tiene la capacidad de regar una extensión de 224 hectáreas que representan el 85 % de la superficie total apta para la agricultura. Este porcentaje es un alto índice de eficiencia de la unidad de riego porque es signo de que se trabaja la mayoría de las tierras que generalmente son de relieves pronunciados.

Como fundamento esencial e histórico de la organización comunitaria, la participación social para el riego se genera a partir de una necesidad por obtener agua para los cultivos, puesto que, como en diversas zonas de nuestro país, el agua de los humedales es incierto y la lluvia es escasa en el régimen pluvial que se presenta anualmente, por ello, las personas se organizaron para la búsqueda de alternativas de riego.

La escasez de agua fue determinante para el proceso de formación de la unidad de riego, la cual inicia a partir de la sequía que se presentó desde marzo hasta el mes de junio de 1994. En esa época la falta de lluvia afectó seriamente los cultivos principales; papa, avena, cebada, haba, maíz y trigo. Ante esta situación 25 de los productores más afectados de la Junta Auxiliar de Atexquilla, se organizaron para solicitar la perforación de un pozo exclusivo para riego. Este hecho sentaría el precedente para establecer la unidad de riego multicomunitaria.

Reflexivos de la importancia de la participación e inclusión social en la organización, el grupo de los 25 pioneros en la fundación de la unidad de riego se encargó de nombrar a un “comité de gestión” que promocionara y convenciera a más productores para formar parte de esta unidad. El argumento central de promoción para incorporarse a la unidad de riego

consistió en mejores posibilidades de obtener los apoyos de gobierno para realizar su iniciativa colectiva, la cual fue consciente de que la organización comunitaria representa cierta cohesión social y tiene un peso específico respecto a las instituciones de gobierno en las cuales se solicita el apoyo.

Cumpliendo con la misión encomendada, el comité de gestión logró promover, convencer e incorporar a 40 productores de las comunidades de La Retama, La Lagunilla, El Durazno y Loma Larga, consolidando un grupo de 65 productores.

Consecuente con la integración del grupo, la organización comunitaria a través del comité de riego da seguimiento al procedimiento legal de constitución y registro, elabora la solicitud y se envía a la institución con autoridad en la materia hídrica: la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) delegación Puebla.

El proceso de evaluación sobre la pertinencia de la unidad de riego tuvo lugar en un tiempo de seis meses, mismo que al término de este la CONAGUA autorizó, notificó y otorgó el título de concesión donde se establece la perforación de un pozo con una capacidad de gasto aproximado de $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$; la unidad de riego fue registrada y formalmente constituida con el nombre de “Cuatro Ciénegas”. Se inician los trabajos de construcción de la infraestructura en diciembre de 1994.

El proyecto de infraestructura fue elaborado por personal de la CONAGUA, delegación Puebla, los técnicos e ingenieros diseñaron y evaluaron la ruta y los materiales que se necesitaron para establecer la unidad de riego.

Para iniciar el trabajo de construcción de la infraestructura, se obtuvo el material de un proyecto municipal que se tenía gestionado desde un año atrás (1993) del cual se obtuvo la

tubería y el material como abrazaderas de acero, las llaves de paso y dos bombas con motores trifásicos con una potencia de 50 caballos cada uno. El recurso de este proyecto fue aportado por el gobierno federal con el 75% y estatal 25 %. El aporte municipal fue el transporte de la tubería, motor y la puesta en marcha del sistema de riego. La CONAGUA facilitó maquinaria pesada para perforar el pozo, pero los gastos los aportó el ayuntamiento, así mismo el gobierno municipal apoyó con la excavación de ocho estanques de (20 metros de largo por otros 20 de ancho y 5 metros de alto). Cabe mencionar que el aporte de los productores fue la mano de obra en todo el proceso de construcción de la unidad de riego.

Fotografía 18 Equipo de bombeo



Fuente: Elaboración propia con datos del comité de riego

La excavación del pozo se realizó a 33 metros de profundidad y se encontró agua. Una vez concluida la labor de perforación y acondicionamiento de la superficie, los productores de las comunidades a través de faenas procedieron a realizar las bases de concreto para instalar las bombas con sus respectivos motores.

Posteriormente se inició el trazo y la excavación de la “zanja” principal (canal) para enterrar la tubería galvanizada siempre que fuera posible, donde no pudo enterrarse, como por ejemplo barrancos, se levantaron columnas para sostener los tubos. Una vez enterrada la tubería, se procedió a la excavación del estanque derivador, del que se conectaron los tubos que conducirían el agua a cada uno de los estanques por comunidad, de esta forma el estanque principal se construyó con ocho entradas de tubos de 10 pulgadas, cuatro de ellas son para la comunidad más grande (Atexquilla) y las otras cuatro son para las restantes cuatro comunidades.

El trabajo de enterrar los tubos fue hecho por los productores en colectivo, los 65 en conjunto enterraron la tubería hasta el “estanque derivador” una vez terminada esa actividad cada comunidad se encargó de enterrar la tubería que llevaría el agua a su estanque.

Es importante destacar que en la construcción del estanque derivador se llevó un mes de trabajo por medio de faenas, donde los materiales empleados fueron, cemento, piedra, varilla, arena y grava principalmente, esto con la finalidad de garantizar que el agua no se fugue y se asegure el paso a la tubería repartidora de los demás estanques, los cuales fueron contruidos

con una perforación en el suelo y recubriendo el piso y sus paredes con cemento y en algunos casos con hule grueso.

Fotografía. 19. Instalación de tubería



Fuente: Elaboración propia con datos del comité de riego

La colocación de las grandes “llaves de paso” fue la última actividad que se realizó en el estanque derivador, terminado esto y con las respectivas pruebas bajo supervisión de técnicos en hidráulica de la CONAGUA, se puso a funcionar la bomba y con ello da inicio el sistema de riego de la unidad de riego “Cuatro Ciénegas”. Es importante mencionar que las labores físicas en el proceso de construcción de la infraestructura tuvieron una duración de dos meses.

La participación de los usuarios con respecto al riego va en aumento conforme se van viendo los logros en la conformación de una unidad de riego, la gente se suma a un proyecto de beneficios comunes. Con el establecimiento de la unidad de riego se da también un progreso en el trato con las personas, es decir las relaciones sociales entre usuarios se fortalece y crece. Hablamos de la conformación de una unidad de riego con carácter multicomunitario. Al respecto, Palerm (2000) señala que las organizaciones autogestivas con carácter multicomunitario son poco visibles, debido a que hay pocas de este tipo, de tal manera que, para este caso, la unidad de riego Cuatro Ciénegas es un gran éxito, pues su funcionamiento es eficiente y con estabilidad.

Esta unidad de pequeño riego multicomunitario ha tenido mayor apoyo de la cabecera municipal y de otros apoyos estatales de gobierno, pues su constitución muestra un grado fuerte de consolidación social.

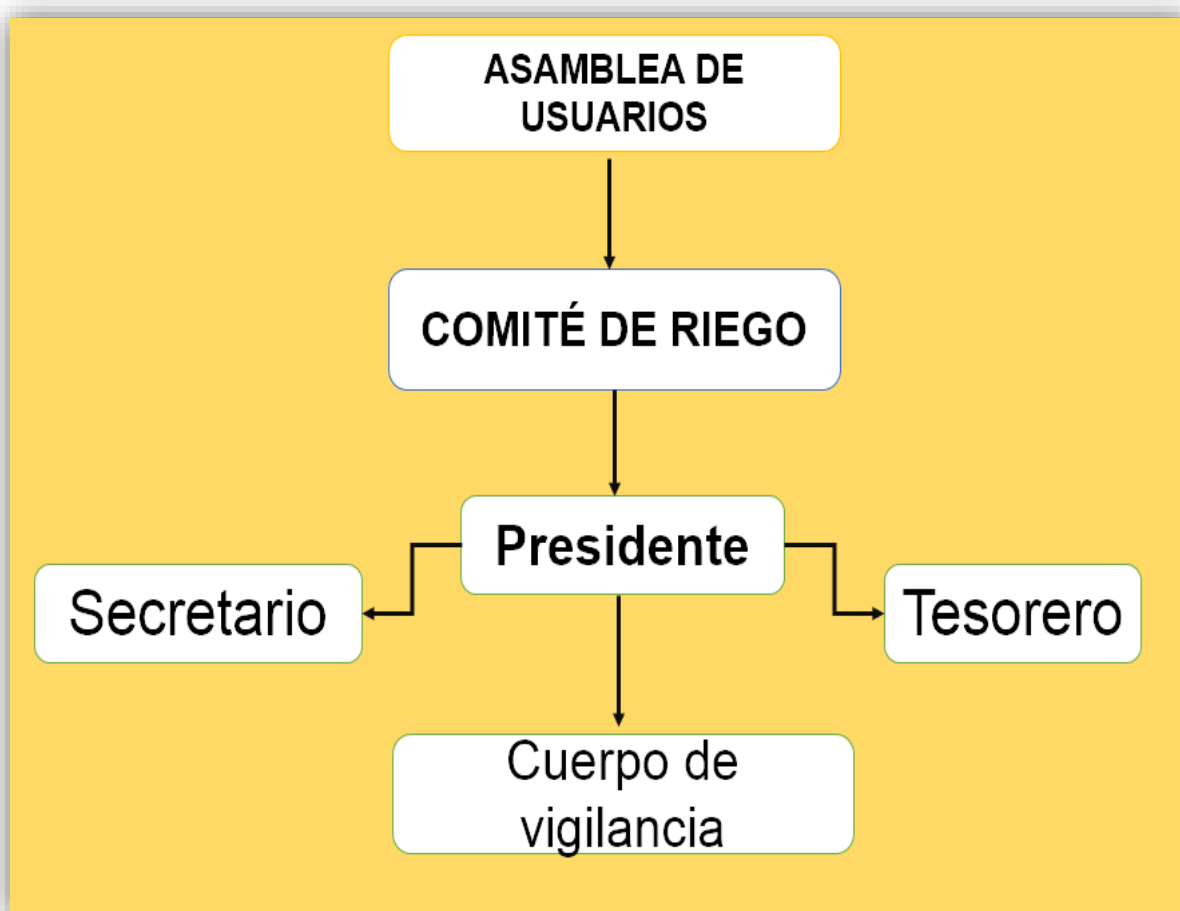
La participación social también se expresa en el manejo del pozo como fuente de abastecimiento y su respectiva infraestructura, referida a depósitos, registros y tuberías. Desde luego esta participación es muy notoria en la administración de los recursos que se obtienen del pago de cuotas y también en el caso de proyectos de ampliación de la obra física como por ejemplo el aumento en el diámetro de la tubería de algunos segmentos.

Estructura organizativa

En el pequeño riego y en la mayoría de organizaciones de la sociedad, la estructura de autoridad es fundamental para sostener y perpetuar el orden y funcionamiento de las mismas. La unidad de riego Cuatro Ciénegas se organiza por la asamblea que integra los 65 usuarios

de las cinco comunidades, es la máxima autoridad, seguida del “comité del riego” formado por un presidente, un secretario, un tesorero y el cuerpo de vigilancia conformado por 5 usuarios. Cada nivel de autoridad con sus respectivas funciones encaminadas y supervisadas por la asamblea de usuarios y con apego a la normatividad social e institucional de los demás sectores comunitarios.

Ilustración 20. Estructura de autoridad en la Unidad de Riego Cuatro Ciénegas



Fuente: Elaboración propia con datos del comité de riego

El presidente del comité de riego tiene la responsabilidad de convocar y presidir las reuniones y es el principal representante de la unidad en estar al tanto del buen funcionamiento del comité de riego, a su vez, el secretario tiene la encomienda de realizar con responsabilidad la redacción de actas correspondientes a los acuerdos tomados en las reuniones de asamblea, así como de dar avisos a los usuarios. Con respecto al manejo y resguardo de los recursos económicos y materiales, el tesorero está encargado de recordar el cobro de cuotas a los usuarios, recibir el recurso económico, guardarlo y suministrar los gastos al comité de riego cuando sea necesario y rendir cuentas anualmente de lo ejercido ante la asamblea. El ultimo nivel de autoridad que conforma el sistema de riego es el cuerpo de vigilancia que se compone de 5 usuarios, 1 por cada comunidad y en coordinación con el presidente, secretario y tesorero, se encarga de vigilar las actividades del riego y la infraestructura física.

Marco normativo

Reglamento Interno de Usuarios Unidad de Pequeño Riego “Cuatro Ciénegas”

La unidad de pequeño riego se regula por el Reglamento Interno de Usuarios, en el cual se establece los derechos y obligaciones de los usuarios así como el funcionamiento de la unidad de pequeño riego.

Este Reglamento Interno de usuarios elaborado por escrito, surge con base en acuerdos que se tomaron en las primeras reuniones de los pioneros y en él se contemplan las normas básicas para apegarse al mismo como acuerdo común. Este reglamento interno contiene puntos de acuerdo que son clave para el funcionamiento de la organización de usuarios, a saber:

La unidad de riego Cuatro Ciénegas es una organización social de productores con fines de cooperación y producción agrícola por medio del riego a pequeña escala.

La asamblea es la máxima autoridad y tiene la facultad de elegir a sus representantes a como considere adecuado, también tiene la atribución de resolver los problemas de extrema gravedad y tomar decisiones que competan a la misma, tales como la remoción de acuerdos y al mismo comité.

Elección del comité de riego de la unidad. La elección o nombramiento del comité es a voluntad general.

Cabe mencionar que el comité de riego dura en sus funciones tres años y debe recordar al término de la última asamblea, un mes antes de vencerse el cargo. Esta asamblea agendará una reunión al mes posterior para la elección de las nuevas autoridades del riego

Derechos del usuario. El usuario tiene derechos como: disfrutar del riego agrícola como mejor le parezca conveniente y provechoso. El usuario puede canjear su turno por una cuota económica, previo acuerdo. El usuario podrá exigir información al comité de riego sobre los manejos de recursos en la unidad.

Obligaciones del usuario. El usuario tiene las obligaciones siguientes: pago de cuotas por el servicio del riego, asistir a las reuniones mensuales que se realizan los primeros sábados de cada mes, además debe cerrar la llave del turno que termina y abrir la suya que inicia, Participar en faenas de mantenimiento de registros, tuberías y depósitos.

Sanciones por incumplimiento. Por cada falta a una faena el usuario deberá pagar un jornal de \$100 pesos y pagar medio jornal de \$ 50 pesos por cada falta a la asamblea.

Solución de conflictos. La solución de los conflictos corresponde específicamente a los usuarios involucrados, a quienes se recomienda establecer un dialogo y llegar a un acuerdo, de no hacerlo la asamblea general de usuarios determinará la solución, excepto las partes en conflicto. En caso de ser necesario se trasladará el conflicto al Juez de Paz de la localidad y de ser necesario a la autoridad correspondiente municipal.

Admisión de nuevos usuarios. Para la admisión de nuevos usuarios, es requisito indispensable vivir en las comunidades que conforman la unidad de riego, además de pagar una cuota económica, el equivalente a la aportación de un usuario en cuotas y faenas durante el último año. Aun cumpliendo con el requisito de admisión, la asamblea analizará la pertinencia y conveniencia del nuevo integrante.

Distribución del agua. La unidad de pequeño riego tiene su propia red de distribución, que es de carácter primario y secundario, cada comunidad tiene su estanque y a partir de éste se riegan las parcelas. La Asamblea de la unidad de Riego Cuatro Ciénegas determinará los días en que ha de funcionar el pozo.

Mantenimiento de obras hidráulicas. El mantenimiento se realizará por medio de faenas un día cada tres meses (el primer sábado de los meses de Enero, Abril, Agosto y Octubre) y consiste en lavar las llaves de paso y depósitos, así como quitar la hierba y basura de alrededor de estas obras, incluyendo la tubería.

Gasto de agua. El gasto de agua que habrá de realizarse estará acorde con la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua.

Descripción y esquema de la unidad de pequeño riego.

En el pequeño riego el sistema de riego es la unidad de análisis donde convergen los usuarios para manejar el riego, de esta forma la unidad de riego Cuatro Ciénegas se constituye a través de la organización de usuarios y el sistema de riego que incluye las obras hidráulicas que, en su conjunto permiten la práctica de regadío en las parcelas.

Al respecto Palerm (2005) menciona que la organización social y la infraestructura física son elementos fundamentales para que pueda darse la práctica del riego, asumiendo con ello que mientras más sólida se encuentre la relación infraestructura física-organización social el nivel de operación del sistema de riego será más efectivo y eficiente.

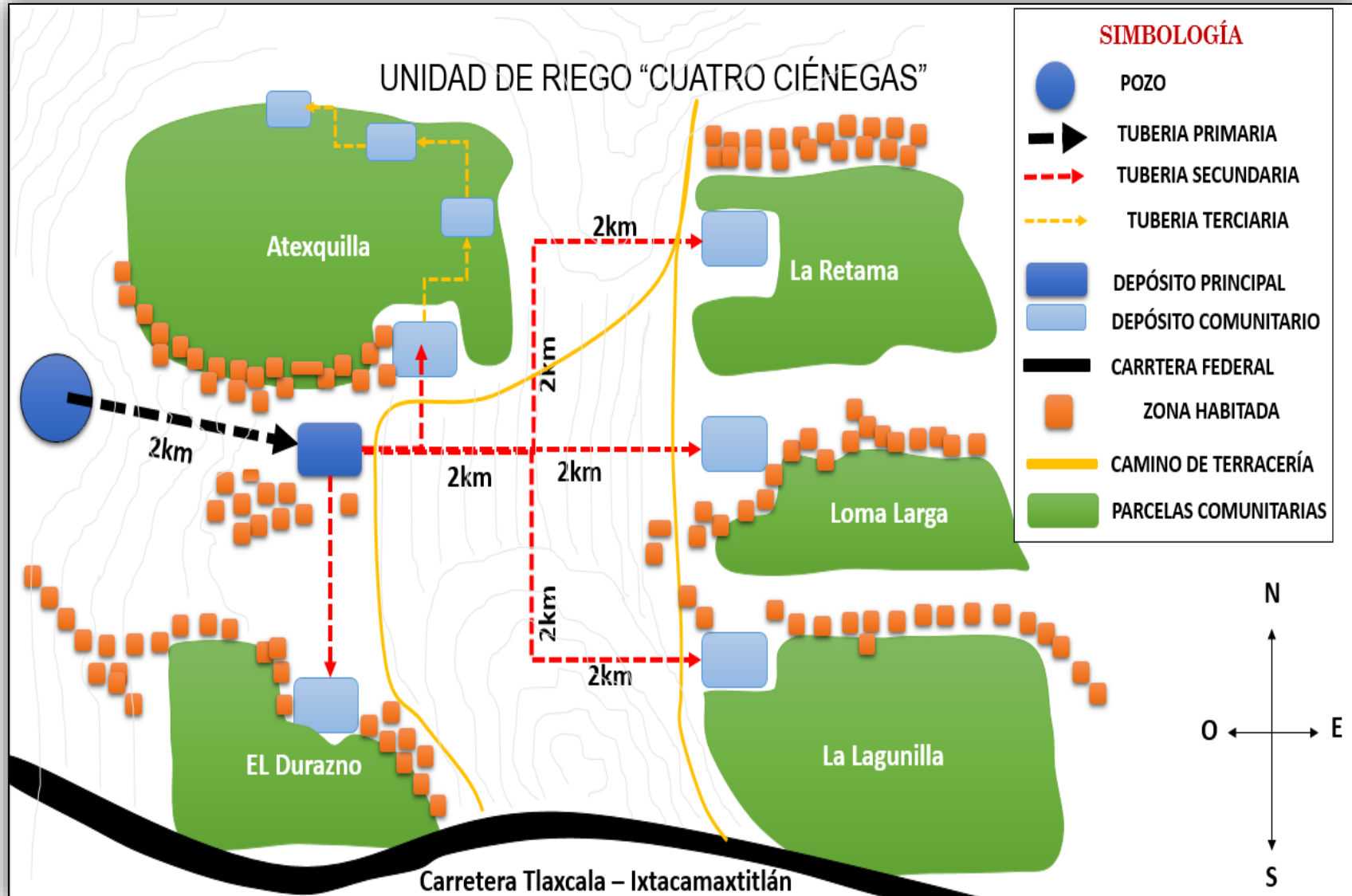
La infraestructura base en la unidad de riego es el pozo que abastece al sistema de riego, este pozo está situado en la altiplanicie montañosa, de la cual se aprovecha la altitud para conducir el agua a los depósitos comunitarios. Del pozo sale la tubería principal hacia el estanque derivador. El estanque derivador tiene la función de distribuir el agua, tiene una capacidad para almacenar 2000 m³ de agua, este estanque fue diseñado para evitar cualquier dificultad en el reparto del agua, con las llaves de paso que, en caso de estar cerradas o tapadas en las salidas, ante estas dificultades el agua se empezará a almacenar en este estanque y dará tiempo a los usuarios para solucionar el problema. De este estanque se derivan las tuberías hacia los estanques individuales que se encuentran en cada comunidad.

La ingeniería hidráulica es notoria en el equipamiento del pozo, el cual, cuenta con tubería de diez pulgadas de acero galvanizado y recubierto por metales anticorrosivos e inoxidables como el cromo y níquel, esta tubería llega al manto freático. Asimismo, para hacer posible la subida del agua hasta la superficie, el pozo está equipado con dos bombas con motores

trifásicos de capacidad industrial con una potencia de 50 caballos, equivalente a 37300 watts de fuerza cada uno. La tubería instalada es de 10" (pulgadas) recubierta con acero inoxidable, las llaves de paso son del mismo material galvanizado.

El recorrido de la tubería desde el pozo hasta el estanque derivador es de 4 kilómetros, y del estanque derivador hacia los estanques individuales la tubería tiene un promedio de 3 kilómetros. El estanque de cada comunidad tiene conectadas a él un número variable de tubos y mangueras de plástico que usan los productores para conducir el agua hasta sus parcelas.

Ilustración 21 esquema de la unidad de riego



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo (2014).

La unidad de pequeño riego Cuatro Ciénegas se divide en secciones de riego, cada sección tiene su estanque de abasto, así, el sistema cuenta con ocho secciones de riego, de las cuales la comunidad de Atexquilla tiene cuatro porque supera a las demás en extensión de tierra y número de usuarios. Las cuatro comunidades restantes tienen una sección cada una, es decir un estanque por comunidad.

Las comunidades tienen el siguiente número de usuarios y extensión irrigada:

Atexquilla: 25 usuarios y riega 68 hectáreas

La Lagunilla: 15 usuarios y riega 57 hectáreas

La Retama: 9 usuarios y riega 42 hectáreas

El Durazno: 7 usuarios y riega 33 hectáreas

Loma Larga: 9 usuarios y riega 24 hectáreas

Tareas siempre presentes

Distribución del agua.

Como tarea esencial en la unidad de riego, la distribución del agua se realiza de manera equitativa, es decir que el agua llega a las comunidades al mismo tiempo y en la misma cantidad. La bomba se pone a funcionar una vez por semana y se prende por 8 horas seguidas, pues el tiempo que lleva en llenar cada estanque es de 1 hora en promedio, para esto la unidad de riego tiene un calendario de roles para hacer guardia en los estanques y vigilar que se llenen adecuadamente y sin problemas, al menos a un miembro de cada comunidad le toca hacer guardia en un horario específico.

Fotografía. 22: Estanque comunitario



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo (2014).

A través del comité de riego, la organización para el riego se establece en la designación de roles, de manera que en cada comunidad los usuarios saben la fecha y horario de su guardia. Para hacer esta actividad, las personas se trasladan al depósito derivador para vigilar el llenado de estanques y estar pendientes de las llaves de paso, en la bomba del pozo también se hace guardia. La designación se realiza con dos personas en la bomba junto al pozo, dos

en el estanque derivador y una en cada estanque comunitario, todos ellos en permanente comunicación por radio.

Se da la ocasión en que algunos estanques se llenan más rápido que otros porque tienen agua almacenada, cuando sucede esto, los usuarios que se encuentran en el depósito derivador cierran la llave respectiva para no desperdiciar el agua.

El agua para riego solo puede ser utilizada para el uso agrícola pero también la usan para que beba el ganado en un porcentaje mínimo. Para regar, las comunidades se organizan de manera similar, las cuatro comunidades más pequeñas tienen roles establecidos, en éstas a los usuarios les toca regar cada semana, algunos en el día y otros por la noche. En el caso de Atexquilla que es la comunidad más grande y en la que están cuatro de los ocho estanques y 25 de los 65 usuarios, y 68 de las 224 hectáreas, el riego también se hace por roles.

En la comunidad de Atexquilla tres secciones de riego incorporan cada una a 6 usuarios por estanque y la última sección integra a 7 usuarios, de esta manera la localidad organiza semanalmente sus turnos para regar. Se hace mención de estos detalles porque esta comunidad tiene más estanques de riego que las otras cuatro.

La diferencia entre las comunidades pequeñas y la más grande es que en las comunidades pequeñas, por lo regular no se terminan toda el agua que almacena el estanque, dejando entre el 15% y el 20% de este líquido disponible para la siguiente semana y en la comunidad de Atexquilla, el agua se termina totalmente e incluso llega a faltar en ocasiones. En estos casos los usuarios de esta comunidad solicitan al comité de riego que se les dé más agua y la reponen dejando de consumir en tiempos de lluvia.

En la unidad de riego, existen procedimientos de modificación de turnos del riego y dichos procedimientos se consideran formales porque se practican comúnmente. Esta modificación de distribución del agua consiste en dos formas principales: la “mano vuelta” y la venta del riego, donde la mano vuelta consiste en el acuerdo entre usuarios con la finalidad de cederse el turno de riego uno al otro según les convenga, por lo regular los usuarios acuerdan la mano vuelta para juntar el turno propio y el acordado como mano vuelta; lo cual significa el uso de dos turnos juntos.

Aunque la mano vuelta ocurre con poca frecuencia, ha estado presente en todos los años de funcionamiento que tiene la unidad de riego. Los usuarios recurren a “la mano vuelta” cuando tienen cultivos muy demandantes de agua en etapas de floración como el haba, la avena y el maíz forrajero, los cuales necesitan riegos más frecuentes.

Otra forma de modificación en el uso del agua es la venta de turnos, esta ocurre con mucha frecuencia y consiste en un acuerdo entre usuarios para venderse los turnos de riego, donde el reglamento interno de usuarios establece que la cuota de venta del turno de riego es de 200 pesos, sin embargo algunos usuarios la venden más barata y existen casos de venta de turnos de riego por series de 10 o 15 turnos seguidos, esto se da por que alguno de los usuarios tiene otras ocupaciones que no le permiten usar su riego adecuadamente, entonces optan por venderlo y sacarle algún provecho.

En la unidad de riego el comité es la autoridad para el manejo de la escasez del agua y es el mismo comité de riego el encargado de prever las situaciones bajo las cuales se presenta escasez del recurso. Sin embargo no existe una reglamentación para tal punto. Algunos usuarios mencionan que aunque poca el agua siempre ha habido, a excepción del año 2007,

año en el cual el nivel del manto freático bajó tanto que solo pudieron regar tres veces de manera irregular en el ciclo agrícola, apenas para salvar los cultivos.

Los usuarios convergen en que la última autoridad que se tiene para garantizar el agua durante la escasez en tiempos de sequías, es la asamblea general de usuarios, ya que esta, al ser la máxima autoridad, tiene la capacidad para modificar los roles de riego como mejor convenga a todos los usuarios.

Mantenimiento de la infraestructura

En la unidad de riego Cuatro Ciénegas el mantenimiento de la infraestructura resulta fundamental para el buen funcionamiento, esta consideración es asumida por los usuarios y la forma de organizarse para el mantenimiento de las obras hidráulicas se acuerda en la asamblea conforme el comité de riego convoque a dicha tarea, se realiza un día cada tres meses (el primer sábado de los meses de Enero, Abril, Agosto y Octubre).

Las labores de mantenimiento se pueden dividir en dos rubros, las de mantenimiento de la infraestructura principal y el mantenimiento de la infraestructura por comunidad.

En las labores de mantenimiento de la infraestructura principal, participa el total de los 65 usuarios, las actividades consisten en realizar la limpieza del pozo, engrasar los motores, revisar las instalaciones eléctricas y ver que estén en buenas condiciones, también se quita la hierba y arbustos que estén junto a la tubería, destapar el estanque derivador en caso de ser necesario. Y por último se revisa que las juntas y llaves estén en buen estado, en caso contrario se engrasan o se cambian.

Fotografía. 23: mantenimiento de tubería.



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo (2014).

Las labores de mantenimiento de estanques por comunidad la realizan los miembros de cada comunidad, las actividades son revisar y engrasar las llaves que están en el estanque, revisar que la tubería no tenga fugas, y lavar el estanque e impermeabilizar sus paredes en caso de tener fugas.

Sanciones

La única autoridad para castigar el robo de agua es la asamblea de usuarios, quien conoce de manera cercana las implicaciones sobre el robo. Cuando la asamblea considera que la sanción escapa a su competencia traslada el asunto al juez de paz de la junta auxiliar que corresponde a cada comunidad. Las sanciones contempladas por inasistencia a la asamblea son de \$50 pesos y \$100 pesos por faltar a las faenas.

En el tiempo que lleva funcionando la unidad se han hecho modificaciones en cuanto a las sanciones por incumplimiento y estas modificaciones consisten en aumentar las cuotas en dinero y en faenas. La autoridad que modifica las sanciones es el comité de riego. En este punto cabe mencionar que se ha tenido el registro de que los comités que han pasado tienen diferentes consideraciones con respecto a las sanciones, las cuales se han expresado de manera variable en los años de funcionamiento de la unidad de riego, pues algunos comités han bajado la rigurosidad de las sanciones y otros la han aumentado.

Vigilancia

Los usuarios de la unidad de riego, tienen el deber de contribuir a la vigilancia como beneficio individual y grupal, no obstante pero por mandato de la asamblea, el comité de riego es el encargado formal de realizar la vigilancia a través del Cuerpo de Vigilancia. En caso de presentarse robo o deslave que afecte a la tubería o cualquier otra parte de la infraestructura, ellos se hacen cargo de resolver la dificultad y solo en caso de que el problema rebase su competencia recurren al comité y al resto de los usuarios para solicitar apoyo.

Después de cada recorrido el comité a través del Cuerpo de Vigilancia elabora un reporte para presentarlo como el reporte de vigilancia ante la asamblea que se reúne los primeros sábados de cada mes.

Conflicto.

Como una condición normal, donde hay agua hay conflicto y en la unidad de riego Cuatro Ciénegas el conflicto se presenta cuando los mismos usuarios tapan las mangueras de otro usuario que tiene el riego en turno y se presenta al momento en que se descubre dicha atrocidad, se trata de solucionar por cuenta propia de los usuarios. Este conflicto se presenta porque algunos de los usuarios tienen algún cultivo que demande agua en periodos cortos y el productor se ve en la necesidad de obtener más agua y se le hace fácil no comprar el turno o pedir mano vuelta.

Los conflictos se presentan en cada comunidad y principalmente por robo de agua.

Al conflicto se le da una solución personal entre los usuarios involucrados. Los productores mencionan que el conflicto más grave es el de robo de agua, el cual es considerado de gravedad, ya que afecta al riego de los demás usuarios.

El conflicto también se presenta cuando los que vigilan el llenado de estanques favorecen el llenado a alguna comunidad antes que otra, cuando el deber es la distribución a todas por igual.

Por acuerdo de asamblea lo que procede en el caso de cierre de llaves de manera malintencionada es una llamada de atención al responsable en la asamblea mensual.

La autoridad para la resolución del conflicto es el comité de riego y se recurre al juez de paz que es la autoridad del pueblo, cuando escapa a la capacidad del comité y la asamblea o, en caso de que el conflicto de robo o agravio de tubería de agua lo haya ocasionado una persona ajena a la unidad de riego.

Los conflictos sobre el agua se dan también por cuestiones de escasez del líquido, situación que lleva a algunos usuarios a no querer correr riesgos de pérdidas en sus cultivos, algunos de ellos incurren a violar la normatividad de manejo en caso de escasez, dicho Reglamento establece que al bajar la cantidad de agua disponible, la cantidad repartida por cada usuario bajará proporcionalmente y el otro criterio es que de no alcanzar el agua para todos se priorizarán los cultivos con mayor necesidad hídrica y la etapa de floración será también un elemento decisivo para conceder el agua.

A pesar de la normatividad, existen usuarios que no toman en cuenta la reglamentación e incurren a disponer del agua al menor descuido del personal de vigilancia o en complicidad con ellos.

Cobro de cuotas

Las cuotas que se cobran por el servicio de riego son aportes para el mantenimiento de la infraestructura principalmente. La cuota que se aporta es de 300 pesos anual, la cual, aumenta al doble si no es cubierta en tiempo y forma. El dinero que se obtiene de las cuotas y sanciones entra a la caja de reservas que está bajo la responsabilidad del tesorero. Este recurso se utiliza para pintar tuberías que así lo requieran, para rehabilitar los depósitos, para lubricantes y cambio de componentes en el sistema de bombeo del pozo.

Rendición de cuentas.

En la unidad de riego el llamado “corte de caja” se realiza una vez que se termina el periodo de cada comité, el corte de caja es la rendición de cuentas ante la asamblea, en el corte de caja deben estar presentes el presidente, el secretario y el tesorero, siendo este último en rendir las cuentas de los recursos obtenidos, los motivos de cooperaciones y gastos de operación que se hicieron, para ello se debe demostrar con notas y facturas los gastos realizados, y señalar cómo recibió los estados financieros de la unidad y cómo los deja en su administración.

Ampliación y rehabilitación de la infraestructura.

No se ha tenido ninguna modificación en cuanto al manejo de los sistemas de derivación de pequeñas dimensiones y los cambios surgidos en los últimos tres años han sido acerca de la ampliación de los depósitos, pero en general el sistema de la derivación es el mismo desde el inicio.

La autoridad que maneja el sistema de almacenamiento es la asamblea, y esta misma es la única que puede realizar cualquier modificación a través del comité de riego. Cuando se pretende realizar cualquier modificación a los sistemas de almacenamiento, la propuesta se discute en la asamblea mensual, agendado como punto principal de dicha reunión.

Hasta el momento no se tienen propuestas para ampliar la infraestructura, pues se considera que es suficiente para el número de usuarios que recibe el servicio. Los usuarios consideran que su infraestructura está en buen estado y es importante poner atención y cuidado para

mantenerla con buen funcionamiento, pues es la base de la producción agrícola de la que principalmente depende económicamente esta pequeña región.

El desarrollo agrícola en la unidad de pequeño riego Cuatro Ciénegas

La visión sobre el desarrollo agrícola en estas comunidades ha devenido en relación a la unidad de riego, así, las comunidades visualizan un escenario donde no tenían riego y otro con el servicio de riego, por lo cual argumentan diferencias sustanciales en cuanto a condiciones de vida.

La organización de usuarios de la unidad de pequeño riego Cuatro Ciénegas surge como iniciativa comunitaria ante la necesidad de asegurar una producción que hasta antes de la fundación de la unidad dependía solo de la lluvia de temporal. Es con el servicio de riego que los cultivos pueden regarse con mayor frecuencia de acuerdo a las necesidades y requerimientos de agua.

Esto significa que los usuarios del agua como productores agrícolas se han preocupado por el desarrollo de las condiciones de la producción agropecuaria, y con el riego se da un fuerte impulso a la producción de granos, forrajes y hortalizas. Este aumento en la producción viene a enlazar un beneficio significativo para la producción ganadera, la cual obtiene de forma cercana, inmediata y económica los forrajes para alimentar a los animales.

Tiempo atrás, sin condiciones de poder acceder al agua para riego, los productores de esta zona del municipio de Ixtacamaxtitlán, enfrentaron serias dificultades para acceder a los programas de gobierno relativos con el fomento agropecuario. Un ejemplo claro fue que, a esta zona oriente del municipio de Ixtacamaxtitlán le aprobaron tres proyectos sobre introducción de variedades de semillas mejoradas y dos más sobre la producción en

horticultura protegida, mismos que no pudieron tener éxito principalmente por la falta de agua para riego que asegurase los cultivos.

Con la experiencia en la importancia que representa el agua para riego, los productores dejaron de solicitar proyectos y se enfocaron en la organización para la gestión de la unidad de pequeño riego que fue aprobada en diciembre de 1994, la cual vino a resolver la gran dificultad de acceder al agua necesaria para el mejoramiento agrícola.

Con el funcionamiento de la unidad de riego, los incentivos productivos reactivaron el interés de los usuarios para solicitar proyectos de gobierno en relación con a) la agricultura en el año 2002, b) la ganadería en 2008 y c) los sistemas de riego tecnificados en el año 2010, todos ellos gradualmente implementados por los mismos productores en las parcelas comunitarias.

Las ideas del desarrollo agrícola son diversas en las comunidades rurales, esta diversidad se expresa en la cosmovisión de los usuarios del riego, los cuales, tienen en común la producción agrícola, pero difieren entre sí en las prácticas agrícolas como rotación de cultivos, labores culturales y especies sembradas. De esta manera, Atexquilla siembra, hortalizas, granos y usa mecanización y fertilizantes químicos, además de cultivar también bajo invernadero. La Lagunilla y Loma larga siembran más forrajes y usan poco fertilizante, y la Retama y El Durazno cultivan solo granos y forrajes con menos mecanización y menos inversión en fertilizantes que las comunidades anteriores.

Además de lo anterior, los usuarios de las cinco comunidades que integran el sistema de pequeño riego, poseen ciertas diferencias sobre todo porque en cada una de estas, a pesar de estar en la misma región geográfica, divergen en la condición socioeconómica, y como

producto de ello, el desarrollo agrícola es entendido y asumido de una manera distinta en cada comunidad.

La comunidad de Atexquilla, con mayores posibilidades económicas, entiende y asume el desarrollo agrícola como la implementación de la mecanización agrícola y la producción de hortalizas bajo invernadero, las cuales según su criterio, son los adelantos en el conocimiento agrícola. El caso de La Lagunilla y Loma Larga, en condiciones socioeconómicas semejantes entienden el desarrollo agrícola como el acceso a programas de apoyo agrícola y el impulso al comercio de sus productos. Por último, La Retama y El Durazno son las comunidades más pequeñas, en estas el desarrollo agrícola es entendido como el aumento en la producción de granos y forrajes, así como el aumento del ingreso económico por estos productos.

No obstante la cosmovisión comunitaria sobre el desarrollo agrícola, dista mucho de la concepción de los técnicos promotores y de las instancias de gobierno que de alguna manera están promoviendo los proyectos de desarrollo agrícola.

Con la puesta en marcha de la unidad de pequeño riego, la percepción de las comunidades involucradas se ha ido configurando y el interés por solicitar apoyos de gobierno surge otra vez, puesto que ahora ya se cuenta con el servicio de riego que en el pasado representaba una limitante muy grande.

A raíz de que la unidad de pequeño riego recibió el título de concesión de agua, y una vez que esta inicia sus funciones, se han solicitado a la Dirección de Desarrollo Rural municipal y a la SAGARPA año tras año apoyos para aumentar la producción agrícola aprovechando el potencial de sus tierras fértiles y el riego garantizado.

En los primeros años de funcionamiento de la unidad 1994-2000, los proyectos de apoyo solicitados por las cinco comunidades de la unidad de pequeño riego fueron apoyos relativos con la mecanización agrícola, en esa iniciativa se solicitaron dos tractores los cuales, la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través de la delegación Puebla, le fueron entregados al comité de riego a nombre de la unidad de pequeño riego con la finalidad de trabajar todas las tierras de los usuarios que integran a la misma.

Las solicitudes de apoyo a proyectos para el desarrollo agrícola han ido cambiando conforme se aprovechan los que se han otorgado, así, para los años 2000-2005 las peticiones en proyectos agrícolas fueron con referencia a fertilizantes y sistemas de irrigación como el sistema por goteo, micro aspersión y de pivote central.

Es importante destacar que tanto las solicitudes de apoyos relativos a la mecanización agrícola, así como los fertilizantes y las formas de riego, fueron iniciativa de los mismos usuarios, y con ello podemos ver que los productores poseen un gran cúmulo de saberes que les permite trabajar con orientación y claridad, en este caso los saberes tradicionales sobre la importancia de la fertilización y el buen manejo del agua por medio de sistemas que favorecen el ahorro y la eficiencia en la fertilización, son conocimientos asimilados de varias generaciones, estos conocimientos son los pilares de la producción.

A partir del año 2005 hasta la fecha (2015) los usuarios de las cinco comunidades solicitaron apoyo de capacitación y asistencia técnica a la Secretaria de Agricultura del estado de Puebla, la cual otorga éste enviando a un ingeniero agrónomo para promover la capacitación sobre los paquetes tecnológicos.

Durante esta capacitación se trató de convencer a los usuarios que adoptaran los paquetes tecnológicos que incluyen las semillas transgénicas y todo el conjunto de pesticidas, de los cuales los productores decidieron poner a prueba únicamente el paquete de fertilización foliar y la rotación de cultivos, así como algunas recomendaciones que les hicieron en cuanto al riego en relación al tiempo que necesitan algunos cultivos para el máximo aprovechamiento del agua.

Es importante mencionar que estos cambios no representan un riesgo para la producción de estas tierras, ya que los usuarios fueron cuidadosos en adoptarlos, de esta manera no se ha incursionado en la introducción de semillas transgénicas puesto que los productores siguen produciendo semillas mejoradas que ellos mismos seleccionan de sus cosechas.

Con el agua para riego, el desarrollo agrícola es evidente en la producción de forrajes como la avena forrajera y la alfalfa, este desarrollo se ha expresado principalmente en la calidad de estos forrajes, los cuales aumentaron la capacidad de la frecuencia de corte de 4 a 7 para la alfalfa y dos para la avena forrajera, este aumento se debe al incremento en la capacidad de absorción de agua y nutrientes por la planta y por tanto un mejor desarrollo del tallo y follaje.

Así mismo la producción de granos como el maíz, frijol y haba han mostrado un aumento significativo en la calidad, por ejemplo mayor tamaño en la mazorca, así como la vaina en el frijol y en el haba. Estas características de calidad aumentan considerablemente el rendimiento por hectárea de cada grano, así, el maíz aumentó su productividad de 2 a 4 toneladas por hectárea en especies criollas de selección, el frijol mostró un rendimiento de 800 kg a 1200 kilogramos por hectárea, y finalmente el haba evidencia una productividad de 800 a 1600 kilogramos por hectárea dándose en tres cortes.

Como producto del buen manejo de riego en los cultivos, los usuarios han obtenido mejores rendimientos y un bajo costo de insumos agrícolas, lo cual ha generado un aumento en los ingresos económicos de cada familia que tiene este servicio del riego y que significa una mayor capacidad adquisitiva en la canasta básica y en artículos necesarios para los miembros de las familias.

La unidad de pequeño riego trajo consigo una mejoría significativa para la producción agrícola y ganadera de estas cinco comunidades, las cuales sustentan mejores condiciones socioeconómicas con base en un trabajo bien articulado y organizado. De esta forma la unidad de pequeño riego que manejan los usuarios por medio de su organización cotidiana, ha contribuido al desarrollo agrícola de estas comunidades que la conforman y además, se han generado opciones de intercambio de productos con otras comunidades que se sitúan en los alrededores, favoreciendo el fortalecimiento productivo, comercial y social de la región noreste del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Conclusiones

Con base en los resultados del trabajo de investigación, podemos concluir resaltando la importancia biológica y socioeconómica del agua, bajo un contexto histórico donde el Estado y la presencia autogestiva de usuarios son los actores principales en la gestión del agua en sus diversos usos.

Tenemos presente la crisis del agua a nivel mundial, sobre todo por la problemática de sobreexplotación, contaminación y privatización que vienen a sumarse a la desigual

distribución espacial y temporal de las lluvias y las fuentes superficiales y subterráneas de agua en todo el mundo.

En el análisis del tema, el riego es el uso consuntivo que mayor cantidad de agua utiliza en México y en el mundo. En este escenario la pequeña irrigación tiene una presencia histórica en el manejo y la administración eficiente del agua en las comunidades de México.

La unidad de riego estudiada en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, se formó y se consolidó bajo un proceso histórico social, donde la organización de usuarios es motivada por la necesidad del riego agrícola. Esta organización puede caracterizarse por una fuerte cohesión social en el manejo y la administración del sistema de riego.

La fortaleza social de los usuarios del pequeño riego se ve reflejada en la eficiencia organizativa para realizar eficazmente las tareas siempre presentes, las cuales se realizan con la participación social. En el manejo y administración del sistema de riego destaca el papel fundamental de la participación femenina, la cual se hace notoria en la responsabilidad organizativa y la eficiencia con la que desempeñan los cargos en el comité del riego, como usuarias titulares del servicio del riego, jefes de familia y encargadas de la producción agrícola de sus parcelas ante la ausencia masculina por razones de migración.

Otra gran expresión de la fortaleza organizativa es evidente en las relaciones sociales de convivencia entre los habitantes de estas comunidades, las cuales manifiestan intereses de cooperación, reciprocidad y unión, mismas que aprovechan para dialogar y promover la estabilidad social.

Con respecto al desarrollo agrícola, en estas comunidades el significado de este concepto varía según sea evidente la presencia de aumentos en la calidad y cantidad de la producción,

consumo y venta de los productos agrícolas y pecuarios que tienen relación directa con los beneficios del servicio de riego.

En este sentido las comunidades estudiadas poseen ciertas diferencias en la práctica del riego y el cultivo de productos agrícolas, ello se debe a la diferente composición socioeconómica, la cual da diferente poder de inversión, producción y comercialización agrícola y en esa medida también se da una diferenciación en los ingresos económicos y el poder adquisitivo.

Con el antecedente y continuación del servicio de riego estas comunidades de Ixtacamaxtitlán, Puebla, han evidenciado muestras de mejores condiciones de producción agrícola, las cuales representan impactos directos en la ganadería y como actividades socioeconómicas más relevantes de esta zona, la cual se ha visto favorecida con el impacto en mejores condiciones de vida para los habitantes.

En su devenir histórico social, los usuarios del agua, rescatan el valor formativo de la experiencia y la organización colectiva como herramienta fundamental en la gestión de los recursos hídricos, creando con ello una tendencia a favorecer la transmisión de principios y sobre todo la formación de un criterio que comparten con las nuevas generaciones, las cuales ante los cambios actuales de la política agrícola e hidráulica, tenemos un gran reto para la defensa y conservación de nuestros recursos.

La formación educativa es la herramienta fundamental en la orientación del criterio del ser humano que vive inmerso en un medio ambiente natural y en un ambiente social, por ello en estas comunidades es importante instrumentar y dar seguimiento a un programa educativo desde el nivel primario en adelante, dirigido a aportar la formación de un criterio sobre el cuidado del agua.

La formación integral de las personas genera una capacidad de sensibilidad y empatía en la vida social. Y con el afán de seguir fortaleciendo la organización de usuarios es importante promover la organización participativa en ellos, la cual favorezca el enriquecimiento del sentido apreciativo del trabajo colectivo.

Aporte al trabajo

La acción colectiva que dio cauce a la formación de la unidad de pequeño riego tiene su origen en la identificación de necesidades comunitarias y la organización social para satisfacerlas, por ello es recomendable fortalecer los lazos sociales comunitarios garantizando la libre participación de los usuarios del riego para consolidar el sistema de riego.

Con la creación de la unidad de pequeño las comunidades que la conforman han mostrado un desarrollo en cuanto a la producción agrícola, esto conlleva al impulso de la actividad ganadera, la cual tiene estrecha relación con la agricultura. El avance también es notorio en el incentivo dado a la actividad comercial de excedentes agrícolas y ganaderos de estas comunidades que conforman la unidad de pequeño riego. Este desarrollo comunitario ha marcado un nuevo esquema social en la forma de concebirse en comunidad, esto significa que los usuarios del riego asumen el papel histórico como participantes del proceso social consiente, participativo e incluyente que trabaja en cooperación para un fin común. Por ello es fundamental fortalecer los espacios comunitarios que garanticen la libre participación y la socialización de la información para seguir aportando al desarrollo comunitario.

Con base en el estudio se ha visto que la participación femenina representa un alto porcentaje, lo cual nos permite conocer el rol que toman ante la migración de hombres; al hacerse cargo de la familia, el campo y el riego, por ello es fundamental seguir promoviendo los apoyos y seguir generando las mejores condiciones para que se desenvuelvan en este espacio.

Como parte de la generación de condiciones favorables hacia las mujeres usuarias del riego, se sugiere promover solicitudes de capacitación técnica y social acerca del acceso a programas destinados a la mujer emprendedora. Además de ello se recomienda promover la participación femenina de estas comunidades a congresos demostrativos donde se comparta y difunda el papel de las mujeres de esta región.

En el análisis de campo son notorias las diferencias socioeconómicas entre los usuarios, (capacidad adquisitiva, superficie sembrada, especies cultivadas, técnicas de riego diferentes acorde a las posibilidades financieras.) los usuarios tienen diversas formas de comprender y asumir el desarrollo agrícola, por lo general lo entienden desde una base de apoyos, programas, prácticas agrícolas, participación en proyectos etc.

Sobre el desarrollo agrícola en la unidad de riego Cuatro Ciénegas es recomendable promover y organizar espacios donde se comparta y difunda información relacionada con el desarrollo agrícola a fin de enriquecer el criterio de los usuarios y productores agrícolas en general.

Bibliografía

- Aboites, L. (1988). *La irrigación revolucionaria*. México: SEP/CIESAS.
- Adelman, I. (1961). *Teorías del desarrollo económico*. México: Fondo de cultura económica.
- Alonso, J. (2000). *Crecimiento y desarrollo económico: bases de la dinámica económica*. Madrid España: Civitas ediciones.
- Berry, A. y F. Stewart (1999): *Evolución y desarrollo económico*. International regimen. Essays in honor of Gustav Ranis. The Univ. of Michigan Press. Michigan.
- Boltvinik, J. (1976). *Estrategia de desarrollo rural, economía campesina e innovación tecnológica en México*. México: Revista comercio exterior, vol. 26, No. Pp. 913-826.
- Bustelo, P. (1999). *Economía del desarrollo: un análisis histórico*. Buenos aires argentina: Editorial complutense.
- Cabrera Arias A. (1989). *Organización campesina y aprovechamiento de recursos hídricos: estudio de caso de la unidad de riego El Tule, Arandas Jalisco*. México: Tesis de Maestría en Ciencias, Estudios del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados.
- Carabias, J. (2005). *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México D.F. UNAM-El Colegio de México: Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Carrillo, G. Graciela y Constantino, T. R. (2009). *El manejo del recurso hídrico, ¿escases o un modelo de gestión inadecuado? En innovación tecnológica, cultura y gestión del agua, nuevos retos del agua en el valle de México*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Censo municipal (2013). Censo de servicios en localidades de Ixtacamaxtitlán, Puebla. Archivo municipal.

Conagua. (2013). *Estadísticas del agua en México*. México: Comisión Nacional del Agua-Semarnat.

Conagua, (2012). *Atlas del Agua en México 2012*. Comisión Nacional del Agua.

Conagua, (2010). *Estadísticas agrícolas de regadío. Año agrícola 2008-2009*. Comisión Nacional del Agua.

Conapo. (2014) diagnostico socioeconómico y de vivienda: consejo nacional de población.

Dávila, S. (2002). En: *Agua, cultura y sociedad en México*. El colegio de Michoacán, IMTA, editora: patricia Ávila García.

Doolittle, W. (2004). *Canales de riego en el México prehistórico: la secuencia del cambio tecnológico*. México: Universidad Autónoma Chapingo

Dourojeanni, A., Jouravlev, A. y Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Santiago de Chile: CEPAL.

Escobedo, F. (1997). *El pequeño riego en México*. Antología sobre pequeño riego México: Colegio de Posgraduados.

FAO (2015). *Diagnósticos y estudios mundiales sobre medio ambiente*. Textos de publicación mundial.

FAO, Docrep (2014). Retos ambientales del siglo XXI. Textos de publicación mundial.

FAO. (2004) *políticas de desarrollo agrícola*. Roma, Italia: Revista de capacitación en políticas agrícolas y alimentarias.

Firth, A. 2010. *Discurso y sociedad; la Etnometodología*. Reino Unido: Newcastle University.

Forbes, R. (1957). *Estudios en tecnología antigua*. Leiden, Holanda: Editorial Brill.

Furtado, C. (1972). *Teoría política del desarrollo económico*. México: siglo XXI.

Garfinkel, H. 2006. *Estudios en Etnometodología*, Barcelona España: Antrhopos Editorial.

Gómez, I. (1994). *Historia de las unidades de riego, memorias de un soñador*. México: CNA/CIESAS.

Gómez, S. (2002). *Escuelas y enseñanza agrícola en Jalisco*. México: Universidad de Guadalajara.

González, L. (1997). *El pequeño riego en México, la versión oficial y la realidad. Antología sobre pequeño riego*. México: Colegio de Posgraduados...

Guzmán, G. (1976). *El desarrollo latinoamericano*. Barcelona España: Editorial planeta.

Hardin, G. (1968). *La tragedia de los comunes*. Chile: Revista de la Universidad Bolivariana.

Hayami, Y. y Ruttan, W. (1989). *Desarrollo agrícola: una perspectiva internacional*. México: Fondo de cultura económica.

Hernández, S.R., Fernández, C.C. y Baptista, L.P. (1997). *Metodología de la investigación*, México: Mac Graw-Hill, interamericana.

Herrera, J. y Lasso ([1926]1994). *Apuntes sobre irrigación: notas sobre su organización económica en el extranjero y en el país*. México: IMTA-CIESAS.

Hunt, R. (1972) *irrigación y organización política-social en Cuicatec, cacicazgos. Prehistoria del valle de Tehuacán, Puebla*. Universidad de Texas, Estados Unidos de Norteamérica: Johnson y Mac Neish editores.

Hunt, R. C. 1988. “*Sistemas de riego por canales; tamaño del sistema y estructura de la autoridad*” en la Antología sobre pequeño riego, V.I. Colegio de Posgraduados.

INEGI, (2015). *Sistemas de información geográfica y estadística por municipio*. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía en Informática.

Kelly, W. (1982). *Control del agua en Tokugawa, Japón: irrigación en la ribera japonesa el Basin.*, Nueva York, Estados Unidos de Norteamérica: Ítaca.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). (1992) Última reforma 2013.

Ley Federal de Derechos (LFD). (1981) Última reforma 2013.

Londoño, (2008) *desarrollo rural sustentable y agricultura campesina*. México: divulgación científica.

Méndez, N.O. (1969). *Los recursos humanos en el marco del desarrollo económico y social en el sector agrícola, en: Los recursos humanos y el desarrollo agrícola*. México: Ediciones productividad.

Méndez, R. (2005). *El municipio y la educación agrícola*. Gaceta de administración pública estatal y municipal. México. UNAM.

Meyer, M. (1984, [1997]). *El agua en el sureste mexicano*. México: IMTA-CIESAS.

Ocampo, I. (1997). *Niveles organizativos para el manejo de aguas en el valle de Atlixco*. Antología sobre pequeño riego: Colegio de Posgraduados. México.

Ortiz, G, y Espinosa, E. (2009). *Algunas reflexiones sobre la Ley de Aguas Nacionales, en la gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*, tomo 2. México. SEMARNAT: IMTA: Universidad de Guadalajara.

Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva*. UNAM. México: Fondo de cultura económica.

Ostrom E. 2000. “*El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*”. México: FCE-UNAM.

Palacios Vélez E. (1996). *El agua: Recurso para el futuro de México, marco legal e institucional del agua: herramienta indispensable para la gestión adecuada de los recursos hidráulicos*. México: colegio de posgraduados, Montecillo,

Palacios, L. (1994). *El problema de la irrigación*. México: IMTA-CIESAS.

Palerm Viqueira, J., T. Martínez Saldaña (eds.), 2000. *Antología sobre pequeño riego vol. II Organizaciones autogestivas*, Colegio de Postgraduados/ Plaza y Valdés.

Palerm, J. (2005). *Estudios de caso y análisis de las capacidades autogestivas para el manejo de sistemas de riego y redes hidráulicas*. México: Colegio de Posgraduados.

Palerm, J. y Martínez, T. (1997). *Introducción: la investigación sobre el pequeño riego en México*. Antología sobre pequeño riego: Colegio de Posgraduados. México.

Ricardo, D. (1817), [1981]. *Principios de economía política*. Madrid España: Ediciones Guadarrama.

- Ruiz, M. (2007). *Qué son los bienes comunes*. México D.F: Purple creative, station.
- SAGARPA (2009). *Análisis de la extensión Agrícola en México*. México. Revista de extensión agrícola.
- SEDEDOL, (2015). *Estudios socioeconómicos*. México: Secretaria de Desarrollo Social.
- SEMARNAT (2006). Encuentro universitario del agua. Revista de la subsecretaria de planeación y política ambiental. México. D.F.
- Silvel, E. (2006). *Marco estratégico para la rehabilitación del medio rural y reducción de la vulnerabilidad a medio y largo plazo: manejo integrado de cuencas para la gestión de riesgos*. Guatemala: Serviprensa.
- Smith, A. (1776), [2005]. Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. México. Fondo de cultura económica.
- Taylor, S.J. Bogdan, R. (1992). *“Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La Búsqueda de los significados”*. España: Editorial Paidós.
- Torregrosa, M. (2009). Agua y riego: Desregulación de la agricultura en México. FLACSO. México.
- Vaidyanathan, A. (2009). *Instituciones de control del agua y agricultura: una perspectiva comparativa*. Revista de Artículos y Ensayos de Sociología Rural. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Valencia, J. Y Díaz, J. (2004) en *Gestión integrada de los recursos hídricos en México*: Instituto nacional de ecología. SEMARNAT. México. D.F. Helena Cotler (compiladora)

Vargas, S. y Mollard, E. (2009). *En La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas*, tomo 2. IMTA. Jalisco México: Universidad de Guadalajara.

Vercelli, A. (2008). *Repensando los bienes comunes*. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

Wittfogel, K. (1957) [1963]. *Despotismo Oriental*, Madrid, España, Ediciones Guadarrama.

Zepeda, J. y Polan L. (2003). *Educación agrícola superior: la urgencia del cambio*. México: Universidad autónoma Chapingo y Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

Sitios web consultados

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html> (26 de febrero 2015).

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/mex> (28 de febrero 2015).

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm> (13 de febrero 2015)

<http://www.Aquastat.aguaporpais.fao.org.html>. (28 de febrero 2015)

www.snidrus.sagarpa.censoagricola.gob.mx.html (22 de febrero 2015)

www.geoestadistica.inegi.gob.mx.html.prontuarioestadistico. (1 de marzo de 2015).

www.conapo.segob.gob.mx.html. (2 de marzo de 2015)

www.sedesol.ealuacionsocial.gob.mx.html (4 de marzo de 2015)

www.fao.docrep.estudiosmundo.org.idex (25 de febrero de 2015)

ANEXO



REGLAMENTO INTERNO DE USUARIOS UNIDAD DE RIEGO CUATRO CIENEGAS IXTACAMATITLAN PUEBLA



DE LOS FINES

ARTÍCULO 1. La unidad de riego Cuatro Ciénegas es una organización social de productores con fines de cooperación y producción agrícola por medio del riego a pequeña escala.

- I.** Por ningún motivo tendrá fines de lucro.
- II.** La unidad de pequeño riego tiene como finalidad impulsar el desarrollo rural

DEL GOBIERNO

ARTÍCULO 2. La asamblea es la máxima autoridad y tiene la facultad de elegir a sus representantes a como considere adecuado, también tiene la atribución de resolver los problemas de extrema gravedad y tomar decisiones que competan a la misma, tales como la remoción de acuerdos y el mismo comité.

- a)** La asamblea es la única con la autoridad suficiente para modificar y aprobar dichas modificaciones del presente reglamento, mediante un análisis racional conforme a las condiciones que así lo requiera.
- b)** La unidad de riego tendrá su sede de gobierno en la comunidad de Atexquilla Ixtacamaxtitlán Puebla.
- c)** La asamblea será convocada solamente por el comité de riego en turno, o el 20% de los miembros, por medio de una solicitud por escrito y firmada por los mismos.

ELECCIÓN DEL COMITÉ DE RIEGO DE LA UNIDAD

ARTÍCULO 3.- La elección o nombramiento del comité es a voluntad general. La asamblea nombra y quita nombramiento.

ARTICULO 4.- El comité debe ser elegido con base en criterios de experiencia y honorabilidad principalmente.

ARTÍCULO 5.- La elección del comité se realizará por voto directo en asamblea, respetando el 50%+1, de integrantes al momento de la elección.

ARTICULO 6.- El comité de riego dura en sus funciones tres años y al terminar su periodo debe recordar el asunto a la asamblea un mes antes de vencerse el cargo, la asamblea agendará una reunión al mes posterior para la elección de las nuevas autoridades del riego

DERECHOS DEL USUARIO

ARTÍCULO 7.- El usuario tiene derechos como:

- a) Expresar su opinión libremente en asambleas.
- b) Disfrutar del riego agrícola como mejor le parezca conveniente y provechoso.
- c) El usuario puede canjear su turno por una cuota económica, previo acuerdo.
- d) El usuario podrá exigir información al comité sobre los manejos de recursos económicos en la unidad.

OBLIGACIONES DEL USUARIO

ARTÍCULO 8.- el usuario tendrá las siguientes obligaciones:

- a) Conducirse con respeto y responsabilidad en las tareas asignadas por la asamblea
- b) El usuario tiene la obligación principal de Asistir a las reuniones mensuales que se realizan los primeros sábados de cada mes.
- c) Cerrar la llave del turno que termina y abrir la suya que inicia.
- d) Participar en faenas de mantenimiento de registros, tuberías y depósitos.

SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO

ARTÍCULO 9.- Las sanciones contempladas para los usuarios del riego son:

- a) Por cada falta a una faena el usuario deberá pagar el equivalente a un jornal de \$100 pesos.
- b) Pagar medio jornal (50) por cada falta a reunión.
- c) Las sanciones no previstas las abordará el comité de riego en la asamblea.

DE LA SOLUCIÓN DE CONFLICTOS:

ARTICULO 10.- La solución de los conflictos corresponde específicamente a los usuarios involucrados, a quienes se recomienda establecer un dialogo y llegar a un acuerdo, y de no hallar la solución la determinará la asamblea general de usuarios,

excepto la parte en conflicto. En caso de ser necesario se trasladará el asunto al Juez de Paz de la localidad o de ser necesario a la autoridad correspondiente municipal.

DE LA ADMISIÓN DE NUEVO USUARIOS

ARTICULO 11.- Para la admisión de nuevos usuarios, es requisito indispensable pagar el recurso económico, el equivalente a la aportación de un usuario en cuotas y faenas durante el último año. Aun cumpliendo con el requisito de admisión, la asamblea analizará la pertinencia y conveniencia del nuevo integrante.

DE LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

ARTÍCULO 12.- La unidad tiene su propia red de distribución, que es de carácter primario y secundario, cada comunidad tiene su estanque y a partir de este regar las parcelas. La Asamblea de la unidad de Riego Cuatro Ciénegas determinará los días en que ha de funcionar la bomba del pozo.

DEL MANTENIMIENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS.

ARTÍCULO 13.- El mantenimiento ha de realizarse por medio de faenas como considere conveniente la asamblea y consistirá en lavar las llaves de paso y depósitos, así como quitar la hierba y basura de alrededor de estas obras, incluyendo la tubería.

GASTO DE AGUA

ARTÍCULO 14.- El gasto de agua que habrá de realizarse, estará acorde con la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).