

# LOS SISTEMAS DE RIEGO EN SAN MIGUEL XOCHITECATITLA, TLAXCALA

Enriqueta Tello García y Tomás Martínez Saldaña<sup>1</sup>

## Introducción

Los sistemas de riego, considerados como una construcción social e histórica, son una realidad compleja. Para analizar esta complejidad se necesita un marco conceptual que caracterice cada uno de los elementos del sistema, la infraestructura, las reglas de reparto, la organización entre los usuarios y sus interrelaciones. Este enfoque implica aspectos históricos, sociales, económicos, culturales, hidráulicos y agronómicos, o sea, debe ser un enfoque multidisciplinario. Su descripción etnográfica debe incluir sus características físicas y sociales, así como permitir una reconstrucción de su pasado histórico que proporcione elementos útiles en la implantación del sistema. En este sentido, el presente trabajo hace una descripción etnográfica e histórica de dos sistemas de riego que se encuentran operando en la comunidad de San Miguel Xochitecatitla, Tlaxcala.

## Antecedentes del manejo y distribución del agua en San Miguel Xochitecatitla

Aunque se desconoce la fecha de fundación de la comunidad de San Miguel Xochitecatitla, se puede mencionar que el conocimiento sobre el manejo del agua ha formado parte de la cultura por generaciones. Es una población ubicada en la ribera del río Atoyac, con suelos relativamente planos que permiten el desarrollo de la producción agrícola. La tradición oral señala que en la época de las haciendas dichos terrenos eran destinados a las actividades agropecuarias. La Comisión Nacional Agraria, una vez que comprobó que las superficies dotadas al ejido de San Miguel Xochitecatitla comprendían terrenos de riego y efectuados los estudios técnicos necesarios, el 31 de enero de 1930 tomó un acuerdo en el cual se fijaron los derechos de cesión de aguas. A

partir de los recorridos en campo en la región y de la revisión documental, se dio seguimiento para identificar la infraestructura física que permite el control de la distribución del agua hasta los terrenos de cultivo y las fuentes de abastecimiento, así como conocer la organización actual de la comunidad.<sup>2</sup>

## Sistema de riego con agua superficial

El canal de riego denominado por los usuarios como canal San Ignacio se construyó originalmente con el propósito de desaguar la anterior laguna conocida con el nombre de San Juan Molino Atoyac o El Rosario; situada al suroeste del estado de Tlaxcala, en terrenos de los municipios de Lardizábal, ex distrito de Hidalgo, y Nativitas, sus colindancias fueron al norte con terrenos ejidales de Santa Inés Tecuexcoman, municipio de San Felipe Ixtacuixtla; al oeste con terrenos de la hacienda de San Juan Atoyac, municipio de Lardizábal; al este y al sur, con terrenos ejidales de los pueblos de San Miguel del Milagro y San José Atoyatenco, ambos de Nativitas; su extensión fue de 252 hectáreas.<sup>3</sup> (IV Zona de Aguas,

<sup>1</sup> Colegio de Posgraduados.

<sup>2</sup> En el trabajo se identificaron las fuentes de abastecimiento de agua para el riego como aguas superficiales y subterráneas, entendiéndose como agua superficial aquella que proviene de un manantial o ameyal, mientras que el agua subterránea es extraída del subsuelo por medio de una bomba. El origen de la fuente para el abastecimiento del agua se consideró como criterio de clasificación para diferenciar dos tipos de sistemas de riego: el primero de ellos se identifica como un sistema de riego con agua superficial y el segundo como sistema de riego por bombeo. La necesidad de hacer esta clasificación surge de hacer una caracterización de ambos sistemas, pues, a pesar de que tienen la función de suministrar agua para la producción agrícola, la organización de los usuarios para hacer uso del recurso presenta características diferenciales y muy específicas.

<sup>3</sup> Alfonso L. Velasco, "Las lagunas de Tlaxcala", en García V. L.,

Tierras y Colonización, 1931) La desecación de la laguna constituyó una obra que representó intereses privados y públicos, por eso tuvo apoyo de las autoridades de Tlaxcala. Los trabajos de desecación se realizaron de 1869 a 1901, pasando por tres etapas.

*Características físicas.* El agua de la laguna provenía de los manantiales que nacían en su propio vaso; los documentos indican que "las aguas salían naturalmente de la laguna por un cauce bien definido con el nombre de arroyo Michapamitl"; llevaban un cauce de noreste a sur, pasando por los terrenos ejidales del pueblo de San José Atoyatenco, siguiendo su recorrido por terrenos de los vecinos del pueblo de San Rafael Tenanyecac, hasta afluir al río Atoyac sobre la margen izquierda, en un punto llamado El Rancho, localizado a 4 kilómetros de su origen; el líquido representaba un gasto aproximado de 150 litros por segundo.<sup>4</sup>

Es importante mencionar que el canal de mampostería y las compuertas de derivación y desarenador fueron construidos por el dueño de la antigua hacienda Segura Michac, cuando regaba los mismos terrenos con las aguas del río Atoyac. De la compuerta de derivación se conducían las aguas hasta los terrenos beneficiados por un canal sin revestir, de aproximadamente 2 kilómetros de longitud, con un metro de ancho en el fondo y una profundidad de 1.25 metros.<sup>5</sup>

Actualmente el canal mencionado sigue siendo la fuente principal del sistema de riego; los habitantes de la comunidad de San Miguel Xochitecatitla cono-

cen el canal como canal San Ignacio. Según habitantes de la comunidad de San José Atoyatenco, el canal nace al sur de la comunidad de Santa Anita Nopalucan, localizada al norte de la comunidad de San Miguel Xochitecatitla; después entra a los terrenos ejidales de San José Atoyatenco. Los ejidatarios de San José Atoyatenco lo han utilizado para drenar el exceso de agua que hay en sus terrenos de cultivo, pues cabe señalar que estos terrenos pertenecen a lo que fue el vaso de laguna de San Juan Molino, de tal manera que durante su recorrido se van recolectando los escurrimientos de los nacimientos de agua que hay en estos terrenos; el manto freático se encuentra a un metro de profundidad. La longitud del canal principal mide aproximadamente 4 kilómetros por 6.5 metros de ancho, hasta antes de derivar el agua que llega a los terrenos de cultivo del ejido de San Miguel Xochitecatitla.<sup>6</sup>

*Otros canales.* Sobre la margen derecha del canal principal se unen dos canales que también alimentan al principal. Ambos fueron construidos por los ejidatarios de San José Atoyatenco para drenar el agua de sus terrenos y evitar que sus cosechas se pierdan por exceso de agua. A lo largo de los canales que corren de poniente a oriente, a un kilómetro encontramos otra obra de sedimentación y un desarenador, el canal sigue su recorrido y en el último medio kilómetro se localizan dos tomas de agua, a partir de las cuales los productores derivan el agua hacia los terrenos de cultivo, por medio de canaletas

Pérez S., Ma. E., *Tlaxcala, textos de su historia. Siglo XXI*, Instituto Mora, Gobierno del Estado de Tlaxcala, México, Tomo 11, 1990, p. 23.

<sup>4</sup> Otro de los puntos señalados en el informe corresponde al reconocimiento de los vecinos de San Miguel Xochitecatitla como usuarios del agua que corre por el canal, en forma parcial, en terrenos particulares. Durante esta época la derivación del agua se realizaba a partir del punto conocido como El Rancho, por medio de un bordo de estacas y ramas, con el objeto de desviar parte de las aguas del mencionado canal, las cuales entraban a un canal de mampostería de piedra labrada, con origen en el alero del puente del camino San Martín Texmelucan, Puebla. El bordo de estacado y ramas tuvo una longitud de 88 metros hasta entrar al canal de mampostería de piedra y 84 metros hasta la compuerta de derivación del mismo canal; la compuerta fue construida de piedra labrada, con un claro de 1.35 metros de ancho y 2.25 de altura, con ranuras en los parámetros para poner tablones. El tramo de canal de mampostería con 1.5 metros de ancho en el fondo y 2.95 de altura y en la terminación una compuerta desarenadora también de mampostería, con un metro de ancho en el fondo y 2.25 de altura. Véase Archivo Histórico del Agua (AHA), Aprovechamientos Superficiales, c. 1776, ff. 26391, ff. 6-33.

<sup>5</sup> AHA, Aprovechamientos Superficiales, c. 1776, exp. 26391, ff. 8-11.

<sup>6</sup> Un canal mide aproximadamente 200 metros de longitud hasta unirse con el canal principal con una anchura de 70 centímetros, mientras que el otro tiene una longitud de 1 000 metros por 70 centímetros de ancho. El primero se ubica en el paraje conocido como la Ciénega, mientras que el otro está en las faldas de la sierra Nueva. La distancia que hay entre ambos canales sobre el canal principal es de 800 metros. El canal principal sigue su curso pasando a un costado de la comunidad de San José Atoyatenco hasta llegar a los terrenos de San Miguel Xochitecatitla. El canal principal, San Ignacio, termina en una obra de protección, derivación y mantenimiento; allí se reduce de 6.5 metros de ancho a 1.5 metros; en el extremo izquierdo de la cortina se encuentra un vertedor de demasías hacia el río Atoyac, cuando la corriente del canal aumenta. En este mismo lugar se construyó un desnivel para "romper" la velocidad del agua y controlar el paso de sedimentos acumulados durante el recorrido del agua. En este nuevo nivel se tiene una compuerta metálica (aproximadamente de 1.5 toneladas), que funciona como desarenador. A un costado de esta compuerta, pero con una altura mayor, se encuentra la obra de derivación, que consiste en un tubo de hierro con un diámetro de 22 pulgadas, que vierte el agua a un canal de revestimiento de concreto; es rehabilitado en la década de los setenta, con una sección transversal rectangular de 1.5 metros de ancho por un metro de profundidad; su longitud es de 2 kilómetros.

de concreto El canal principal es de tierra y desde lo lejos se observa como una línea continua de vegetación arbórea y arbustiva. Las especies observadas son álamo (*Populus sp.*), ailite (*Alnus acuminata*) y capulín (*Prunus capuli*), entre otras menos abundantes. En el interior de él hay plantas hidrófitas, como berros, palmilla, chimalacote, tule (*Scirpus californicus*) y lentejilla.<sup>7</sup>

## Intervención del Estado en el control oficial para el uso del agua

Una de las actividades realizadas para identificar el control que ha tenido el Estado sobre las fuentes de abastecimiento de agua fue la revisión de documentos en materia de agua, en los centros históricos especializados (como el Archivo Histórico del Agua y el Archivo General del Estado de Tlaxcala). El resultado de este proceso de investigación se sintetiza en el siguiente cuadro donde se mencionan los documentos que fueron encontrados.

Volumen de agua autorizado por la CNA para el sistema de riego por gravedad, 1995

Volumen de agua autorizado	560 190.00 m <sup>3</sup> /año
Volumen de extracción durante los 210 días autorizados	2 667.57 m <sup>3</sup> /día
Volumen de extracción durante las 12 hrs/día autorizadas (m <sup>3</sup> )	222.3 m <sup>3</sup> /día
Volumen de extracción durante las 12 hrs/día autorizadas	222 300.00 lt/h
Volumen de extracción durante las 12 hrs/día autorizadas	61.75 lt/seg

Fuente: Elaboración con base en el título de concesión de agua, 1995.

Debido a que en la comunidad no se contaba con ningún documento que le acreditara el derecho al uso del agua, habitantes de la población por medio de una asamblea nombraron a tres comisionados (entre ellos el sr. Santos Chamorro), quienes se encargaron de hacer las gestiones necesarias ante la Secretaría de Agricultura y Fomento SAYF para solicitar la confirmación de los derechos de agua, que tenían en uso desde 1916.<sup>8</sup>

Las fuentes de abastecimiento de agua provenían del río Atoyac a partir de la toma de agua clasificada como la número 12, conocida con el nombre

Penixtla, y de la corriente denominada La Caraqueña o Cualpuente; en el transcurso de su cauce se construyeron diferentes tomas de agua para derivarla y entregarla a los usuarios. Por lo menos se conoce que existieron cuatro tomas, pues a partir de éstas se entregaba el agua a los vecinos de la comunidad de San Miguel Xochitecatitla. El volumen de agua asignado dependía de la superficie cultivada.<sup>9</sup> La documentación señala que la tramitación seguida en la SAYF aprobó las obras existentes para hacer el uso del agua porque reúnen las condiciones técnicas para otorgar el líquido a los vecinos del pueblo de Xochitecatitla, Tlaxcala. La presente confirmación acredita y resguarda el derecho que la nación les otorga para el aprovechamiento de las aguas de que se trata, con diversas condiciones.<sup>10</sup>

La concesión de agua corresponde a la fuente de abastecimiento de un canal sin nombre; sin embar-

<sup>9</sup> De acuerdo con el oficio núm. 1873, remitido por la Secretaría de Agricultura y Fomento al director de Aguas, Tierras y Colonización en la ciudad de México, el día 27 de julio de 1931, se reconoce que las aguas de la laguna San Juan Molino o Atoyac provienen de manantiales que nacen en el vaso de ella, son de tal consideración que derraman el agua en el arroyo de Michapamitl, que los conduce al Atoyac de una manera permanente, y sólo en parte son aprovechados por los vecinos del pueblo de San Miguel Xochitecatitla, municipio de Nativitas. Además el *Diario Oficial* del 15 de junio de 1933 publica el título de confirmación otorgado a los vecinos de San Miguel Xochitecatitla, para utilizar aguas de la laguna San Juan Molino, en Lardizábal, Tlaxcala. En la versión original del poder ejecutivo federal dice: "en uso de sus facultades y establecido en el párrafo VI de la fracción 1 de los artículos 27 y 89 respectivamente, de la Constitución General de la República, inciso II del artículo 8° y el 15 de la Ley de aguas de propiedad nacional (6 de agosto de 1929), en atención a las demandas de los vecinos del pueblo de Xochitecatitla, del municipio de Nativitas, han comprobado sus derechos al uso de las aguas de la laguna San Juan Molino, que existe en el municipio de Lardizábal, cuyas aguas fueron declaradas propiedad de la nación el día 15 de agosto de 1931. Esta declaración publicada en el *Diario Oficial* (18 de septiembre de 1931), sustenta la dotación de agua en los terrenos de su propiedad..." "propiedad del mismo año, aguas que se utilizan para el riego de terrenos de su propiedad, situados en jurisdicción del pueblo citado, y en vista también, de que se han llenado todos los requisitos correspondientes..."

<sup>10</sup> El Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos Adolfo Ruiz Cortines, 23 de febrero de 1956, confirma el Título de Legalización a los vecinos de San Miguel Xochitecatitla, para utilizar aguas de la laguna San Juan Molino. Una vez tramitado y cumplido ante la Secretaría de Recursos Hidráulicos con los requisitos legales correspondientes; así como la construcción de las obras hidráulicas para derivar y aprovechar en riego aguas excedentes de la laguna denominada San Juan Molino, que corren por el canal de Michapamitl, se les reconozca para su uso y aprovechamiento. Como última información se sabe que la Comisión Nacional del Agua en cumplimiento de sus funciones, en particular a lo establecido en el Capítulo II, referido a las Concesiones y Asignaciones de agua, expidió el Título de Concesión

<sup>7</sup> Luna Morales, *Cambios en el aprovechamiento de los recursos naturales de la antigua ciénega de Tlaxcala*, Universidad Autónoma de Chapingo (Cuadernos Universitarios, Agronomía, núm. 24), México, 1993.

<sup>8</sup> AHA, *Aprovechamientos Superficiales*, c. 776, exp. 2639, ff. 6-11.

go, en la comunidad es conocido como el canal San Ignacio, de la cuenca Atoyac, en el municipio de Nativitas, Tlaxcala. Su uso es agrícola, con un volumen anual autorizado de 560 190 litros/segundo. En este punto es muy importante señalar que las concesiones de agua que está expidiendo la Comisión Nacional del Agua (CNA), a partir de 1992, se están otorgando siempre que los usuarios comprueben sus dotaciones de agua. Es decir, que sin documentos que amparen la dotación de aguas no se expiden las concesiones de agua. En este sentido, el poder legal que adquieren las dotaciones es definitivo, de tal forma que para que exista una suspensión de la dotación de agua es necesario que el poder ejecutivo federal lo anule a través de un comunicado publicado en el *Diario Oficial*. La vigencia de la concesión de agua es válida hasta el 12 de diciembre de 2005, tomando como base lo establecido en el artículo 24 del capítulo II que dice: "el término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de 50 años".<sup>11</sup>

*Disponibilidad de agua concesionada.* El canal San Ignacio presenta un cauce permanente; el aprovechamiento del agua puede hacerse durante todo el año, aunque presenta disminuciones en la disponibilidad de agua durante los meses de marzo a mayo; en diversas ocasiones se extiende a junio, cuando la temporada de lluvias se retrasa. Una vez normalizadas las lluvias, el agua que corre por el canal se vierte al río Atoyac. En cuanto a la calidad del agua, ésta no fue determinada, pero se conoce que el drenaje de la comunidad de San José Atoyatenco desemboca directamente en el canal San Ignacio.

## Estructura de la organización de usuarios del agua

Los usuarios del agua tienen dos fuentes principales, el agua rodada y el agua de bombeo; ambas son importantes y tienen diversos fines según el interés de cada usuario y el acceso al agua.

sión a los pequeños propietarios y ejidatarios de San Miguel Xochitecatitla. El título fue registrado en el Registro Público sobre Derechos de Agua del estado de Tlaxcala (No. de registro TLX100045, expediente No. STLX100537/18ARGE95).

<sup>11</sup> CNA, 1992.

## 1. La organización de usuarios del agua rodada

El sistema de riego se organiza con usuarios que son pequeños productores y 215 ejidatarios reconocidos ante la Secretaría de la Reforma Agraria. El derecho al uso del agua del canal San Ignacio fue el resultado de una gestión a cargo del señor Santos Chamorro (1931); quienes consiguieron el uso del recurso fueron los pequeños productores, aunque los ejidatarios lo utilizaron sin ninguna distinción. Actualmente ambos sectores de la producción agrícola se coordinan para realizar las actividades que implica el funcionamiento del sistema, asumiendo responsabilidades y compromisos de igual manera (limpieza del canal principal, canaletas y canales de drenaje). No cuentan con reglamento interno pues los usuarios mantienen un derecho consuetudinario y conocen las reglas y normas establecidas. Entre las más importantes están el reconocimiento al derecho del uso de agua, las obligaciones y sanciones, las autoridades y la organización para el riego.

*Derechos, obligaciones y sanciones de los usuarios.* El derecho al agua implica una serie de obligaciones. Las personas que hacen uso de este recurso tienen la obligación de participar en todas las actividades que implique el buen funcionamiento del sistema, como: colaborar con trabajo o cuotas en dinero para el mantenimiento de la infraestructura, representar a los usuarios cuando las designe la mayoría, asistir a reuniones y participar en la toma de decisiones, así como respetar los acuerdos establecidos para la distribución del recurso.<sup>12</sup>

*Autoridades de la organización.* La representación de los usuarios del agua está a cargo de un comité del agua elegido por una asamblea, en la cual deben estar presentes tanto los pequeños propietarios como los ejidatarios. Cualquier persona que esté reconocida como dueña de la parcela con derecho al uso del agua puede formar parte de la mesa directiva. La mesa directiva que se integra para represen-

<sup>12</sup> En ocasiones, cuando algún usuario no participa en las actividades fijadas para el funcionamiento del sistema, está obligado a cumplir con las disposiciones de la mayoría: el pago de multas en efectivo, trabajo en mano de obra o cumplir alguna comisión especial. Esta situación no es frecuente, porque el mayor castigo consiste en limitar el uso del agua. Entre los derechos que tienen los usuarios de este sistema se pueden mencionar el acceso al agua cuando necesiten el recurso y contar con voz y voto para la toma de decisiones relacionadas con el aprovechamiento del agua.

tar a los usuarios tiene cargos honoríficos y su duración es de tres años o bien hasta que los usuarios lo decidan.<sup>13</sup>

**Distribución del agua.** La distribución del agua para el riego de parcelas está regida por usos y costumbres, es decir, que no existe un sistema establecido de distribución del líquido donde se especifique día, hora y cantidad de agua que deben utilizar los usuarios. Esta característica de acceso al agua está determinada por la disponibilidad del canal principal, dando así la posibilidad de hacer uso del recurso en el momento requerido por el cultivo. Se ha señalado que existe una calendarización previa para utilizar el agua; sin embargo, el regar implica que el usuario tome su turno. Como ninguna persona se encarga de vigilar la distribución del recurso, la forma de saber si la toma está ocupada en cierto momento es por medio de la represa que se coloca entre el canal principal y la toma de agua; si está ocupada, generalmente las personas que se encuentran trabajando cerca del lugar saben quién está regando y pueden informarlo al interesado en regar; finalmente, éste localiza al usuario actual con el fin de saber el lugar que le corresponde en la lista de regantes para el día.<sup>14</sup>

Una vez que el agua llega a la comunidad, es derivada a través de canales; para poder diferenciar la estructura física del sistema, podemos identificar un canal principal, a partir del cual el agua es

distribuida a canales secundarios, desde los cuales se le conduce directamente a las parcelas por medio de represas construidas con láminas, maderas y ramas de árboles. Como a lo largo de los años el agua ha disminuido, y en casos extremos es insuficiente, se han establecido acuerdos en asambleas con las autoridades ejidales y el presidente auxiliar de la presidencia municipal con el objeto de no perjudicar a nadie con el suministro del líquido.<sup>15</sup>

**Mantenimiento.** En las labores de mantenimiento del sistema participan funcionarios del gobierno estatal y los usuarios. El Estado se ha encargado de hacer una limpieza anual al canal San Ignacio; el mantenimiento de los canales de riego lo realizan los usuarios de la comunidad, quienes hacen dos limpiezas al año. No se paga ninguna cuota para el mantenimiento del sistema, a menos que se produzcan derrumbes graves que requieran la compra de material para reparar el daño. Tampoco se cuenta con un reglamento interno que sancione la falta de participación; más bien, existe un trabajo colectivo que se rige por usos y costumbres. Otra labor es la limpieza de las canaletas de distribución de agua a las parcelas, que en su mayoría están construidas de cemento; sin embargo, con el arrastre de sedimentos durante el recorrido del agua se acumulan materiales, que son eliminados por los usuarios que derivan el agua hacia sus parcelas. Los problemas que hay cuando un usuario no limpia la parte que le corresponde son mínimos, pues la negligencia de realizar la limpieza afecta directamente al usuario, ya que el agua corre a una velocidad menor y, por lo tanto, el tiempo que tarda en regar su parcela es mayor; en algunos casos hasta puede ocurrir que el agua no llegue a las partes más bajas del terreno de cultivo. Los canales de riego que conducen el agua a las parcelas están a cargo de los usuarios. La limpieza se hace por faenas.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> En 1995, los beneficiarios del canal San Ignacio se vieron en la necesidad de integrar un comité de agua con la finalidad de solicitar ante la Comisión Nacional del Agua su título de concesión. Este trámite se origina por un supuesto vencimiento de sus derechos de agua, de tal forma que el comité se forma a partir de un requisito externo para dar trámite a su petición y renovar sus derechos de agua. Las funciones de los integrantes que conforman la mesa directiva se establecieron en el momento de su elección; sin embargo, no están bien definidas. Por este motivo, la organización para hacer uso del agua obedece más a un sistema de organización tradicional, a cargo de las autoridades locales y ejidales.

<sup>14</sup> Es importante señalar que todos los usuarios conocen perfectamente sus terrenos y pueden calcular el tiempo necesario para regar; sin duda, existe una variación con relación al tiempo que se tarda cada productor en regar, pues éste depende de factores como la estación del año, el tamaño de la parcela, la distancia entre la parcela y la toma de agua, el tipo de terreno, el tipo de cultivo, el estado fenológico y el volumen de agua que corre por el canal. Sin embargo, los usuarios mencionan que el tiempo máximo en que un usuario puede regar su parcela es de tres horas. Las condiciones de distribución del agua sólo cambian cuando la época de lluvias se retrasa y hay una escasez de agua; los habitantes de la región consideran que el periodo normal de lluvias empieza en el mes de junio; después de esta fecha disminuye el flujo de agua del dren San Ignacio.

<sup>15</sup> Uno de los casos más extremos en que la falta de agua para el riego fue una limitante considerable para la producción agrícola ocurrió en 1998, cuando los usuarios se organizaron a través de un sistema de tandeo para que todos tuvieran la oportunidad de regar sus cultivos. Dividieron la superficie cultivada en dos partes e igualmente dividieron la semana, de modo que tres días (lunes, martes y miércoles) regaban la parte más alta y cuatro días (jueves, viernes, sábado y domingo) la más baja.

<sup>16</sup> A continuación se describe cómo se realiza el mantenimiento desde el canal principal hasta las canaletas que distribuyen el agua en los terrenos de cultivo: en el canal principal, el mantenimiento del canal San Ignacio se ha realizado con maquinaria y el responsable de hacer la limpieza ha sido el gobierno estatal; en el canal de derivación, el canal que conduce el agua para derivarla hacia las canaletas que distribuyen el agua a las parcelas recibe mantenimiento una vez al año y los encargados de

*Administración y rehabilitación.* Las personas encargadas de llevar el control de los documentos relacionados con las concesiones de agua pertenecen a las autoridades ejidales; aunque a veces se les cuestiona su autoridad, hasta la fecha continúan con la administración.<sup>17</sup> La rehabilitación la han realizado el Estado y los usuarios. Con relación a la participación del Estado, en 1976, a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se dio el apoyo técnico y económico con recursos del gobierno federal y crédito del Banco Interamericano de Desarrollo para la elaboración del proyecto Guadalupe Victoria, distribuido en las comunidades de San Miguel Xochitecatitla, San Bernabé Capula, Santiago Michac y Guadalupe Victoria, beneficiando a 583 familias. Actualmente, los únicos beneficiarios con esta obra son los ejidatarios y pequeños propietarios de San Miguel Xochitecatitla. Después de estas fechas, las rehabilitaciones han sido responsabilidad de los usuarios, y sólo han reparado pequeños tramos de las canaletas.<sup>18</sup>

*Derechos cuestionados.* Ha habido cuestionamientos de los derechos del agua que han generado conflictos intracomunales y extracomunales y se han resuelto con la intervención de funcionarios del gobierno donde el Estado ha desempeñado un papel importante para decidir quién tiene derecho al uso del agua, por lo menos en este caso, de tal forma que a la fecha los habitantes de las comunidades ya men-

cionadas no hacen uso del recurso que fluye por el canal San Ignacio, aunque se desconoce la existencia de documentos donde también tengan una dotación de agua. Otro problema ha consistido en los desacuerdos en la toma de decisiones relacionadas con la definición del tiempo en que deben iniciarse las actividades de mantenimiento, que también es solucionada con los apoyos externos.<sup>19</sup>

*Organización extracomunal.* En los últimos 20 años, la organización entre comunidades para hacer uso del agua como un elemento común ha desaparecido, pues, según informes en campo en San Miguel Xochitecatitla, los usuarios de las otras comunidades ya no dependen de esta fuente de agua para cubrir las necesidades agropecuarias, debido a la perforación de pozos. Aquí cabe señalar que posiblemente haya ocurrido una disminución del agua que fluye a través del dren San Ignacio, de tal forma que sólo puede abastecer a San Miguel Xochitecatitla, por ubicarse aguas arriba con relación a las otras comunidades, viéndose en la necesidad de buscar nuevas alternativas de abastecimiento del recurso. Durante el tiempo en que las comunidades hicieron uso en común, la forma de coordinarse para efectuar las tareas de mantenimiento, gestión y resolución de conflictos se realizó a través de las autoridades ejidales de cada comunidad. Actualmente el derecho de concesión al uso del agua del canal San Ignacio corresponde a ejidatarios y pequeños

hacer la limpieza son los usuarios, que en este caso son pequeños propietarios y ejidatarios. La persona que se encarga de avisar el día en que se realizará la limpieza puede ser el presidente del comité del agua, el presidente auxiliar o bien los mismos usuarios, cuando lo consideren conveniente. Este día el agua se desvía al río Atoyac. No se tiene definido el tramo que cada usuario debe limpiar, pues su participación en esta labor es responsabilidad de cada uno que, por lo demás, sabe que es de su beneficio y por lo tanto debe integrarse.

<sup>17</sup> El año pasado se formó un comité del agua que aparentemente debía hacerse cargo de todas las acciones que involucraran el riego, pero hasta la fecha no ha funcionado porque el comité, según informes de las personas entrevistadas, se formó sólo para dar trámite al proceso de solicitud del derecho de la concesión del agua y nunca se le vio como una necesidad para que impulsara las acciones de organización para el riego y mucho menos para la administración del recurso, pues a través de los años ésta ha sido responsabilidad de las autoridades ejidales y locales.

<sup>18</sup> El proyecto consistió en la rehabilitación de la toma directa del canal San Ignacio y la zona de riego, con una longitud de 12 697 metros de canales, de los cuales 3 435 se construyeron en canal trapecial de concreto simple y 9 262 metros en canaleta precolada sección U R-30, R 20 y R 15. También se construyeron las estructuras necesarias para el funcionamiento de la obra; la superficie susceptible de ser regada fue de 285 hectáreas y 4 680 metros.

<sup>19</sup> En la década de los años cincuenta, las comunidades de San Bernabé Capula, Guadalupe Victoria y Santiago Michac eran beneficiadas con el sistema de riego con agua superficial; sin embargo, pretendieron que los derechos de agua asignados a San Miguel Xochitecatitla se suspendieran. La respuesta de los afectados para hacer frente a tal situación fue nombrar al señor Felipe Quiroz Alonso para que se hiciera cargo de defender el derecho que tenían asignado a través de una dotación de aguas. Esta persona acudió con el delegado de Recursos Hidráulicos y le comentó que, en tanto no se entregara un decreto presidencial donde se cancelaran los derechos al uso del agua a los usuarios de San Miguel Xochitecatitla, no se dejaría de utilizar el recurso; de lo contrario, seguirían siendo los dueños. El conflicto por el uso del recurso persiste y nuevamente en el periodo presidencial de Adolfo López Mateos los vecinos de los pueblos usuarios del riego, aledaños a San Miguel Xochitecatitla, enviaron un comunicado a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) donde se indica que estos últimos se oponían a que por su tierra pasaran las aguas que necesitaban para regar sus parcelas. Los habitantes de San Miguel Xochitecatitla se dieron cuenta de la acusación realizada en contra de ellos y empezaron los trámites correspondientes para defenderse de ella, de tal forma que la misma SARH ordenó se dejara al pueblo en libertad, pues contaban con los derechos oficiales para el uso del agua. Información proporcionada en entrevista con el señor Felipe Quiroz Alonso, el día 14 de mayo de 2005.

propietarios de la comunidad de San Miguel Xochitecatitla.

*Usuarios no controlados.* En términos legales, los pequeños propietarios y los ejidatarios de la comunidad de estudio son los únicos beneficiarios que poseen una concesión de agua para el uso del canal San Ignacio; sin embargo, al margen derecho un particular estableció instalaciones para la producción de lombriz de fango, misma que vende como alimento para peces. El agua que utiliza para desarrollar esta producción la bombea directamente del canal; al parecer, el volumen de agua extraído no afecta la producción agrícola, porque no toma agua diario.

## 2. Sistema de riego por bombeo

Antes de la perforación del pozo número 1, la superficie cultivada era abastecida por medio de siete pozos a cielo abierto distribuidos en los terrenos de cultivo; su profundidad era muy baja debido a que el nivel freático se encontraba a no más de seis metros. El agua se extraía por medio de bombas de gasolina. En una visita, Tulio Hernández, gobernador del estado de Tlaxcala, sugirió la construcción de un pozo. La sugerencia fue bien recibida y el señor Felipe Quiroz Alonso se dio a la tarea, junto con otros ejidatarios, de realizar las gestiones necesarias. Dado el apoyo con el cual contaban fue posible llevar a cabo la perforación, la cual se inició en 1980, haciéndose responsable la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. El funcionamiento del sistema empezó en 1984.

*Características físicas.* La perforación del pozo es de 150 metros de profundidad, tiene un tubo de adme hasta los 100 metros, con una bomba para la extracción del agua de 8 pulgadas y 50 caballos de fuerza. El nivel estático (espejo del agua) está a los 8 metros. Según entrevista con el señor Felipe Quiroz, hay afloramientos de agua muy superficiales, que podrían ser cuantificados como en una pulgada, sin necesidad de extraerla. La distribución para llevar el agua hasta las parcelas de cultivo se hace por medio de canaletas construidas de cemento, y el paso de agua entre una y otra se realiza través de cuatro compuertas localizadas en la cabecera de las vesanas.<sup>20</sup> La superficie que se riega con este sistema es de 90 hectáreas; los usuarios únicamente son ejidatarios.

<sup>20</sup> Vesana: es la superficie de terreno comprendida entre dos caminos de terracería.

Este sistema se compone de dos pozos: uno de ellos está en operación de forma continua (pozo número 1) y el otro es utilizado sólo en casos de emergencia, por ejemplo cuando el primero se avería. La fuente de agua es de origen subterráneo, producto de las infiltraciones de los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl y de otros escurrimientos provenientes de serranías aledañas al lugar. El pozo número 1 fue construido con recursos del gobierno estatal y la participación de los beneficiarios. El aporte económico del Estado fue de 70% y de 30% el de los usuarios. La adquisición del equipo de bombeo fue responsabilidad de los beneficiarios. La disponibilidad del agua abarca cualquier época del año, pues sólo basta con poner en operación la bomba para extraer el líquido, de tal manera que no constituye una limitante para los usuarios. El padrón de usuarios para este sistema es de 90 ejidatarios, pero son menos las personas que hacen uso del recurso debido al abandono de las tierras de cultivo y a que los propietarios no han adaptado sus terrenos al sistema de riego. La superficie de cada usuario varía entre una y media hectárea.<sup>21</sup>

*Organización del riego por bombeo.* La autoridad máxima encargada de vigilar las acciones que se desarrollan en torno al riego es una mesa directiva conformada por los mismos integrantes de la asociación. Esta mesa tiene diversas funciones, entre otras:

a) Elección de autoridades. Las autoridades del agua en este sistema corresponden a un comité del agua, integrado por un presidente, un secretario, un tesorero y dos vocales. Esta mesa directiva se elige en una asamblea a la cual asisten todas las personas que hacen uso del recurso. Su duración es de un año. Al terminar su gestión, la mesa directiva también se hace responsable de capacitar a los nuevos integrantes que llevarán la administración del recurso.

b) Derechos, obligaciones y sanciones de los usuarios. Los usuarios deben participar en todas las actividades que involucre el funcionamiento del sistema, ya sea con trabajo o con cuotas en dinero para el mantenimiento de la infraestructura; asumir la re-

<sup>21</sup> En 1995, los ejidatarios realizaron trámites ante la Comisión Nacional del Agua, en el estado de Tlaxcala, para solicitar el título de concesión del agua para el pozo. La solicitud fue aceptada y se expidió el título de concesión con registro 5TLX101037/18AMGR95 y vigencia de 10 años. Dado que en cualquier momento se puede regar, los encargados de operar el sistema normalmente trabajan en un horario de 6:00 A.M. a 8:00 P.M.; éste también puede ampliarse si el encargado está dispuesto a ello.

presentación de la organización cuando los designe la mayoría; asistir a las reuniones y participar en la toma de decisiones; respetar los acuerdos establecidos para la distribución del recurso, y pagar las cuotas para tener derecho al mismo. En general, el pago en dinero ha sido el elemento de mayor trascendencia en términos de obligaciones, de tal forma que, si uno de los usuarios no cumple a tiempo con sus cuotas, debe cubrir las en su totalidad cuando solicite el uso del recurso. Los derechos como usuarios consisten en poder disponer del agua que necesite y cuando la necesite, siempre y cuando cubra las cuotas de pago.

c) Reparto del agua de riego de bombeo. El reparto del agua se hace por medio de canales de distribución. El seguimiento para hacer la entrega del agua al usuario consiste en pagar al presidente del comité del agua el número de horas que se necesita para regar. Por medio de un boleto el pozero le hace la entrega del agua, de acuerdo con la fecha y hora programadas. El mantenimiento se hace en dos niveles: el primero es el nivel del equipo de bombeo, el cual está a cargo de los pozeros, cuya actividad consiste en revisar diariamente el nivel de aceite del motor. También se hace una revisión periódica del equipo de bombeo y está a cargo del presidente del comité del agua. El segundo nivel para realizar el mantenimiento es en la red de distribución y lo llevan a cabo los usuarios, organizados por el mismo presidente del comité.<sup>22</sup>

## Reflexiones finales

El estudio del riego en Xochitecatitla, Tlaxcala, nos ha llevado a encontrar dos fuentes principales de agua: el riego rodado y el riego por bombeo. Como ambos tienen elementos comunes y elementos diferentes, se tratarán por separado las reflexiones que se han obtenido en el transcurso de esta descripción.

Así, refiriéndonos al sistema de riego por gravedad, se puede concluir que en sus inicios fue un sistema de campos drenados, es decir, que por medio

de canales de conducción y desagüe el agua fue aprovechada en terrenos de aguas abajo. Posteriormente se dio paso a un sistema de riego de ribera de río, donde se aprovechaba el agua del río Atoyac por medio de canales de derivación hasta la década de los sesenta, donde el agua se derivaba a través de una toma denominada Perixtla; el agua se conducía hasta los terrenos de cultivo por canales de tierra. El agua que fluye a lo largo del canal San Ignacio se combinó con la del río para cubrir las necesidades de agua de los cultivos.

A la fecha, el sistema de riego por gravedad no ha sido más que la combinación, adaptación y adopción de técnicas de manejo del agua conocidas de sistemas anteriores, tomando los criterios de funcionamiento del sistema de riego y organización de los sistemas tradicionales de campos drenados y riego de ribera del río. Esta aseveración radica en que a la fecha es posible observar canales de desagüe utilizados durante el funcionamiento de los campos drenados y, aunque ya no funcionan como tales, existen los canales de tierra que se utilizaban para drenar el agua. Sin duda la existencia de estos canales aún permite drenar excesos de agua, durante las épocas de lluvias, de tal forma que su mantenimiento, aunque ya no es tan frecuente, sí es una actividad importante para regular el funcionamiento del sistema de riego actual. Dentro de las modificaciones de los sistemas hidráulicos anteriores se puede mencionar el revestimiento de los canales de riego y la aparente suspensión del uso del agua recolectada en los canales de drenaje. En las comunidades de Santiago Michac se sigue practicando el sistema de riego de ribera de río, y en San Rafael Tenanyecac se mantiene el sistema de humedad. Lo anterior confirma que existe una modernización y actualización de los sistemas de riego antiguos para el uso del agua en algunas de las comunidades que los han practicado durante mucho tiempo.

En cuanto al sistema de riego por bombeo hay algunas diferencias con respecto al sistema por gravedad, pues es un sistema que en sus inicios correspondió a un sistema de campos drenados, después fue un sistema de riego a base de pozos artesianos y por último un sistema de riego por bombeo. La evidencia existente de haber practicado un sistema de riego a través de campos drenados son los canales de desagüe. En cuanto al uso de los pozos artesianos es una práctica que se deja de realizar a partir del funcionamiento del pozo número 1 en 1984, manifestándose un nuevo cambio en el aprovechamiento del agua de la época actual, donde el manejo del riego incipiente se reduce a un sistema de pozos, que, a

<sup>22</sup> El comité del agua es el encargado de atender los conflictos. La presencia de éstos ha sido controlada, pues a consideración de los mismos usuarios no llegan a presentarse. Uno de los principales motivos de conflicto es el acceso al agua, pues si no se cubren las cuotas para tener el recurso, es difícil contar con agua para el riego. Debido a un problema técnico en la construcción de las canaletas, provocado por calcular inadecuadamente el volumen de agua que fluiría por la canaleta, se rehabilitaron algunos porque el líquido se tiraba, motivo por el cual las autoridades municipales proporcionaron apoyo en material para la rehabilitación de 500 metros. Los usuarios se encargaron de hacer la reconstrucción de la misma.



diferencia del sistema de riego por gravedad, implica costos de operación, como el pago en la perforación del pozo, compra de equipo de bombeo para que funcione el sistema, instalación de energía eléctrica y consumo de uso, personal especializado para la reparación del equipo de bombeo, lo cual hace que toda su estructura de organización ya no sea tan tradicional, implicando también una vinculación con el exterior. Por el contrario, en el sistema de riego por gravedad, a pesar de los cambios ocurridos de modernización y actualización, persiste una estructura de organización comunal tradicional, ligada directamente a las disposiciones del entorno local.

En este sentido los sistemas de riego corresponden a sistemas de riego modernos donde se aprovechan los escurrimientos, que ya no tienen nada que ver con la época prehispánica, y quizá tengan cierta

relación con la época porfiriana, pero tienen elementos importantes de conocimiento histórico sobre el manejo del agua. El abatimiento del manto acuífero, la deforestación y la contaminación del río Atoyac son factores externos que han determinado la existencia de los sistemas de riego, de tal forma que los habitantes de la comunidad de San Miguel Xochitcatitla se han adaptado a las condiciones naturales existentes adecuando sus sistemas de producción agrícola por medio de una modificación de sus técnicas para hacer uso del agua. Finalmente, es importante mencionar que su buen funcionamiento requiere conocer la infraestructura hidráulica y equipo con el cual se cuenta, del programa de mantenimiento, del padrón de usuarios que hacen uso del agua y un posible plan de programación de cultivos, en función de la cantidad de agua disponible.



"Presa la Tlaxcalteca", 1929, Pueblo de Zacatelco, Nativitas, Tlaxcala, AHA, Aprovechamientos Superficiales, c. 282, exp. 6802.