



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA PARA USO  
DE RIEGO EN EL RÍO YAUTEPEC**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
DESARROLLO RURAL**

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

**RENÉ GADEA NOGUERÓN**

**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ**



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

**Cuernavaca, Morelos, noviembre de 2019**

# LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA PARA USO DE RIEGO EN EL RÍO YAUTEPEC

Tesis realizada por **René Gadea Noguero**n bajo la dirección del Comité Revisor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

## DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL

### COMITÉ REVISOR

Directora de tesis: Dra. Nohora Beatriz Guzmán Ramírez \_\_\_\_\_

Revisora: Dra. Elsa Guzmán Gómez \_\_\_\_\_

Revisora: Dra. Kim Sánchez Saldaña \_\_\_\_\_

Revisor: Dr. Francisco García Matías \_\_\_\_\_

Revisora: Dra. Rosario Cobo González \_\_\_\_\_

Revisora: Dra. Jacinta Palerm Viqueira \_\_\_\_\_

Revisor: Dr. José Luis Pimentel Equihua \_\_\_\_\_

Cuernavaca, Morelos, 25 de octubre de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada para la realización de mis estudios de posgrado.

Al posgrado de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM, por el apoyo académico y de investigación en mi formación profesional.

A mi directora de Tesis, la Dra. Nohora Guzmán Ramírez, por su tiempo y dedicación al asesoramiento del proyecto de investigación y su desarrollo.

A mi comité tutorial: Dra. Elsa Guzmán, Dra. Kim Sánchez, Dra. Rosario Cobo, Dra. Jacinta Palerm, Dr. Francisco García y Dr. José Luis Equihua, por sus valiosas aportaciones para el progreso de la investigación y su conclusión.

A la Dra. Palerm, por recibirme para realizar una estancia en el COLPOS, Texcoco, e invitarme a participar en su proyecto de Distritos de Riego: impacto de los cambios en la legislación sobre las capacidades autogestivas de los regantes. Financiado por CONACYT, con núm. de referencia 236867. Actividades que enriquecieron mi percepción sobre el manejo del agua para regadío desde diversas perspectivas.

A las autoridades ejidales y usuarios de riego de las comunidades que conforman la unidad de riego del río Yautepec, por abrirme sus puertas y otorgarme confianza para la realización del trabajo de campo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE MAPAS.....	i
ÍNDICE DE HIDROGRAMAS.....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	ii
ÍNDICE DE FOTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
SUMMARY.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
JUSTIFICACIÓN .....	8
OBJETIVO GENERAL .....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
HIPÓTESIS.....	10
METODOLOGÍA .....	12
MARCO TEÓRICO.....	15
Sistema de riego.....	16
Tamaño del sistema de riego.....	16
Niveles organizativos .....	16
Estructura de la autoridad que administra el sistema .....	17
Cédula de autoridad.....	18
Organización social en los sistemas de riego.....	20
UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	27
CAPITULO 1. LA GESTIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DEL RÍO YAUTEPEC ..	32
1.1 Marco jurídico, la autogestión y su interrelación en la administración del agua para riego en la Unidad de Riego Yautepec .....	32
1.1.1 Composición estructural administrativa del agua para la cuenca del río Yautepec .....	34
1.2 Características socioeconómicas de las áreas de riego y su relación entre los usuarios .....	37
1.2.1 Actividades socioeconómicas que se desarrollan en torno a la Unidad de Riego de Yautepec .....	38

1.3. Normas prevalecientes sobre el manejo del agua de riego derivadas del derecho positivo y de manera autogestiva por los usos y costumbres de los regantes .....	39
1.3.1 Normas por el Derecho positivo .....	39
1.3.2 Normas autogestivas por usos y costumbres de los regantes.....	41
<b>CAPÍTULO 2. PANORAMA GENERAL DE LA ACTUAL ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE RIEGO YAUTEPEC .....</b>	<b>43</b>
2.1 Ubicación de la infraestructura hidráulica en la Unidad de Riego de Yautepec ....	43
2.1.1 Organización para la gestión de la unidad de riego .....	46
2.1.2 Conflictos, su Resolución y Sanciones .....	48
2.2 Resolución de conflictos y Sanciones .....	52
2.3 Organización local y la organización a nivel de unidad de riego.....	53
2.4 La organización a nivel local.....	53
2.5 La organización a nivel de unidad de riego .....	59
2.6 Los Sistemas de Riego y la red de canales .....	65
<b>CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO.....</b>	<b>67</b>
3.1.- Sistema de Riego Manantial El Michate .....	67
3.1.1 Ubicación y descripción.....	67
3.1.2 Organización.....	73
3.2-Sistema de Riego Manantial Ahuilicán.....	94
3.2.1 Ubicación y descripción.....	94
3.2.2 Organización.....	98
3.3-Sistema de Riego Manantial Los Otates .....	105
3.3.1 Ubicación y descripción.....	105
3.3.2 Organización.....	108
3.4 Sistema de Riego de la Toma 1 .....	115
3.4.1 Ubicación y descripción.....	115
3.4.2 Organización.....	119
3.5.- Sistema de Riego de la Toma 2.....	130
3.5.1 Ubicación y descripción.....	130
3.5.2 Organización.....	133
3.6.- Sistema de Riego Toma 3 .....	145
3.6.1 Ubicación y descripción.....	145
3.6.2 Organización.....	149

3.7 Sistema de Riego de la Toma 4.....	159
3.7.1 Ubicación y descripción.....	159
3.7.2 Organización.....	163
3.7 Sistema de Riego de la Toma 5.....	173
3.8.1 Ubicación y descripción.....	173
3.8.2 Organización.....	177
3.8 Sistema de Riego de la Toma 6.....	186
3.9.1 Ubicación y descripción.....	186
3.9.2 Organización.....	189
3.10 Sistema de Riego de la Toma 7.....	197
3.10.1 Ubicación y descripción.....	197
3.10.2 Organización.....	200
CAPÍTULO 4. EL MANEJO LOCAL DEL AGUA Y SUS IMPLICACIONES.....	205
La urbanización y su problemática en la unidad de riego.....	207
Situación de Distribución de agua.....	207
Demanda de agua por usos diferentes al riego.....	211
Pérdida de área de riego y venta de terrenos de cultivo.....	217
La organización social para la gestión del agua (sistemas organizativos).....	227
Estructura Administrativa.....	229
El fontanero.....	232
Principios de diseño para el manejo de los recursos de uso común.....	239
Proceso de Centralización-descentralización de la unidad de riego Yautepec.....	270
Propuesta de reincorporación (S. de R.L.).....	275
CONCLUSIONES.....	280
BIBLIOGRAFÍA.....	286
ANEXOS.....	293
INFORMANTES.....	293

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Unidad de riego del río Yautepec.....	27
Mapa 2. Distrito de Riego 016 Morelos y Subcuenca del río Yautepec.....	29
Mapa 3. Plano general de la unidad de riego del río Yautepec.....	66
Mapa 4. Área de riego del manantial El Michate.....	68
Mapa 5. Subsistemas de riego del manantial El Michate.....	71
Mapa 6. Sistema de riego del manantial Ahuilicán.....	96
Mapa 7. Sistema de riego del manantial Los Otates.....	106
Mapa 8. Sistema de riego de la Toma 1.....	116
Mapa 9. Sistema de riego de la Toma 2.....	131
Mapa 10. Sistema de riego de la Toma 3.....	146
Mapa 11. Sistema de riego de la Toma 4.....	160
Mapa 12. Sistema de riego de la Toma 5 .....	175
Mapa 13. Sistema de riego de la Toma 6.....	187
Mapa 14. Sistema de riego de la Toma 7.....	198
Mapa 15. Unidad de riego del río Yautepec.....	206

## ÍNDICE DE HIDROGRAMAS

Hidrograma 1. Aprovechamientos superficiales del río Yautepec.....	28
Hidrograma 2. Sistema de canales de riego.....	45

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Instituciones vinculadas con la gestión integrada del agua .....	34
Cuadro 2. Marco institucional de la cuenca del río Yautepec .....	34
Cuadro 3. Integración de la planeación hídrica de la cuenca del río Yautepec.....	35
Cuadro 4. Organización autogestiva en la unidad de riego del río Yautepec.....	36
Cuadro 5 Personalidades institucionales que participan en la gestión del agua para uso de riego en la unidad de riego del río Yautepec.....	36
Cuadro 6. Usos del agua superficial del río Yautepec.....	37
Cuadro 7. Usos del agua subterránea de la cuenca del río Yautepec.....	37
Cuadro 8. Ejidos y comunidades que integran la unidad de riego del río Yautepec .....	38
Cuadro 9. Población económicamente activa por sector en el municipio de Yautepec.....	39
Cuadro 10. Principales cultivos producidos en el municipio de Yautepec en 2012 .....	39
Cuadro 11. Ubicación de las presas derivadoras de la unidad de riego del río Yautepec.....	43
Cuadro 12. Generalidades de la unidad de riego del río Yautepec.....	56
Cuadro 13. Características del sistema de riego manantial Michate.....	70
Cuadro 14. Características de la Toma 5.....	174
Cuadro 15. Frecuencia de riegos de la caña de azúcar en la URY.....	209
Cuadro 16. Crecimiento poblacional del municipio de Yautepec, Morelos.....	216
Cuadro 17. Urbanización sobre los sistemas de riego de la unidad de riego Yautepec.....	218
Cuadro 18. Organización social para la gestión del agua de la unidad de riego del río Yautepec.....	228



Cuadro 19. Periodo de riegos de la caña de azúcar en la URY (Durante el estiaje)	242
Cuadro 20. Autoridad constituida (Gobierno local) hasta el año 2017	264
Cuadro 21. Representación de las zonas de riego de la unidad de riego Yautepec, según CONAGUA	268
Cuadro 22. Asamblea que presidió la aprobación de la constitución de la Sociedad de Responsabilidad Limitada, 3 de diciembre de 2014	276

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Oficina de la Asociación de Usuarios del río Yautepec, S. de R.L. 2016	40
Foto 2. Fraccionamiento en terrenos de Oacalco. 2016	49
Foto 3. Venta de terrenos en campos de Oacalco. 2016	49
Foto 4. Expansión urbana sobre áreas de riego, Oacalco. 2016	49
Foto 5. Los canales se utilizan como paisaje urbano, Yautepec. 2016	50
Foto 6. Casas sobre los canales, Yautepec. 2016	50
Foto 7. Construcciones sobre canales, Oacalco. 2016	50
Fotos 8 y 9. Disminución del caudal del río Yautepec entre los meses de noviembre (2015) a la izquierda, y marzo (2016) a la derecha, a la altura de Yautepec	50
Foto 10. Extracción de agua de los canales para otros fines, Oacalco. 2016	51
Foto 11. Los canales se usan para lavar ropa y trastes, Oacalco. 2016	51
Foto 12. Drenajes sobre los canales de riego, Oacalco. 2016	51
Foto 13. La basura muchas veces obstruye el paso del agua, Yautepec. 2016	51
Foto 14. Reunión de usuarios de la unidad de riego del río Yautepec con representantes de la CONAGUA, CEAGUA, estatales y municipales, para resolver conflictos de afectación a los canales de riego de la unidad. 2016	64
Foto 15. Cerco en el manantial El Michate, Oacalco. 2016	92

Foto 16. Canal principal del manantial El Michate, Oacalco. 2016.....	92
Foto 17. Distribuidor del manantial El Michate, Oacalco. 2016.....	92
Foto 18. Los 3 canales principales del manantial El Michate, Oacalco. 2016.....	92
Foto 19. Invasión de canales, Campo El Marqués, Yautepec. 2016.....	92
Foto 20. Invasión de canales en la comunidad de Oacalco. 2016.....	92
Foto 21. Canal El Michate y tributario del manantial Las Adelas, Oacalco. 2016 .....	92
Foto 22. Compuertas en Campo el Marqués, Yautepec. 2016.....	93
Foto 23. Canal El Marqués invadido por la urbanización, Yautepec. 2016.....	93
Foto 24. Cultivos de elote y fresa, Campo El Baño, Oacalco. 2016.....	93
Foto 25. Venta de elotes a orilla de carretera, Campo El Baño, Oacalco. 2016 .....	93
Foto 26. Reunión de usuarios y autoridades ejidales de Oacalco y Yautepec, con representantes de la CONAGUA y CEAGUA, Jagüey El Caracol, Yautepec. 2018 .....	93
Foto 27. Encuentro para negociar el entubamiento del manantial El Michate, Jagüey El Caracol, Yautepec. 2018.....	93
Foto 28. Canal principal de la Toma 2, sobre la zona urbana de Oaxtepec. 2018 .....	144
Foto 29. Daño por sismo en el puente canal, con riesgo de colapsar, Oaxtepec. 2018.....	144
Foto 30. Reunión de los comisariados ejidales de la Toma 2, en el puente canal, Oaxtepec. 2018. ....	144
Foto 31. Rehabilitación del puente canal antiguo, de la época de las haciendas, Oaxtepec. 2018.....	144
Foto 32. En primer plano el puente canal dañado por el sismo, al fondo el puente canal que data de la época de las haciendas, Oaxtepec. 2018.....	144
Foto 33. Conducción de agua en el puente canal dañado, Oaxtepec. 2018.....	144

Foto 34. Campos de la Toma 4, Yautepec. 2018.....	172
Foto 35. Canal principal y secundario de la Toma 4, Yautepec. 2018.....	172
Foto 36. Amates creciendo a orillas de los canales, Toma 4, Yautepec. 2018 .....	172
Foto 37. Canal que alimenta al jagüey El Caracol, Toma 4, Yautepec. 2018.....	172
Foto 38. El Jagüey El Caracol se renta para eventos sociales, Toma 4, Yautepec. 2018.....	172
Foto 39. Flora y fauna presentes por la existencia del jagüey El Caracol, Toma 4, Yautepec. 2018.....	172
Foto 40. Canal principal margen izquierdo del río Yautepec, Toma 5, Yautepec. 2017.....	184
Foto 41. Enzolve en el canal principal del margen izquierdo de la Toma 5, Yautepec. 2017.....	184
Foto 42. Deterioro en compuertas del canal principal margen izquierdo de la Toma 5, Yautepec. 2017.....	184
Foto 43. Toma de agua parcelaria en la Toma 5, Yautepec. 2017. ....	184
Foto 44. Canal principal lateral izquierdo sobre la urbanización, Toma 5, Yautepec. 2017.....	185
Foto 45. Cultivo de caña cerca de la zona urbana, Toma 5, Yautepec. 2017.....	185
Foto 46. Invasión urbana en el Canal principal del margen izquierdo, Toma 5, Yautepec. 2017.....	185
Foto 47. Presencia de basura en los canales, originada por la mancha urbana cercana a las áreas de cultivo de la Toma 5, Yautepec. 2017.....	185
Foto 48. Campos de siembra de la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195
Foto 49. Venta de terrenos para urbanización en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195
Foto 50. Desarrollo urbano residencial en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195
Foto 51. Abandono de infraestructura hidráulica por inequidad del recurso en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195

Foto 52. Deterioro de infraestructura hidráulica en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195
Foto 53. La infraestructura hidráulica se utiliza como adorno de fachadas, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	195
Foto 54. Terreno de riego sin cultivo, por inequidad de los riegos, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	196
Foto 55. Cultivo de caña ralo, por falta de riegos, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	196
Fotos 56 y 57. Falta de mantenimiento de canales, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.....	196
Foto 58. Presa, bocatoma y canal principal de la Toma 6, Yautepec. 2017.....	196
Foto 59. Canal principal y compuerta de desfogue de la Toma 6, Yautepec. 2017.....	196
Foto 60. Canal revestido con piedra y cemento, Toma 2, Oaxtepec. 2018.....	207
Foto 61. Canal de tierra, Toma 4, Yautepec. 2015.....	207
Foto 62. Uso de costales con arena en presa, Toma 6, Yautepec. 2017.....	207
Foto 63. Represa improvisada en un ramal, Yautepec, 2015.....	207
Foto 64. Materiales utilizados para represar el agua a nivel de canales secundarios y ramales, Yautepec. 2018.....	207
Foto 65. Condiciones del río Yautepec a la altura de las Tomas 6 y 7 en el mes de mayo, Yautepec. 2017.....	210
Foto 66. Instalación de tuberías para extraer agua a través de bombas de los canales de riego, Yautepec. 2016.....	213
Foto 67. En algunos puentes se dejan aberturas para poder sacar agua con cubetas, Oacalco. 2016.....	213
Foto 68. Reunión de usuarios de los campos Los Guajes y La Concepción de la Toma 4, para sustitución de fontanero, Yautepec. 2018.....	215

Foto 69. Válvula de riego para un hotel cercano al canal principal de la Toma 2, Oaxtepec. 2018.....217

Foto 70. Letrero en la Casa ejidal de Yautepec. 2017.....226

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de riego y canales principales del manantial El Michate.....69

Figura 2. Área de riego y canales principales del manantial Ahuilicán.....97

Figura 3. Área de riego y canales principales del manantial Los Otates.....107

Figura 4. Área de riego y canales principales de la Toma 1.....117

Figura 5. Área de riego y canales principales de la Toma 2.....132

Figura 6. Área de riego y canales principales de la Toma 3.....147

Figura 7. Área de riego y canales principales de la Toma 4.....161

Figura 8. Área de riego y canales principales de la Toma 5.....176

Figura 9. Área de riego y canales principales de la Toma 6.....188

Figura 10. Área de riego y canales principales de la Toma 7.....199

Figura 11. Área de riego del manantial El Michate en el año 2005.....218

Figura 12. Área de riego del manantial El Michate en el año 2017.....219

Figura 13. Mancha urbana sobre los manantiales Ahuilicán y los Otates.....220

Figura 14. La unidad de riego en el año 2005.....221

Figura 15. La unidad de riego en el año 2017.....221

Figura 16. Tierras de temporal cercanas a la unidad de riego Yautepec en el año 2005.....224

Figura 17. Tierras de temporal cercanas a la unidad de riego en el año 2017.....225

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Administración del manantial El Michate (subsistemas de riego).....	79
Diagrama 2. Administración del manantial Ahuilicán.....	99
Diagrama 3. Administración del manantial Los Otates.....	110
Diagrama 4. Administración de la Toma 1.....	122
Diagrama 5. Administración de la Toma 2.....	135
Diagrama 6. Administración de la Toma 3.....	151
Diagrama 7. Administración de la Toma 4.....	166
Diagrama 8. Administración de la Toma 5.....	178
Diagrama 9. Administración de la Toma 6.....	191
Diagrama 10. Administración de la Toma 7.....	201

## **RESUMEN**

El riego es el principal uso de las aguas del río Yautepec. Sin embargo, los recursos de uso común como el agua, tienen que ver con la colectividad para su aprovechamiento, por lo que las relaciones entre usuarios y el marco legal que rigen la distribución de aguas definen la eficiencia del uso del recurso. Dados los factores sociales y ambientales presentes en el río Yautepec, se realiza una investigación sobre las interacciones entre los usuarios con el marco legal y otro tipo de elementos que intervienen en la productividad del campo, como la producción y comercialización de los productos, así como las condiciones ambientales favorables para su cultivo, que definen la agricultura de riego y las formas locales de gestionar el recurso. Conocer las formas organizativas en torno a estos elementos, nos permite establecer el nivel de capacidades organizativas desarrolladas por los usuarios. Para ello se hizo un acercamiento con usuarios de la unidad de riego del río Yautepec, a nivel de las siete tomas derivadoras y los tres manantiales que la componen, donde hallamos grupos de usuarios que participan bajo una particular forma organizativa, en base a los límites ejidales que conforman las diferentes áreas de regadío dentro del alcance de riego de cada aprovechamiento. Determinamos 13 sistemas de riego independientes, manejados por 25 grupos autónomos, encontramos diferencias organizativas entre los grupos, según las circunstancias a las que se enfrentan, en cuanto a si el sistema de riego es compartido o no, disponibilidad de agua a lo largo del año, tipos de cultivos, influencia de las instituciones gubernamentales y capacidad organizativa local para el manejo del recurso. Identificamos grupos autogestivos exitosos en la distribución del agua, control del conflicto, participación en la toma de decisiones y elección de sus representantes, también encontramos grupos con mayor número de conflictos por la baja participación de los usuarios en la organización y administración local del recurso. La diferencia encontrada, tendría que ver con la cercanía que tuvieron las instituciones de gobierno con los grupos de usuarios, siendo los más intervenidos los que presentan menor capacidad autogestiva que los que estuvieron marginados por la institución oficial.

**Palabras Clave:** Río Yautepec, Riego, Autogestión, Intervención del Estado

## **SUMMARY**

Irrigation is the main use of the Yautepec river waters. However, common use resources such as water involve the community in its use, so the relationships between users and the legal framework governing the distribution of water define the efficiency of the use of the resource. Given the social and environmental factors present in the Yautepec river, an investigation is carried out on the interactions between users with the legal framework and other types of elements that intervene in the productivity of the field, such as the production and marketing of products, as well as favorable environmental conditions for their cultivation, which define irrigation agriculture and local ways of managing the resource. Knowing the organizational forms around these elements allows us to establish the level of organizational capabilities developed by users. For this, we focused on users of the irrigation unit of the Yautepec river, at the level of the seven derivative dams and the three springs that compose it, where we find user groups that participate under a particular organizational form, based on the communal land limits that make up the different irrigated areas within the scope of irrigation of each exploitation. We determined 13 independent irrigation systems, managed by 25 autonomous groups, we found organizational differences between the groups, depending on the circumstances they face, as to whether the irrigation system is shared or not, water availability throughout the year, types of crops, influence of government institutions and local organizational capacity for resource management. We identify successful self-managing groups in water distribution, conflict control, participation in decision-making and election of their representatives, we also find groups with greater number of conflicts due to the low participation of users in the organization and local administration of the resource. The difference found pertains to the closeness of the government institutions with the user groups, the most participatory being those with less self-management capacity than those who were marginalized by government institutions.

**Keywords:** Yautepec river, Irrigation, Self-management, State intervention



## **INTRODUCCIÓN**

Después del régimen de Porfirio Díaz, los gobiernos posrevolucionarios se enfrentaron a los problemas en torno a la utilización óptima de los recursos hídricos. Las condiciones geográficas del país, que carecía de un régimen de lluvias óptimo para la agricultura, hacían preciso un avance en la irrigación (Aboites, 2000, en CONAGUA, 2009). Con la finalidad de tener un diagnóstico claro de la infraestructura hidráulica y de los recursos con que se contaba en el país, en 1911 la Secretaría de Agricultura y Fomento solicitó mediante circular a las representaciones gubernamentales de los estados los datos relativos a los recursos hídricos con que contaban, a través de un cuestionario sobre riego y la existencia de ríos y arroyos perennes, así como sobre espacios apropiados para construir presas. Como en el régimen porfirista la concesión de los recursos naturales no tenía compensación alguna para el Estado, con Venustiano Carranza y en la Constitución de 1917, en el Artículo 27 se introdujeron cambios en la política del uso, la distribución y la concesión del agua. El nuevo marco jurídico permitió al Gobierno Federal expedir leyes que regularan las aguas federales de jurisdicción nacional destinadas a la irrigación y a la producción de energía eléctrica. En 1926 el presidente Plutarco Elías Calles decretó la Ley sobre irrigación con aguas federales, y para su administración crea la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), encargada de administrar y construir las obras de irrigación en la República. En 1934, el presidente Abelardo Rodríguez promovió la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, en ella se plasmó la normatividad para el aprovechamiento de las aguas destinadas a la irrigación y el abasto. En 1946 se publica la Ley de Riegos, mediante la cual se pretendía fomentar la construcción y operación de los Distritos de Riego que se formasen con las tierras de ejidos, la propiedad agrícola privada o los terrenos de propiedad nacional (Lanz, 1982, en CONAGUA, 2009). En 1989 el presidente Carlos Salinas de Gortari creó la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y el primero de diciembre de 1992, se publica la Ley de Aguas Nacionales que planteaba la gestión integrada del agua, la planeación y programación hidráulica, la mayor participación de los usuarios de agua y la seguridad jurídica de los derechos de uso o aprovechamiento, entre otros. Con base a la Ley la CONAGUA suspendió la construcción y operación directa de grandes obras. Su función ahora sería la de dar

apoyo técnico a autoridades locales y usuarios, para la construcción y ejecución operativa de la infraestructura hidráulica. Algunas de estas acciones buscaban la transferencia de funciones a los ámbitos estatal y municipal. En este sentido se puede considerar que la creación del Programa de Transferencia de Distritos de Riego, permitió que la administración, operación, conservación y mantenimiento de los Distritos de Riego o partes de ellos, estuvieran en manos de los usuarios organizados (CONAGUA, 2009). El proceso de transferencia se debió a la crisis de la deuda externa de 1982, y por lo tanto, las malas condiciones en que se encontraban los sistemas de riego, la falta de fondos públicos para su sostenimiento y operación conllevaron al planteamiento de descentralizar el papel del Estado en la administración de los Distritos de Riego, haciendo a los usuarios responsables de su operación mediante el cobro de tarifas para cubrir los costos por servicios que ofrecía la infraestructura y el recurso mismo a los usuarios del riego. Al mismo tiempo se impulsaba la participación privada y social para el suministro del servicio. Sin embargo, la prontitud con que se hizo la transferencia ocasionó que muchos de los sistemas de riego quedaran desubicados en la estrategia de desarrollo regional, por las causas subsecuentes que se originaron a partir de esto, el valor del agua en la agricultura como bien común se modificó radicalmente, se propiciaron las grandes inversiones por parte de un estrato de agricultores insertos en el mercado internacional o vinculados con la agroindustria, crecieron los costos del agua para su uso para riego y creció la competencia por el acceso al agua. Lo que puso en desventaja a la agricultura campesina o de subsistencia, ante tales hechos los pequeños productores se vieron imposibilitados para competir, sufrieron deterioro en su organización para costear, sostener, mantener y operar sus sistemas de riego (Guzmán, 2008).

La capacidad institucional del Estado para garantizar el acceso al agua, como un bien y servicio público es una condición necesaria para asegurar la estabilidad de la gobernabilidad y asegurar el desarrollo de una sociedad. Pero esto a su vez implica toda una organización para administrar los recursos hídricos, también llamados recursos de uso común. Sin embargo, también es necesario conocer y analizar las organizaciones que se encargan de manejar sus recursos comunes como el agua para

riego (Díaz-Rosillo y Mazabel-Domínguez, 2011). Con la transferencia de los Distritos de Riego de la política hidráulica del estado mexicano, se observan divergencias sobre el papel que deben desempeñar los usuarios en la administración y operación de los Distritos de Riego, y una tendencia poco conocida es la de la organización que han tenido los usuarios. La organización de usuarios en los Distritos de Riego y la entrega de los mismos a los usuarios, es una historia desconocida, probablemente porque prevaleció una política que propuso otro papel a los usuarios, como receptores pasivos del agua de riego (Rodríguez-Haros y Palerm-Viqueira, 2007).

La transferencia de los Distritos de Riego significó la concesión de los módulos de riego a las asociaciones de usuarios y del año de 1992, en que inició la transferencia a nivel nacional, al 2013, se ha transferido más del 99% de la superficie total de los Distritos de Riego, y solamente dos Distritos no han sido totalmente transferidos a los usuarios (CONAGUA, 2014a). Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (último disponible), se determinó que la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.2 millones de ha, de las cuales 18% eran de riego y el resto tenían régimen de temporal. México ocupa el sexto lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.4 millones de ha, de las cuales el 54% (aproximadamente 3, 255, 423 ha) corresponde a los 85 Distritos de Riego del país, y el restante a más de 39 mil unidades de riego (CONAGUA, 2014b). En el estado de Morelos, mediante Decreto Presidencial de fecha 30 de septiembre de 1953, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 1953, se da el establecimiento del Distrito de Riego No. 016 Estado de Morelos (DR 016) (Periódico Oficial "Tierra y Libertad", 2014), y según Guzmán (2008), la transferencia del mismo se inició en 1993, sin embargo con el proceso de transferencia se presentaron situaciones extremas, por un lado hubo asociaciones que aceptaron la transferencia del sistema de riego, con los consecuentes incrementos en la tarifa de agua. Por el otro lado, varios sistemas que, por la pérdida de rentabilidad y competitividad de sus cultivos, la gran influencia económica de actividades alternativas asociada a la urbanización y la competencia por el agua por otras actividades, rechazaron la transferencia, por lo que el gobierno federal los transformó en unidades de riego, sin

la posibilidad de acceder a una serie de programas federales. De esta forma sólo cinco de los ocho módulos que integraban el Distrito 016 fueron transferidas. Entre los módulos que no aceptaron la transferencia están los de El Rodeo, El Alto Yautepec y El Bajo Yautepec, pero igualmente fueron entregados a los usuarios con la denominación de unidades de riego desincorporadas. De las unidades desincorporadas sólo la de El Rodeo ha logrado organizarse como asociación. Las unidades de Yautepec no han conseguido organizarse adecuadamente y presentan un alto nivel de conflictos latentes entre pequeñas organizaciones de usuarios y productores (Guzmán, 2008). Antes de la desincorporación estos módulos estarían administrados por las organizaciones de Campos Unidos A.C. para el Alto Yautepec y Emperador Moctezuma A.C. en el Bajo Yautepec, según Actas de Constitución de Asociaciones del Archivo de la Jefatura de Distrito de Riego 016 (Palma-Raymundo, 2013), sin embargo, la funcionalidad de estas organizaciones no está claramente definida entre los usuarios.

Con la desincorporación, los módulos de riego del Alto Yautepec y Bajo Yautepec quedaron fusionados en la unidad de riego del río Yautepec, en 2001, respondiendo a una lógica administrativa de la CONAGUA sobre los pequeños regadíos que conforman esta unidad, dando por terminado el proceso de transferencia en el estado en ese año. Las características físicas y sociales de la unidad de riego son importantes para entender los procesos de la gestión social del agua para riego. La existencia de diversas organizaciones sobre la unidad de riego está arreglada con forme a la tenencia de la tierra y el número de ejidos que comparten la zona agrícola de riego. Los aprovechamientos sobre el río, que abastecen agua a los productores son sistemas de riego independientes y administrativamente separados, y son los propios usuarios quienes se encargan de la distribución del agua, el mantenimiento de canales y hacer acuerdos para el funcionamiento de sus espacios de riego. Algunos sistemas de canales se encuentran compartidos por dos o más grupos de usuarios, quienes basan sus responsabilidades en los límites ejidales o de propiedad privada y en la participación en el mantenimiento de la infraestructura hidráulica principal de uso común, colectivamente con los otros usuarios que comparten el sistema. El grado de

participación de los usuarios en la organización para la administración y operación del sistema de riego o de sus secciones de riego dentro del sistema, determina las capacidades organizativas que tienen los usuarios para manejar de manera equitativa el recurso y sus obligaciones. Así mismo, la habilidad para participar y negociar con las instituciones oficiales ha influido en la capacidad de los usuarios para usar o no la presencia de las instituciones en las necesidades de la organización local. La institución gubernamental en la zona se dedicó a hacer los cobros por derecho al agua y al aforo de agua principalmente, por lo que los grupos de usuarios se configuraron como autogestivos, con un gobierno y una administración locales, por sección de riego en el caso de los sistemas de riego compartidos o del sistema administrado por un solo grupo. La institución oficial habría tenido mayor influencia en los sistemas de riego cercanos a la oficina de cobros, influyendo en la forma organizativa local, que, ante el retiro de la institución por la desincorporación de la unidad de riego, la organización de estos usuarios más intervenidos se vio debilitada, perdiendo el control sobre el recurso. Por el contrario, los usuarios que permanecieron al margen de la institución habían desarrollado organizaciones fuertes, basadas en la participación activa de los miembros en la elección de sus representantes, la distribución del agua y el respeto a los acuerdos locales, constituyéndose como organizaciones fuertes. Sin embargo, el Programa de Transferencia pretendía conformar a los usuarios en una sola administración central, con poca participación de los usuarios en la elección de sus representantes y en la administración, y el desplazamiento de la participación de los usuarios en las labores de mantenimiento de la infraestructura hidráulica, por maquinarias, presupuestos y contratación de peones desde la administración central de la unidad de riego. Actualmente (2015-2019) los usuarios de los pequeños regadíos de la unidad de riego del río Yautepec, enfrentan la propuesta de CONAGUA de retomar el Programa de Transferencia, rechazado en 2001, propuesta apoyada principalmente por usuarios de los sistemas de riego que afrontan mayores problemas por el control del agua y su distribución, por otra parte, los usuarios que mantienen una organización fuerte, ven en esto una oportunidad de contar con apoyos federales para mejorar el riego en sus sistemas, pero mantienen una postura de no intervención

en su administración local y espacios de regadío, proceso al que se han sumado pero que no se ha concretado por estas divergencias.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El riego es el principal uso de las aguas superficiales del río Yautepec. Sin embargo, los recursos de uso común como lo es el agua, tienen que ver con la colectividad para su aprovechamiento, por lo que las relaciones entre usuarios y el marco legal que rigen la distribución de aguas definen la eficiencia del uso del recurso. El uso de las aguas del río Yautepec, presenta además problemáticas relacionadas con la organización, administración, urbanización y contaminación, que tienen que ver directamente con el uso para riego y su gestión. Por lo que se plantean las siguientes preguntas:

¿Qué factores políticos, socioculturales, económicos y ambientales intervienen en la regularización para el acceso al agua para riego? ¿Cómo se da la relación entre usuarios y el Estado para la administración de recurso? ¿Cómo se articulan los usuarios y las diferentes organizaciones para administrar el recurso? ¿Cómo perciben los usuarios el marco institucional y la organización local?

## JUSTIFICACIÓN

Según Ostrom (2000), en la acción colectiva los individuos pueden establecer un contrato vinculante para comprometerse con una estrategia de cooperación para compartir tanto los rendimientos bajo los límites de sostenibilidad, como los costos de hacer cumplir su acuerdo. Por lo tanto, Ostrom (2000) identifica que los problemas que enfrentan los apropiadores de recursos de uso común (RUC) son de dos clases generales: de apropiación y de provisión o suministro. El primero tiene que ver con los límites de la asignación del recurso, pues una adecuada asignación conlleva la reducción de la incertidumbre y el conflicto; mientras que el segundo tiene que ver con los efectos de las muy diversas maneras de asignar responsabilidades para construir, restaurar o mantener el sistema de recursos. Estos problemas se resuelven a través de las normas, reglas o instituciones que son mecanismos importantes para la sostenibilidad de RUC. En este sentido Ostrom argumenta que son los apropiadores locales, y no un agente externo, quienes poseen la mejor información para diseñar las normas de apropiación y de provisión (Rodríguez-Castillo, 2010). Las organizaciones que administran recursos comunes, demuestran una gran variedad de reglas bien adaptadas a cada escenario local y pueden ofrecer alternativas al manejo del recurso. Este tipo de organizaciones han demostrado niveles de eficiencia y productividad competitivos con respecto a la irrigación (Díaz-Rosillo y Mazabel-Domínguez, 2011). Los diferentes cambios que se presentan con el tiempo para la regularización en el uso del recurso ante situaciones de administración, escasez y contaminación del agua superficial han obligado a los campesinos regantes a buscar alternativas para hacer más eficiente el uso y manejo del agua superficial, generando procesos de adaptación y crecimiento (Ocampo-Fletes y Escobedo-Castillo, 2006).

Dados los factores sociales y ambientales que se presentan en el río Yautepec resulta interesante hacer una investigación sobre las relaciones que se dan entre los usuarios, la agricultura de riego en particular y la gestión social del recurso para su aprovechamiento y conocer la organización existente sobre el uso del agua superficial. Para lograr esto se plantean los siguientes objetivos, para comprender la situación que se presenta en la unidad de riego Yautepec con el manejo del agua para riego.



## **OBJETIVO GENERAL**

Comprender la complejidad de los procesos de la gestión social del agua superficial para riego en la unidad de riego Yautepec, a partir del análisis de las formas del acceso, apropiación y distribución; en el marco de las relaciones con las instituciones gubernamentales y autogestivas que allí se desarrollan.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Conocer las diferentes organizaciones gubernamentales y autogestivas que se han conformado para administrar unidad de riego Yautepec.
- b) Identificar las interrelaciones que existen entre las diferentes organizaciones que inciden en los procesos de gestión social del agua, a nivel local, regional y Federal.
- c) Identificar los usuarios de las aguas del río Yautepec, para conocer los principales usos del agua superficial en el área de la unidad de riego Yautepec.
- d) Caracterizar socioeconómicamente las áreas de riego, para establecer la relación existente entre las necesidades productivas por riego y la apropiación del recurso.
- e) Determinar el tipo de normas que prevalecen en el manejo del agua del río Yautepec, tanto las que corresponden al derecho positivo como a los usos y costumbres.
- f) Identificar la infraestructura y la gestión técnica del uso del agua en la unidad de riego Yautepec, para establecer la relación con la inversión económica que se realiza para el desarrollo de esta.

Debido a que los usuarios de la unidad de riego Yautepec se opusieron al proceso de transferencia, por causas que les conllevaban a ser menos competitivos ante las situaciones de cambio que se presentaban en la zona, por la influencia de nuevas alternativas económicas originadas al margen de la agricultura, así como por la urbanización de la zona y la cada vez mayor competencia por el agua para actividades diferentes a las del riego, se han originado dificultades para concretarse una organización a nivel de la unidad, ya que por hoy se presentan conflictos entre pequeñas organizaciones conformadas por usuarios y productores dentro de la unidad de riego Yautepec, las cuales tienen diferentes grados de disputa por el recurso, lo que está impactando en el detrimento de las aguas del río Yautepec en la zona, tanto en calidad como en cantidad, debido a que se observa que el afluente del río Yautepec presenta una disminución de su caudal en la medida en que recorre las diferentes Tomas que componen la unidad de riego, teniendo una recuperación importante con la recarga en las inmediaciones de los manantiales de Las Estacas, ya fuera de esta unidad de riego. El sector agrícola de regadío representa un sector muy desatendido en el Estado de Morelos, lo que ocasiona una degradación en el recurso, en la organización y en su aprovechamiento adecuado, ante esta situación se plantean las siguientes hipótesis:

## **HIPÓTESIS**

1. La oposición de los usuarios de riego por adoptar el formato de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para el manejo del recurso, se debió al cambio que delegaba la responsabilidad de la operación de la Unidad de Riego de Yautepec, para su administración por parte de los usuarios, como incremento al pago de cuotas, contratación de personal, mantenimiento, toma de decisiones y organización a nivel de unidad de riego, lo que ocasionó una pérdida de interés de los usuarios, más acostumbrados a administrar pequeños sistemas de riego. Por lo que el diseño organizativo de la unidad de riego se contrapone a una gestión a este nivel.

2. Las relaciones que se establecen entre el Estado y los usuarios tienden a disminuirse, originando una serie de conflictos venidos de situaciones ajenas a la organización en torno al sistema de riego, y que se acumulan y agudizan, como la urbanización, invasión de canales, competencia, contaminación, disponibilidad del recurso o mal distribución del agua, mientras que la CONAGUA no interviene ante la falta administrativa que los usuarios de la Unidad de Riego del río Yautepec no han consolidado.

## **METODOLOGÍA**

La metodología que se empleará en la presente investigación será de tipo cualitativa. Se trata de un modelo de investigación de uso extendido en las ciencias sociales, basado en la apreciación e interpretación de las cosas en su contexto natural. La investigación cualitativa reconoce tres componentes importantes, 1. Los datos, cuyas fuentes más comunes son: la entrevista y la observación; 2. los diferentes procedimientos analíticos e interpretativos de esos datos para arribar a resultados o teorías; y, por último, 3. los informes escritos o verbales (Strauss y Corbin, 1990 en De-Gialdino, 2006). Esos datos deben guardar relación con la pregunta de investigación; y ser recolectados intencionalmente y, cuando corresponda, ser recogidos en situaciones naturales. Deben ser ricos y enfatizar la experiencia de las personas y el significado que le otorgan en sus vidas a sucesos, a procesos y a estructuras (Miles y Huberman, 1994, en De-Gialdino, 2006).

El método etnográfico es una herramienta útil también en la descripción de los contextos sociales hoy día, con este método se busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros (entendidos como “actores”, “agentes” o “sujetos sociales”) a través de tres niveles que lleven a la comprensión del fenómeno social de interés: el nivel primario o “reporte”, informa que ha ocurrido (el “qué”), la “explicación” o comprensión secundaria, alude a las causas (el “por qué”) y por último la “descripción” o comprensión terciaria, que explica lo ocurrido desde la perspectiva de sus agentes (el “cómo es” para ellos). Con la etnografía, se rescata el sentir, pensar, decir y hacer de los agentes como informantes, y la explicación y el reporte depende de los ajustes a los hechos, y la descripción depende de su ajuste a la perspectiva nativa de los miembros de un grupo social. Una buena descripción corresponde a aquella que no sustituya el punto de vista de los agentes por interpretaciones etnocéntricas y puntos de vista, valores y razones del investigador (Guber, 2011).

De acuerdo a esto, para el desarrollo de la investigación se obtuvieron datos a través de la realización de trabajo de campo y de gabinete. El trabajo de campo consistió en

hacer recorridos en el área de estudio, para tener un acercamiento con el objeto de estudio, la unidad de riego del río Yautepec y la gestión social del agua. Se aplicaron entrevistas de tipo cerradas, semiabiertas y abiertas a autoridades del riego, así como a los usuarios, para profundizar sobre las formas de organización que existen en el área y como se da la administración de las aguas a nivel local y de unidad de riego, así también se conoció la percepción sobre el recurso y la administración del río Yautepec. Se hizo una identificación y ubicación de la infraestructura hidráulica por medio de planos y georreferencias, así como su clasificación, tanto en el río como en las áreas de riego (ordenamiento). El trabajo de campo se apoyó con registros en diario de campo y registros fotográficos.

Con el trabajo de gabinete se hicieron consultas a fuentes bibliográficas referentes al tema de estudio. Se consultaron los sistemas de información geográfica de diferentes fuentes (CONAGUA, INEGI, CONABIO, INE, CEA), para establecer y delimitar la ubicación del área de estudio y documentar las características abióticas, bióticas y socioeconómicas de la zona. Se analizaron las normas y leyes que rigen la distribución de las aguas del río Yautepec. Se consultó a dependencias gubernamentales relacionadas a la gestión del agua. Se estableció el marco institucional vinculado a la administración del agua en sus diferentes niveles de gobierno y las organizaciones locales conformadas para el uso de las aguas. Se determinó el esquema organizativo de distribución de agua en los aprovechamientos de la unidad de riego.

Se analizó y sistematizó la información obtenida de los trabajos de campo y gabinete para determinar las formas de apropiación y manejo de las aguas superficiales del río Yautepec para uso de riego.

Como primer paso se hizo un acercamiento a las instancias de gobierno que tienen que ver con la distribución de aguas en el estado de Morelos, como la gerencia del Distrito de Riego 016 Morelos, ubicada en Galeana, municipio de Zacatepec, Morelos, igualmente se visitó a la CONAGUA con sede en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos, para conocer la posición que guarda la unidad de riego del río Yautepec con respecto

a la administración desde estas instituciones, en donde se entrevistaron al gerente del DR y al jefe del departamento de proyecto hidroagrícola de la CONAGUA, como representantes implicados en la organización gubernamental para el riego en la entidad. En segundo lugar, se visitaron los ejidos que conforman la unidad de riego, comenzando con el ejido de Yautepec, ya que en el poblado se encuentra la oficina de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de riego del río Yautepec, se tuvo un acercamiento con el comité del comisariado ejidal de Yautepec, quienes nos contactaron con el comité de la S. de R. L., lo que nos permitió observar el panorama organizativo que prevalece en la unidad, así mismo el acercamiento con las autoridades ejidales fue clave para conocer las formas organizativas locales, por lo que se visitaron los ejidos y pequeñas propiedades que integran la unidad de riego del río Yautepec, buscando siempre a las autoridades del riego locales para generar confianza entre los usuarios y se nos facilitara la realización de cuestionamientos. Con esto se pudo hacer recorridos de campo, participar en reuniones locales o intercomunitarias y reuniones entre las instituciones oficiales con los usuarios. Las autoridades ejidales por lo regular son los representantes de la administración local del agua o tienen la información de cuál es la forma organizativa que existe para la administración del agua en su comunidad o quienes tienen el conocimiento al respecto. Los recorridos sirvieron para entender los conceptos que sobre la infraestructura hidráulica utilizan los usuarios y como resuelven problemas de funcionalidad de canales o implementación de técnicas campesinas para su funcionamiento, como cuándo consideran que la infraestructura está en malas o buenas condiciones, que tipo de materiales utilizan en la conducción del agua cuando no existen compuertas de hierro, entre problemas que enfrentan con la mancha urbana y como afrontan la competencia con otros usos del agua y la invasión de canales. Los informantes clave para el desarrollo de la investigación fueron los miembros de las autoridades locales del agua, algunos fontaneros y usuarios con conocimiento local del manejo del recurso y su distribución, y a nivel de unidad de riego el presidente de la S. de R. L., de la unidad de riego del río Yautepec, el gerente del DR y el Jefe del departamento de proyecto hidroagrícola de la CONAGUA.

## MARCO TEÓRICO

La correlación entre la agricultura y el origen de la civilización radica en la producción de excedentes a partir del regadío, que permite el crecimiento poblacional y el origen de la ciudad (Childe, 1936).

Wittfogel (1957) hace una observación sobre esta hipótesis y deduce que el requerimiento para incrementar la producción agrícola mediante el regadío requirió que se estableciera una administración controlada por el Estado, capaz de construir y de operar las grandes obras de riego, dando surgimiento al Estado y a la llamada sociedad hidráulica.

Partiendo de la propuesta de que todos los sistemas de riego requieren de una autoridad constituida y que todos los sistemas de riego grandes deben tener una autoridad centralizada, teoría de Wittfogel conocida como Hipótesis hidráulica derivada de su publicación *Despotismo Oriental* (1957), los estudiosos en el tema del regadío empezaron a concentrarse en esta relación positiva entre la autoridad central y el tamaño del sistema de riego.

Estas creencias generalizadas se centran en dos supuestos estimados como: 1) todos los sistemas de riego por canales tienen una autoridad constituida para su administración y 2) todos los grandes sistemas de riego por canales tienen una autoridad administrativa centralizada.

Estos supuestos contienen tres conceptos (variables) que se refieren a: 1) el sistema de riego, 2) el tamaño de ese sistema de riego, y 3) la estructura de autoridad que administra ese sistema de riego (niveles organizativos) (Hunt, 1988, en Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009), y que se utilizan como la unidad de análisis de los sistemas de riego.

### **Sistema de riego**

Palerm-Viqueira *et al* (2000a), plantean que el concepto de sistema de riego no está del todo definido, por existir ambigüedad y variadas definiciones del concepto en diferentes estudios analizados, proponen que una definición más acertada sobre el concepto de sistema de riego es la propuesta por Hunt (1988), definido como el curso del agua a partir de una toma hasta la parcela, la cual elimina la incertidumbre causada por las situaciones diferentes que se presentan en el manejo del agua para riego.

### **Tamaño del sistema de riego**

Hunt (1988), lo define como la extensión (medida en ha) de los campos que son regados a partir de una obra de boca toma, es decir, desde una fuente natural hasta la última parcela que se riega, excluye las obras de cabecera como las presas.

Palerm-Viqueira, (2009), establece una clasificación de tamaños de sistemas de riego. En diversos estudios comparativos encontró que existen diferentes extensiones de riego alrededor del mundo, desde los “muy pequeños” hasta los “muy grandes”, los cuales manifiestan igualmente diferentes tipos de administración en relación a su “tamaño”. Define como de pequeño riego a los que no sobrepasan las 5, 000 ha, medianos de 5, 000 a 20, 000 ha, grandes son los mayores a las 20, 000 ha y muy grandes a los que se establecen en más de 500 000 ha.

### **Niveles organizativos**

El nivel organizativo implica formas de organización para la administración del sistema de riego, que pueden ser a nivel de una comunidad, un ejido o pequeños propietarios. A nivel comunitario, cuando a partir de un depósito de la comunidad, se deriva la red de canales hasta las parcelas. Un nivel organizativo multicomunitario implica que desde un partidador se desvía agua a tres o cuatro comunidades y el canal es compartido hasta los partidadores de cada comunidad. Otro nivel es cuando un conjunto de comunidades comparte la misma Toma de agua de un río, por último, se considera un nivel organizativo cuando una burocracia hidráulica maneja la presa de derivación, etc.



### **Estructura de la autoridad que administra el sistema**

De manera convencional la tipología de administración de los sistemas de riego está dada por el Estado (burocrática) o por los propios regantes (autogestiva). La administración por el Estado es aquella en la que el Estado es quien sustenta el centro de autoridad y la operación del sistema la hace personal especializado contratado por éste. La administración por los propios regantes (autogestión) es aquella en la que el centro de autoridad está en los regantes mismos, pero con personal especializado contratado para la administración y operación del sistema de riego (burocrático). Una tercera propuesta de Palerm-Viqueira (2001a), deriva de la administración autogestiva, en la que son los propios regantes quienes realizan ellos mismos las tareas fundamentales que impone el sistema de riego (no burocrática), utilizando el cúmulo de conocimiento local para resolver problemas de operación (distribución del agua), organización del trabajo de los propios regantes para el mantenimiento, resolución de conflictos y monitoreo o vigilancia, ocupando ellos mismos todos los puestos necesarios (no burocrático) (Palerm-Viqueira, 2001a).

Esta propuesta de tipología es resultado de la observación del caso mexicano de transferencia de los llamados Distritos de Riego (1992), antes administrados por el Estado. La operación del sistema, o partes de él que fueron transferidos a los usuarios, lo sigue operando personal que antes de la transferencia ya desempeñaba esas labores, con un cambio en el centro de autoridad, ahora en manos de los regantes, pero sin capacidad de organización local para llevar a cabo las tareas fundamentales que demanda el sistema de riego (autogestiva con burocracia) (Palerm-Viqueira, 2001a).

Esta situación se observa en sistemas de riego mexicanos de 200, 000 ha o más (grandes), en sistemas de alrededor de 10, 000 ha (medianos) y en pequeños sistemas de entre 1, 000 y 3, 000 ha. Tal situación contrasta con las capacidades locales de los usuarios de pequeños y medianos sistemas de riego en México, que han sido administrados por los propios regantes desde el reparto agrario (Unidades de riego o Juntas de aguas), estas Unidades de riego son administradas y operadas por los propios usuarios, los cuales ocupan los puestos necesarios como cargos

honoríficos, ya sean de una misma comunidad o de las comunidades con las que se comparte el sistema de riego. Compartiendo las designaciones de funciones que el sistema de riego requiere (Juez de aguas. Atopile, comisionado del agua, presero, rejero, etc.) (Palerm-Viqueira, 2001a).

Según Hunt (1988), una estructura administrativa debe contener trabajo que debe realizarse e individuos que realicen ese trabajo. En la administración de un sistema de riego por canales, existen varias tareas y roles involucrados. Las tareas de trabajo en los sistemas de riego por canales, incluyen la construcción del sistema físico, la captura de agua del medio, el reparto del agua una vez capturada, mantenimiento del sistema físico, solución de conflictos y contabilidad. Si una estructura de autoridad es responsable por estas tareas, entonces los roles administrativos deben existir para llevarlos a cabo.

Los sistemas de riego con autoridad constituida están representados por un oficial ejecutivo en jefe, responsable por el reparto del agua en la obra donde el sistema toma el agua del medio natural. Tiene a su mando varios ayudantes designados a funciones que pueden ser de reparto del agua. Las tareas que requiere el sistema son desempeñadas por este personal. El oficial ejecutivo en jefe por lo regular debe reportarse con una personalidad jurídica mayor. Todos los sistemas de riego contienen el rol de agricultor.

Para algunas tareas (por ejemplo, mantenimiento y construcción), se requieren grandes cantidades de trabajadores. Estos trabajadores pueden ser empleados de tiempo completo del sistema, o pueden ser agricultores cuya responsabilidad es realizar este trabajo, o pueden ser trabajadores empleados temporalmente para realizar la tarea requerida en ese momento (Hunt, 1988, en Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009).

### **Cédula de autoridad**

Un rasgo de sistemas de autoridad es la cédula para tal autoridad. Todos los sistemas de riego formalmente constituidos tienen algún tipo de cédula para la autoridad de

manejar el sistema. La variable cédula de autoridad tiene tres valores: el gobierno nacional, la comunidad de regantes y privada.

La posición de un oficial ejecutivo en jefe en sistemas de riego con una cédula del gobierno nacional generalmente tiene una educación en ingeniería civil o agrícola, recibe un salario y tiene un estilo de vida urbana, los estándares y sanciones por su desempeño están fijados por el ministerio a cargo de supervisar la irrigación.

Los sistemas con una cédula de una comunidad de regantes suelen llamarse nativos, tradicionales o basados en la comunidad (Beardsley, 1963; Coward, 1976, 1979; Maass y Anderson, 1978, en Hunt, 1988). En estos casos la comunidad de regantes elige a un miembro de la comunidad o grupo corporado como oficial ejecutivo en jefe del sistema de riego, el cual puede no recibir ninguna recompensa directa, lleva un estilo de vida rural. Los estándares y sanciones por su desempeño son evaluados por los miembros de la comunidad de regantes del sistema de riego.

Los sistemas de riego con cédula privada son administrados por individuos que se dan así mismos la cédula, esto ocurre cuando es un empresario quién financia la construcción del sistema.

Entre estos tipos de cédulas, se exhibe bastante variación en la cantidad de tareas por las que es responsable el ejecutivo en jefe. Las comunidades de regantes son las más densamente organizadas desde este punto de vista: el puesto que es responsable de la distribución de agua es también responsable por el mantenimiento, contabilidad, y para las primeras etapas (y en algunos casos casi todas) de solución de conflictos. Los sistemas con una cédula del gobierno nacional son mucho más variables. Algunos toman la responsabilidad por todo hasta la compuerta de la parcela.

La cédula de autoridad es la variable que se utiliza para medir la estructura de autoridad administrativa. Es la fuente de autoridad para el oficial ejecutivo en jefe. La

escala de esta variable es 1) gobierno nacional, 2) comunidad de regantes, y 3) privado.

Los sistemas de riego con una cédula de autoridad nacional (o provincial) están políticamente unificados (es decir, controlados por el Estado). Los sistemas con una cédula de una comunidad de regantes o con una cédula privada claramente no están controlados por el Estado (autogestivos con o sin burocracia); sin embargo, pueden estar articulados con instituciones de fuera (Hunt, 1988, en Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009).

### **Organización social en los sistemas de riego**

Como señala Palerm-Viqueira y colaboradores (2000), en su propuesta de Modelo de investigación para el estudio de la organización social en los sistemas de riego, primero, se requiere de tener bien definidos los conceptos de: sistema de riego, tamaño del sistema de riego y estructura de la autoridad (Hunt, 1988 y Palerm-Viqueira *et al*, 2000a).

Segundo, interesa particularmente establecer los límites entre intervención/presencia del Estado y capacidad autogestiva de los regantes. Al respecto la historia y perspectivas del riego en México tienen una temática común: la organización para el riego en su dualidad intervención del Estado y autogestión de los regantes (Palerm-Viqueira *et al*, 2000).

Y tercero, determinar la capacidad autogestiva de los regantes y los límites que hay con el Estado. Como señala Hunt (1988), diversas tareas de trabajo universalmente encontradas han sido identificadas en sistemas de riego por canales, que incluyen la construcción del sistema físico, la captura de agua del medio, el reparto del agua una vez capturada, mantenimiento del sistema físico, solución de conflictos, y contabilidad (Hunt, 1988, en Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009). Por lo que interesa conocer si estas tareas están en manos de los regantes o en manos del Estado, deslindando los niveles organizativos existentes en relación con la estructura física del

sistema de riego o red. Es decir, los límites entre autogestión y la presencia e intervención del Estado. Y establecer si estas tareas permiten la continuidad del sistema (Palerm-Viqueira *et al*, 2000a).

Estas tareas identificadas y propuestas como “tareas siempre presentes” en un sistema de riego, conducen a que debe haber una estructura de autoridad responsable para la realización de estas “tareas”, estableciéndose roles administrativos para su ejecución (Hunt, 1988, en Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009 y Palerm-Viqueira *et al*, 2000a). La determinación de quienes son los individuos, posicionados en la estructura administrativa, que llevan a cabo estas tareas y bajo que normas prevalecen sus funciones, conlleva a identificar el grado de participación de los regantes en el gobierno y operación del sistema, en cuanto a:

*Construcción de obra hidráulica (ampliación, rehabilitación).* Financiamiento, aporte de mano de obra y/o capital, conocimientos para llevar a cabo el proyecto. Cuerpo que propone y gestiona y/o lleva a cabo el proyecto.

*Distribución del agua.* Quiénes son y cómo y por quién son designadas las personas que se ocupan de la distribución del agua considerando los niveles organizativos.

*Mantenimiento.* Toda la gama de tareas de mantenimiento que el sistema físico de riego requiere para su funcionamiento (limpia de canales, jagüeyes). Quién realiza (la gente misma, personal contratado). Horas de trabajo y salarios invertidos. Cómo y quién decide cuándo se realizan estas tareas. Quién lleva el registro de cumplimiento. Quién sanciona cuando no se lleva a efecto la tarea de mantenimiento. En qué consiste la sanción (multa en dinero, multa en horas riego). Quién y cómo tiene autoridad para modificar el tipo de sanciones. Como participa la comunidad y otras comunidades cuando se comparte el sistema (multicomunitario).

*Conflicto.* Tratamiento del conflicto. Cuál es la autoridad reconocida para resolver conflictos.

*Rendición de cuentas.* Las relaciones y cuentas que se llevan sobre turnos de agua, cuotas, aportes a mantenimiento, sanciones. Quién y cómo se llevan.

*Vigilancia o monitoreo.* En cuanto a que la distribución de agua sea equitativa entre los usuarios y de requerirse algunas tareas de mantenimiento, así como la supervisión de las condiciones de la infraestructura.

(Palerm-Viqueira *et al*, 2000a).

La identificación de estas variables o indicadores en la unidad de riego de Yautepec, cómo se dan y en qué medida se dan y cuál es el tipo de gobierno y administración, permitirá conocer los procesos y el estado de la gestión social del agua para riego en los sistemas de riego que integran la unidad de riego Yautepec.

Esta teoría básica en el estudio de los sistemas de riego y de su organización social para su administración, se ha llevado a la práctica en diversos estudios de caso. En México existe una investigación importante sobre el manejo de sistemas de riego a nivel comunidad (Palerm-Viqueira, 2000), sin embargo, la organización autogestiva para la administración de sistemas y redes hidráulicas y la importancia en superficie y valor de la producción del pequeño riego son aspectos poco conocidos y estudiados en México. El énfasis se ha centrado en la gran irrigación construida y administrada por el Estado (Palerm-Viqueira *et al*, 2000a).

Montes de Oca-Hernández y Palerm-Viqueira (2013), estudiaron los reservorios secundarios (jagüeyes) en el sistema de riego Tepetitlán, un caso de control local. El sistema de riego Tepetitlán, combina el riego directo por gravedad desde la presa y el riego a partir de reservorios secundarios (jagüeyes). Concluyen que los jagüeyes hacen un aporte importante al sistema de riego, sobre todo en momentos críticos por estiaje. Se demostró que la gestión de los jagüeyes, manejados por los regantes, ha mejorado con el control local que cuando eran administrados por el Estado.

En la investigación sobre El Sistema de Riego Tepetitlán, México: mejoras en la distribución del agua a partir de la transferencia, de Montes de Oca-Hernández y colaboradores (2012b), se analiza si hay un deterioro o mejoramiento en la distribución del agua en relación a la situación post-transferencia, ante la situación de que los

usuarios se negaron a adoptar el modelo burocrático administrativo del Estado. En donde se encontró que las mejoras en la distribución se relacionan con los procesos organizativos de las comunidades, es decir, mientras la administración burocrática (antes de la transferencia) retrasaba la entrega de agua y por consiguiente los riegos tardíos ya no eran suficientes para completar el ciclo largo de maíces más productivos, con la administración de los propios regantes la entrega de agua se hace puntualmente.

Díaz-Rosillo y Mazabel-Domínguez (2011), estudian un caso sobre gestión social del agua de riego en el ejido San Juan, Urireo, Salvatierra, Guanajuato, para el caso del pozo 15 en el Ejido de San Juan, determinan que se ha logrado mantener el funcionamiento con una administración local y por los mismos usuarios, sin necesidad de la intervención de personas ajenas a la comunidad o de alguna instancia gubernamental para tener buenos resultados.

Jiménez (2011), en su trabajo sobre la gestión social del agua, caso programa K030 en el distrito de riego 061 de Zamora, Michoacán, analiza las relaciones sociales surgidas a partir de implementarse el programa K030, que consiste en que usuarios de riego de agua rodada, intercambien su dotación de agua por la misma cantidad pero de agua subterránea (5 millones de metros cúbicos) en el módulo IV del distrito de riego, analiza las consecuencias venidas ante la aceptación del cambio, principalmente en el régimen de cultivos y un cambio en la gestión del agua que venían realizando y un reacomodo en las relaciones entre usuarios con agua de pozo y usuarios con agua rodada. Concluye que esta diferenciación causará nuevos conflictos entre usuarios con agua limpia (de pozo) para producir nuevos cultivos, como fresas, y usuarios con agua destinada a producir solamente granos, por la calidad de ésta (agua rodada), cuestiona en que los usuarios tendrán que crear estrategias de acción que les permita obtener beneficios desde la posición en que se encuentren.

Rojas-Rabiela (2011), realiza un estudio antropológico sobre las presas de derivación en México, en un caso de persistencia tecnológica prehispánica, destaca que la persistencia de estas estructuras hidráulicas efímeras y renovables, se da bajo la conservación del conocimiento tradicional para su construcción y mantenimiento, es un recurso que no requiere de capital ni maquinaria para aprovechar el espacio físico para satisfacer los requerimientos, que se complementan con los rendimientos de la agricultura de riego. La administración de los sistemas de riego basados en las presas efímeras es autónoma, está a cargo de los productores beneficiados por la irrigación, que se organizan para cooperar entre sí y concentrar su trabajo en los periodos críticos de construcción y mantenimiento de las estructuras, repetido año con año.

En trabajos como los sistemas de riego en la Cañada de Huamuxtitlán, entre la tradición y la actualidad, de Rodríguez-Herrera y colaboradores (2010), se discute la importancia de la tecnología tradicional en sistemas de riego con características de un entorno vulnerable y la implementación, mantenimiento y construcción de esta infraestructura con experiencias productivas efectivas y arraigadas a la cultura ancestral, frente a la llamada “modernización” de los sistemas de riego.

Ávalos-Gutiérrez y colaboradores (2010), desarrollan una investigación en torno a la gestión técnica y social del uso del agua en Morelos, caso del río Cuautla. Analizan la organización de la asociación de usuarios del río Cuautla (ASURCO), quienes enfrentan competencia por el agua utilizada para riego con nuevos actores del agua, sus resultados corroboran que ASURCO tiene una organización diferenciada de autogestión, desarrollan capacidades de negociación y resolución de conflictos, tanto internos como externos a la asociación, de tal forma que mejorar las relaciones entre los distintos tipos de usuarios del agua en la cuenca del río Cuautla, es posible, siendo por tradición los usuarios del riego quienes han utilizado las aguas del río Cuautla para este fin.

Mazabel-Domínguez (2007), analiza la organización social y pequeño riego en México, con acercamiento a la región Centro, enfoca la investigación particularmente



sobre la organización de tipo comunitario e intercomunitario; se describe la estructura social agraria relacionada con los usos del agua en la región a partir de la tenencia de la tierra y su infraestructura hidráulica. Se plantea que, en algunos de estos sistemas de pequeño riego, la acción colectiva y de la organización comunitaria ha promovido y podrían seguir promoviendo la eficiencia de la organización en la productividad.

Campos-Cabral (2007), realiza un estudio sobre el control del sistema de riego en la recomposición productiva del campesinado en Axocopan, Atlixco, Puebla. Investiga sobre como a través de la estructura organizacional local se ha profundizado en el control y ampliación en el sistema de riego, en el trayecto de políticas públicas de ajuste estructural y programas de ordenamiento territorial de las últimas dos décadas. Esta situación muestra la vitalidad de la comunidad campesina, que mediante la recomposición agrícola busca mantenerse y reproducirse a partir del control de dos recursos estratégicos: la tierra y el agua.

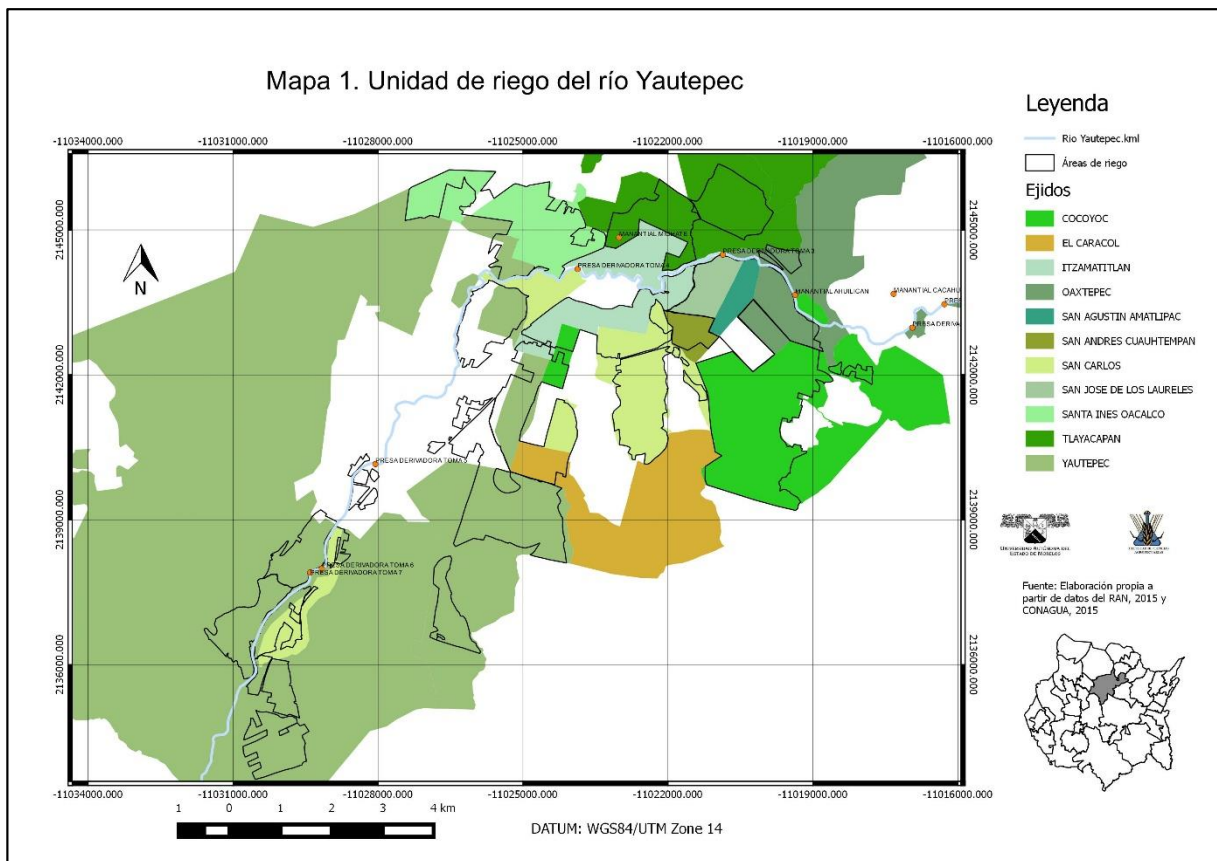
Ocampo-Fletes y Escobedo-Castillo (2006), estudian sobre el conocimiento tradicional y estrategias campesinas para el manejo y conservación del agua de riego, se estudió a un grupo de campesinos que riegan con el canal San Félix, en la región de Atlixco, Puebla, para conocer la respuesta a la escasez del agua que ingresa por el canal. Los resultados muestran que los regantes han puesto en práctica diferentes estrategias de extracción y localización, como: el vareo para la localización de agua, la excavación y tuneleado de pozos artesianos. Así mismo, se han implementado estrategias para el manejo y conservación, como: la construcción de depósitos y lavaderos, se ha modificado el manejo de achololes, se han introducido sistemas de riego modernos y se está modificando el arreglo de los cultivos. En todas las técnicas está presente el conocimiento tradicional de los campesinos, producto de la acumulación ancestral. Todas estas prácticas expresan la capacidad de respuesta de los campesinos ante factores adversos.

Los usuarios de riego desarrollan capacidades en torno al aprovechamiento del recurso, la organización es importante tanto para el abastecimiento de agua como

para llevar a cabo su distribución, cuando se cuenta con la infraestructura necesaria para conducir el agua a los terrenos de cultivo surge la necesidad de llevar a cabo tareas para el funcionamiento del sistema creado, enfrentan conflictos tanto al interior de su organización como de manera externa, así como con fenómenos naturales, sociopolíticos y económicos que influyen directamente en su permanencia como productores de regadío. Para las diferentes tareas se crean funciones y roles, como señala Hunt (1988), que les permite gestionar el agua de riego a diferentes niveles administrativos, del Estado con sus políticas públicas o de comunidad, acuerdos entre usuarios.

## UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en el área de riego del río Yautepec, considerando los límites administrativos que la CONAGUA hace para conformar la Unidad de Riego del río Yautepec y las organizaciones de usuarios que la componen (Mapa 1), como unidad de análisis. En cuya delimitación se contemplan siete presas derivadoras directas del río y tres manantiales, conformando 10 zonas de regadío dentro de ésta Unidad de Riego (CONAGUA, 2015a). Ya que el río Yautepec posee 13 aprovechamientos superficiales a través de presas derivadoras, de la 1ª a la 13ª y cuatro manantiales, siendo la Toma 8 del río Yautepec administrada por el Módulo 8, perteneciente a la Asociación de Usuarios del Río Cuautla (ASURCO), mientras que los aprovechamientos de las Tomas 9 a la 13 y el manantial Las Estacas, son competencia administrativa de la Asociación de Usuarios Agrosiglo XXI del río Apatlaco (Módulo de riego del Bajo Apatlaco) (Hidrograma 1).



### Hidrograma 1. Aprovechamientos superficiales del río Yautepec

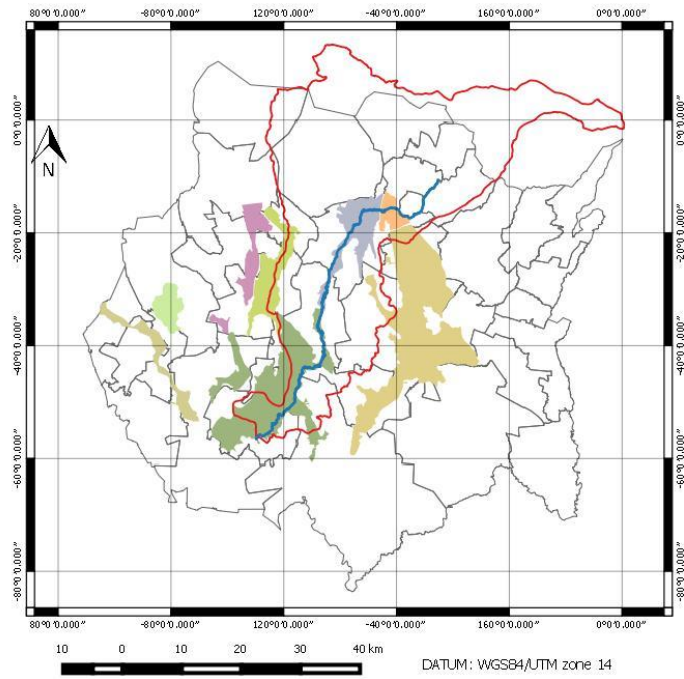
*Fuentes de agua pertenecientes a los usuarios de la unidad de riego del río Yautepec*



El río Yautepec conforma la cuenca hidrográfica del río Yautepec y forma parte del Distrito de Riego 016 del Estado de Morelos (Mapa 2). El origen del río se ubica en la Sierra del Chichinautzin, entre los límites del Estado de México, Ciudad de México y Morelos, en donde una red de corrientes intermitentes corre hasta llegar a la localidad de Oaxtepec, aquí se encuentran manantiales que aportan un volumen considerable al cauce, el cual se dirige hacia el poblado de Yautepec, en su trayecto atraviesa las cabeceras municipales de Tlaltizapán, Tlaquiltenango y Jojutla y confluye al río Apatlaco en la cuenca del Amacuzac. El río Yautepec tiene una longitud de 95 km y una pendiente promedio de 4.3 %, desde los 4 940 msnm a los 860 msnm (Palma-Raymundo, 2013 y CONAGUA, 2010).

La zona de interés para este estudio es la Unidad de Riego Yautepec, que se ubica principalmente en el Municipio de Yautepec, en el tramo del río que recorre este municipio localizado en el centro-norte del Estado de Morelos.

Mapa 2. Distrito de Riego 016 Morelos y Subcuenca del río Yautepec



**Leyenda**

- Límites municipales
- Río Yautepec
- Subcuenca del río Yautepec
- R. Yautepec
- Distrito de Riego 016 Morelos**
- Agrosiglo XXI
- Alto Apatlaco
- Alto Yautepec
- Aslirco
- Bajo Yautepec
- Chalma
- El Rodeo
- Las Fuentes



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos INEGI y CONABIO, 2015



El desarrollo del trabajo se estructuró en capítulos, donde se enmarcan en cada uno de ellos el proceso que se siguió sobre la investigación, en un primer capítulo se abordan las disposiciones reglamentarias (Marco jurídico) para el manejo de los recursos hídricos a nivel de la cuenca hidrológica del río Yautepec, así como de las Normas vigentes sobre el manejo del agua para riego derivadas del Derecho Positivo y sobre las normas prevalecientes en la Unidad de Riego Yautepec venidas por usos y costumbres de los usuarios, así como los aspectos socioeconómicos que se dan en la zona y que influyen en los procesos organizativos de los usuarios a nivel local y de unidad de riego.

En un segundo capítulo, se aborda de forma general la administración y operación actual de la Unidad de Riego, el tipo de organización que persiste para la distribución del agua y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, los tipos de conflictos que enfrentan los usuarios de riego en la cuenca, así como los procesos que a nivel local y a nivel unidad se están llevando a cabo en relación con las formas organizativas locales y los planteamientos establecidos por el Estado para la gestión del recurso y la situación jurídica de la unidad de riego.

En el tercer capítulo se hace una parte descriptiva de las zonas de riego que componen la unidad de riego Yautepec, en cuanto a su organización física y social, a través de documentar con fuentes de información secundaria la unidad de riego (principalmente de la CONAGUA), primero su estructura física, para reconocer los componentes de la infraestructura hidráulica, como son fuentes de agua, tipos de estructuras de captación y distribución de agua, superficies regables, tenencia de la tierra, crecimiento urbano alrededor de las áreas de riego, entre otros conceptos técnicos. Para documentar la organización social, se hizo trabajo de campo para recabar la información sobre la organización dentro de los sistemas de riego, se trabajó directamente con autoridades del agua locales y usuarios de riego, en este capítulo se hace la caracterización de diez sistemas de riego compuestos por siete Tomas directas del río Yautepec y de tres sistemas de riego por manantiales. Se describen las formas organizativas locales presentes en los sistemas hidráulicos.

Con el cuarto capítulo se hace una discusión de los resultados encontrados sobre la gestión social del agua para riego, en base a los conceptos y planteamientos teóricos hechos en el Marco Teórico, para comprender la complejidad de los procesos sociales que se dan en la gestión del recurso en la Unidad de Riego Yautepec.

Y finalmente se hacen las conclusiones de los procesos ocurridos sobre la organización social para el manejo del agua a nivel local y de unidad de riego. Desde esta perspectiva, los planteamientos teóricos para el análisis de los recursos de uso común, conjuntados con los conceptos de autogestión, nos permitieron hacer un análisis sobre la complejidad de los procesos autogestivos que se están dando en la unidad de riego Yautepec.

## **CAPITULO 1. LA GESTIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DEL RÍO YAUTEPEC**

### **1.1 Marco jurídico, la autogestión y su interrelación en la administración del agua para riego en la Unidad de Riego Yautepec**

La administración del agua en su marco jurídico, deriva del derecho positivo vigente que regula el uso y aprovechamiento de toda la materia de aguas en nuestro país. La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad. Se establece en el artículo 15 de la LAN, que la planificación hídrica debe ser de carácter obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, y en el artículo 9 fracción II de la misma Ley, se establece que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico con la participación de usuarios de aguas nacionales y sociedad (SEMARNAT, 2014).

Para facilitar la gestión integrada de las cuencas hidrológicas, la LAN establece en el artículo 13 que la CONAGUA constituya Consejos de Cuenca, y que para el ejercicio de sus funciones, los Consejos de Cuenca se auxilien de las Comisiones de Cuenca (cuyo ámbito de acción comúnmente es a nivel de subcuenca o grupo de subcuencas correspondientes a una cuenca hidrológica en particular), de los Comités de Cuenca (cuyo ámbito de acción regularmente corresponde a nivel de microcuenca o grupo de microcuencas de una subcuenca específica) y de los Comités Técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas (COTAS) (que desarrollan sus actividades en relación con un acuífero o grupo de acuíferos determinados) que sean necesarios (DOF, 2014). Estos Consejos tienen como finalidad la concertación de objetivos y acciones entre los tres niveles de gobierno y los usuarios del agua, en relación con los recursos naturales de la cuenca (Rodríguez, 2013).

Esta estructura institucional corresponde al manejo integral de las cuencas hidrológicas. Pero de manera particular y con respecto al manejo del agua para uso



de riego, la CONAGUA en el decreto de su creación, señala que ésta Comisión tiene la facultad de realizar las acciones que requiera el aprovechamiento integral del agua. Para el logro de los objetivos se han establecido diversas estrategias; algunas de ellas relacionadas con los Distritos de Riego a efecto de restituirles la capacidad productiva que se había visto disminuida y a promover su descentralización. Para lo cual la CONAGUA con el Proceso de Transferencia, otorgó a las Asociaciones Civiles de Usuarios un Título de Concesión de Agua y de utilización de Obras de Infraestructura Hidráulica. En una primera etapa, la infraestructura concesionada comprende por lo general, las redes secundarias de canales, drenes y caminos, así como la maquinaria que se le asigne para la conservación de las obras. La CONAGUA se reserva el control, operación y conservación de las obras de cabeza y de las redes principales de canales y drenes, entregando el agua en bloque a las Asociaciones en sus puntos de control. En una segunda etapa, la operación y la conservación de las redes principales se transfieren a las Asociaciones del Distrito, las que constituyen para el efecto, una Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público y Capital Variable, continuando las obras de cabeza a cargo de la CONAGUA. Pero ante ésta política, la transferencia no recibió la total aceptación de los usuarios, el cambio del esquema operativo al cual no estaban acostumbrados y que exigía mayor responsabilidad; la aceptación de la infraestructura en el estado de conservación en que se encontraba y el incremento de la cuota por servicio de riego para alcanzar la autosuficiencia financiera dificultaron el proceso (Leyson-Castro, 1996).

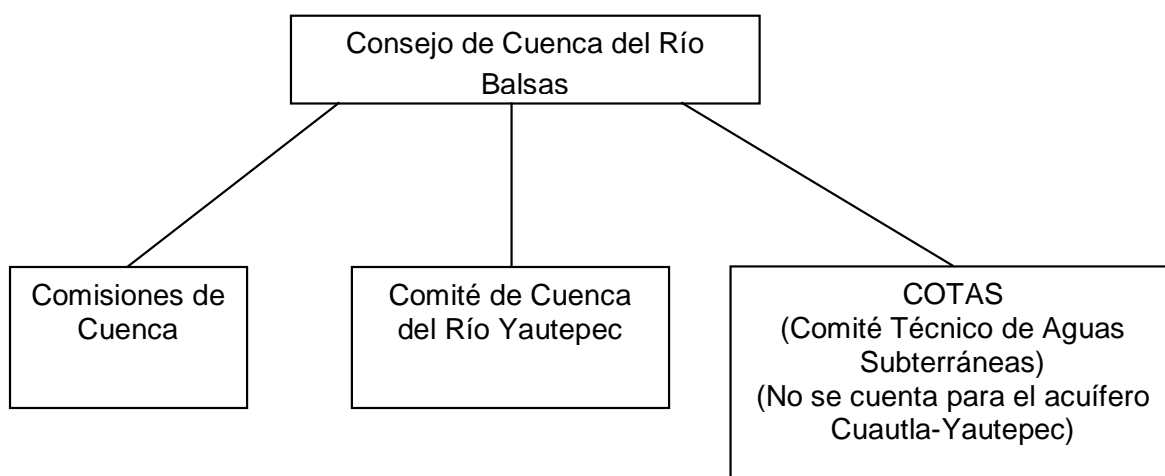
### 1.1.1 Composición estructural administrativa del agua para la cuenca del río Yautepec

La estructura administrativa para la cuenca del río Yautepec se da en la siguiente forma: Instituciones, Organismos de Cuenca, Consejos de Cuenca, Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cuadros 1 y 2).

<b>Cuadro 1. Instituciones vinculadas con la gestión integrada del agua</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Institución</b>
Federal	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Estatad	Secretaría de Desarrollo Social (SDS) Comisión Estatal del Agua (CEA) Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)
Municipal	Organismos operadores Obras Publicas Protección civil
Organización no gubernamental	Consejos Ciudadanos

Fuente: Rodríguez, 2015

**Cuadro 2. Marco institucional de la cuenca del Río Yautepec (Rodríguez, 2015)**



Al igual que los Consejos de Cuenca, las Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas del Subsuelo o Subterráneas, son órganos colegiados de integración mixta, y no están subordinados a la CONAGUA o a los Organismos de Cuenca (DOF, 2014).

La integración de la gestión hídrica es un enfoque de política pública que busca el manejo coordinado del agua, el suelo y los recursos relacionados, para el desarrollo económico y social de manera integrativa con equidad y sostenibilidad ambiental (Valencia *et al*, 2004) (Cuadro 3).

<b>Cuadro 3. Integración de la planeación hídrica de la cuenca del río Yautepec</b>		
<b>Participación Ciudadana</b>	Federación	Programa Nacional Hídrico
	Organismos de Cuenca, Consejos de Cuenca	Programas Hidráulicos Regionales
	COTAS, Comités y Comisiones de Cuenca	Subprogramas específicos, regionales, acuíferos, estatales y municipales
	Municipios, Organismos Operadores, Asociaciones de usuarios	Programas Especiales o de Emergencia
Fuente: Gestión Integrada de los recursos hídricos en México (CONAGUA, 2006 en Rodríguez, 2015)		

A nivel de la unidad de riego del río Yautepec, el recurso hídrico para el riego actualmente se hace de manera local y de manera autogestiva, con los actores interesados en la distribución de los riegos para la producción agrícola (Cuadro 4), los cuales interactúan con las instituciones oficiales y representantes para la obtención de apoyos económicos o en especie, para la construcción y reparación de la infraestructura hidráulica. Así como en la negociación en la toma de acuerdos y decisiones para la modificación, adaptación o cancelación de canales de riego debido al desarrollo urbano que se presenta en las zonas de riego (Cuadro 5).

<b>Cuadro 4. Organización autogestiva en la unidad de riego del río Yautepec.</b>	
<b>Actores</b>	<b>Función</b>
Autoridades ejidales Comités de agua	Gestión de apoyos al mejoramiento del sistema de riego ante las Instituciones municipales, estatales y federales Gobierno, Administración y distribución del agua Vigilancia Resolución de conflictos
Usuarios	Autogestión: Elección democrática de representantes, participación para tomar o modificar acuerdos, reglas, sanciones Mantenimiento de infraestructura (canales, compuertas) Cooperación económica o aporte de mano de obra para reparar o acondicionar canales y compuertas Supervisión
Fontaneros (el término “fontanero” se utiliza para señalar al encargado de distribuir el agua a los regantes)	Distribución de agua entre los usuarios Organizar mantenimientos Supervisión de infraestructura
Asociación de Usuarios del río Yautepec (SRL)	No consolidada aún (2015-2018) Centralización de la administración y operación de las Tomas derivadoras y manantiales que integran la Unidad de Riego Yautepec
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en trabajo de campo, 2015-2018	

<b>Cuadro 5. Personalidades Institucionales que participan en la gestión del agua para uso de riego en la unidad de riego del río Yautepec.</b>		
<b>Nivel</b>	<b>Personalidad</b>	<b>Acciones</b>
Federal	CONAGUA	Concesiones de aprovechamiento de agua superficial y subterránea. Apoyo a la constitución de la S de RL de los usuarios de riego de la Unidad de Riego de Yautepec. Capacitación y asistencia técnica en hidrología, para desarrollo técnica-productiva y organizativo-empresarial a la S de RL.
Estatal	CEAgua	Gestión de recursos y ejecución de proyectos hidráulicos
	Diputados	Aporte de materiales para revestimiento o reparación de canales y compuertas. Gestión de recursos
Municipal	Regidores	Aporte de materiales para revestimiento o reparación de canales y compuertas. Gestión de recursos
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en trabajo de campo y gabinete, 2015-2018		

## 1.2 Características socioeconómicas de las áreas de riego y su relación entre los usuarios

Para la cuenca del río Yautepec los usos del agua superficial son del 96 % para uso agrícola, 3 % para uso público urbano y el 1 % para Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERALES), y el volumen de extracción anual de agua superficial total en la cuenca asciende a 289.6 hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>). Se calcula, de acuerdo con el REPDA, que en la cuenca se utiliza anualmente para el riego de una sección del módulo Agrosiglo XXI, un volumen de agua superficial de 214.28 hm<sup>3</sup>. Asimismo, se reconoce que la unidad de riego de Yautepec tiene una utilización de 61.67 hm<sup>3</sup> de agua. Adicionalmente a estos volúmenes se utiliza también del río Yautepec un volumen de 1.65 hm<sup>3</sup> para el riego de una pequeña parte del módulo de riego Cuautla.

Uso	%
Agrícola	96 %
Público urbano	3 %
Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERALES)	1 %

Fuente: CONAGUA, 2010

El uso del agua subterránea es de 59 % para uso público urbano, 35 % para URDERALES, el 4 % para uso industrial, el 1 % para servicios y el 1 % para usos múltiples (CONAGUA, 2010).

Uso	%
Público urbano	59 %
Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERALES)	35%
Servicios	1 %
Usos múltiples	1 %

Fuente: CONAGUA, 2010

Por lo que se deduce que el agua de pozo es casi exclusivamente aprovechada para el uso doméstico. Mientras que el agua superficial del río Yautepec, es principalmente utilizada por los agricultores.

### 1.2.1 Actividades socioeconómicas que se desarrollan en torno a la Unidad de Riego de Yautepec

La economía en la zona, principalmente del municipio de Yautepec, depende de las actividades primarias, secundarias y terciarias, las primarias están dadas por el aprovechamiento de los recursos naturales del suelo y subsuelo, integradas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Con la actividad agraria se produce principalmente caña de azúcar, como materia prima para el ingenio azucarero de Casasano, el sorgo como forraje para el ganado y el maíz que se vende localmente o para ser llevado a otros mercados de la Cd. de México, Estado de México y Puebla. Las actividades terciarias se refieren a la industria y alfarería que se desarrolla dentro del municipio, este sector de la transformación tiene menos presencia en el municipio que el tercer sector. El sector terciario se dedica a los servicios de todo tipo, desde actividades gubernamentales, de comercio, la educación, la salud, la banca, el transporte, y de manera importante al turismo, ya que el municipio goza de grandes atractivos turísticos, un agradable clima y una gran variedad de balnearios, así como puntos de interés cultural y arqueológico (SEDESOL, 2012).

La unidad de riego de Yautepec se integra por trece ejidos y tres áreas de pequeña propiedad, con 2 202 usuarios de riego en total (Cuadro 8).

<b>Cuadro 8. Ejidos y comunidades que integran la unidad del riego del río Yautepec</b>		
	<b>Ejidos y comunidades</b>	<b>No. de usuarios</b>
1	Pequeña propiedad (Col. Diego Ruíz, toma 6)	81
2	Pequeña propiedad (Sección toma 3)	24
3	Pequeña propiedad (Sección toma 4)	57
4	Ejido de Cocoyoc	343
5	Ejido de Cuauhtempan	28
6	Ejido de Itzamatitlán	115
7	Ejido de La Cañada	31
8	Ejido de Los Arcos-San Carlos	231
9	Ejido de Oacalco	174
10	Ejido de Oaxtepec	82
11	Ejido de Amatlipac	28
12	Ejido de Los Laureles	41
13	Ejido de El Caracol	28
14	Ejido de Tlayacapan	158
15	Ejido de Tlayca	137
16	Ejido de Yautepec	644
	<b>Total</b>	<b>2 202</b>

Fuente: Padrón de usuarios ,2015b

La población económicamente activa por sector se estima en: actividades primarias con 3,139, secundarias 5,177 y terciarias 8, 083 (INEGI, 2010).

<b>Cuadro 9. Población económicamente activa por sector en el municipio de Yautepec</b>	
<b>Sector</b>	<b>Población</b>
Primario Agricultura y Ganadería	3,139
Secundario Industria y Alfarería	5,177
Terciario Turismo, Comercio y Servicios	8,083
Fuente: INEGI, 2010	

<b>Cuadro 10. Principales cultivos producidos en el municipio de Yautepec en 2010</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>Superficie sembrada (en ha)</b>
Caña de azúcar	1, 737
Sorgo	1, 058
Maíz grano	900
Maíz elote	222
Gladiola	93
Arroz	47
Alfalfa	45
Calabacita	41
Pepino	31
Otros (Frijol, Jitomate, tomate, Chile)	173.7
<b>Total</b>	<b>4, 174</b>
Fuente: SEDAGRO, 2010	

### **1.3. Normas prevalecientes sobre el manejo del agua de riego derivadas del derecho positivo y de manera autogestiva por los usos y costumbres de los regantes**

#### **1.3.1 Normas por el Derecho positivo**

En el año 2014, los usuarios del riego de la Unidad de Riego Yautepec aceptaron integrar la Asociación de Usuarios del río Yautepec, conformándose como Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.), como lo determina el Programa de Transferencia de los Distritos de Riego, cabe recordar que los usuarios de Yautepec

decidieron no ingresar al Programa de Transferencia a finales de la década de los 90, con el rechazo de ésta transferencia. En el 2001 la CONAGUA determinó que, al no aceptar la transferencia, serían declarados como unidad de riego Desincorporada. En 2013 y ante el deterioro aparente de la infraestructura para riego y la disminución del caudal del río Yautepec, aunado a la intermitencia de las lluvias de temporal de ese año, un grupo de usuarios del ejido de Yautepec habrían tenido un acercamiento con la CONAGUA para pedir apoyo para mejorar su infraestructura hidráulica, ante esta petición la CONAGUA sugirió ser reincorporados al Programa de Transferencia de los Distritos de Riego (Ing. Hugo Sánchez de la CONAGUA, 2015). Aunque la propia Comisión los sigue reconociendo como unidad de riego Desincorporada, en los años de 2013 y 2014 se les apoyó en la negociación para la conformación de la S. de R.L. con los ejidos y grupos de usuarios que conforman la unidad de riego Yautepec, después de catorce años de no recibir los beneficios del Programa de Transferencia. Con esto los usuarios esperan conformar un frente común entre todos los ejidos beneficiados con las aguas del río Yautepec. Obtener recursos para el desarrollo de infraestructura, mantenimiento y una mejor operación de la unidad de riego, contar con equipo para desazolver canales, mantener caminos y en general, controlar los ingresos y egresos en la administración de la unidad a través de la S. de R.L. (Prof. Daniel Batista, Secretario del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Ignacio Valdés, presidente de la S. de R.L., 2015).



Foto 1. Oficina de la Asociación de Usuarios del Río Yautepec, en Yautepec, S. de R. L. 2016. Autor: René Gadea N.



### **1.3.2 Normas autogestivas por usos y costumbres de los regantes.**

En un contexto general, la unidad de riego de Yautepec se compone de diez zonas de riego y las que a su vez se dividen en campos de riego, en donde la organización se da más estrechamente. La organización para el riego se basa en los usuarios, fontaneros y Autoridades locales del agua.

Cada campo se organiza para la administración y distribución del agua, pueden estar asociados hasta tres campos o más, porque comparten sistemas de canales de riego. Los grupos de usuarios de estos campos se organizan para designar a sus fontaneros, puede haber un fontanero para cubrir hasta cinco campos. La estructura organizativa general se puede dar: del usuario al distribuidor de riegos que puede ser el fontanero o el consejo de vigilancia o un comité de agua. Los usuarios solicitan turno de riego para sus siembras al distribuidor, quien, mediante un control de turnos de riego, asignará el turno a cada solicitante, y dependiendo de las necesidades del tipo de cultivo se solicitan los riegos cada 8, 15, 25, 30 o 40 días, los riegos frecuentes son para plantas “menores o chicas” (hortalizas y ornamentales) y los riegos menos frecuentes a las plantas “mayores o grandes” (caña) y dependiendo de la disponibilidad de agua en cada zona de riego.

En la mayoría de los sistemas de riego la figura del fontanero es la que predomina para la distribución del agua. Para que una persona sea designada como fontanero, debe tener conocimientos sobre la red de canales, los campos, los diferentes cultivos que se siembran y conocer las necesidades de agua de cada cultivo para poder desarrollar esta actividad (asignar los turnos de riego). En los campos de la unidad de riego Yautepec se siembra por lo regular caña de azúcar, sorgo, arroz, cultivos que son considerados como “plantas mayores”, y otras como alfalfa, gladiola, jitomate, tomate, chile, frijol, maíz, calabaza, que se consideran “plantas menores” y que son cultivos que tienen un ciclo de tres meses, mientras que las “plantas mayores” tienen ciclos más largos. El periodo de riego para la caña de azúcar es de una vez al mes, y la mayoría de las “plantas menores” es de cada quince días, otros cultivos como el arroz requieren de riegos permanentes, es decir, inundación constante prácticamente hasta antes de su cosecha, por un periodo de unos seis meses. La alfalfa es un cultivo

perenne que se puede mantener hasta por dos o tres años, pero requiere de riegos cada quince días, mientras que la caña de azúcar se puede conservar hasta ocho años con riegos de cada mes.

De esta forma los tipos de cultivo también influyen en la manera de administrar el agua. La organización y las relaciones entre los usuarios y administradores del agua, ronda en las afectaciones directas e indirectas, de las decisiones que toman los individuos para llevar a cabo una acción y que puede repercutir, positiva o negativamente en el sistema de riego.

Antes de cada ciclo agrícola se hace una convocatoria por campo para que cada usuario solicite el agua, esto se hace en reunión con el fontanero y los productores de los campos que comparten un sistema de canales de riego, y dependiendo de los tipos de cultivo que se quieran realizar los productores deciden la factibilidad de los cultivos, de tal manera que ciertos cultivos no afecten la cantidad de agua para las otras siembras, si la propuesta no afecta la productividad se aprueba el nuevo ciclo agrícola, pero si hay afectación se convence a los productores que cambien su cultivo para evitar problemas por la distribución del agua.

Una vez cumplida la convocatoria, se cierra, si alguien no hizo su solicitud de agua, y en tiempo extemporáneo quiere hacer su propuesta de cultivo, se hace una reunión para consensar entre los productores y el fontanero, y se decide si se le concede agua o no. El castigo por no responder a tiempo a la convocatoria puede ser la negación del uso del agua, podrá sembrar sólo los cultivos que se desarrollan en temporada de lluvias para no afectar las siembras de riego planificadas.

El número de campos de riego por área de riego representa el número de grupos organizados. Son usuarios agrupados en organizaciones locales dadas por las relaciones del uso común de un sistema de canales de riego y afinidad de pertenencia.

La estructura organizativa, a nivel local, de los usuarios de agua para riego de la unidad, revela una operación adecuada a las necesidades productivas del campo. Los productores en cierta forma actúan individualmente para desarrollar los trabajos de

los cultivos, como barbechar, surcar, sembrar, abonar, deshierbar, combatir plagas y cosechar, si pueden contratar mano de obra cubren ese gasto. Pero para satisfacer las necesidades de riego para sus parcelas y campos, tienen que entrar en una colectividad que les permita relacionarse con los demás usuarios de riego, y marchar con los acuerdos y normas determinados por ellos mismos, en un contexto de conciencia en común, para lograr un fin determinado de manera individual, pero que requiere de cooperación del conjunto de involucrados para lograr un manejo eficiente de sus recursos, en este caso del agua en beneficio del colectivo.

## **CAPÍTULO 2. PANORAMA GENERAL DE LA ACTUAL ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE RIEGO YAUTEPEC**

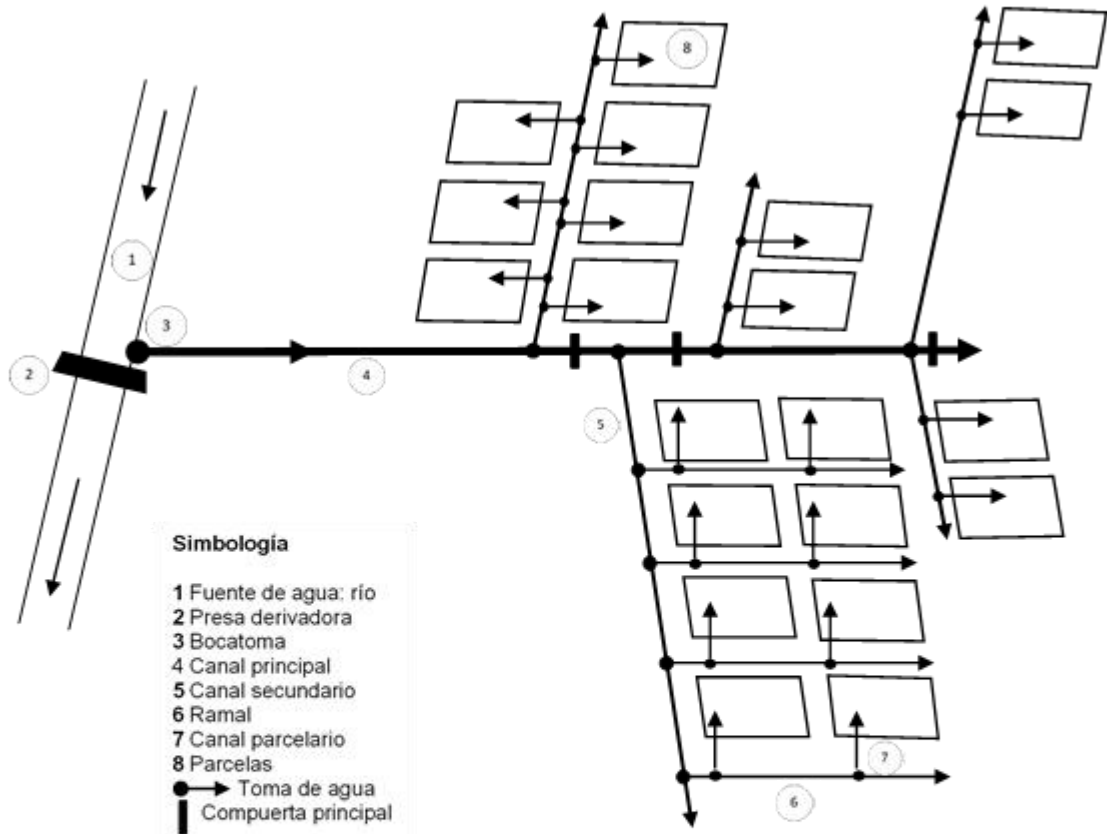
### **2.1 Ubicación de la infraestructura hidráulica en la Unidad de Riego de Yautepec**

La Unidad de Riego Yautepec, se encuentra ubicada casi en su totalidad dentro del municipio de Yautepec y cuenta con siete presas derivadoras para la distribución del agua del río Yautepec, así como de tres manantiales.

<b>Cuadro 11. Ubicación de las presas derivadoras de la unidad de riego del río Yautepec</b>	
<b>Presa derivadora</b>	<b>Ubicación</b>
1ª Toma Río Yautepec	Col. Del Bosque, municipio de Yautepec Latitud 18° 54' 09.45", longitud 98° 57' 39.24"
2ª Toma Río Yautepec	Latitud 18° 53' 54.48", longitud 98° 58' 00.42"
3ª Toma Río Yautepec	Latitud 18° 54' 40.92", longitud 99° 00' 07.80"
4ª Toma Río Yautepec	Itzamatitlán, municipio de Yautepec Latitud 18° 54' 31.48", longitud 99° 01' 44.78"
5ª Toma Río Yautepec	Yautepec, municipio de Yautepec Latitud 18° 52' 26.74", longitud 99° 04' 1.11"
6ª Toma Río Yautepec	Col. El Rocío, municipio de Yautepec Latitud 18° 51' 21.70", longitud 99° 04' 35.92"
7ª Toma Río Yautepec	Latitud 18° 51' 18.84", longitud 99° 04' 44.52"
Manantial El Michate	Latitud 18° 54' 56.1", longitud 99° 01' 04.7"
Manantial Ahuilicán	Latitud 18° 54' 15.0", longitud 98° 59' 15.1"
Manantial Los Otates	Latitud 18° 54' 14.6", longitud 98° 58' 13.2"
Fuente: Tomado de Palma-Raymundo, 2013 y CONAGUA, 2015a.	

De las presas derivadoras o Tomas, se conectan los canales principales que llevan las aguas del río Yautepec hacia las áreas de riego, a lo largo del canal principal se enlazan canales secundarios que pueden dar agua directamente a los canales parcelarios o derivarse en ramales que terminan en las entradas de agua de las parcelas. Estos canales, por sus dimensiones desarrollan diferentes funciones para distribuir el agua desde su origen, y por medio de compuertas se regula el flujo del agua para controlar su distribución (Hidrograma. 2).

Hidrograma 2. Sistema de canales de riego



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones en campo, 2015-2018

### **2.1.1 Organización para la gestión de la unidad de riego**

Actualmente la gestión del agua en la unidad de riego Yautepec, se encuentra atomizada en una variedad de grupos autogestivos, los cuales administran el agua de acuerdo a las circunstancias presentes en cada sistema de riego, que tienen que ver con la abundancia del recurso, la presencia de otro tipo de recursos que aporten ingresos para apoyar la gestión del agua, la urbanización de la zona, competencia por el agua, cohesión del grupo de regantes, capacidad de negociación ante las instituciones oficiales del agua, entre otros.

De forma general, la estructura administrativa se establece, primero en reconocer quienes tienen derecho al recurso, basado en los que poseen la tierra. El comisariado ejidal por lo regular es el encargado del sistema de riego y el consejo de vigilancia se encarga de supervisar el sistema de riego, en donde los mismos usuarios participan. Y el mantenimiento de bocatomas, canales y caminos lo hacen los usuarios en la mayoría de los casos.

Para distribuir el agua, el grupo de regantes requiere de una figura que se encargue de ésta tarea, sobre la unidad de riego encontramos que la responsabilidad puede recaer en el consejo de vigilancia, en un comité o en el fontanero comisionado para la administración del sistema, el cual se encarga de recabar las cuotas establecidas para otorgar turnos de riego, los que pueden ser por tiempo (hora) o superficie (Tarea = 1000 m<sup>2</sup>). Cuando la administración del sistema de riego está a cargo del consejo de vigilancia o comité de agua, los fontaneros reciben instrucciones de la administración, los fontaneros son las únicas personas autorizadas para abrir y cerrar las compuertas, lo que les permite poder entregar o retirar el agua a los usuarios y reciben un pago por su trabajo, basado en una fracción de la cuota por los turnos de riego, se les considera como trabajadores. En otras ocasiones, los fontaneros llevan el rol de los riegos, pero bajo la supervisión del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia, y reciben un pago con recursos del ejido, en esta situación los usuarios no pagan por los turnos de riego. En otros casos, los fontaneros llevan el control de la distribución del agua y cobran a los usuarios por los turnos de riego y el dinero obtenido es el

ingreso que tienen por su función, pero los fontaneros son vigilados estrechamente por el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia. En todos estos casos los usuarios ejercen un mayor control en la distribución del agua.

En algunos de los sistemas de riego, encontramos que la principal figura para la distribución del agua es el fontanero, que, ante la ausencia de una autoridad del agua o de una organización local fuerte que controle la administración del recurso, los fontaneros asumen la responsabilidad y mantienen el control del agua.

En los casos en que los fontaneros reciben un pago y tienen vigilancia permanente, no controlan la distribución del agua, hay una organización autogestiva fuerte, pero, por el contrario, cuando los fontaneros hacen los cobros a los usuarios por los turnos de riego y no hay una vigilancia constante en ellos, entonces los fontaneros toman el control sobre la distribución del agua. Esta diferencia, entre una organización autogestiva fuerte y otra débil, puede ser una causa importante que marca una línea entre que los acuerdos para la distribución del agua sean respetados o no. Sin embargo, es importante considerar la ética laboral de los fontaneros, algunos de ellos se han mantenido por más de veinte años porque han respetado los acuerdos sobre la distribución del recurso y siguen siendo aceptados por los regantes o el que no haya una cohesión sólida de los usuarios que genere una adecuación de arreglos para la obtención de beneficios colectivos, lograr equidad en la distribución del agua se vuelve difícil.

Los criterios de selección del fontanero son: que conozca los canales y terrenos de siembra, tenga conocimiento sobre las necesidades de riego de los diferentes cultivos, tenga tiempo completo (día y noche) para desarrollar el trabajo, es la única persona autorizada para abrir y cerrar compuertas para entregar y retirar el agua, tener la capacidad de llevar los roles de riego y en general cumplir con los derechos y obligaciones que le sean establecidos, estas características corresponderían a un modelo idóneo para el desempeño como fontanero.

El fontanero, además de administrar el agua, desarrolla un papel importante para el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura, ya que supervisa constantemente las condiciones en que se encuentran las tomas, los canales generales, los ramales y los sistemas de compuerteo. Puede tener también la responsabilidad de organizar la limpieza de canales y reparación o sustitución de compuertas. A veces y de manera casual, realiza gestiones ante personajes de la política regional o instancias de gobierno, para el mejoramiento de canales y compuertas, ya sea que consiga aportes de materiales para construcción, reparación o acondicionamiento de canales en pequeña escala, esto en un contexto de “amistad” entre algunos representantes de estas instancias.

## **2.1.2 Conflictos, su Resolución y Sanciones**

### **Conflictos**

Los conflictos sobre los sistemas de riego se refieren a situaciones que dificultan la administración y operación adecuada de los sistemas de riego por diversas causas, entre ellas se encuentran las organizativas, que tienen que ver con las formas como se administra la distribución de los riegos y el grado de cooperación de los usuarios para que el sistema funcione adecuadamente. Otras problemáticas que se enfrentan son consecuencia del crecimiento de la mancha urbana, por la venta de terrenos y el cambio de uso de suelo (de agrícola a habitacional), lo que propicia disminución de superficie agrícola, invasión de canales, competencia de usos del agua y su contaminación, ya que los nuevos asentamientos se ubican al margen o dentro de las áreas de riego, y muchas veces los servicios públicos no son atendidos por el municipio, por lo que los nuevos habitantes arrojan desechos a los canales, sustraen agua y hacen construcciones diversas sobre los canales de riego.

Administración.

1. No existe una organización central para la administración y operación de la Unidad de Riego.
2. Algunas organizaciones autogestivas locales no son sólidas.



3. Los acuerdos no son respetados por fontaneros o usuarios.
4. Se observa una desarticulación de los grupos de usuarios de riego a nivel unidad de riego.
5. Los problemas de distribución se deben al mal manejo del reparto de agua por algunos fontaneros o administraciones donde la participación de los usuarios no es activa.

### Venta de terrenos y urbanización

1. La venta de terrenos de riego se ha acrecentado, provocando la expansión de la mancha urbana en la región, algunos terrenos se han vendido a particulares y a empresas fraccionadoras.
2. Disminución del área agrícola.



Foto 2. Fraccionamientos en terrenos de Oacalco. 2016, Autor: René Gadea N.



Foto 3 Venta de terrenos en campos de Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 4. Expansión urbana sobre áreas de riego, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.

### Invasión de canales

1. La venta de terrenos de riego para urbanización ocasiona problemas con los productores en activo, porque algunas secciones de los canales de riego quedan atrapadas entre los terrenos que se encuentran a las orillas de los canales y es difícil darles mantenimiento.
2. La invasión de canales consiste en que se instalen bombas de agua en diferentes puntos de los canales, ocasionando competencia por el agua, estos conflictos llegan a perturbar la cantidad del agua para riego.

3. Dueños de estos terrenos comprados desvían el agua de los canales de riego para crear lagos artificiales dentro de las propiedades (caso de la Casa de Los Leones).



Foto 5. Los canales se utilizan como paisaje urbano, Yautepec. 2016.  
Autor: René Gadea N.



Foto 6. Casas sobre los canales, Yautepec. 2016.  
Autor: René Gadea N.



Foto 7. Construcciones sobre canales, Oacalco. 2016.  
Autor: René Gadea N.

#### Cantidad de agua disponible

1. El nivel del caudal del río está disminuyendo y en temporada de secas se acentúa más.
2. La gran cantidad de pozos perforados sobre la cuenca del río Yautepec para obtener agua subterránea, influye en la disminución del caudal.
3. En algunos sistemas de riego, principalmente aguas abajo, se ha dejado de producir arroz por falta de agua.
4. Actualmente se siembra más caña de azúcar porque resiste hasta 40 días sin regar, la cebolla y otras siembras (plantas “chicas”) no resisten tanto tiempo sin agua.



Fotos 8 y 9. Disminución del caudal del río Yautepec entre los meses de noviembre (2015) a la izquierda, y marzo (2016) a la derecha, a la altura de Yautepec. Autor: René Gadea N.

## Competencia

1. Hay venta de agua para otro tipo de usuarios por parte de fontaneros, como a fincas, fraccionamientos y pipas de agua.
2. Se extrae agua de los canales para uso doméstico por medio de bombas de agua.
3. La gente acude a los canales a lavar ropa y trastes.



Foto 10. Extracción de agua de los canales para otros fines, Oacalco. 2016.  
Autor: René Gadea N.



Foto 11. Los canales se usan para lavar ropa y trastes, Oacalco. 2016.  
Autor: René Gadea N.

## Contaminación

1. El crecimiento poblacional y la expansión urbana, así como la construcción de unidades habitacionales en la zona trae consigo descargas de aguas negras y por consiguiente la contaminación del río.
2. La invasión de canales por la urbanización ocasiona la descarga de aguas grises a los canales de riego y se arroja basura, llevando la contaminación hasta los terrenos de cultivo y ocasionando la obstrucción de canales.



Foto 12. Drenajes sobre los canales de riego, Oacalco. 2016.  
Autor: René Gadea N.



Foto 13. La basura muchas veces obstruye el paso del agua, Yautepec. 2016.  
Autor: René Gadea N.

## **2.2 Resolución de conflictos y Sanciones**

La presencia de conflictos por el agua entre los usuarios de riego, se deben al robo de agua entre productores, en ocasiones la necesidad de agua obliga a algunos productores a quitar el agua a los que están en turno de riego, por lo que las sanciones se hacen presentes, consistiendo en hacer perder al infractor un turno de riego, el cual será retribuido al afectado.

Las sanciones también se dan por afectaciones a la infraestructura, si es dañada por alguien, se le obliga a hacer la reparación o cubrir los gastos de la misma. Cuando ocurren abusos o acaparamiento del agua, son los afectados quienes determinan una salida represiva y de igual forma en que fueron afectados, devuelven el agua a su condición de administración regulada por los acuerdos tomados, por ejemplo, si alguien desvía el agua para su beneficio, poniendo barreras en los canales, el grupo afectado se organiza y restituye el agua quitando las barreras que impedían la llegada de agua a sus terrenos.

Otro tipo de sanciones también ocurren en los diferentes niveles de organización, por ejemplo, en los fontaneros que no cumplen con una ética de responsabilidad con quienes le han conferido confianza para el desarrollo de su tarea de administrador del agua de riego. Un fontanero debe manifestar respeto por los productores, no hacer preferencias ni aceptar ningún tipo de soborno. Los fontaneros que no respetan o trasgreden los derechos de los demás son castigados con el retiro del cargo, de manera temporal o definitivamente, dejando de percibir los ingresos por su trabajo. Mediante reunión se exponen las quejas y por consenso se decide si el fontanero continúa con las labores de administración del agua o es cambiado, los valores morales condicionan su permanencia en su puesto como fontanero.

La organización de los usuarios es importante, ya que les permite resolver conflictos, tanto al interior de la organización como al exterior, que les afectan en su estructura para llevar a cabo su reproducción social, la autogestión les ha permitido permanecer en un ámbito funcional, haciendo una representación colectiva para su bienestar bajo sus propias normas y valores que les permiten crearse a sí mismos como productores del campo.

### **2.3 Organización local y la organización a nivel de unidad de riego**

En general en los sistemas de riego se observan dos tipos de organización, una de tipo local que se expresa marcadamente en los sistemas de riego que integran la unidad de riego de Yautepec, en donde las normas, arreglos o códigos que operan entre los usuarios, han servido para mantener un tipo de autogestión del sistema de riego en cuanto a la distribución de agua y al mantenimiento de canales. Y por el otro lado la organización a nivel de la unidad, basada principalmente en la preocupación por el deterioro de la infraestructura de cabeza (tomas de agua), que pone en riesgo el abastecimiento del agua a los sistemas y la pérdida del control sobre el recurso. La necesidad de conformar una organización centralizada de la unidad de riego, ha cobrado importancia al agudizarse los problemas que se generan por la venta de terrenos, urbanización, invasión de canales, desigual distribución de agua, competencia por el agua y contaminación, que según la CONAGUA (2015a), la falta de una figura jurídica para la regularización y ordenamiento operativo de la unidad de riego, y la falta de representación formal de los usuarios de riego ante las instancias oficiales, son “problemáticas desatendidas”.

### **2.4 La organización a nivel local**

La administración de los manantiales y corrientes del río Yautepec, habría sido hecha de manera central desde 1927, a través de decretos y dependencias creadas en varias administraciones del gobierno federal, siendo las Juntas de Aguas las encargadas de llevar a cabo la distribución de agua, vigilancia, mantenimiento de la infraestructura hidráulica, recaudar y manejar los fondos obtenidos por cobro de agua, rendir cuentas y convocar a los usuarios a elecciones de la nueva Junta de Aguas cada año. Las Juntas de Aguas funcionarían como Agentes del Ejecutivo y se conformaban de presidente, tesorero, secretario y los vocales, elegidos democráticamente cada tres años de los mismos representantes de los ejidos y propietarios interesados en el reparto del agua para riego. La Junta nombraba a los distribuidores, quienes deberían tener el conocimiento de operación de la infraestructura y del reparto de agua entre los usuarios. Los distribuidores no podían ser aquellos que tuvieran un cargo como

regidor, empleado del municipio, comisario ejidal, miembro de algún comité o si fuera ejidatario, propietario, arrendatario o empleado de alguna industria (Guzmán, 2007). Durante el proceso de conformación de las Juntas de Agua, se aprovechó que, en varias corrientes o sistemas de riego, los usuarios ya estaban más o menos organizados (Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009). Al parecer la Junta de Aguas del río Yautepec, perduraría hasta la creación del Distrito de Riego Morelos 016, en 1954, conformando sobre el río Yautepec a los módulos de riego del Alto Yautepec y Bajo Yautepec, ocupando las primeras siete Tomas de riego y a tres manantiales, dejando la Toma 8 a la administración del módulo de riego de Asurco (río Cuautla), y de la Toma 9 a la 13 y el manantial de las Estacas al Bajo Apatlaco (Agrosiglo XXI), pero fue en 1956 que la Gerencia del DR 016 tomaría el control de la administración de las aguas en el Estado de Morelos (Guzmán, 2007). Varias reestructuraciones administrativas posteriores a nivel nacional, conllevaron a que en 1989 se creara la Comisión Nacional del Agua, y en la década de los 90 se establece el Programa de Transferencia de los Distritos de Riego en el país (Palerm-Viqueira y Martínez-Saldaña, 2009). Estos cambios en el modelo administrativo que se vivió sobre el río Yautepec, nos sirve de marco para entender la situación actual que se presenta en la unidad de riego Yautepec.

Ante el proceso de transferencia de los Distritos de Riego, consistente en transferir a los usuarios las responsabilidades de administrar, mantener y operar la infraestructura hidroagrícola, los beneficiarios de los módulos de riego del Alto y Bajo Yautepec se opusieron fuertemente a lo que ellos consideraban una injusticia (1997), puesto que la transferencia implicaba un compromiso de su parte para administrar y regular el servicio de riego. Ante dicha oposición, la CONAGUA utilizó la figura de desincorporación para transformar dichos módulos en la unidad de riego Yautepec, entregando la unidad a los usuarios en el año 2001 para ser operada de manera autogestiva. Como consecuencia de esta situación, la CONAGUA (2010) considera que la unidad presenta rezagos importantes en la modernización y tecnificación del riego, además de que se tiene que afrontar problemas en el mantenimiento y

operación de la infraestructura, tales como el mantenimiento de canales, la reparación de obras y el control de malezas acuáticas sin apoyo de la institución.

En correlación a este escenario, Palerm-Viqueira (2001a), propone dos tipologías referentes al tipo de administración autogestiva: por un lado, aquellos casos en que los regantes contratan personal especializado para la administración y operación del sistema de riego y, por otro lado, aquellos casos en que los regantes realizan ellos mismos las tareas fundamentales que impone el sistema de riego, utilizando el conocimiento local para resolver problemas de operación (distribución del agua), organización del trabajo de los propios regantes para el mantenimiento, resolución de conflicto y monitoreo o vigilancia, ocupando ellos mismos todos los puestos necesarios. Una tercera tipología se refiere a la administración por el Estado (de tipo burocrática).

Los casos donde los regantes operan ellos mismos el sistema de riego, son sistemas o conjuntos de sistemas de riego con superficies de riego que no rebasan las 20,000 ha (sistemas medianos en torno a 10,000 ha) y pequeños sistemas (de 1,000 a 3,000 ha), una superficie que ya es considerable. Mientras que los casos de sistemas o conjuntos de sistemas grandes (200 000 ha), o muy grandes (de casi 500 000 ha); corresponden al tipo de autogestión donde los regantes contratan personal (Palerm-Viqueira, 2001a, Palerm-Viqueira, 2002).

La unidad de riego Yautepec en su conjunto, ocupa una superficie total de 3 179.67 ha, con una superficie de 3 037.92 ha de uso agrícola y el resto de uso urbano, la unidad de riego Yautepec, pertenece a la categoría de pequeño riego, según la clasificación de Palerm-Viqueira (2001a, 2002). La unidad es un conjunto de pequeños regadíos, clasificados como 10 zonas de riego según la CONAGUA (2015a) (Cuadro 12).

<b>Cuadro 12. Generalidades de la unidad de riego del río Yautepec</b>				
<b>ZONA DE RIEGO</b>	<b>NÚM. DE PARCELAS</b>	<b>SUPERFICIE REGISTRADA (ha)</b>	<b>SUPERFICIE AGRÍCOLA (ha)</b>	<b>SUPERFICIE URBANA (ha)</b>
TOMA 1ª DEL RÍO YAUTEPEC	386	582.61	528.29	54.32
TOMA 2ª DEL RÍO YAUTEPEC	167	322.40	315.62	6.78
TOMA 3ª DEL RÍO YAUTEPEC	437	686.00	676.43	9.57
TOMA 4ª DEL RÍO YAUTEPEC	371	531.31	524.59	6.72
TOMA 5ª DEL RÍO YAUTEPEC	181	203.37	195.30	8.07
TOMA 6ª DL RÍO YAUTEPEC	81	169.53	169.53	0.00
TOMA 7ª DEL RÍO YAUTEPEC	70	106.46	106.46	0.00
MANANTIAL MICHATE	214	323.03	266.74	56.29
MANANTIAL AHUILICAN	137	121.68	121.68	0.00
MANANTIAL LOS OTATES	158	133.28	133.28	0.00
<b>TOTALES</b>	<b>2,202</b>	<b>3,179.67</b>	<b>3,037.92</b>	<b>141.75</b>
FUENTE: ORGANISMO DE CUENCA BALSAS, COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, 2014m				

La unidad de riego Yautepec, durante la desincorporación, siguió operando en las condiciones en que fue delegada por el gobierno federal, con deterioro en la infraestructura de cabecera. Sin embargo, hubo una incapacidad organizativa a nivel regional de los regantes, la dificultad por operar la unidad de riego como un todo, se debió a que no hubo un interés de los usuarios para realizar acciones de mayores alcances. Como se mencionó anteriormente la unidad de riego se divide en 10 zonas de pequeño regadío (según CONAGUA, 2015a), de entre 686 y 106.46 ha, cada una con su propia Toma de agua e infraestructura hidráulica, lo que permitió que en estos sistemas de riego se establecieran relaciones de autogestión entre los usuarios, no a nivel regional, pero sí de manera local, y esto ha permitido que durante más de 15 años, desde su desincorporación, se hayan operado los sistemas de riego locales de manera autogestiva, sin supervisión del Estado.

Al respecto, Palerm (2001a), menciona que la operación del sistema, o de partes del sistema, transferido a los usuarios muchas veces está en manos de personal o tipos de personas que antes de la transferencia fueron capacitados por la CONAGUA; como fueron canaleros, lo que refuerza la autogestión al hacer un cambio administrativo por



esta parte, ya que parte de este personal es ahora empleado y pagado por los usuarios. Es decir, hay un cambio en el centro de poder y control, pero no en el personal y no en la organización para realizar las tareas fundamentales que demanda el sistema de riego. La transferencia tampoco ha generado un nuevo conocimiento local y nuevas habilidades en lo referente a poder prescindir de un personal técnico especializado y capacitado. Tal situación es característica en México de sistemas de riego grandes, medianos y pequeños.

No obstante, en México las unidades de riego (pequeño regadío) carecen de personal especializado y son los propios regantes quienes ocupan los puestos necesarios, a veces con cargos honoríficos, como son jueces de agua, atopiles, comisionado del agua, regidor del agua, presero, rejero y otras designaciones y denominaciones locales para realizar las tareas que impone el sistema de riego (Martínez-Saldaña y Palerm-Viqueira, 1997, Palerm-Viqueira *et al*, 2000, Palerm-Viqueira, 2005 en Montes de Oca *et al.*, 2012b).

En la unidad de riego de Yautepec, no se observa una figura de autoridad que regule la interrelación del regadío y la organización social a nivel de la unidad de riego, el control del agua se ha disipado en los pequeños sistemas de riego, las cuales cuentan con una Toma de agua que deriva agua del río Yautepec o de un manantial, con la respectiva red de canales principales y secundarios que les abastecen del recurso para el riego. Por esto mismo, se ha detectado una operación autogestiva a nivel local para la distribución del agua.

En este nivel se observa una estructura jerarquizada, representada por los usuarios, el comisariado ejidal, el comité de vigilancia y los fontaneros. Aquí no se reconocen denominaciones de juez de agua, comisionado del agua o regidor del agua como en otras regiones del país como se menciona en el trabajo de Montes de Oca y colaboradores (2012b). Los usuarios tienen el poder de designar a sus fontaneros y representantes del sistema de riego, según las capacidades organizativas desarrolladas en el tiempo y la experiencia en el manejo del agua.

Como se dijo antes la figura central, en algunos sistemas de riego, dentro de la administración del agua de regadío, a veces recae en el fontanero, a pesar de que no encabeza la jerarquización de autoridad para ello. Algunos de ellos tienen el control de la distribución del agua. Los canaleros, como lo señala Palerm-Viqueira (2001a), son personas que antes de la transferencia fueron trabajadores, generalmente de la región, capacitados por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y desarrollaron destrezas para la operación y supervisión de la infraestructura, así como el conocimiento sobre las necesidades de agua de los diferentes cultivos. En la unidad de riego Yautepec los fontaneros nunca fueron parte de la administración del DR 016, fueron personajes locales contratados por los usuarios para la distribución del agua, durante la administración por el DR 016 o incluso antes de su creación y sus habilidades se desarrollaron en la experiencia laboral, inclusive los conocimientos del fontanero se transfieren a los hijos, quienes acompañan a los padres a efectuar las labores para el reparto del agua y van aprendiendo a operar el sistema, por lo que en algunos casos el puesto también se hereda.

Esta situación los hizo indispensables para la operación del riego, y a veces se les considera inamovibles de su cargo, por lo que algunos fontaneros han sido predispuestos a hacer algún tipo de abuso del puesto, como dar preferencia de riegos a cambio de recompensas, este puesto es reconocido por los regantes y la relación laboral entre autoridades ejidales y fontaneros se da en la medida en que el compromiso y la relación se desarrollan. Con los fontaneros se han llegado a establecer algunas formas de abuso entre agricultores que toman ventaja por estar mejor posicionados, los que tratan de mantener la situación ante las asambleas al tratar de minimizar la inconformidad, sin embargo, este tipo de conflicto predomina en circunstancias donde la organización es débil ante la baja participación de los usuarios en el sistema organizativo para la distribución del agua y donde los usuarios tienen mayor participación los conflictos por distribución tienden a disminuir o no presentarse.

## **2.5 La organización a nivel de unidad de riego**

La diferenciación encontrada en México entre la presencia o ausencia de personal especializado contratado en sistemas administrados autogestivamente se halla también en otras regiones del mundo. En una revisión de casos realizada por Palerm-Viqueira (2001a), se encontró que existe una línea de corte empírica entre medianos y grandes sistemas de riego en lo relativo al tipo de administración con ausencia o presencia de personal especializado. Que la diferenciación entre un sistema de riego y un conjunto de sistemas situados en un tramo de río, corresponde a que la complejidad de operación aumenta cuando es un sólo sistema, a diferencia de acuerdos entre sistemas de prorroto en un tramo de río, de acuerdos de apoyo mutuo en caso de destrucción de la presa derivadora y de negociaciones con el Estado constructor de una gran obra de cabecera. Es posible afirmar con base a los pocos casos, pero de regiones muy diversas, que existe una capacidad en los regantes de administrar sistemas de riego y tramos de río prescindiendo de personal especializado y que tales casos no se limitan a situaciones de pequeño riego, sino que incluyen a mediano riego.

La unidad de riego Yautepec se cataloga como un conjunto de sistemas de pequeño riego por las dimensiones que presenta, de 3 179.67 ha, según Palerm-Viqueira (2001a). La estructura de esta unidad de riego comprende siete Tomas derivadoras y tres manantiales, con 1 931 usuarios. Lo que se manifiesta en la unidad de riego Yautepec, es una administración autogestiva por los propios regantes. La independencia que guardan las Tomas de agua, unas de las otras, constituye igual número de sistemas de riego (pequeños) conformando un conjunto de sistemas situados en un tramo del río Yautepec, tal y como lo señala Palerm (2001a). Las cuales pueden entrar en una dinámica de prorroto entre las Tomas aguas abajo con las Tomas aguas arriba, sobre todo en el estiaje. Wade (1988), menciona que ante la escasez se da una mayor organización de los regantes, Palerm-Viqueira *et al* (2000a) y Palerm-Viqueira (2001b), refiere que hay diferencias organizativas vinculadas a la posición de usuarios sea aguas arriba o aguas abajo.

Los usuarios no operan la unidad de riego Yautepec como una organización centrada en su administración, sino que, después de quedar constituidos como unidad de riego desincorporada, por no haber aceptado el proceso de transferencia, quedaron sin derecho de participar en una serie de beneficios aportados por el Estado para rehabilitar y mejorar la infraestructura hidráulica, principalmente la de cabecera. Por lo que cada sistema de riego pequeño decidió encargarse de su propia administración de manera autogestiva y llevando a cabo ellos mismos las labores de mantenimiento, limpieza, reparación de canales y compuertas y distribución de agua. Los cuales han sido administrados por los propios usuarios durante 15 años. Al respecto señala Palerm (2001a), que es posible que los límites empíricos encontrados a la administración sin personal especializado contratado tengan que ver, no con una incapacidad administrativa, sino con las políticas de los Estados nacionales que durante el siglo XX fueron de centralizar en el Estado la administración de los sistemas de riego, y actualmente con una política en sentido contrario se modifica el centro de autoridad, pero siguiendo el modelo de administración con personal especializado contratado.

Sin embargo, esto pesó en la conservación de la infraestructura hidráulica de cabeza, a falta de una figura jurídica representativa a nivel central y regional ha conllevado al deterioro, a la invasión de canales por la urbanización, pérdida de superficie agrícola, contaminación y competencia por los usos del agua. Ante esta problemática cada sistema de riego no estima la dimensión más allá de sus límites y se circunscribe más por conservar su fuente de provisión de agua, y a atender la infraestructura que pueden manejar en relación a sus recursos disponibles.

Los problemas de distribución de agua, el deterioro de la infraestructura y los conflictos que se presentan, llevó a los sistemas de riego a replantearse su posición ante la CONAGUA, la operación que desarrollaron por 15 años, se enfocó principalmente a la distribución del agua y mantenimiento de bocatomas y canales secundarios por su propia cuenta, no se estableció una administración común de la unidad de riego, ni se realizaron cobros por uso de agua a los regantes a manera de recaudación-inversión,

para administrar la unidad. En 2013, el ejido de Yautepec, tomó la iniciativa de convocar a los otros ejidos que conforman la Unidad de Riego de Yautepec para buscar el apoyo de la CONAGUA con el fin de negociar que los apoyos federales, a través de esta Comisión, les sean otorgados para sanear la infraestructura principal de la unidad de riego, ante esta petición la CONAGUA regional, con sede en la ciudad de Cuernavaca, les recordó que su trámite había quedado inconcluso y que si querían ser considerados tendrían que terminar el proceso de transferencia y constituirse como una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.).

Los usuarios retomaron el proceso no concluido del 2001, y actualmente, durante el año 2014, han comenzado a unificarse a nivel regional, primero para constituirse como Sociedad de Responsabilidad Limitada, llevando un proceso con reuniones celebradas con anterioridad en donde se acordó constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada para la Unidad de Riego del río Yautepec (Comunicado personal del Ing. Sánchez, CONAGUA). En Asamblea General del 3 de Diciembre de 2014, en las oficinas de la Casa Ejidal de Yautepec, Morelos, y ante la presencia de los representantes legales de los Ejidos y Pequeña Propiedad de la Unidad de Riego del río Yautepec, de la Primera a la Séptima Toma y Manantiales Michate, Ahuilicán, Los Otates y Las Tazas, correspondientes a los ejidos de Yautepec, Itzamatlán, Los Arcos (San Carlos), Oaxtepec, Cocoyoc, Santa Catarina, El Caracol, Col. Agrícola Diego Ruíz, Oacalco, San Sebastián y San Agustín Amatlipac, de los municipios de Totolapan, Tlayacapan y Yautepec, estado de Morelos, se resuelve constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada, el nombre de la misma y la aprobación de los Estatutos que regirán la Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Se aprueba el Acta Constitutiva de la Sociedad de Responsabilidad Limitada denominada: “Usuarios de Riego del río Yautepec y Manantiales, S. de R.L.”, se nombran los Directivos del Primer Consejo Directivo y de Vigilancia de la S. de R.L., que serán los órganos de gobierno de la “Sociedad”, los cuales constan, para Consejo de Administración, de Presidente, Secretario y Tesorero y para el Consejo de Vigilancia, Presidente, Primer Secretario y Segundo secretario, con un suplente cada

cargo y una duración de tres años a partir de su nombramiento, para el caso del Consejo Administrativo el Presidente podrá reelegirse una vez consecutiva y los demás integrantes las ocasiones necesarias y en diferente posición y para el caso del Consejo de Vigilancia sólo podrán reelegirse una sola vez consecutiva cualquiera de los cargos y serán cargos honoríficos en cualquiera de los casos.

Los Consejos nombran las Comisiones necesarias de operación, conservación y/o de administración, como apoyo en el desahogo de sus funciones y son los representantes legales de la “Sociedad”. La “Sociedad” se integra por los usuarios ejidatarios y pequeños propietarios registrados en el Padrón de Usuarios de la Comisión Nacional del Agua de la Primera a la Séptima Toma y Manantiales Michate, Ahuilicán, Los Otates, y Las Tazas de los municipios de Totolapan, Tlayacapan y Yautepec del estado de Morelos y sólo ellos podrán ser representantes de los cargos de los Consejos Administrativo y de Vigilancia.

Los Estatutos establecidos por la CONAGUA reconocen una sola “Sociedad” para la Unidad de Riego del río Yautepec de la Primera a la Séptima Toma y Manantiales Michate, Ahuilicán, Los Otates y Las Tazas, en los municipios de Totolapan, Tlayacapan y Yautepec, estado de Morelos, y dice que son Objetivos de la “Sociedad” asumir la operación, conservación y administración de las obras de infraestructura hidroagrícola del sistema del río Yautepec, manantiales y corrientes tributarias, localizadas dentro de la Unidad de Riego del río Yautepec, en el estado de Morelos. Recibir de la CONAGUA, Organismo de Cuenca Balsas, la maquinaria y equipo asignado a dicha unidad de riego, de existir. Recibir de la CONAGUA, Organismo de Cuenca Balsas, toda la infraestructura hidroagrícola de la Unidad de Riego en cuestión, necesaria para operar el sistema de riego a los usuarios miembros de la “Sociedad” y llevar a cabo la gestión, administración, contratación y subcontratación de asistencia técnica especializada, capacitación y transferencia de tecnología nacional e internacional, tendientes a mejorar los sistemas de producción. En general y bajo estos conceptos se firma la aprobación del Acta Constitutiva de la Sociedad de Responsabilidad Limitada “Usuarios de Riego del río Yautepec y Manantiales, S. de

R.L.”, con fecha del 3 de Diciembre de 2014 y bajo el lema de: *“En defensa del agua de riego de los ejidatarios”* (Acta Constitutiva, 2014).

Y el 2 de Febrero de 2015, los Directivos de los Consejos de Administración y de Vigilancia recurren a la Notaría Pública no. 1, 7ª Demarcación Notarial con sede en Jonacatepec, Morelos, para solicitar la constitución formal de la Sociedad de Responsabilidad Limitada denominada “Usuarios de Riego del río Yautepec y Manantiales, S. de R.L.” ante Notario, quedando formalmente constituidos el 17 de febrero de 2015 (Secretaría de Economía, 2015).

El siguiente paso es darse de Alta en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), sin embargo, la “Sociedad” no ha concluido los trámites, la falta de liderazgo en el Consejo Administrativo ha alargado el proceso para entrar en una administración de Unidad de Riego Desincorporada respaldada por la CONAGUA, a decir de la propia CONAGUA sede Morelos, la tarea es difícil y se les ha complicado porque tienen que hacer la tarea de recopilar los datos de los usuarios, como el registro federal de causante (RFC), clave única de registro de población (CURP) y se tiene que hacer entre los 12 Ejidos que integran la Unidad de Riego de Yautepec (Comunicación personal Ing. Sánchez, CONAGUA).

La falta de consolidación de una organización con personalidad jurídica, imposibilita la obtención de los Títulos de Concesión, que a la vez impide que los apoyos federales lleguen a los usuarios (CONAGUA, 2015a).

Por su parte la CONAGUA Morelos, ha brindado apoyo a la Asociación de Usuarios, primero para la conformación de la Sociedad de Responsabilidad Limitada, segundo como guía ante la SHCP, donde no se ha tenido el éxito esperado (Comunicación personal Ing. Sánchez, CONAGUA) y tercero, en la capacitación y asistencia técnica en tres áreas de conocimiento: hidrología, técnica-productiva y organizativo-empresarial (Rivera, 2015).

El acercamiento de los usuarios de la Unidad de Riego de Yautepec a la CONAGUA, es un proceso que es considerado necesario por los propios ejidatarios para fortalecer la unidad de la Asociación de Usuarios, y desarrollar mayor autonomía y control en el manejo del agua y la productividad del campo, mantener un frente común fuerte y sólido con capacidad de autogestión y capacidad para enfrentar cualquier representación o figura externa, independientemente de donde provenga (Comunicado personal D. Batista, Secretario del Comisariado Ejidal de Yautepec).



Foto 14. Reunión de usuarios de la unidad de riego del río Yautepec con representantes de la CONAGUA, CEAGUA, estatales y municipales, para resolver conflictos de afectación a los canales de riego de la unidad. 2016. Autor: René Gadea N.



## **2.6 Los Sistemas de Riego y la red de canales**

Como se observa, la mayor manifestación de la gestión social del agua, actualmente se da a nivel local de manera autogestiva, no dejando de ser importante la cuestión de la Unidad de Riego, pero de manera local se identifica lo que ocurre o podría ocurrir en el conjunto de los sistemas de riego. Por lo que focalizar la gestión del agua a nivel local permite conocer los procesos que se están dando y que generan una organización a nivel de esta unidad.

Conocer los sistemas y la red de canales en la unidad de riego Yautepec, es útil para entender los grados de autogestión que se dan en los sistemas de riego y en las secciones de riego, según sean compartidos entre los usuarios, así como de la fuente principal y de su infraestructura de distribución del agua, que influye directamente en la organización de la unidad de riego Yautepec.

Los sistemas de riego que componen la unidad de riego de Yautepec, cuentan con una presa derivadora que abastece un canal principal, y cuyas derivaciones se encuentran al margen izquierdo, a excepción de la 5ª que deriva hacia ambos márgenes (Mapa 3). El estado actual de las obras de cabeza (derivadoras de las Tomas) es de regular, y fueron construidas en mampostería revestida hace más de setenta años, actualmente en la mayoría de los casos es necesario el reacondicionamiento de los mecanismos de las obras de control de excedencias de las compuertas radiales. Por su parte la infraestructura que corresponde a los manantiales se considera como buena, en cuanto a la conducción principal, pero requieren de la reposición de los mecanismos de las obras de Tomas (CONAGUA, 2015a).



## **CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO**

### **3.1.- Sistema de Riego Manantial El Michate**

#### **3.1.1 Ubicación y descripción**

El sistema de riego del Michate está compartido por los ejidos de Oacalco y Yautepec (Mapa 4), tiene una superficie de 323.03 ha, de las cuales 56.29 ha corresponden a superficie urbana (CONAGUA, 2014c). De la superficie registrada 280.73 ha pertenecen al ejido de Oacalco y 42.3 ha corresponden al ejido de Yautepec. Hay 214 parcelas con superficie de 1.51 ha en promedio y la tenencia de la tierra es ejidal. El número de usuarios es de 174 para el ejido de Oacalco y de 40 para el ejido de Yautepec (CONAGUA, 2016). El sistema de riego se ubica cerca de los desarrollos urbanos de Yautepec y Oacalco, por lo que la expansión urbana ha impactado sobre el área, ya que los ejidatarios han vendido terrenos de cultivo para urbanización, transformando y disminuyendo la superficie de riego y trayendo consigo alteraciones a la calidad y cantidad de agua disponible del Michate, así como la invasión a los canales de riego, situación que dificulta su mantenimiento y genera competencia por el agua ante la aparición de nuevos usuarios.

#### *Fuente de agua y red de canales de riego*

La infraestructura hidráulica del sistema se compone del afloramiento mismo del manantial (fuente), del cual se forma un canal de tierra (apantle) que recorre unos 407 metros hasta un tanque regulador y un repartidor construidos con concreto, de ahí derivan tres canales principales: el Michate, el Baño y el Marqués, los cuales están revestidos con cemento y al salir del repartidor son estructuras independientes entre sí, llevando agua cada uno a un área determinada. El canal del Michate tiene una dotación de agua de 125.1 litros por segundo (l/s), mide unos 4, 589 m, y riega 120.41 ha del ejido de Oacalco. La dotación de agua del canal el Baño es de 105 l/s, con una longitud de 1, 674 m y riega 98.64 ha del ejido de Oacalco. El canal el Marqués mide unos 2, 600 m y conduce 71.9 l/s a una superficie de 103.98 ha, esta área de riego está compartida por ejidatarios de los ejidos de Oacalco y Yautepec, de las cuales 61.68 ha pertenecen al ejido de Oacalco (aguas arriba) y 42.3 ha son del ejido de Yautepec, aguas abajo (SAF, 1927) (Figura 1). De los canales principales se derivan



Figura 1. Área de riego y canales principales del manantial el Michate



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

redes secundarias para dirigir el agua a los terrenos de cultivo que, a través de compuertas, que pueden ser de fierro o a falta de éstas se utilizan barreras improvisadas de palos, piedras, lodo y plásticos para controlar el flujo del agua en su distribución a las parcelas.

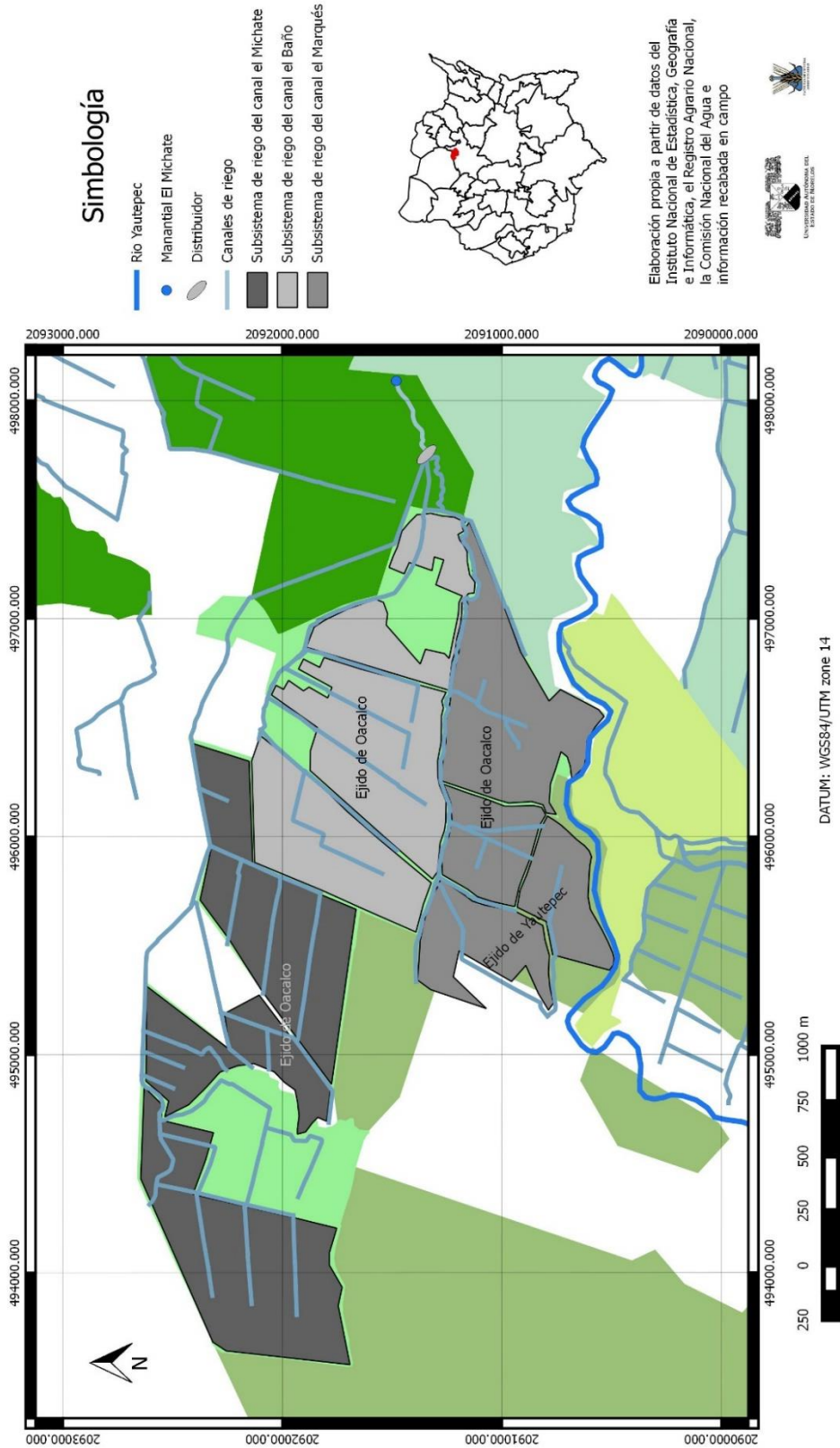
Según la descripción física del sistema de riego del Michate y basados en la definición que hace Hunt (1988) de sistema de riego, planteada en nuestro marco teórico, podemos determinar que físicamente este sistema se compone de tres subsistemas de riego, ya que cada área de riego cuenta con su propia infraestructura hidráulica para conducir el agua, que después de salir del repartidor son sistemas separados que a la vez se administran de diferente manera (Cuadro 13) (Mapa 5).

<b>Cuadro 13. Características del sistema de riego manantial Michate</b>					
<b>Canal</b>	<b>Dotación original (SAF, 1927)</b>	<b>Longitud</b>	<b>Superficie de riego</b>	<b>Ejidos</b>	<b>No. de Usuarios</b>
Michate	125.1 l/s	4, 589 m	120.41 ha	Oacalco	77
Baño	105.0 l/s	1, 674 m	98.64 ha	Oacalco	55
Marqués	71.9 l/s	2, 600 m	61.68 ha 42.30 ha	Oacalco y Yautepec	42 40
<b>Totales</b>	<b>302 l/s</b>	<b>8,863 m</b>	<b>323.03 ha</b>		<b>214</b>
Fuente: Elaboración propia a partir del padrón de usuarios 2015b					

### *Los campos de riego*

Los subsistemas del Manantial el Michate se conforman de campos de riego, compuestos de las parcelas que se van unificando adyacentemente entorno a la red de distribución de agua formada por los canales principales, secundarios y ramales. El canal el Michate riega los campos Huahuzopan Nuevo, Jesús María y Campo Nuevo del ejido de Oacalco. El canal el Baño riega los campos la Ciénega, el Baño y Huahuzopan Viejo, pertenecientes al ejido de Oacalco, y el canal del Marqués riega campos como el Michate del ejido de Oacalco, el Nixcomil compartido por los ejidos de Oacalco y Yautepec y el campo el Marqués del ejido de Yautepec, cada campo cuenta con un promedio de 26.5 parcelas de 1.51 ha en promedio (CONAGUA, 2016).

Mapa 5. Subsistemas de riego del manantial El Michate



### *Achololes*

Las aguas sobrantes, resultado de los riegos de los cultivos, son vertidas al río Yautepec a través de drenes naturales o canalizados (achololeras), las cuales se integran al cauce del río para ser aprovechadas aguas abajo.

### *Principales cultivos*

En los subsistemas de riego del manantial El Michate se produce principalmente caña de azúcar de tres variedades, siendo de mayor importancia la empleada para la producción de azúcar, la cual se vende al Ingenio de Casasano por medio de contrato, otras variedades y en menor medida son las que se usan para jugo y el tipo piñatera, que se venden en la central de abasto de Cuautla y a compradores que llegan de la Cd. de México, Toluca y Puebla directamente a los campos de siembra (Entrevista al Sr. Andrés Hernández, fontanero de los campos del Marqués y Nixcómil, ejido de Yautepec, 2016). La caña de azúcar se cultiva en un 80% de la superficie total y en el 20% restante se produce elote, alfalfa, gladiola, fresa y algunas hortalizas como calabacita y ejote (CONAGUA, 2016), estos productos se cultivan preferentemente en áreas con menor contaminación de agua, por lo regular se cultivan porque ya hay un comprador de por medio. Los riegos se establecen según la disponibilidad del agua y la superficie de riego, en el canal el Michate la caña de azúcar se riega cada 30 días, es la zona con mayor superficie y mayor número de usuarios, en los canales el Baño y el Marqués los riegos se hacen cada 20 o 25 días. Los otros cultivos como el elote y la alfalfa se riegan cada 15 días, mientras que para las hortalizas y las fresas los riegos son cada 8 días, siendo la caña de azúcar el cultivo predominante (Entrevistas al Sr. Andrés Hernández, fontanero del ejido de Yautepec y al Sr. Asunción, fontanero del ejido de Oacalco, 2016).

### *Estatus de la tierra*

Usuarios y autoridades del ejido de Oacalco, estiman que la mayoría de los ejidatarios son adultos mayores que han dejado de sembrar y optado por rentar la tierra, alrededor del 50% de las tierras están rentadas por productores de caña de los



mismos ejidos de Oacalco y Yautepec (Entrevista al Sr. Juan Muñoz, Comisariado ejidal de Oacalco y Sr. Gerardo Franco, presidente de vigilancia del ejido de Oacalco, 2016). Otro tipo de cultivo como la gladiola es sembrada por productores de Tepoztlán, y la fresa por avecindados del ejido de Oacalco que aprendieron a cultivarla con aparceros que venían de Michoacán, que con el tiempo se han dedicado a rentar tierras para su producción, en promedio se siembran unas 2 ha por año (Entrevista al Sr. Asunción, fontanero de Oacalco, 2016).

### **3.1.2 Organización**

#### *Gobierno y administración*

La administración del sistema de riego es compleja, debido a que hay un manejo diferente de cada parte que lo compone, desde el afloramiento del manantial hasta el tanque regulador y repartidor, hay una responsabilidad compartida entre los comisariados de los ejidos de Oacalco y Yautepec, sin embargo, el principal encargado del manantial es el comisariado de Oacalco, por su cercanía al mismo y también por ser el ejido con mayor superficie de riego, esto le ha dado al ejido de Oacalco mayor autoridad sobre esta parte del sistema, por lo que la función del comisariado ejidal de Oacalco, ha sido la de asegurar el abastecimiento del agua a los canales, a través de garantizar que el manantial y su infraestructura no sufran deterioros o amenazas que comprometan este abastecimiento, llevando una participación más activa en cuanto a mejorar la infraestructura hidráulica. En el año de 1999, por gestión del comisariado de Oacalco, ante el ayuntamiento de Yautepec, se revistió con concreto la olla de agua (tanque regulador) y se acondicionó el repartidor para las tomas de los canales de riego con el fin de mejorar la distribución del agua, la obra fue apoyada con recursos del municipio y el proyecto fue ejecutado por ingenieros contratados también por el ayuntamiento, durante ese periodo. En 2014, por iniciativa del comisariado también del ejido de Oacalco, con apoyo del comisariado del ejido de Yautepec y de un diputado federal, se solicitó a CONAGUA un proyecto de entubamiento de los canales del manantial el Michate, con el fin de mantener el agua limpia para que les permitiera cultivar mayor variedad de hortalizas

y otros cultivos que requieren de mejor calidad de agua. En 2015, la CONAGUA desarrolla el proyecto de entubamiento del manantial, sin embargo, hubo oposición de usuarios, por considerar que entubar significaba suspender los drenes naturales que bajan de las montañas de la parte norte y en lluvias podría haber inundaciones dentro del pueblo de Oacalco y de algunas parcelas, ya que los drenes descargan el agua en los canales, tampoco creen que la justificación para el entubamiento sea la adecuada, porque el principal cultivo es la caña de azúcar, que en mucho no requiere de trabajos constantes, salvo para su siembra, y la gente se dedica a este cultivo porque muchos son mayores de edad o viudas que heredaron la tierra o porque hay quienes tienen otros trabajos fuera del campo y pagan peones para que les hagan los trabajos de la caña, ya que los cultivos de las fresas y hortalizas requieren mayor atención del propietario y por la urbanización que se presenta la cosecha se la roban los vecinos de las viviendas, para lo que se requiere mucha vigilancia día y noche, además de que los precios de estos productos son fluctuantes, por lo que la obra fue suspendida (Entrevista al Sr. Juan Muñoz, comisariado del ejido de Oacalco, 2016), esta oposición marca los límites de autoridad del comisariado, cuya responsabilidad se constituye principalmente en el manantial y no en los canales de riego. En 2018, por petición del comisariado de Oacalco y su homólogo de Yautepec, solicitaron dar continuidad a la obra, la cual fue negada por carecerse de las concesiones de agua, requisito que se requiere para hacer una inversión en obra hidráulica, como argumento de la CONAGUA (Reunión celebrada en marzo de 2018, entre autoridades y usuarios del manantial el Michate de los ejidos de Oacalco y Yautepec, con la CONAGUA y CEAGUA Morelos).

A partir del repartidor, el agua se divide en los canales de riego el Michate, el Baño y el Marqués, cada canal riega diferentes áreas de riego independientes, según el alcance de su infraestructura hidráulica y cada canal se administra de forma distinta, siendo el canal el Michate y el canal el Baño secciones de riego que pertenecen al ejido de Oacalco, mientras que en el canal el Marqués hay dos administraciones, una del ejido de Oacalco situada aguas arriba y la otra del ejido de Yautepec aguas abajo, por lo que la administración de este canal está basada en los límites ejidales.

El canal el Michate tiene 77 usuarios y cuenta con un regador, al cual se le ha permitido otorgar turnos de riego, función principal de un fontanero, sin embargo, no se le reconoce bajo esta figura. Los usuarios buscan al regador para arreglar fecha de riego, se le paga por llevar el agua a la parcela y por los trabajos del riego que hará, esta incertidumbre que hay sobre la postura de que si el encargado del riego es fontanero o regador ha traído inestabilidad en los riegos, ya que en esta área es donde ha habido cambios constantes de encargados, que al no tener el mismo reconocimiento por todos los usuarios, muchas veces no hay respeto por los turnos de riego que él otorga y se da el robo constante de agua entre los regantes, situación que el encargado no controla y termina renunciando al cargo por presión de los mismos usuarios, el actual encargado, a decir de los usuarios es el que más tiempo ha permanecido con el puesto, alrededor de 10 años, ya que por su condición de alcohólico se dice que “aguanta más la presión, porque todo se le resbala”, además de que por esta condición a veces descuida sus obligaciones. Sin embargo, el robo de agua no responde a un problema de cantidad del recurso, sino por quien riega primero, por lo que saltar turnos de riego en realidad no pone en riesgo al cultivo de caña, que puede resistir hasta 60 días sin agua, por lo que se trata más de un problema de distribución. Esta práctica de no respetar los turnos de riego es una opción para la obtención de riegos extras, ya que se tiene la idea de que la caña de azúcar rinde más sacarosa mientras más agua tenga. Por lo que esta práctica se tolera en cierta medida, ya que por lo regular los regantes recurrirán en algún momento a esta opción, de esta forma se equilibra el conflicto. El encargado del agua de éste canal, al llevar el rol de los turnos y los riegos, también le permitió decidir a quién dar el agua primero en base a quien le puede ofrecer una compensación por el riego. sin embargo, no todos los usuarios aceptaban que el manejo se diera de esta forma, demandando ante las autoridades del ejido de Oacalco que se pusiera orden en la distribución del agua del canal. No obstante, la capacidad de intervención del comisariado de Oacalco en los canales, se veía limitada por el reglamento interno del ejido que estipula que el personal que labora en la administración del ejido (secretarias y fontaneros), en caso de prescindir de sus actividades, serán indemnizados según los años de servicio prestados, por lo que remover al encargado del canal el Michate desde el comisariado ejidal era difícil

(Entrevista al Sr. Juan Muñoz, comisariado ejidal de Oacalco, 2016). Sin embargo, los procesos sociales son dinámicos y la situación en el ejido de Oacalco cambió con la nueva administración del comisariado ejidal entrante en el año de 2018. La intervención del comisariado ejidal en ese año, fue la de retirarle al regador la capacidad de otorgar los turnos de riego, para lo cual nombró a un fontanero del canal, quien actualmente se encarga de llevar los turnos de riego y el regador sólo se ocupará de regar las tierras a decisión del usuario, al regador se le levantó un escrito por sus faltas y en caso de reincidir podrá ser despedido sin pago alguno. Otra medida tomada fue la de pedir a los fontaneros rendir cuentas al comisariado sobre la distribución de los riegos (entrevista al Sr. Marco Antonio Labastida, Comisariado ejidal de Oacalco, 2018). Por otro lado, la medida de nombrar al nuevo fontanero fue tomada sin consenso de los usuarios y éste fontanero podría terminar sus funciones con el periodo del actual comisariado (2018-2020), y a menos que la experiencia sea buena para los agricultores, podrían darle continuidad en adelante o tomar otro tipo de acuerdos. Los acuerdos están en constante cambio, adaptándose a las circunstancias y necesidades locales, como señala Ostrom (2000).

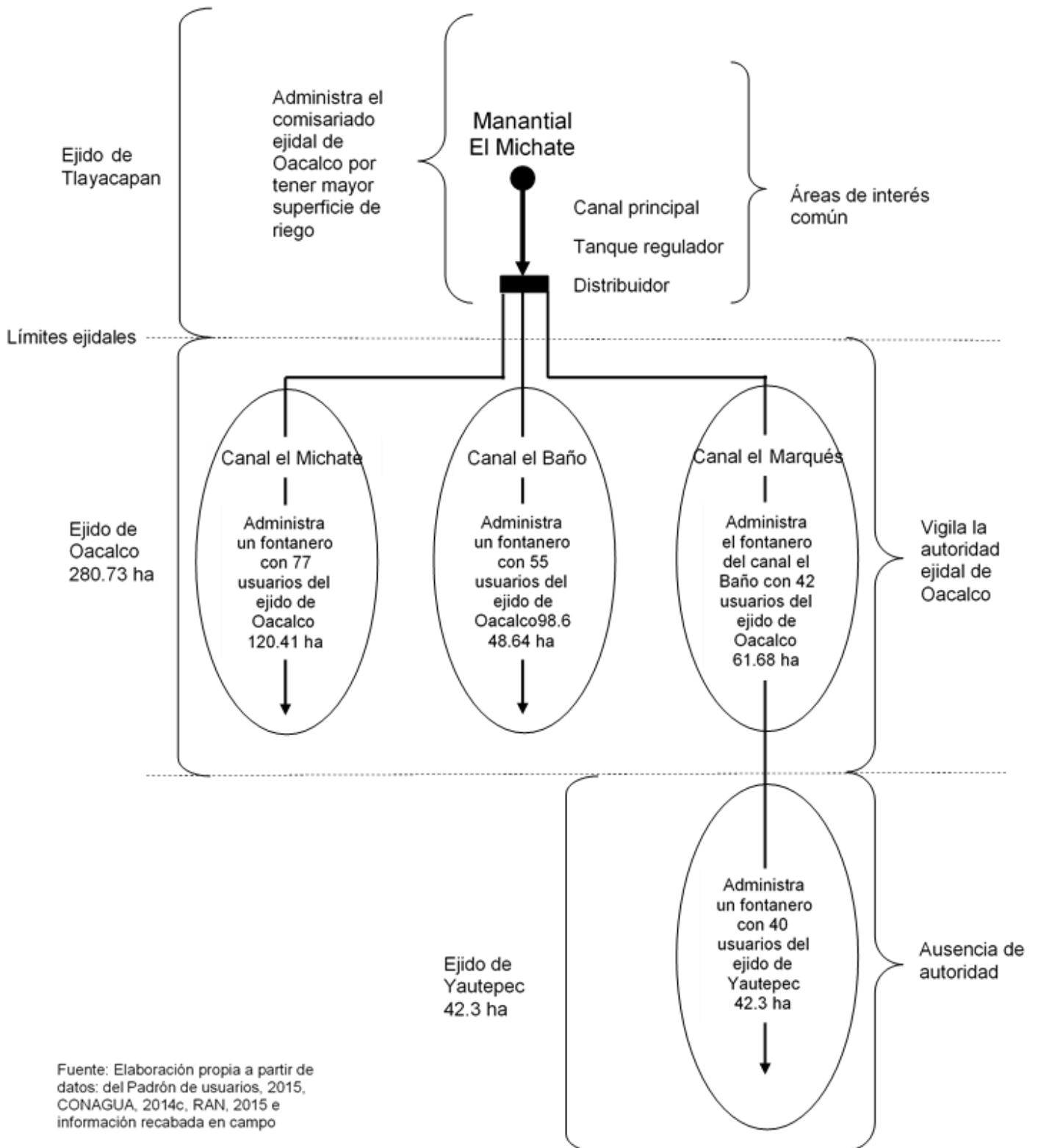
En el canal el Baño hay 55 usuarios, tiene un fontanero que se encarga principalmente de otorgar los turnos de riego a los usuarios, entregar y retirar el agua en las parcelas a través de abrir y cerrar compuertas, por lo regular el propietario hace los trabajos del riego o contrata a otra persona para hacerlo o en ocasiones se le contrata al fontanero para hacer el riego. El actual fontanero fue elegido hace más de 40 años, aprendió la “fontaneada” al ser hijo del anterior fontanero, quien laboró por 40 años, pero que al morir los usuarios reconocieron en su hijo la capacidad de distribuir el agua, por lo que fue reconocido por los usuarios como el fontanero del canal. En la sección de riego del canal el Marqués, correspondiente al ejido de Oacalco, el mismo fontanero del canal el Baño administra el agua de igual forma para 42 usuarios (Entrevista al Sr. Asunción, fontanero de los canales el Baño y el Marqués del ejido de Oacalco). La sección correspondiente al ejido de Yautepec, tiene 40 usuarios, y la administración se organiza a partir de los dueños de los terrenos de riego, los cuales nombran a un fontanero del ejido de Yautepec para el reparto del agua, el actual fontanero heredó

el trabajo de su papá, que al acompañarlo a sus labores aprendió las técnicas de distribución y lleva 20 años realizando el trabajo, ya que su papá se retiró por causas de su edad avanzada (Entrevista al Sr. Andrés Hernández, fontanero del canal el Marqués, ejido de Yautepec, 2016). El comisariado del ejido de Oacalco, hasta antes del 2018, no intervenía directamente en la administración de sus canales, sino que sólo era requerido para avalar los acuerdos que se daban entre los usuarios de su ejido, como establecer cuotas para los turnos de riego y cuanto se paga por el riego, el nombramiento o destitución de los fontaneros se decidía a nivel de usuarios y el comisariado sólo avalaba la decisión, por lo que el poder del comisariado se limitaba al manantial principalmente y en la gestión de recursos para obra hidráulica, asignándole al consejo de vigilancia la supervisión de los canales mediante recorridos para inspeccionar que no existan desperdicios de agua y el estado de la infraestructura, ahora también se vigilan las actividades de los fontaneros desde el consejo de vigilancia y comisariado del ejido, teniendo mayor intervención en la distribución del agua como autoridad. Por el contrario, el comisariado del ejido de Yautepec no interviene en la administración de su sección de riego (del canal el Marqués), son los mismos usuarios quienes toman sus propias decisiones y al comisariado lo consideran en casos que tengan que ver con el abastecimiento del agua, por lo que su participación se centra en el manantial como gestor de recursos en coordinación con el comisariado del ejido de Oacalco (Diagrama 1).

Cabe mencionar que el manantial y la infraestructura principal se ubican en terrenos del ejido de Tlayacapan, sin embargo, este ejido no aprovecha el agua de forma alguna, por lo que no hay una relación para el manejo del manantial, salvo para tratar algunas situaciones relacionadas a la seguridad del manantial y asegurar la disposición del agua, de interés de los dos ejidos que se benefician. En 2015, el dueño del terreno donde se sitúa el manantial, tomó la decisión de colocar una reja en la entrada del manantial, porque este significa un atractivo para la gente que llega a bañarse a modo de recreación y al entrar al área del manantial, los visitantes no respetan las siembras y causan daños en la cosecha. Para abordar esta situación se tuvo la necesidad de establecer una negociación entre el dueño del terreno, el

comisariado del ejido de Oacalco y su consejo de vigilancia y el comisariado ejidal de Yautepec, los cuales se reunieron en el manantial para tomar un acuerdo que no comprometiera la función del manantial para los apropiadores. Comprometiéndose el dueño del terreno a realizar los trabajos de limpieza del canal principal del manantial hasta el límite del terreno, a cambio de colocar una reja para impedir el paso de la gente, por lo que el manantial y casi 400 m del canal fueron excluidos de los bañistas y prácticamente de los usuarios mismos, quienes ya no tienen el acceso libre al manantial y al canal principal, con esto han dejado de realizar los trabajos de mantenimiento, que consistían en mantener libre de maleza el cauce y retirar el azolve que se acumula en las orillas y fondo del canal principal, las faenas eran realizadas por los usuarios de los ejidos de Oacalco y Yautepec, correspondiéndoles tres metros de canal por ejidatario (Entrevista al Sr. Juan Muñoz, comisariado ejidal de Oacalco, 2016), participar en estas tareas les permitía a los regantes de los dos ejidos, mantener presencia sobre su fuente de agua. Los usuarios y los fontaneros no fueron tomados en cuenta para determinar este acuerdo, por lo que surgió una inconformidad sobre la decisión, sin embargo, actualmente esta decisión se ha asimilado por los regantes, quienes continúan dando mantenimiento a la olla de agua o tanque regulador, situada después del enrejado.

Diagrama 1. Administración del manantial El Michate (Subsistemas de riego)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014c, RAN, 2015 e información recabada en campo

### *Mantenimiento*

Para el mantenimiento del sistema de riego se llevan a cabo una serie de tareas como desazolve de canales y deshierbe. Los fontaneros se coordinan para organizar la limpieza de los canales principales dos veces al año, una en el mes de julio y otra en diciembre. Los canales están repartidos entre los propietarios, a los cuales les corresponden dos metros por tarea (1000 m<sup>2</sup>) de la superficie que posean. En el canal el Marqués, compartido entre los ejidos de Oacalco y Yautepec, los usuarios se dividen los trabajos de limpieza, a los usuarios de Oacalco les corresponde desde el repartidor hasta la última toma de agua con que se riegan tierras de su ejido, ubicada cerca de los límites con el ejido de Yautepec, y los usuarios de Yautepec retoman los trabajos desde este punto en adelante. Antes comenzar los trabajos, el fontanero avisan con una semana de anticipación a los propietarios de su canal, que se van a realizar las tareas de mantenimiento, para que le entreguen el dinero para contratar peones para las faenas, ya que actualmente los usuarios sólo aportan el pago de un peón para los trabajos, a los peones se les paga \$ 150.00 el día, y es el fontanero de cada canal quien lleva a los peones y supervisa que los trabajos se realicen adecuadamente, ya una vez hechos los trabajos, el presidente del consejo de vigilancia de Oacalco recorre sus canales para hacer una inspección (canales el Michate, el Baño y la sección de riego del canal el Marqués). La sección de riego del canal el Marqués del ejido de Yautepec, la supervisan el fontanero y los propios usuarios (Entrevista al Sr. Asunción, fontanero del ejido de Oacalco, 2016).

La independencia que guardan los canales permite que se intervenga de otras maneras para realizar la limpieza de canales, por ejemplo, en el canal el Michate se ha implementado actualmente hacer el mantenimiento una vez por año o sólo cuando se requiere, para ello, el comisariado del ejido de Oacalco gestiona ante el municipio de Yautepec, apoyo de maquinaria para los trabajos de limpieza, y la administración del ejido de Oacalco proporciona el diésel para la retroexcavadora, por lo que los usuarios ya no participan en esta actividad, ya que el canal se sitúa a la orilla de caminos urbanos en una buena parte de su trayecto, donde puede entrar la maquinaria (Entrevista al Sr. Marco Antonio Labastida, comisariado ejidal de Oacalco. 2018). La



participación que tenían anteriormente los usuarios les permitía tener presencia en las obligaciones dentro del sistema como usuarios y a la vez para mantener el derecho al riego, la participación en estas actividades, como lo menciona Oré (2005), contribuye a reafirmar estos derechos de los regantes sobre el riego y la no colaboración afecta directamente su identidad dentro del grupo y debilita la cohesión de los regantes.

Los ramales son canales pequeños que derivan del canal principal y que conducen el agua a las tierras y su limpieza la hacen los dueños cada vez que la vegetación comienza a invadirlos, que comprende el perímetro de su tierra prácticamente.

El manantial anteriormente se limpiaba una vez al año, entre agosto y septiembre, por los usuarios de los tres canales (Oacalco y Yautepec), a los que les correspondía tres metros del canal por usuario, desde el afloramiento del manantial al repartidor (407 m aproximadamente) por ambas márgenes. La razón por la que ya no se hacen los mantenimientos en esta parte del sistema de riego se debe a que el manantial y la infraestructura principal se encuentran en terrenos del ejido de Tlayacapan, sin embargo, este ejido no aprovecha el agua de forma alguna, por lo que no hay una relación para el manejo del manantial, salvo para tratar algunas situaciones relacionadas a la seguridad del manantial y la disposición del agua, de interés de los dos ejidos que se benefician. En 2015, el dueño del terreno donde se sitúa el manantial, tuvo la inquietud de colocar una reja en la entrada del manantial, porque este significa un atractivo para la gente que llega a bañarse a modo de recreación y al entrar al área del manantial, los visitantes no respetan las siembras y causan daños en la cosecha. Para abordar esta situación se tuvo la necesidad de establecer una negociación entre el dueño del terreno, el comisariado del ejido de Oacalco y su consejo de vigilancia y el comisariado ejidal de Yautepec, los cuales se reunieron en el manantial para tomar un acuerdo, que no comprometiera la función del manantial para los apropiadores. Comprometiéndose el dueño del terreno a realizar los trabajos de limpieza del canal de salida del manantial hasta el límite del terreno, a cambio de colocar una reja para impedir el paso de la gente, por lo que el manantial y casi 400 m de canal, fueron excluidos de los bañistas y prácticamente de los usuarios mismos,

quienes ya no tienen el acceso libre al manantial y al canal principal y han dejado de realizar los trabajos de mantenimiento, que consistían en mantener libre de maleza el cauce y retirar el azolve que se acumula en las orillas y fondo del canal principal, las faenas eran realizadas por los usuarios de los ejidos de Oacalco y Yautepec, correspondiéndoles tres metros de canal por ejidatario, participar en estas tareas les permitía a los regantes de los dos ejidos, mantener presencia sobre su fuente de agua, la participación de los usuarios en éstas tareas de mantenimiento reafirma su reconocimiento ante los demás sobre su derecho al agua y a los riegos (Oré, 2005). Los usuarios y los fontaneros no fueron tomados en cuenta para determinar este acuerdo, por lo que surgió una inconformidad sobre la decisión, sin embargo, actualmente esta medida se ha asimilado por los regantes, quienes continúan dando mantenimiento a la olla de agua o tanque regulador, situada después del enrejado y cuya limpieza se hace con la contratación de peones una vez por año.

#### *Distribución del agua.*

En los subsistemas de riego del Michate, los fontaneros son las personas que se encargan de distribuir el agua entre los usuarios, mediante agenda se hacen los turnos de agua, conforme se solicitan, aunque los usuarios ya tienen programados sus riegos, aproximadamente cada mes, y sólo es cuestión de ir a confirmar su fecha de riego (Entrevista al Sr. Gerardo Franco, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Oacalco, 2016). Al fontanero lo van a buscar o a los campos o en su casa para solicitarle agua. En temporada de lluvias sólo se riega de día, ya que la frecuencia de los riegos por canal disminuye, en el estiaje los riegos también se hacen durante la noche, el turno de la noche se deja principalmente para la caña de azúcar, dejando el día para cultivos “menores” (fresa, calabaza, ejote, elote). Cuando los usuarios solicitan el agua, pagan directamente al fontanero por el turno de riego, este pago significa el salario del fontanero, son sus ingresos ya que no recibe ningún pago por su función (Entrevistas al Sr. Asunción, fontanero del ejido de Oacalco y Andrés Hernández, fontanero de Yautepec, 2016).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

En el canal el Michate el derecho a riego se cobraba en \$5.00 pesos por tarea (1000 m<sup>2</sup>) (\$50.00 por ha) y el riego en \$150.00 pesos, el pago del turno y el riego se pagaban al encargado, ya que en principio era regador, pero se encargaba de llevar el agua hasta la parcela para hacer el riego. Ahora (2018) sólo se paga por el turno de riego al actual fontanero (\$5.00 pesos por tarea) y el propietario se encarga de buscar quien le riegue (\$150.00) o lo hace por su cuenta. En el canal el Baño y la sección de riego del Marqués del ejido de Oacalco, el pago por el turno de riego es también de \$5.00 pesos por tarea. El riego se paga en \$150.00 pesos y es decisión del propietario dar el trabajo al fontanero o contratar a un regador o hacerlo también por su propia cuenta. A los que rentan tierras se les cobra el turno de riego en \$10.00 la tarea (\$100.00 por ha) (Entrevistas al Sr. Asunción, fontanero del ejido de Oacalco y al Sr. Gerardo Franco, presidente del comité de vigilancia de Oacalco, 2016).

En el caso de la sección de riego del canal El Marqués correspondiente al ejido de Yautepec, el cobro por el turno de agua es de \$ 20 por tarea (1000 m<sup>2</sup>) (\$200 por ha), y la cuota incluye el trabajo del riego, ya que el fontanero se coordina con dos regadores a los que les informa cuales parcelas se tienen que regar, por lo que el 40% del cobro es para el fontanero y 60% es para el regador de ese turno. El fontanero también puede hacer la función de regador (Entrevista al Sr. Andrés Hernández, fontanero del ejido de Yautepec).

### *Conflictos*

Los conflictos se refieren a causas que perturban tanto la organización social para el funcionamiento adecuado de la distribución del agua, ya sea por causas de relaciones entre los mismos usuarios y usuarios con los fontaneros, así como disturbios en la infraestructura, principalmente por la urbanización.

-Crecimiento de la mancha urbana. Actualmente el crecimiento urbano en Oacalco se ha incrementado, por la venta de terrenos ejidales para construcción de casas a particulares o a empresas fraccionadoras, lo que ocasiona pérdida del área de cultivo.

Los caminos llamados de “saca”, se acondicionan para transitarse por los nuevos pobladores, ya sea que se coloquen puentes sobre los canales o se desvíen los canales.

-Contaminación del agua. La misma urbanización que se ha observado origina la descarga de aguas grises a los canales de riego. Existe una diferencia un tanto marcada en los tipos de urbanización, los particulares y los fraccionamientos, estos últimos implementan albercas, las cuales son llenadas mediante pozos de agua, y cada vez que se lavan las albercas el agua es vertida directamente a los canales de riego, llevando consigo los tratamientos químicos que se emplean en su mantenimiento. Aunque los usuarios no consideran un riesgo esta actividad y refieren que el agua de descarga de las albercas se aprovecha para el riego. Los fraccionamientos cuentan con drenaje. Las casas particulares se han construido de manera irregular de servicios, no cuentan con drenaje y algunas carecen de tomas de agua, las que se ubican al margen de los canales de riego, conectan el desagüe de los usos domésticos directamente a los canales. Al carecerse de toma de agua potable, se usan los canales de riego para abastecerse de agua en depósitos o recurren a los canales a lavar ropa, trastes e incluso bañarse, por lo que se observa una serie de lavaderos al borde de los canales, haciendo una contaminación con aguas grises que se generan por estas actividades. Los ejidatarios consideran que el agua es para todos, y que no tienen problema en compartir agua de riego con las personas que necesitan el recurso.

-Robo o extracción de agua. El robo de agua se da por medio de bombas de agua, las cuales la succionan mediante mangueras, generalmente las casas que están al borde de los canales aprovechan la cercanía del canal, el agua se emplea para rellenar albercas o regar jardines. Representa un riesgo cuando hay exceso de mangueras (más de diez) de dos pulgadas de grosor, porque afecta la cantidad de agua para riego.

-Invasión de canales. Las casas que se construyen entre los canales invaden e impiden el buen funcionamiento de canales, al realizar construcciones como puentes de paso, o incluso adjudicar el canal a la fachada de la casa de manera estética, al colocar plantas ornamentales y construcciones de jardinería, dificulta los trabajos de mantenimiento y rehabilitación de los canales.

-Cercos en el Manantial de El Michate. Actualmente el manantial El Michate se encuentra cercado por una barda perimetral y un enrejado, el dueño del terreno, que es de Tlayacapan, tomó la decisión de cerrar porque el manantial es un atractivo para la gente, que llega a bañarse a modo de recreación, y al entrar al área del manantial, la gente no respeta y causan daños en la cosecha. El dueño se reunió con los comisariados de Oacalco y Yautepec y el consejo de vigilancia de Oacalco para tomar un acuerdo. Comprometiéndose a realizar los trabajos de limpieza del canal de salida del manantial. Sin embargo, esto excluye también a los usuarios de riego del manantial, por lo que surgió una inconformidad sobre esta decisión.

#### *Conflictos en la organización*

-Distribución de agua. Los conflictos de distribución de agua se originan cuando no hay intervención directa de las autoridades en la administración, esto trae como consecuencia que los acuerdos no sean respetados, por lo que los conflictos se pueden presentar por no mantener el control de la distribución del agua en una institución local que la administre, y se presenten relaciones desiguales entre los usuarios que generan descontentos. Lo que trae como consecuencia una mala distribución del agua y disputas por la misma.

-La venta de terrenos, principalmente en los campos del Baño y la Ciénega (canal el Baño) ha facilitado la distribución del agua, porque la superficie de riego ha disminuido, por lo que el agua se distribuye de manera puntual a los usuarios, y los conflictos por distribución no se presentan en este canal. Sin embargo, en los campos que se riegan con aguas del canal El Michate hay mayor superficie de riego y los conflictos por la distribución de agua son frecuentes, los usuarios se disputan el agua (turnos de riego),

sobre todo en periodo de estiaje, el problema se ve reflejado en que el encargado se había venido cambiando cada uno o dos años, ya que la presión que ejercen los usuarios los hace renunciar al puesto, el actual fontanero tiene diez años, pero se ha mantenido porque le gusta “tomar” y esto le ha permitido sobrellevar las presiones venidas de los usuarios. En contraste con los fontaneros de los canales de El Baño y el Marqués, quienes tienen 40 y 20 años desempeñando su función, respectivamente. En lluvias los conflictos en los campos del canal El Michate no se presentan, ya que los riegos con agua del canal para la caña, en este periodo se hacen más espaciados en caso de requerirse porque el temporal no traiga suficiente lluvia.

-Poca organización para administrar el sistema. La organización actual, en torno al manejo del agua y del sistema de regadío, ha permitido un funcionamiento relativo, las cuotas que se recaudan son el pago de los fontaneros. Carecen de un fondo de seguimiento para el mantenimiento de la infraestructura principal. La falta de organización limita la eficiencia del sistema, los límites que tenía el comisariado ejidal no le permitían actuar directamente sobre los canales y los fontaneros, los cuales actuaban de manera autónoma y sin rendir cuentas, de la misma forma los usuarios del canal el Michate no respetaban los turnos de riego, pero como se mencionó anteriormente, el agua es suficiente y en realidad estas acciones no ponen en riesgo los cultivos, por lo que poner mayor orden en el reparto de agua pudiera significar una nueva forma de planear la frecuencia de los riegos en el canal del Michate.

#### *Resolución de conflictos y sanciones*

Los problemas presentes por la urbanización por lo regular no son de competencia de las autoridades del ejido, pero resuelven algunos casos como la invasión a los canales, entrando en negociaciones con los propietarios de las casas para que den permiso de hacer la limpieza del canal o bien que se encarguen los dueños del mantenimiento del tramo de canal. Con el uso de caminos de “saca” se ha negociado con fraccionamientos que se proporcione una cuota anual al ejido por su uso.

Los conflictos en la organización se dan más por una mala administración y distribución del agua. Hasta antes del 2018, era difícil remover o cambiar a los fontaneros: primero, porque el cúmulo de conocimientos que poseen son indispensables para la operación del sistema de riego, segundo, por el número de años que llevan trabajando, el fontanero es considerado más como un empleado del ejido, y destituirlo significaría pagarle una indemnización que el ejido no puede cubrir y tercero, porque se le protegía por quienes lo subordinaban y era defendido ante las quejas en asambleas. Esto ocasionó una división entre los ejidatarios usuarios de riego, quienes no lograban imponer una solución a los conflictos por esta causa, sin embargo, el comisariado imponía algún tipo de sanción consistente en suspender de sus labores al fontanero, o encargado para el caso del canal Michate, por un tiempo corto, quien ya no percibía los ingresos del pago por el riego y el turno. Ocupando su lugar otro miembro de los usuarios o vecindado del ejido. El comisariado ejidal si podía imponer una sanción corta al fontanero que fuera sorprendido en falta, pero la Asamblea era quien hacía la revocación o ratificación del fontanero. Actualmente el comisariado tiene mayor participación en el orden de la distribución del agua y su control. Pero la Asamblea, a fin de cuentas, es el medio para la toma de decisiones importantes en el ejido.

En la sección de riego del ejido de Yautepec del canal el Marqués, las decisiones las toman los usuarios, quienes ejercen vigilancia en su fontanero equilibrando los conflictos por distribución del agua, ya que el agua alcanza para que todos los usuarios puedan regar, lo que permite que el fontanero pueda negociar los riegos a cambio de una compensación, sin embargo, esto no es negativo para los cultivos del área, por lo que la sanción consiste en una llamada de atención por parte de los usuarios.

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros del ejido de Oacalco, quienes llevan la administración de la distribución del agua y el cobro, no rinden cuentas de los ingresos ante la autoridad ejidal, ya que este ingreso significa su salario por la actividad, pero proporcionan información al

comisariado o jefe de vigilancia sobre que se riega y quienes están regando. El fontanero de Yautepec no rinde cuentas a los usuarios.

#### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

En 1999 se rehabilitó con mampostería la olla de agua y el repartidor del manantial el Michate, con recursos del municipio de Yautepec, quien contrató a los ingenieros y personal para ejercer la obra. Última obra realizada a la fecha.

En 2015 se pretendió entubar las aguas del manantial el Michate, mediante proyecto desarrollado por la CONAGUA y que sería ejecutado por la misma comisión, pero la obra fue suspendida, primero por la oposición que ejercieron usuarios de riego y después, en 2018, se tuvo la intención de retomar el proyecto, pero por la falta de las concesiones de agua, la CONAGUA se negó a hacer la inversión en obra hidráulica. Sin embargo, el entubamiento significaba la exclusión de usuarios ajenos al riego, evitarse la descarga de aguas grises y que se arroje basura a los canales, así como aprovechar al máximo el agua, no obstante, el entubamiento en estas condiciones también tiene otras consecuencias, que tienen que ver con los paisajes del agua, ya que el aprovechamiento de las corrientes para el riego, da lugar también a la conformación de paisajes de agua peculiares, como resultado del modo organizativo específico que se genera en torno al agua, y es la red de canales de riego lo que construye una visión de abundancia de agua y vida (Latargere, 2015), en mucho por la vegetación que se establece cerca de los canales y los hábitats que significan refugio y reproducción de diferentes especies de mamíferos, aves, reptiles, peces e invertebrados. La preservación de la reproducción campesina y el entorno, basada en la naturaleza, es la conservación de estos paisajes, como señala Latargere (2015), que resultan de la interacción de factores naturales y/o humanos.

#### *Vigilancia o monitoreo*

El consejo de vigilancia realiza las tareas de monitorear el ejido, pero los mismos ejidatarios participan vigilando que nadie tome agua fuera de su turno, que no se



desperdicie agua por derrames o descuidos y en el estado que guarda la infraestructura.

#### *Características de la administración antes de la transferencia*

- El comisariado ejidal es el responsable del sistema de riego.
- Se pagaba el recibo del agua de riego en la oficina administrativa de la SARH, ubicada en Yautepec (hoy CADER), la cantidad de 5 o 6 pesos por tarea, en promedio se pagaba por ejidatario entre \$ 50.00 y \$ 100.00 pesos (por ha) al año.
- Había un canalero enviado de la SARH que llevaba los recibos de pago (con el nombre del usuario) y se los entregaba al fontanero quien los repartía a los usuarios.
- El canalero pedía informes de cultivos y riegos al fontanero de manera periódica.
- El canalero no interfería en la distribución del agua.
- Se revistieron los canales con cemento (canaletas), pero no se sabe de dónde procedió el apoyo.
- Se revistieron con cemento la olla de agua y el repartidor, se colocaron compuertas, pero con recursos del municipio de Yautepec y por gestión del comisariado de Oacalco.
- El fontanero era el encargado de la distribución del agua.
- El fontanero era puesto por la Asamblea.
- El fontanero cobraba al usuario que solicitaba el agua y se quedaba con el ingreso.
- El fontanero organizaba la limpieza de canales.
- Los ejidatarios tenían la responsabilidad del mantenimiento (mediante pago de jornalero).

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Ya no se siguió pagando a la SARH por derecho al agua.
- El canalero dejó de ir.

- El fontanero cobra al usuario que solicita el agua y se queda con el dinero como salario.
- El fontanero organiza la limpieza de canales.
- Los ejidatarios tienen la responsabilidad del mantenimiento (mediante pago de jornalero).

### *Observaciones*

- Hay diferenciación de gestión en las distintas partes del sistema de riego.
- El sistema de riego se divide en subsistemas, conformados por tres canales independientes que derivan del manantial.
- El encargado del manantial es el comisariado de Oacalco, por tener mayor superficie de riego.
- Hay cinco administraciones dentro del sistema, la del manantial, coordinada entre los ejidos de Oacalco y Yautepec a nivel de comisariados ejidales, otra para el canal el Michate (ejido de Oacalco), una más para el canal el Baño (ejido de Oacalco), y dos para el canal el Marqués, basada en los límites ejidales entre los ejidos de Oacalco y Yautepec.
- La estructura organizativa en cada canal fue poco diversificada, hasta el año 2018, en que hay mayor presencia del comisariado del ejido de Oacalco en sus canales, mientras que Yautepec continúa sin intervención de su comisariado en su sección de riego.
- No se recaban cuotas por riego desde una administración central de los canales.
- La organización para el riego en el ejido de Yautepec, se basa en los usuarios, sin la participación de su comisariado ejidal.
- El fontanero del ejido de Yautepec actúa de manera autónoma, sin supervisión de las autoridades ejidales.
- Los fontaneros del ejido de Oacalco, antes del año 2018, actuaban sin vigilancia de la autoridad ejidal, quien a partir de entonces vigila sus actividades y pide cuentas sobre los riegos.

- El comisariado ejidal de Oacalco es el responsable del sistema de riego, sin embargo, sus funciones se habían visto limitadas por el reglamento interno del ejido, por lo que tenía poca participación en los canales de riego, en la actualidad la situación ha cambiado y el comisariado ha tenido mayor participación en la distribución de los riegos del ejido.
- Los fontaneros de Oacalco cobran por dar el agua como pago por su trabajo, por lo que no rinden cuentas de forma financiera, pero informan al comisariado y consejo de vigilancia sobre los turnos de riego, sobre quienes riegan y que se riega, aunque se desarrollan de forma autónoma son vigilados por la autoridad ejidal.
- La mayor frecuencia de conflictos por la distribución de agua entre usuarios ocurre ante una autoridad con poca capacidad de intervención (canal el Michate).
- Es un sistema de riego multicomunitario.
- La superficie de riego para el ejido de Oacalco es de 280.73 ha y de 42.30 ha para el ejido de Yautepec, de los 214 usuarios, 174 son del ejido de Oacalco y 40 del ejido de Yautepec.
- Hay venta de terrenos de cultivo para la urbanización en la zona, por lo que la superficie de riego tiende a disminuir.

## Fotos del sistema de riego del manantial el Michate.



Foto 15. Cerco en el manantial El Michate, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 16. Canal principal del manantial El Michate, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 17. Distribuidor del manantial El Michate, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 18. Los 3 canales principales del manantial El Michate, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 19. Invasión de canales, Campo El Marqués, Yautepec. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 20. Invasión de canales en la comunidad de Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 21. Canal El Michate y tributario del manantial Las Adelas, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 22. Compuertas en Campo el Marqués, Yautepec. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 23. Canal El Marqués invadido por la urbanización. Yautepec. 2016. Autor: René Gadea



Foto 24. Cultivos de elote y fresa, Campo El Baño, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 25. Venta de elotes a orilla de carretera, Campo El Baño, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 26. Reunión de usuarios y autoridades ejidales de Oacalco y Yautepec, con representantes de la CONAGUA y CEAGUA, Jagüey El Caracol, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.



Foto 27. Encuentro para negociar el entubamiento del manantial El Michate, Jagüey El Caracol, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.

## **3.2-Sistema de Riego Manantial Ahuilicán**

### **3.2.1 Ubicación y descripción**

El sistema de riego del manantial Ahuilicán, se localiza en el ejido de Santa Catarina Tlayca (Mapa 6), tiene una superficie registrada de 121.68 ha (CONAGUA, 2014d). Hay 137 parcelas con 0.88 ha en promedio y la tenencia de la tierra es ejidal (CONAGUA, 2015b). Es un sistema comunitario. Aquí no se había registrado desarrollo urbano por estar los campos de riego alejados de la zona poblada, sin embargo, en una sección cercana al poblado de Oacalco se han instalado alrededor de 8 casas con alberca de tipo de fin de semana (2005), y a partir del año 2013 se comenzó el desarrollo de un fraccionamiento de unas 3.5 ha de superficie, que se localiza a orilla de la carretera Oacalco-Oaxtepec, cerca de la caseta de cobro de Oacalco (Observaciones en campo, 2015-2018).

#### *Fuente de agua y red de canales de riego*

La fuente de agua del sistema es el manantial Ahuilicán, el cual se encuentra a unos cuatro kilómetros de distancia del área de riego y ubicado en zona urbana de los ejidos de Oaxtepec y Cocoyoc, a un lado de la caseta de cobro Oaxtepec, de la autopista Cuautla-Tepoztlán, el manantial cuenta con un estanque y tiene una compuerta de desfogue que da hacia el río Yautepec, dispuesta lateralmente sobre el canal principal. El canal se encuentra revestido con cemento, y a decir del secretario del comisariado ejidal (Sr. Maximino Lara, 2016) la infraestructura se encuentra en condiciones “regulares”, ya que presenta algunas rupturas en algunas secciones, no obstante, cumple con la función de la conducción de agua a los campos de riego. El canal principal del manantial tiene un aforo de 52.5 l/s (SAF, 1927). El canal principal conduce el agua por aproximadamente 2, 105.28 m hasta una división en dos canales, uno en dirección norte del área de riego y otro hacia la parte sur del sistema. El de la parte norte recorre 837.57 m para luego dividirse en dos canales más, uno sigue su recorrido a la parte norte y sobre la periferia del sistema por 1, 142.82 m, a partir de aquí se interna al ejido de Tlayacapan, el otro canal recorre 115.46 m hacia el sur hasta volver a dividirse en dos canales de los cuales uno penetra en el centro del área

de riego con una longitud de 567.84 m y el otro sigue por la periferia por 617.49 m del lado sur, sin adentrarse al sistema de riego. El canal de la primera división que recorre por el lado sur, entra al sistema de riego por esta parte del sistema, con 1, 310.06 m de longitud. En total, y según la clasificación de los usuarios, se contabilizan 6 canales de conducción a los campos de riego a partir del canal principal, los cuales suman una longitud total de 6, 696.52 m (Figura 2). En el año 2000, se implementó un pozo de agua para apoyar los riegos por el manantial y a una sección denominada unidad de riego “Las Vírgenes”, que no pertenece al polígono de riego del manantial, pero si al mismo ejido.

#### *Los campos de riego*

El área de riego está dividida en tres campos: Apóstoles, Pedros y Vírgenes.

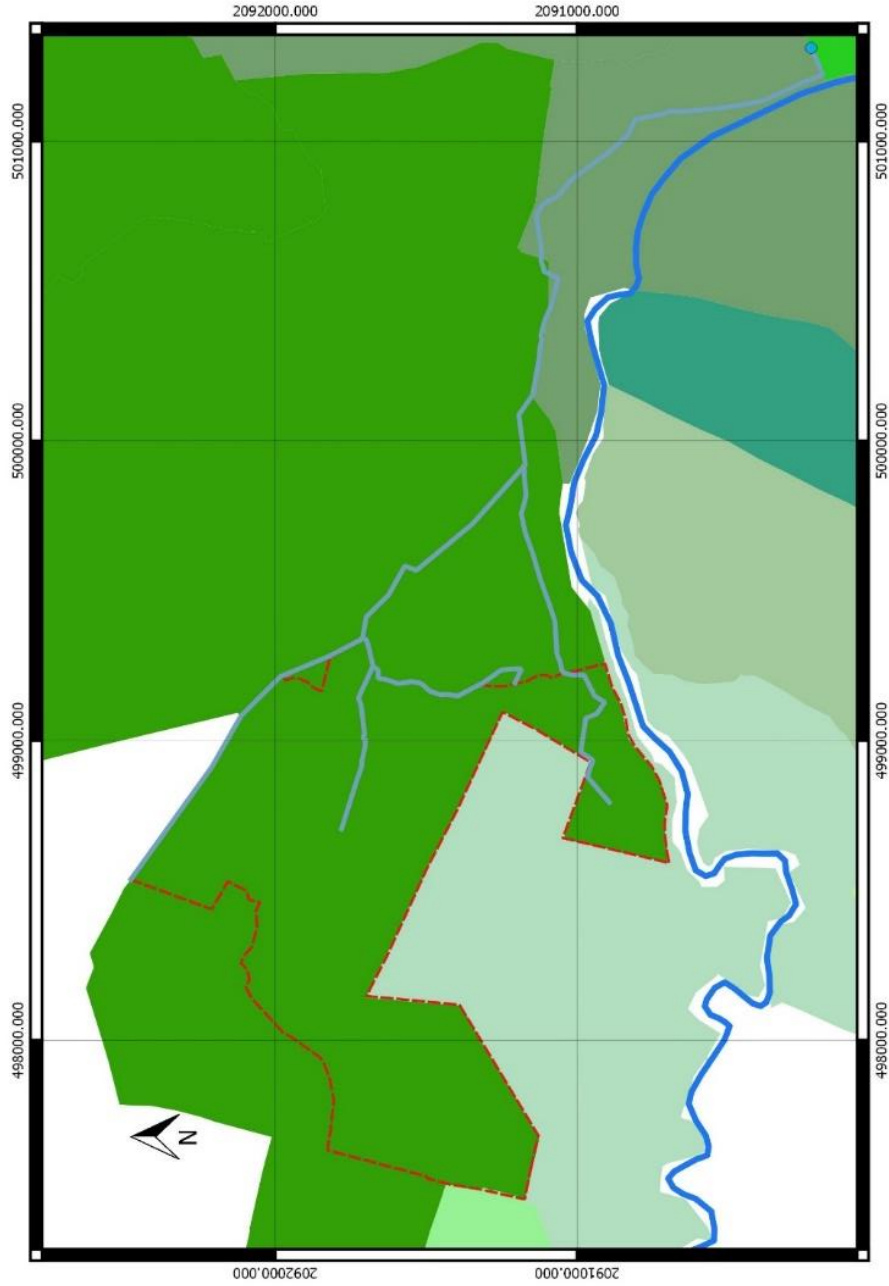
#### *Achololes*

Los achololes entran a desagües naturales, pero no saben a dónde se van, por la cercanía al río Yautepec suponen que terminan en éste.

#### *Principales cultivos*

El cultivo principal es la caña de azúcar, la cual se cultiva en un 90% de la superficie del sistema de riego y se vende al ingenio de Casasano como cultivo de contrato, también se siembra maíz para elote y grano, fresa y ejote. La caña se siembra en los meses de octubre a diciembre y recibe riegos cada 25-30 días, el maíz se riega cada 15 días, la fresa y el ejote cada ocho días. La caña es un cultivo perenne, ya que permanece de cuatro a cinco años, obteniéndose una cosecha por año (zafra). Del maíz se obtiene elote o maíz en grano, según fluctúe el precio del elote, ya que si no tiene buen precio como elote se deja para la obtención de grano, practicándose la siembra por riego y de temporal (con el temporal se ahorran los gastos por el pago de agua y los trabajos del riego, y a menos que el temporal no sea bueno se puede regar con agua del canal). La fresa se siembra en noviembre y dura seis meses para cosecharse, obteniéndose sólo una cosecha, se siembra en periodo de secas ya que

Mapa 6. Sistema de riego del manantial Ahuilicán



**Simbología**

- Área de riego del manantial Ahuilicán
- Manantial Ahuilicán
- Canales de riego
- Rio Yautepec
- Ejido
- Tlayca



Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Registro Agrario Nacional, la Comisión Nacional del Agua e información recabada en campo



DATUM: WGS84/UTM zone 14



Figura 2. Área de riego y canales principales del manantial Ahuiliacán



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

el agua de lluvia echa a perder la fruta (Entrevistas con el Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016 y el Sr. Heriberto Flores, Tesorero del comité de agua de riego, 2018).

### *Estatus de la tierra*

Las autoridades del riego consideran que en el sistema de riego del manantial Ahuilicán, aproximadamente un 50% de la superficie se renta, y los arrendatarios se dedican a sembrar principalmente la caña de azúcar.

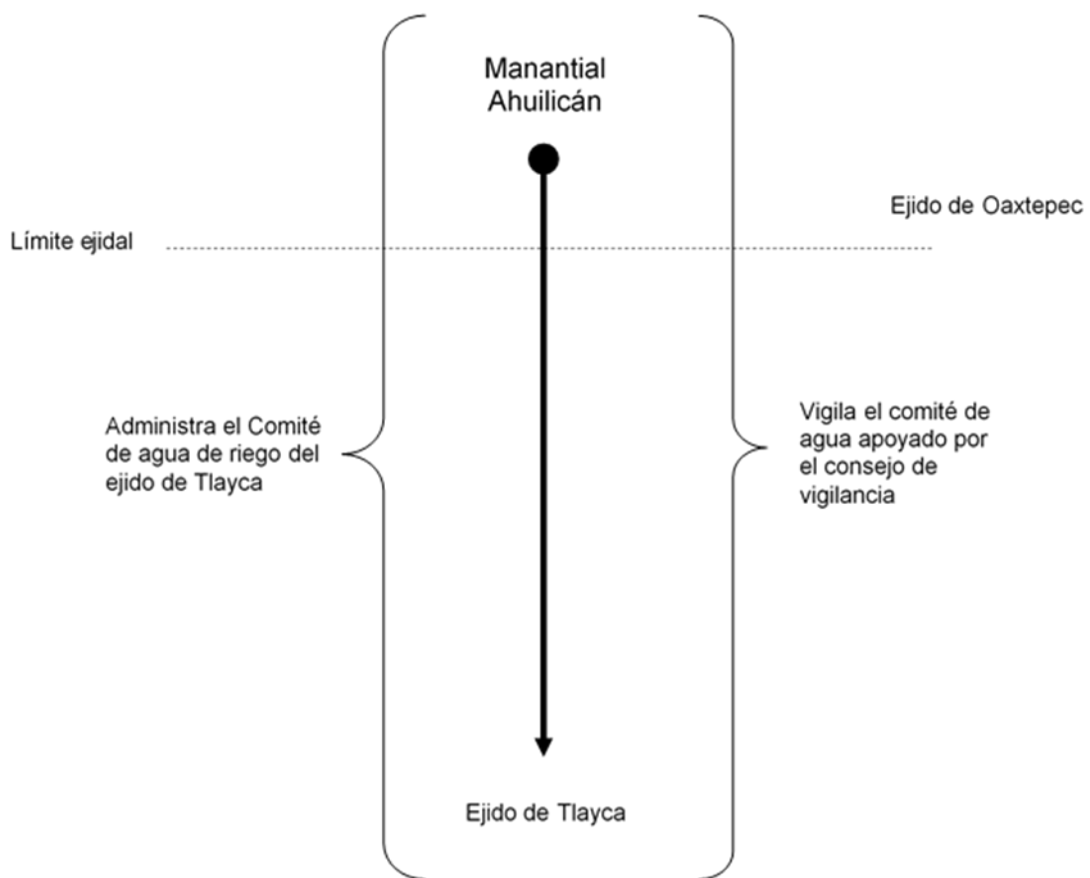
## **3.2.2 Organización**

### *Gobierno y administración*

El sistema de riego se encuentra administrado por un comité de agua del ejido de Santa Catarina Tlayca, el cual está compuesto por un presidente, un secretario, un tesorero y dos vocales, elegidos por los usuarios del riego desde el año 2000 en que se constituyeron como la unidad de riego “Las Vírgenes”, en base al reglamento interior de la SAGAR y en la Ley de Aguas Nacionales, que promueve la asociación de personas morales para constituir una unidad de riego que les permita construir y operar su propia infraestructura para prestar el servicio de riegos a sus miembros (Acta constitutiva, 2014), esto les permitió gestionar un pozo de agua, el cual fue incorporado al sistema para apoyar los riegos del manantial Ahuilicán. La permanencia del comité por 18 años, es por consentimiento de los mismos miembros, quienes consideran que han desarrollado un buen trabajo administrativo y no ven el motivo de cambiarlos y los miembros del comité han aceptado continuar con la administración (Diagrama 2). La inclusión del pozo de agua contribuyó a la cohesión del grupo, constituyendo una organización local sólida para el manejo del agua, Mázabel (2007), señala que muchas de las organizaciones de usuarios que han ampliado el sistema de riego a partir de la inclusión de agua subterránea, han experimentado un cambio sociocultural, y que buena parte de la organización social alrededor de la construcción y operación de estas ampliaciones, se basa en las formas organizativas previas

construidas socialmente sobre el territorio y sobre todo en el peso de las instituciones locales, que intervienen en las formas de asociación y colaboración colectiva.

Diagrama 2. Administración del manantial Ahuilicán



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014d, RAN, 2015 e información recabada en campo

El papel que desempeñaba el comisariado ejidal como encargado del sistema de riego, fue trasladado al comité de agua y ahora se encarga principalmente de asuntos relacionados con programas de apoyo al campo y posesión de la tierra, restándole autoridad sobre los riegos. Sin embargo, el consejo de vigilancia aún tiene la función de supervisar y monitorear el ejido, en cuanto a estado de cercos perimetrales, presencia de ganado que pueda perjudicar los cultivos, siniestros, situaciones de conflictos entre vecinos parcelarios o ejidales, estado de la infraestructura de riego, así como reportar las anomalías ante el comisariado ejidal o en su caso al comité de agua, también tiene la función de supervisar las diferentes faenas a realizar en cuanto a estas situaciones.

### *Mantenimiento*

Los trabajos de mantenimiento de la red de canales los organiza el consejo de vigilancia del ejido, cuyos trabajos consisten en hacer limpieza de canales, por fuera y por dentro, en la parte de afuera de los canales se practica “solarlos” a los lados, es decir, podar la hierba que crece y puede obstruir tanto el cauce del agua como el paso de los usuarios sobre los carriles, esta faena se hace tres veces al año. Por dentro del canal se retira el enzolve (lodo y tierra) que se forma en el fondo, esta actividad se hace a la par del deshierbe, una en el mes de enero, otra en mayo y en otra en septiembre. El consejo de vigilancia avisa a los ejidatarios que se tienen que limpiar los canales, y cada ejidatario hace su parte de canal que le corresponde, de 36 m de canal por ejidatario. Se les da un plazo de ocho días para realizar el mantenimiento. Después de este tiempo el consejo de vigilancia realiza un recorrido para supervisar que la limpieza se haya hecho. Ya conocen a quien le corresponde cada tramo de canal por lo que no es necesario que los ejidatarios se encuentren en la supervisión. Para limpiar los canales por dentro, se desvía el agua hacia el río, con la compuerta de desfogue para secarlo y poder extraer el enzolve. El manantial se limpia una vez al año en el mes de enero, la limpieza consiste principalmente en “solar” las orillas (Entrevista al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016).

### *Distribución del agua.*

El comité de administración de agua de riego tiene su oficina en la casa ejidal de Santa Catarina Tlayca, en donde acuden los usuarios a solicitar y pagar sus cuotas por el agua, el pago se hace cada vez que el usuario solicita turno de riego. Este comité contrata a un fontanero, el fontanero es la persona que va a entregar y recibir el agua a los solicitantes (abre y cierra compuertas), mediante agenda se turnan los riegos con forme se van solicitando, solo hay un fontanero para el sistema de riego. Los riegos los hacen los dueños de las parcelas o contratan a un regador, incluso el fontanero puede actuar como regador al que se le contrata para el riego por el dueño. Los trabajos del regador se pagan en \$50.00 por tarea. El fontanero recibe un sueldo, basado en el cobro por los riegos, del cual recibe \$ 5.00 por hora contratada por los usuarios, y su sueldo lo complementa con los trabajos que llega a hacer como regador. El fontanero puede ser o no ejidatario, siempre y cuando sea de la misma comunidad. El fontanero se puede cambiar según sea su desempeño en las obligaciones que tiene o por voluntad propia puede renunciar y es el comité de agua quien tiene la facultad de tomar una determinación (Entrevistas al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016 y Sr. Heriberto Flores, Tesorero del comité de agua, 2018).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

El turno de riego se paga por hora, en \$36.00 pesos, independientemente de la superficie, se paga cada vez que requieren agua para regar las parcelas. Los arrendatarios pagan el agua de riego igual que el resto de los usuarios. Pero la limpieza, mantenimientos y reparación de canales y compuertas es responsabilidad del dueño de la tierra (Entrevistas al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016 y Sr. Heriberto Flores, Tesorero del comité de agua, 2018).

### *Conflictos*

La administración del sistema a través del comité tiende a disminuir los conflictos y a mejorar la coordinación entre usuarios y el gobierno local para riego. La manifestación

urbana en el área de cultivos es mínima, por lo que no se presentan conflictos relacionados.

A pesar de que el manantial Ahuilicán se encuentra en los ejidos de Oaxtepec y Cocoyoc, no existe una relación por la administración del manantial entre los ejidos. Santa Catarina Tlayca refiere que Oaxtepec y Cocoyoc no se interesan porque no se benefician del agua, ya que toda el agua se conduce por el canal principal hasta el ejido de Santa Catarina Tlayca. Tampoco pagan algún tipo de cuota a estos ejidos por derecho al agua. Aunque la zona del manantial se observa ya invadida por la zona urbana de Oaxtepec y Cocoyoc, al parecer no hay una preocupación por el ejido de Tlayca de que vaya a disminuir la cantidad del agua por el impacto urbano (Entrevista al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016).

#### *Conflictos en la organización*

Los conflictos en el sistema de riego del manantial Ahuilicán, en la organización prácticamente no existen, la participación activa de los usuarios en la administración permite vigilar el desempeño del comité de agua y de los usuarios.

#### *Resolución de conflictos y sanciones*

Puede haber sanciones por falta de cumplimiento en las tareas de mantenimiento, la cual consiste en cobrar una multa de un jornal (\$150.00 pesos) al usuario que no realizó la limpieza de la parte del canal que le corresponde, la multa se emplea para pagar a un peón que realice el trabajo, por lo que la multa puede significar para el usuario una opción para cumplir con la tarea, aunque este tipo de sanciones no son frecuentes (Entrevista al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016).

#### *Rendición de cuentas*

El comité de administración del agua para riego, rinde cuentas a los usuarios el primer domingo de cada mes, sobre los ingresos obtenidos por los riegos y en que se ocupan,

como en el pago de luz por la bomba de agua del pozo, ingresos por venta de agua a piperos, inversión en reparaciones de bomba, canales, compuertas, entre otras necesidades. Así como de quienes riegan y que se riega, y se presenta el listado de usuarios por periodo mensual (Reunión de usuarios el 4 de marzo de 2018).

#### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

Los canales fueron revestidos con canaletas y dotados de compuertas de control de flujo de agua antes de la transferencia, pero no se recuerdan fechas. En la década de los 90's la olla de agua y las bocatomas de los canales se revistieron de cemento, con recursos federales, no se sabe por medio de que dependencia, pero fueron gestionados por el comisariado en turno (Entrevista al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016).

#### *Vigilancia o monitoreo*

El Consejo de Vigilancia hace monitoreos constantes en el ejido con recorridos sobre los canales, los mismos ejidatarios participan cuando van a sus parcelas e informan a las autoridades sobre alguna eventualidad que se pueda presentar sobre la infraestructura y el agua que sean de perjuicio para los productores (Entrevista al Sr. Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016).

#### *Características de la administración antes de la transferencia*

- La SARH sólo iba a aforar el agua.
- Se pagaba el agua de riego en la oficina administrativa de SARH la cantidad de \$ 2.00 por tarea al año.
- Se revistieron los canales con cemento (canaletas) y se pusieron compuertas (se desconoce la procedencia del recurso, quien lo realizó y la fecha en que se hizo).

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Ya no se paga a la SARH por derecho al agua.

- El pago se queda en el Ejido.
- El agua se comienza a administrar mediante un comité de agua, que se encarga de la distribución de los riegos, cobra por los turnos y autoriza al fontanero para entregar el agua los usuarios, por lo que el comité tiene el control de la administración.
- El comisariado deja la responsabilidad por el sistema de riego.
- El consejo de vigilancia organiza la limpieza de canales.
- Los ejidatarios tienen la responsabilidad del mantenimiento (trabajo directo o pagan un peón o una multa).

### *Observaciones*

- Hay una estructura organizativa diversa.
- Mayor control en la administración y distribución del agua por parte de los usuarios.
- Cobro de cuotas mediante comité de administración del agua de riego.
- El fontanero es controlado y pagado por el comité.
- Los conflictos disminuyen y se refieren a casos en que algún usuario no hizo la limpieza de la parte de canal que le corresponde.
- El mantenimiento lo organiza el consejo de vigilancia.
- El consejo de vigilancia supervisa las tareas de mantenimiento.
- Una sola comunidad involucrada en el sistema de riego.
- Superficie de riego: 121.68 ha con 137 usuarios.



### **3.3-Sistema de Riego Manantial Los Otates**

#### **3.3.1 Ubicación y descripción**

El sistema de riego del manantial Los Otates, se localiza en el municipio de Tlayacapan y lo administra el ejido de Tlayacapan (Mapa 7), tiene una superficie registrada de 133.28 ha (CONAGUA, 2014e), en el área de riego no hay urbanización. Hay 158 parcelas e igual número de usuarios, la tenencia de la tierra es ejidal y se posee en promedio 0.84 ha (CONAGUA, 2015b).

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

Los Otates tiene como fuente principal de agua al manantial de Los Otates, ubicado dentro del centro vacacional de Oaxtepec, el cual cuenta con un estanque construido en mampostería y compuerta de desfogue, el canal principal está revestido con cemento, pero en “malas” condiciones, ya que presenta fugas y aún conserva infraestructura construida en la época colonial (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016). El sistema se complementa con agua del pozo Cacahuatlán, construido en 2016, que se vierte al canal principal en las inmediaciones del área de riego (junto a la ex hacienda Pantitlán). El canal principal tiene una longitud de 5 421 metros desde el manantial, el cual llega por la periferia norte del área de riego y en los 730 metros finales del canal, reparte agua a cuatro canales secundarios que distribuyen el agua al interior del sistema de riego (Figura 3).

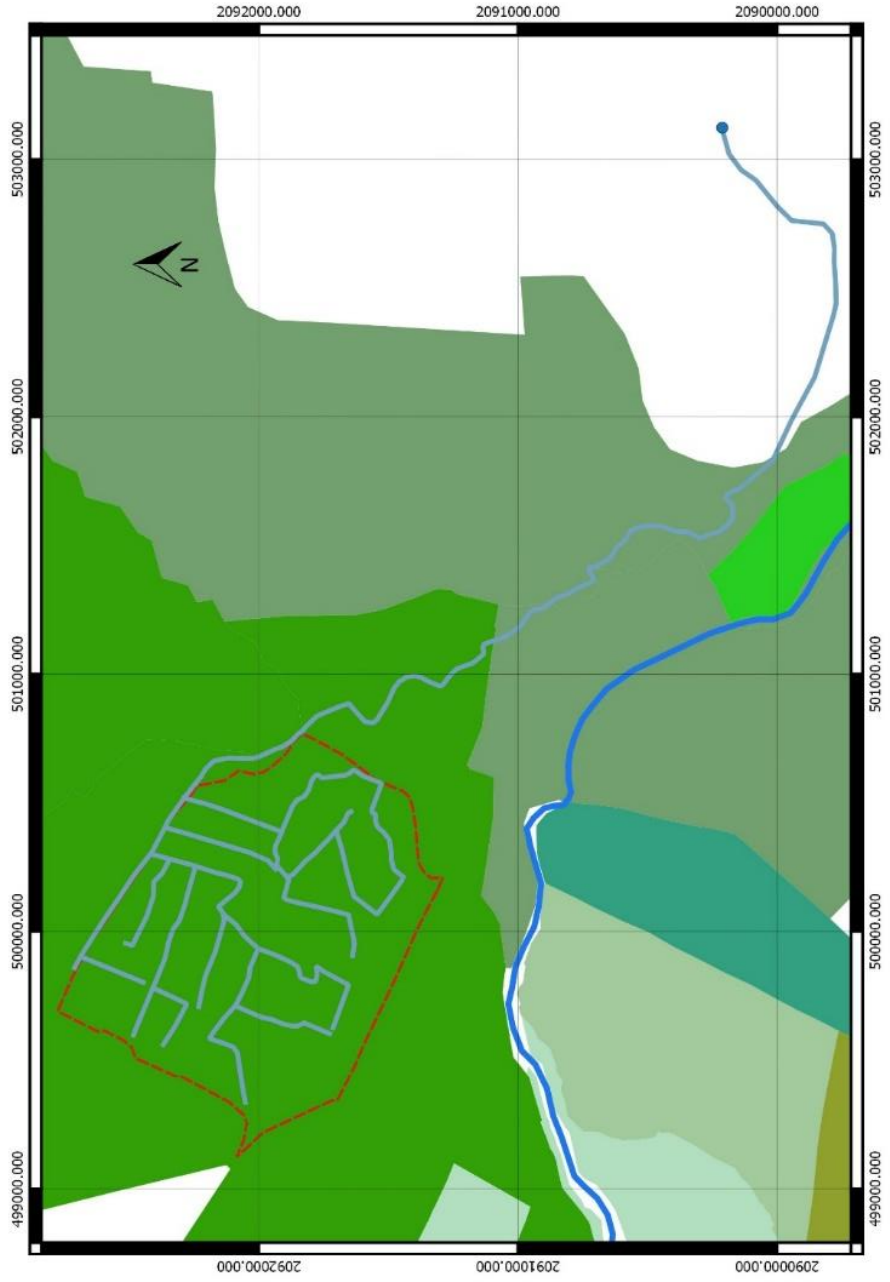
#### *Los campos de riego*

El área de riego se compone de un campo de riego llamado Cacahuatlán.







#### *Achololes*

Las aguas sobrantes de los riegos se dejan ir a las pendientes con drenajes naturales, se cree que llegan al río Yautepec y son aprovechados aguas abajo.

Mapa 7. Sistema de riego del manantial Los Otates



**Simbología**

-  Área de riego del manantial Ahuilicán
-  Manantial Los Otates
-  Canales de riego
-  Río Yautepec
-  Ejido
-  TLAYACAPAN



Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Registro Agrario Nacional, la Comisión Nacional del Agua e información recabada en campo



DATUM: WGS84/UTM zone 14



Figura 3. Área de riego y canales principales del manantial Los Otates



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Principales cultivos*

Principalmente se siembra la caña de azúcar, en un 90 %, las hortalizas como pepino y calabacita se cultivan en invernadero de preferencia y el tomate a cielo abierto, el jitomate es cultivo exclusivo de invernadero, el maíz se siembra para cosechar elote. Para los invernaderos se usa agua de pozo. Los riegos de caña es cada 25 días, el maíz se riega cada 15 días y las hortalizas cada 8. La siembra de caña se hace entre octubre y noviembre, y la zafra entre noviembre y febrero, el elote se siembra a partir de marzo, las hortalizas se siembran según el productor crea que vaya a haber buen precio y su periodo es de cuatro a cinco meses. Los riegos de la caña se apoyan con agua de pozo, principalmente en el estiaje, y en periodo de lluvias se riega principalmente con agua rodada del manantial o no se riega según se presenten las lluvias. La caña se vende en el ingenio azucarero de Casasano, y las hortalizas se llevan a vender a la central de abastos de Cuautla (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

### *Estatus de la tierra*

El arrendamiento de tierras se hace entre los mismos ejidatarios del campo de Cacahuatlán (Tlayacapan), pero se ha llegado a rentar a personas que vienen de otros ejidos e incluso del municipio de Tepoztlán, los cuales representan a dos o tres personas que siembran la caña de azúcar o las hortalizas (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

## **3.3.2 Organización**

### *Gobierno y administración*

El comisariado ejidal de Tlayacapan es la máxima autoridad del agua para los asuntos inmediatos al respecto, pero hay un comité del agua de riego conformado sólo por el presidente del comité, quien es la persona que efectúa los cobros por el agua, ya sea del manantial o del pozo. El presidente del comité de agua se elige en Asamblea y no tiene un tiempo límite de función, se cambia si este no desempeña bien la función o

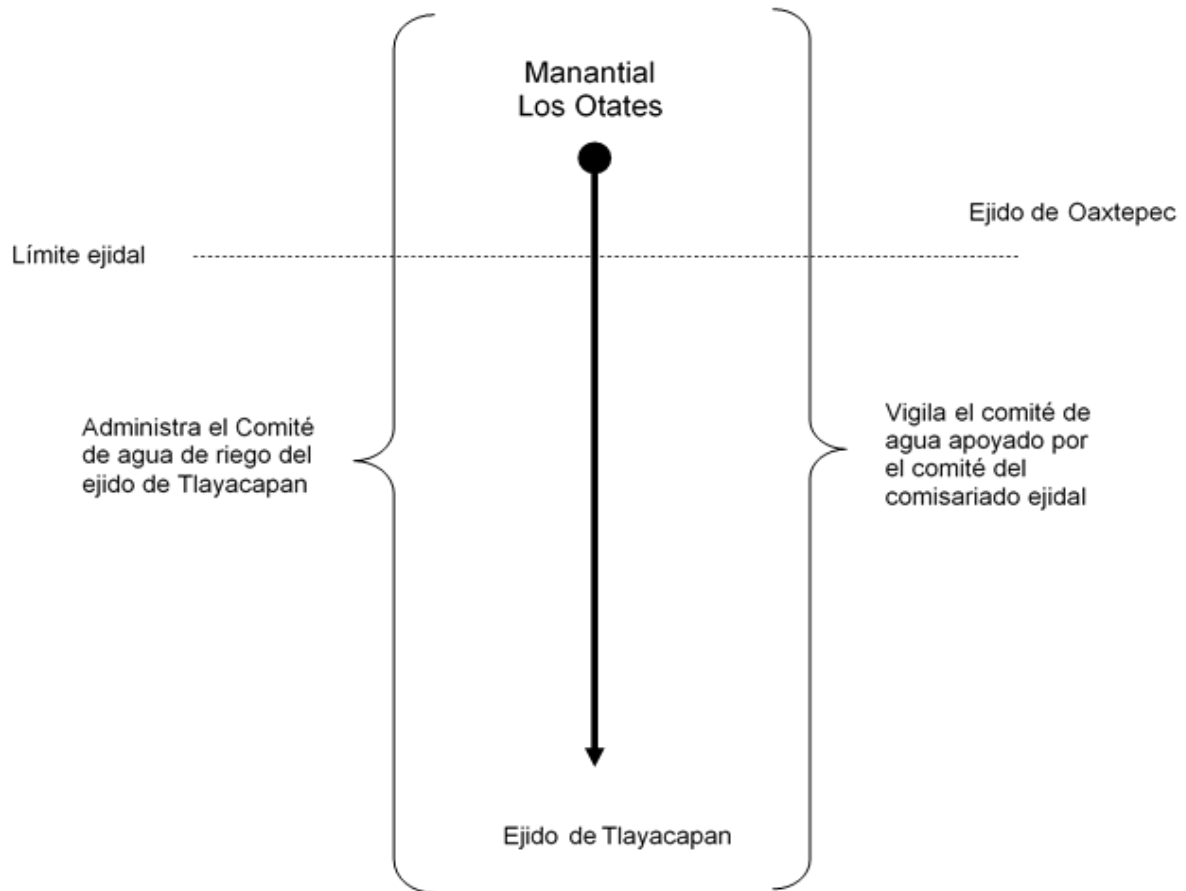
porque renuncie por voluntad propia, y se elige nuevo presidente. Hay un fontanero para todo el campo de Cacahutlán, que es la persona encargada de entregar y retirar el agua a los usuarios (abre y cierra compuertas), el cual se coordina con el presidente del comité, para intercambiar información sobre los turnos de riego pagados y los derechos de los usuarios para recibir el agua, los regadores son por lo regular los propios propietarios o se contratan personas para hacer el riego. El fontanero se cambia cada tres años, junto con el comité del comisariado ejidal. En el periodo 2015-2017, no se cambió al fontanero por falta de atención administrativa, el comité del comisariado actual tiene dos años de función (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016) (Diagrama 3).

### *Mantenimiento*

La limpieza de canales y del manantial la organizan el presidente del comité de agua y el fontanero, dos veces al año. Para limpiar el manantial se reúnen los ejidatarios y van al centro vacacional Oaxtepec, en donde está el manantial de Los Otates y entran a hacer la limpieza, que consiste en deshierbar el perímetro del manantial, y sacar piedra y enzolve que se presente, para lo cual se meten al agua, ya que no es profundo, y sacan los escombros que se presenten.

Para la limpieza del canal principal desvían el agua del manantial hacia el río Yautepec, a través de la compuerta de desfogue, de esta forma secan el canal para retirar el enzolve presente y se “solan” (deshierba) las orillas del canal, el tramo del canal principal se limpia en 10 días y van todos los ejidatarios y lo hacen en conjunto. Aquí participan los arrendatarios, los cuales asumen la responsabilidad de las tareas de limpieza que le toca a la parcela que rentaron y en el periodo en que estén rentando. Anteriormente del canal principal les tocaba de cuatro metros por tarea, pero ahora lo hacen en conjunto y al mismo tiempo (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

Diagrama 3. Administración del manantial Los Otates



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014e, RAN, 2015 e información recabada en campo

### *Distribución del agua*

La oficina del comisariado ejidal se usa para el cobro de cuotas por el agua de riego, ya sea del pozo de agua o de agua rodada, el presidente del comité se presenta en la oficina los días lunes, miércoles y viernes en turno de la mañana, a donde asisten los usuarios a solicitar el turno de riego, el agua se turna según se vaya solicitando,

mediante agenda, sin importar la distancia en que se encuentren las parcelas del canal. Esta información de los turnos la intercambia el presidente del comité con el fontanero. Para que el fontanero entregue el turno de riego se ve en la parcela que se va a regar con el propietario o su regador, para echar el agua a la parcela, si no se encuentra a la hora señalada se entrega al siguiente turno y al que no se presentó se le envía al final de la lista (esto es poco frecuente) (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

#### *Tarifas por uso de agua de riego*

El cobro es de \$ 25.00 por hora de riego. El dinero recabado por los cobros de agua se destina al mantenimiento de la bomba de agua principalmente y al pago del recibo de luz y del fontanero (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

#### *Conflictos*

Los conflictos no se presentan o raramente se perciben como problemas graves. Sin embargo, hay situaciones que perjudican a los usuarios, debido a que el canal principal hace un trayecto de más de cinco kilómetros desde Oaxtepec hasta el campo de riego Cacahuatlán y en su camino atraviesa por zonas pobladas de Oaxtepec y Tlayacapan (municipio), donde se presenta robo de agua a través de bombas de agua que se colocan en el canal. Cuando el agua de riego disminuye en el campo de Cacahuatlán, se organiza un grupo de ejidatarios con el consejo de vigilancia para hacer un recorrido y revisar el canal principal, se recogen bombas de agua que se localizan y se llevan a la casa ejidal de Tlayacapan, ahí se presentan los dueños a reclamarlas y se les dice que no pueden sacar agua del canal porque es de riego, este problema es persistente, ya que los recorridos no son frecuentes, porque significa inversión de tiempo, trabajo y gastos, por lo que sólo se hacen cuando el nivel del agua disminuye de manera que importante, y que llegue a afectar el riego de los cultivos (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

### *Conflictos en la organización*

Los trabajos de mantenimiento se hacen al mismo tiempo y con todos los usuarios, esto disminuye o elimina los conflictos por no hacer los trabajos de limpieza, si alguien no asiste, se le cobra un peón, a lo que los propietarios que no asistieron están de acuerdo que así se haga. Y la supervisión se hace por todos y al momento en que se están realizando los trabajos de mantenimiento. Los ramales y canales parcelarios los limpian los propietarios, es una tarea propia de la limpieza del terreno de cultivo.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

Los conflictos por distribución de agua no ocurren y los conflictos causados por la mancha urbana los enfrentan los ejidatarios, que tratan de resolver el robo de agua decomisando mangueras o bombas de agua localizadas en el canal general de riego, principalmente sobre la zona urbana de Oaxtepec. La sanción a los que no pueden asistir a los trabajos de limpieza es el cobro del jornal (\$150.00 pesos) (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

### *Rendición de cuentas*

El presidente del comité de agua para riego se reúne con el comité del comisariado ejidal para intercambiar información sobre la recaudación de cuotas, que se emplean principalmente para pagar el recibo de luz de la bomba del pozo de Cacahuatlán.

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

No se recuerda que se haya hecho alguna obra hidráulica por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH) para mejorar la infraestructura en el pasado. Pero en 2016 se recibió apoyo por parte de CEAGUA (Morelos) y la CONAGUA para construir el pozo de agua "Cacahuatlán" y el sistema de extracción de agua en el mes de septiembre, con el cual se apoyan los riegos del manantial de Los Otates. La participación de los ejidatarios en el proyecto fue del 12.5% del presupuesto total, el municipio aportó otro 12.5%, el Estado (CEAGUA) un 25% y el Gobierno federal



(CONAGUA) el 50% (Entrevista al Sr Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016).

#### *Vigilancia o monitoreo*

El campo de riego es vigilado por los propios usuarios, el cultivo de hortalizas, los invernaderos y el agua del pozo permiten que la presencia de los ejidatarios en el campo sea constante, por lo que la vigilancia es permanente y los conflictos por distribución de agua prácticamente no ocurren, se vigila el volumen de agua y el estado de la infraestructura.

#### *Características de la administración antes de la transferencia*

- No se reconoce que haya existido una relación con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y después con la CONAGUA, ya que la administración actual ha sido la misma desde tiempos atrás y tampoco se recuerda que se hayan hecho pagos a ésta Secretaría o haya existido una Junta de Aguas.

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- La administración del agua para el Sistema de Riego Los Otates es la misma que antes del periodo del Programa de Transferencia de los Distritos de Riego, hecha por los propios regantes bajo sus propios acuerdos.

#### *Observaciones*

- Hay una estructura organizativa que permite el funcionamiento del sistema.
- Hay control en la administración y distribución del agua.
- Cobro de cuotas mediante comité de administración del agua de riego.
- El fontanero es controlado y pagado por el comité.
- Los conflictos prácticamente no existen.
- El mantenimiento lo organiza el presidente del comité de administración del agua de riego y el fontanero.

- Actualmente el mantenimiento se realiza entre todos los usuarios al mismo tiempo, lo que reduce el incumplimiento de limpieza de tramos en el canal, ya no se hace por tramo de cuatro metros por ejidatario.
- Los problemas por robo de agua al sistema de riego, se controlan decomisando bombas de agua y mangueras por medio de recorridos en los canales.
- Una sola comunidad involucrada en el sistema de riego.
- Superficie de riego: 133.28 ha con 158 usuarios.

### **3.4 Sistema de Riego de la Toma 1**

#### **3.4.1 Ubicación y descripción**

El sistema de riego de la Toma 1, corresponde a los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec y San Andrés Cuauhtempan (Mapa 8). Tiene una superficie de 582.61 ha, de las cuales 54.32 ha son de superficie urbana (CONAGUA, 2014f). Tiene 386 parcelas y la tenencia de la tierra es ejidal, en promedio los propietarios tienen 1.5 ha (CONAGUA, 2015b). Cocoyoc tiene una superficie de 486.68 ha con 343 usuarios, a Oaxtepec le corresponden 45.15 ha para 15 usuarios y el ejido de Cuauhtempan posee 50.78 ha y 28 usuarios. Cocoyoc presenta mayor urbanización en su sección de riego, por la venta de terrenos ejidales que se ha dado en los últimos años, ya que su sección de riego se encuentra cerca del poblado de Cocoyoc, y por los terrenos atraviesan los caminos de Cocoyoc-Cuautla, Cocoyoc-Oaxtepec y Cocoyoc-Yautepec. Mientras que las secciones de riego de Oaxtepec y Cuauhtempan registra un impacto urbano menor, por encontrarse más alejados del área urbana (observaciones en campo, 2015-2018).

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La fuente principal de agua de la Toma 1 es el río Yautepec, y su presa derivadora se ubica al margen izquierdo. a los 18° 54' 09.36" N y 98° 57' 39.06" W. Cuenta con una dotación de agua de 405.5 l/s (SAF, 1927). El sistema de riego de la Toma 1 riega campos de Oaxtepec, Cocoyoc y San Andrés Cuauhtempan, el canal principal se divide en dos para alimentar dos jagüeyes, los cuales se llenan por la noche para emplear el agua durante el día, pero además se usa también el agua rodada del canal que sigue fluyendo. De esta forma el área de riego cuenta con tres controles de flujo de agua, el canal principal, el jagüey de Oaxtepec y el jagüey de Cocoyoc (Figura 4). La infraestructura, a decir de los representantes del agua de Cocoyoc es de "regular", la cual se encuentra revestida de cemento y aún se utiliza infraestructura colonial. El canal principal recorre 3, 700 m aproximadamente desde la presa hasta el jagüey de Oaxtepec y 3, 900 m en aproximación de la toma al jagüey de Cocoyoc y unos 4, 400 m de la toma al área de riego.

Mapa 8. Sistema de riego de la Toma 1

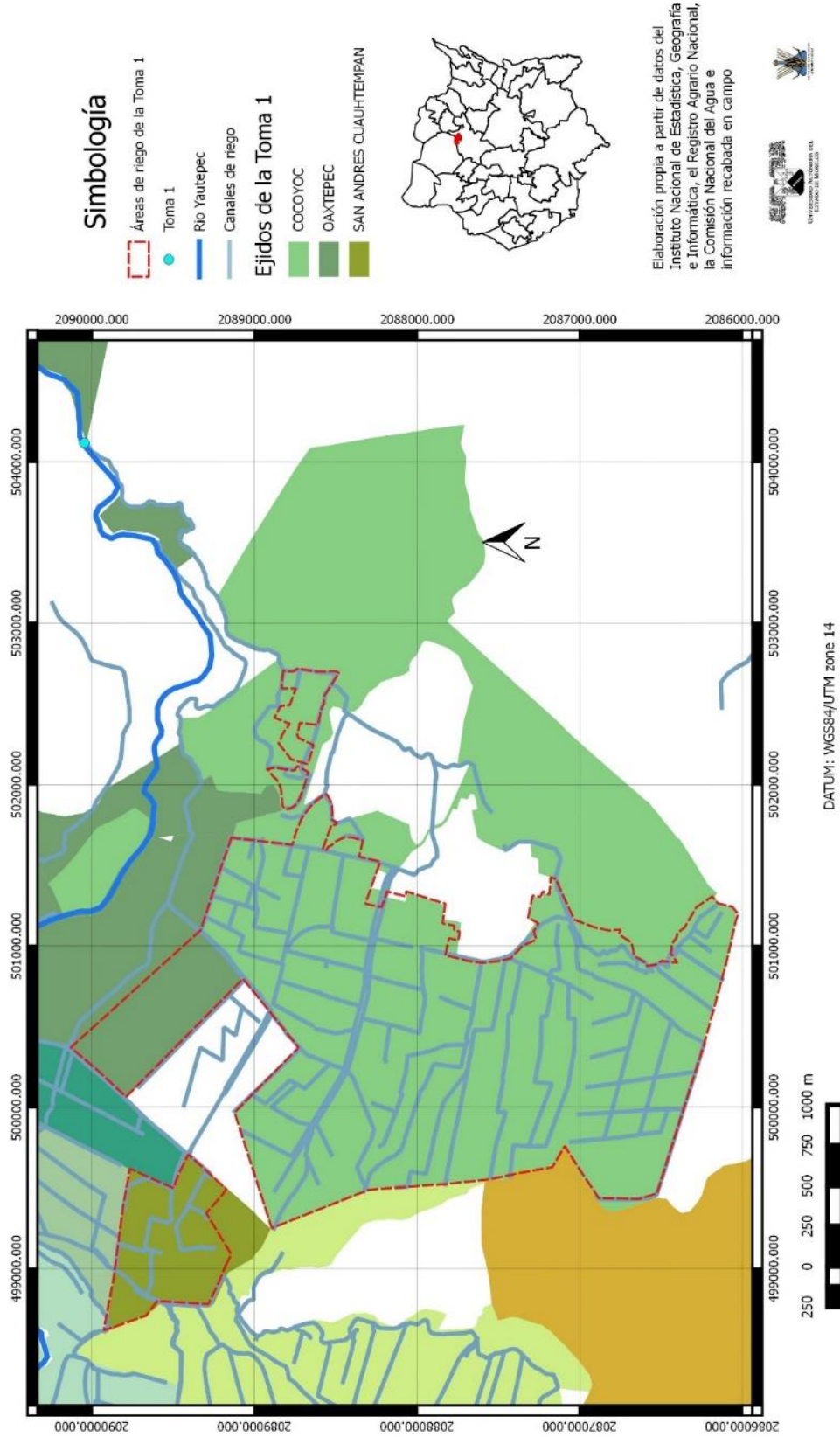
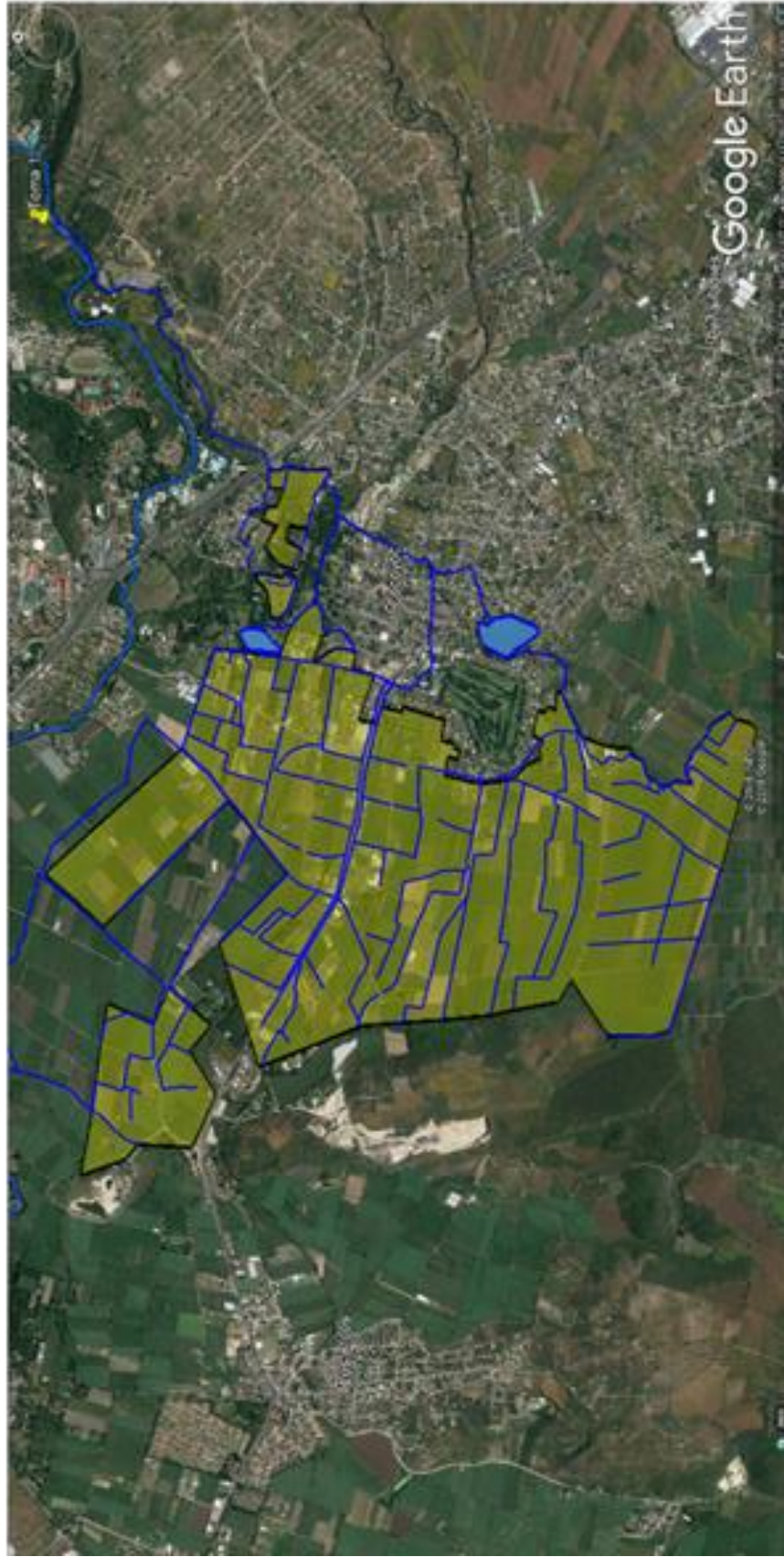


Figura 4. Área de riego y canales principales de la Toma 1



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Los campos de riego*

El área de riego se compone de 16 campos de riego: Campo Jagüey, Campo Nuevo, Paredón, Chihuahua, Santa Ana, Escuela, Ampliación, Democracia, Potrero, Ampliación potrero, Cuahulotes, Todos Santos, Cerro de Pedraza y Tehuixtlera del ejido de Cocoyoc y un área que pertenece al ejido de Oaxtepec y otra a Cuauhtempan. Cocoyoc ocupa la mayor superficie de riego de la Toma 1.

### *Achololes*

Las aguas sobrantes de los riegos o los achololes los aprovecha el ejido de San Carlos. Quienes han implementado infraestructura para su captación y distribución.

### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar la cual, según los representantes del agua de riego de Cocoyoc, ocupa el 90 % de las siembras, también se cultiva arroz, del cual se sembraron 100 tareas de temporal en el año de 2016, también se siembra frijol, hortalizas, elote y gladiola.

La caña de azúcar se siembra entre Octubre y Noviembre y la zafra es en enero-febrero, los riegos son cada 20 días con duración de cinco horas por riego por ha, la caña se vende al Ingenio de Casasano, el arroz se siembra en junio y se cosecha en octubre, los riegos son dos veces por semana con duración de cinco horas por ha, se vende en el Molino de Arroz "Buena Vista" en Cuautla, con las variedades de arroz que se han introducido ya se puede sembrar de temporal, ya que necesita menos agua que las primeras variedades que se sembraban, las cuales requerían riegos a diario y de forma frecuente. El frijol se siembra muy poco y en invernadero, porque a cielo abierto se corre el riesgo de perder la cosecha por la abundancia de conejos, el elote se siembra en junio y se cosecha en septiembre, se riega cada mes, su venta, se hace directamente en el sembradío a compradores que llegan a comprarlo y se vende al que ofrece mejor precio. El jitomate se siembra en invernadero, el jitomate y otras hortalizas se venden en la central de abastos de Cuautla. La gladiola se siembra

a criterio del productor, según calculen como vaya a estar el precio en determinada época del año, la cultivan los arrendatarios de Tepoztlán, esta se riega cada cinco días por cinco horas de riego por ha (Entrevista al Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc, 2016).

#### *Estatus de la tierra*

El arrendamiento de tierras no es común en el área, en 2016 sólo tres parcelas fueron rentadas para producir gladiola por productores de Tepoztlán.

### **3.4.2 Organización**

#### *Gobierno y administración*

Cada uno de los ejidos que conforman este sistema, se encarga de administrar el agua que corresponde a su sección de riego, no obstante, el ejido que tiene mayor superficie de riego es el que toma la responsabilidad de la Toma de agua y tiene mayor peso en la coordinación del sistema de riego. El Comisariado ejidal de Cocoyoc, es la máxima autoridad para el agua de riego, seguido del presidente del Consejo de vigilancia, los cuales se coordinan con tres fontaneros, principalmente para abastecer el agua a los jagüeyes, los fontaneros están repartidos de la siguiente forma, uno para el jagüey de Oaxtepec, otro para el jagüey de Cocoyoc y otro para el canal principal de riego, estos fontaneros corresponden a la administración del ejido de Cocoyoc, pueden ser de la comunidad o no y sólo se requiere que vivan cerca de sus trabajo para administrar el agua en los campos del ejido de Cocoyoc. A los fontaneros se les permite llevar el control de la distribución del agua, pero son vigilados por el comisariado y el consejo de vigilancia y se les pide informes constantemente. Los fontaneros reciben un pago de la administración del ejido por su trabajo, por lo que no se hace ningún cobro a los usuarios por derecho al agua

Los fontaneros permanecen en el puesto según se desempeñen en los trabajos de distribución del agua de riego, los actuales fontaneros (2016) tienen entre cinco y siete

años trabajando, se les puede remover a menos que haya inconformidad por un grupo importante de ejidatarios (entre 20 y 30 ejidatarios) y la condición es que el grupo inconforme presente al nuevo fontanero, el cambio se puede hacer sin necesidad de hacer una Asamblea general, pero son los ejidatarios quienes pueden remover a los fontaneros.

Los fontaneros están en permanente contacto con las autoridades del agua de riego (comité del comisariado y consejo de vigilancia), se les prohíbe recibir compensaciones por favorecer el riego a alguien, si algún fontanero recibe alguna agresión o alguien lo quiere sobornar, se le avisa a los representantes del agua de riego y éstos le llaman la atención al que pretende corromper al fontanero, por lo que los fontaneros reciben apoyo por parte de las autoridades del agua de riego para asegurar que los turnos de riego no sean alterados, la constante comunicación permite un intercambio de información entre fontaneros y autoridades del agua de riego que permite operar el sistema con el mínimo de conflictos (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

En la sección de riego del ejido de Oaxtepec, el comisariado es la autoridad apoyado por su consejo de vigilancia, hay un fontanero para atender su sección de riego, quien lleva el control de la distribución del agua entre los usuarios, el fontanero es pagado por el comisariado ejidal mediante recursos del ejido, por lo que no hay un cobro a los usuarios por el derecho a riegos. Sus actividades son vigiladas por el comisariado y el consejo de vigilancia, a los que les hace reportes sobre la distribución. El comisariado de Oaxtepec se coordina con el comisariado de Cocoyoc para monitorear el estado del jagüey y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica (Entrevista con el Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, 2018).

En el ejido de Cuauhtempan, el encargado de su sección de riego es el comisariado ejidal, y el presidente del consejo de vigilancia es quien se encarga de la distribución de los riegos, tomando el papel de fontanero, el trabajo lo desarrolla de manera

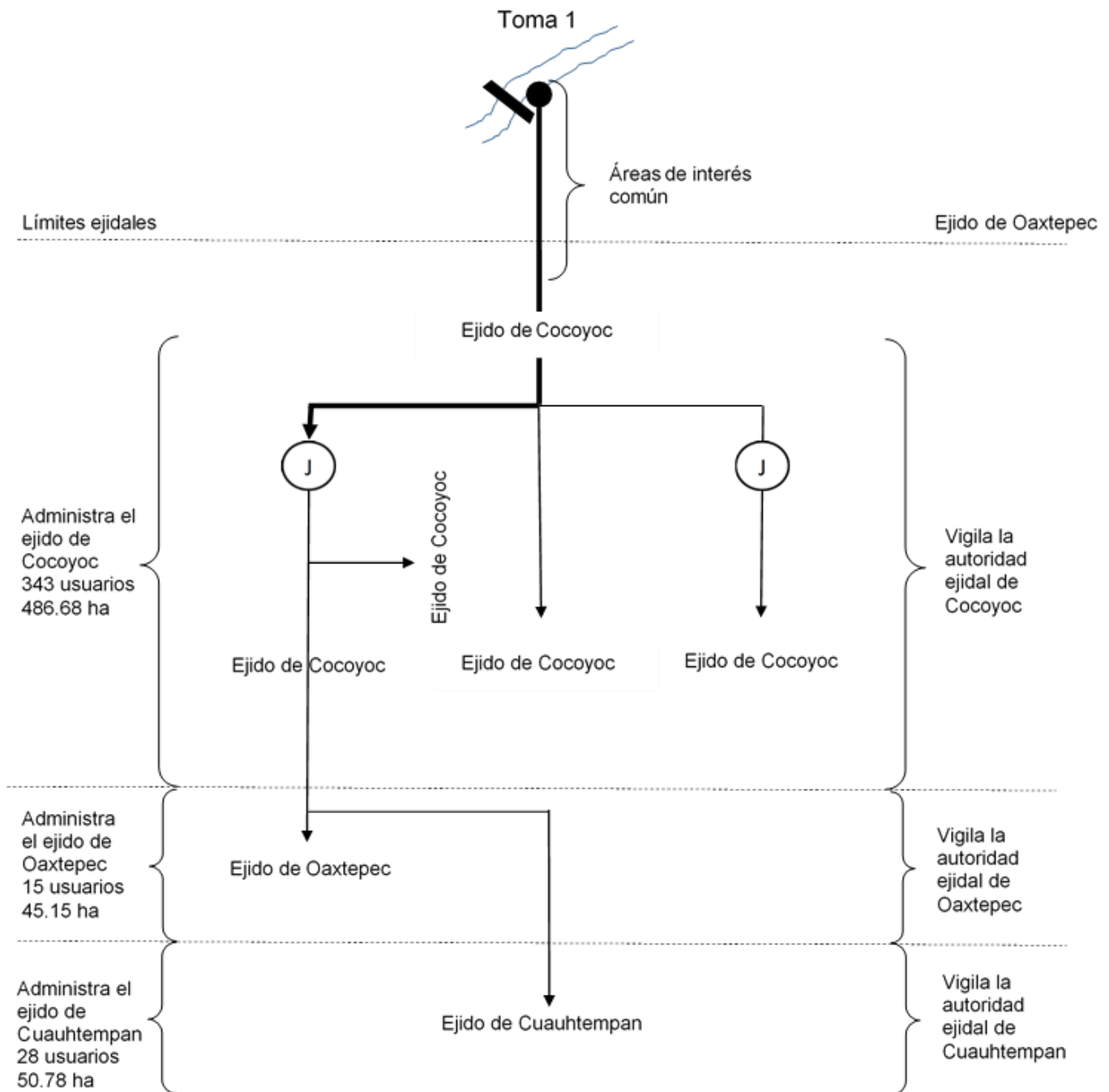


honorífica por lo que la “fontaneada” es por tres años. Los usuarios no pagan por los turnos de riego, aunque pueden aportar un apoyo voluntario al fontanero (Entrevista con el Sr. Bernardino González, comisariado ejidal de Cuauhtempan, 2018). El comisariado de Cuauhtempan igualmente se coordina con Cocoyoc y Oaxtepec para conocer el estado de la infraestructura, de interés para los tres ejidos (Diagrama 4).

### *Mantenimiento*

Las tareas del mantenimiento lo organizan el comité del comisariado ejidal, el consejo de vigilancia de Cocoyoc y los fontaneros de las áreas de riego, quienes organizan a los usuarios para la limpieza. El comisariado de Cocoyoc informa a los ejidos de Oaxtepec y Cuauhtempan sobre las fechas de mantenimiento para que participen los usuarios de Oaxtepec y Cuauhtempan. El mantenimiento consiste en retirar el enzolve del canal general y rozar las orillas del canal principal, de las venas o veneros y los desagües y engrasar las compuertas. Anteriormente el canal general estaba dividido en tramos entre los usuarios, para las tareas de limpieza, se organizaba y se limpiaba en ocho días, durante ese tiempo se cortaba el agua del canal y se devolvía hasta que estuviera limpio, ahora los usuarios del riego se organizan y van en conjunto a hacer la limpieza y roce del canal general, se corta el agua (cierran la compuerta de la toma) y en un día terminan la limpieza, por lo que al término de la limpieza el agua vuelve a circular, el canal general se limpia dos veces al año, en los meses de noviembre y mayo. Una vez limpio el canal general, cada grupo de usuarios toma los canales que les corresponden a sus campos de riego (canales secundarios). Las venas se limpian hasta cuatro veces al año, porque la hierba crece en los bordes, ya que son de tierra, y lo hacen los propietarios como parte de sus trabajos de mantenimiento de entrada de agua a su terreno de cultivo, ya sea que contraten a alguien o lo hagan ellos mismos. El engrasado de las compuertas lo hace el comisariado ejidal, las compuertas particulares las mantienen los dueños. Esta forma de organizarse agiliza la limpieza y el agua es retomada casi de inmediato, evitando conflictos y sanciones por incumplimiento de las tareas, la supervisión y monitoreo del estado de la infraestructura ocurren al momento y la toma de decisiones es *in situ*, sobre el acondicionamiento de algunos tramos del canal o compuertas.

Diagrama 4. Administración de la Toma 1



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014f, RAN, 2015 e información recabada en campo

Los jagüeyes también requieren limpieza de la vegetación que crece a las orillas, lo cual se hace por los usuarios que se benefician de ellos, pero el desazolva lo realizan solo cuando es muy necesario, y pueden pasar años para tomar una decisión sobre las condiciones de los jagüeyes, el mantenimiento consiste en desazolvar, rozar las orillas y retirar el lirio acuático que se desarrolla en el cuerpo de agua. El retiro del lirio es un trabajo que lo realizan más frecuentemente, por su rápido crecimiento, lo que disminuye la capacidad de almacenamiento de los jagüeyes. Se usan lanchas para sacar el lirio acuático (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

#### *Distribución del agua.*

En los jagüeyes hay un canal principal que sale de cada uno de ellos y en el área de riego los canales se dividen en canales secundarios o ramales que reparten el agua al interior de las áreas de riego. Los jagüeyes comienzan a operar cuando clarea el día (entre seis y siete de la mañana, no usan horario fijo por los cambios de horario, por lo que se guían más con la primera luz del día) para empezar los riegos y se cierra al medio día (entre 12:00 y 1:00 pm). Antes los riegos comenzaban a las siete de la mañana y era turno completo hasta las cinco de la tarde por parcela, podían regar de tres a cuatro parcelas por día, de 1.5 ha en promedio cada una, había mucho desperdicio de agua. Ahora “encadenan” el agua (distribuyen el agua por tandeo desde hace 18 años), es decir los riegos se colocan de aguas arriba a aguas abajo, de esta forma vigilan que una vez que sale el agua de la parcela que está arriba la reciba de inmediato la que está abajo y así sucesivamente, tomándose una hora por riego, de esta forma riegan cinco o seis parcelas por día, no hay desperdicio el agua, se hacen más eficientes los riegos y las plantas crecen mejor por no tener demasiado tiempo el agua, esta forma fue implementada por los fontaneros quienes han ideado nuevas formas de distribuir el agua.

Igualmente han retomado la idea a partir de asesorías que han recibido los ejidatarios por parte de INIFAP, en cuanto a siembra de nuevas variedades de cultivo y formas de riego, así los fontaneros han implementado el nuevo ritmo de los riegos.

Durante las lluvias los riegos por el sistema de riego disminuyen y a menos que haya un periodo prolongado de canícula apoyan las siembras con agua del canal. Los fontaneros entregan y retiran el agua a los usuarios, los cuales tienen que estar presentes para recibir el agua para su riego y devolver el agua después de su riego, si algún usuario no está a la hora acordada para la entrega, los turnos se redistribuyen y recorren, dejando fuera al que no asistió a recibir su agua, turnándolo a la siguiente vuelta del riego, para retirar el agua no es necesario que se encuentre ahí el regador o usuario, simplemente se le puede “cortar” el agua después de su turno (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

#### *Tarifas por uso de agua de riego*

El ejido de Cocoyoc cuenta con el ingreso de una mina de “lama” (sedimentos), que se encuentra en una antigua presa (Presa de Nexpa) que dejó de funcionar, colocada en una barranca con escurrimiento temporal, cerca de la Toma 1, y que baja desde Ozumba, Edo. de México, en la cual después de cada temporal se depositan sedimentos en la base de esta presa, este sedimento, conocido como “lama” por los locales, la venden a camioneros que a la vez la venden a los viveros de la zona, la cual en promedio cuesta unos \$ 50.00 por vehículo de carga, ya que entran camiones o camionetas de diferentes dimensiones. El dinero va a la tesorería del comité del comisariado ejidal, y los cobros los hacen en la presa de Nexpa mediante un cobrador que es trabajador del ejido, el cual entrega el dinero a la tesorería del comisariado ejidal. Con este ingreso pagan a los fontaneros, \$1, 000.00 cada uno por semana, los fontaneros pueden emplearse también como regadores para obtener un ingreso extra, los riegos se cobran en \$150.00. El recurso obtenido por la venta de la “lama” también es empleado para mantenimiento de la infraestructura.

Implementar algunos tipos de actividades que puedan generar ingresos ha sido una estrategia para obtener recursos para pago de fontaneros y reparación de algún tipo de la infraestructura de riego, esto también evita realizar un cobro por el agua. En algún tiempo en los jagüeyes se cultivó pescado, que era vendido y el ingreso utilizado

para gastos del ejido en general, sin embargo, han sido iniciativas propias de algunos miembros del comité del comisariado ejidal en turno, ya que cuando han dejado el cargo la actividad se deja de hacer, no tiene un seguimiento por el nuevo comité entrante. La “lama” y su venta es un recurso que por inercia se genera solo y es de largo plazo, no requiere de mayor esfuerzo que realizar el cobro a los compradores, por lo que es una actividad que se ha mantenido por significar la solvencia para los gastos del ejido (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

En el ejido de Oaxtepec tampoco se realizan cobros por el agua, ya que los gastos de operación (pago al fontanero) se cubren mediante recursos que ingresan al ejido por medio de otras fuentes, ya que el ejido cuenta con cuotas por servicios de agua, turísticos, entre otros (Entrevista con el Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, 2018).

La situación de cargo honorífico de fontanero en el ejido de Cuauhteman, no genera gastos por lo que consideran que no se requiere de un cobro por el agua.

Sin embargo, cuando se requiere hacer un aporte para reparación o implementación de infraestructura hidráulica, son los usuarios quienes cooperan, ya sea con aporte de mano de obra o con una cuota asignada según el costo de los trabajos.

### *Conflictos*

Los conflictos por distribución de agua son poco recurrentes en el sistema de riego, sin embargo, se presentan conflictos durante el estiaje, con las Tomas aguas abajo, debido a que la cantidad de agua en el río Yautepec se ve disminuida.

Los problemas con las Tomas aguas abajo, tienen que ver principalmente a que el agua del río ha disminuido por la proliferación de fraccionamientos y perforación de pozos. Las autoridades del agua de riego de Cocoyoc demandan que desde que se construyó el fraccionamiento Lomas de Cocoyoc, muchos manantiales se han secado,

otros han disminuido su volumen a la par de que se siguen perforando pozos. A pesar de ser la primera Toma y como refieren, “son privilegiados porque tienen más agua que las demás Tomas”, las consecuencias de una baja disponibilidad de agua les afecta, principalmente en el estiaje, el cual sobrellevan con los jagüeyes, pero por el estiaje sufren robo de agua por las Tomas de aguas abajo, ya que les cierran la compuerta general para que el agua pueda correr aguas abajo, no saben quién cierra las compuertas porque no tienen vigilancia en la Toma y nadie entra en negociaciones con ellos, sólo se dan cuenta cuando no llega agua a los jagüeyes o al canal general (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

### *Conflictos en la organización*

Los conflictos no se presentan como tales, más bien se frenan o previenen, la comunicación que existe entre las autoridades del agua de riego con sus fontaneros no permite que se manifiesten, las autoridades respaldan totalmente a los fontaneros ante cualquier eventualidad, ya sea en situaciones de sobornos o exigencias para obtener un turno favorable de agua por algún usuario. El que los fontaneros sean vigilados y controlados mediante un pago, o en el caso de desempeñar el trabajo de manera honorífica, mantiene a los fontaneros bajo una mayor supervisión en el desarrollo de sus actividades.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

En caso de presentarse alguna situación por ofrecimiento de dinero al fontanero o que haya alguien que tome un turno no registrado, el fontanero informa a sus autoridades y éstas mandan llamar al que pretendió obtener riego fuera de su turno para llamarle la atención y decirle que sea respetuoso del turno de los demás. Cuando se presenta una situación de que alguien tomó un turno, no asignado por el fontanero, se le avisa a las autoridades del agua de riego, las cuales mandan cerrar la compuerta del canal o jagüey donde está el conflicto, por lo que la reacción de los demás usuarios no se hace esperar y van a reclamar a las autoridades del agua de riego, a los que les explican que se cerró la compuerta porque uno de los usuarios tomó un turno que no

le correspondía, por lo que los usuarios afectados buscan directamente al infractor para reclamarle que debe respetar los turnos, de esta manera se ejerce presión sobre el infractor y es difícil que vuelvan a desacatar el orden de los turnos (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros informan a las autoridades del agua sobre los riegos, que se riega y quienes riegan, con esta información las autoridades controlan también los turnos de riego, cuando alguien reclama que no le han dado agua lo buscan en la lista de turnos y detectan si en efecto no recibió agua o por el contrario si la recibió. Esto les ayuda a aclarar este tipo de situaciones (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

Además de la obra de la Toma 1, no se recuerda que se haya hecho alguna otra obra por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH). Los jagüeyes al parecer fueron construidos después de la transferencia.

A partir de 1998 (después del Programa de Transferencia de los Distritos de Riego) comenzaron a encasquillar (revestir con cemento) los canales, lo cual se ha venido haciendo por tramos y en distintos periodos de los comisariados, quienes han gestionado recursos de diferentes fuentes, para revestir los principales canales y poner compuertas nuevas.

En 2016 se entubó un kilómetro del canal del jagüey Cocoyoc al campo de riego Ampliación. La obra la hizo el gobierno del Estado de Morelos, quien les solicitó a los ejidatarios de Cocoyoc, permiso para construir el par vial Oaxtepec-Cocoyoc a cambio de \$ 3, 000, 000.00 (tres millones de pesos), los cuales no llegaron a los ejidatarios, y ante el reclamo les ofreció poner un techado para usos múltiples y el entubamiento

del canal antes mencionado (Entrevistas con el Sr. Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc y Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016).

#### *Vigilancia o monitoreo*

La cooperación de los usuarios para vigilar el sistema de riego disminuye los conflictos, igualmente contribuye a la toma de decisiones para hacer alguna reparación a los canales o jagüeyes o algún ajuste administrativo o negociación al interior o exterior de la organización.

#### *Características de la administración antes de la transferencia*

- Se hacía el pago a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) por derecho al agua de riego \$60.00 por ha al año.
- Había un canalero que sólo aforaba el agua.
- La distribución del agua la hacían los fontaneros.
- Las Autoridades del agua eran el comité del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia.

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar por el agua para riego a la SARH en los 90's.
- La forma de administrar el sistema no ha cambiado.
- Actualmente se habla de hacerse socios de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de riego Yautepec, para mejorar las condiciones del riego y su infraestructura, por lo que han entrado en negociaciones y firmado acuerdos con los representantes de la S. de R.L. de la Unidad de Riego Yautepec. La Toma 1 se ha manifestado en que su dotación de agua no puede ser alterada bajo ningún termino y que los cobros se hagan en cada casa ejidal a que corresponda cada Toma de agua. Esta situación continúa en proceso y se desconoce en cuánto tiempo se pueda llegar a una conclusión.



### *Observaciones*

- Hay una estructura organizativa diversa en cada ejido para la distribución del agua.
- Existe coordinación entre los ejidos para el mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola y toma de decisiones.
- Hay control en la administración y distribución del agua por parte de los usuarios.
- No se cobra por los turnos de riego.
- Los ejidos obtienen recursos a través de ingresos que se generan en los ejidos para cubrir costos, como venta de la “lama” de la presa Nexpa en Cocoyoc, cobros por servicios en el caso de Oaxtepec o implementando el cargo honorífico para fontanero como el ejido de Cuauhtempan.
- La participación de los usuarios es activa.
- Los fontaneros son controlados y pagados por el comité del comisariado ejidal.
- Los fontaneros llevan el registro de turnos de riego, bajo vigilancia de las autoridades del agua.
- El mantenimiento lo organiza el comité del comisariado ejidal, consejo de vigilancia y los fontaneros.
- Es un sistema de riego intercomunitario. Tres ejidos comparten el sistema, Cocoyoc, Oaxtepec y Cuauhtempan.
- Superficie de riego: 582.61 ha con 386 usuarios.

### **3.5.- Sistema de Riego de la Toma 2**

#### **3.5.1 Ubicación y descripción**

La Toma 2 pertenece a los ejidos de San José de los Laureles, La Cañada, San Agustín Amatlipac y Oaxtepec (Mapa 9). Su superficie es de 322.40 ha, de las cuales 6.78 ha son zona urbana. Tiene 167 parcelas de 1.93 ha en promedio. El número de usuarios total es igual al número de parcelas y la tenencia de la tierra es ejidal (CONAGUA, 2014g). El ejido con mayor superficie es Oaxtepec con 121.82 ha y 67 usuarios, le sigue Los Laureles con 87.65 ha y 41 usuarios, Amatlipac cuenta con 62.24 ha con 28 usuarios y La Cañada tiene 50.69 ha y 31 usuarios. La sección de riego del ejido de Oaxtepec colinda con la zona poblada, por lo que alrededor de cinco terrenos limitantes se han comenzado a vender y a establecerse viviendas con alberca. Y de la sección de riego de La Cañada se han vendido tres terrenos con el mismo fin a orillas de un camino. Las secciones de riego de Amatlipac y Los Laureles no registran venta de terrenos por su lejanía a la zona poblada.

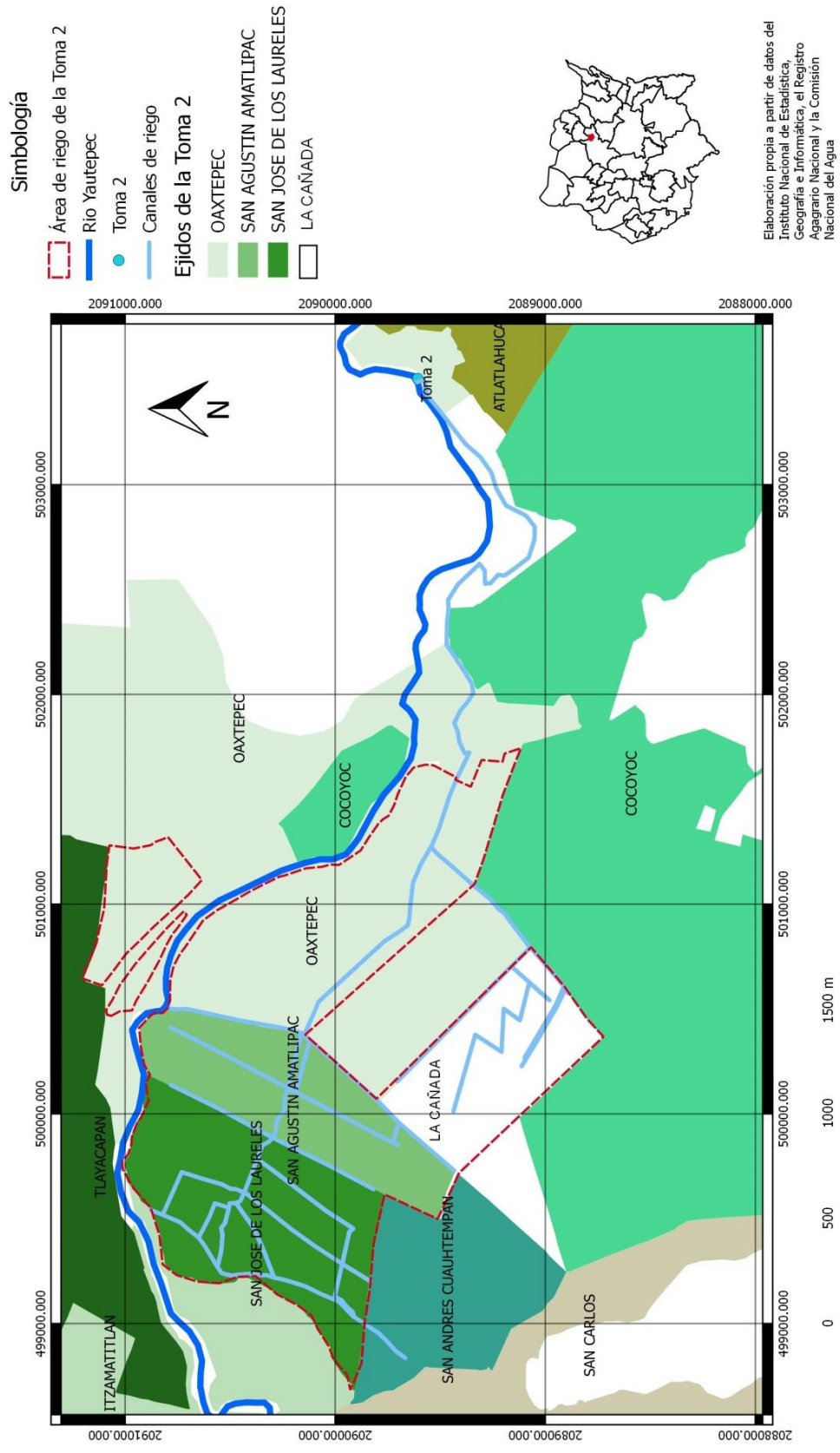
#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La fuente de agua de la Toma 2 es el río Yautepec. Su presa derivadora se encuentra a 18° 53' 54.48" de latitud N y 98° 58' 00.42" de longitud W, al margen izquierdo del río Yautepec. Tiene una dotación de agua de 185.7 l/s (SAF, 1927). El canal principal tiene una longitud de 2,600 m, desde la Toma de agua hasta el área de riego, regando primero la parte que le corresponde al ejido de Oaxtepec, a 34 m adelante se derivan dos canales secundarios, uno baja al sur a los campos de La Cañada y el otro sigue su curso hacia el oeste regando las secciones de Oaxtepec, Amatlipac y Laureles (Figura 5).

#### *Los campos de riego*

Cada ejido se encarga de administrar su área de riego, cada área representa el campo de riego de los ejidos y solamente convergen en los asuntos para el mantenimiento de los canales o algún asunto de interés común en torno a la infraestructura.

**Mapa 9. Sistema de Riego de la Toma 2, canales y área de riego**



Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Registro Agrario Nacional y la Comisión Nacional del Agua

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 5. Área de riego y canales principales de la Toma 2



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Achololes*

Lo que llega a sobrar del agua de los riegos drena al río Yautepec o a canales aledaños en mínimas cantidades.

### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar, la cual ocupa de un 90% a 95% de la superficie de riego, el elote y la gladiola se siembra en menor proporción. La caña se riega cada 20 o 30 días de 12 a 15 horas, las cosechas son anuales y una siembra rinde de cuatro a cinco años. El elote se riega cada 15 días por cinco o seis horas, el cultivo dura cuatro meses. La gladiola recibe riegos cada 15 días de cinco a seis horas de duración, y su cultivo es de cuatro meses. En promedio en un día y medio se riega una parcela con cultivo de caña, dependiendo de la superficie y del tipo de suelo. Los riegos se hacen en el día y la noche (Entrevista con el Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, 2018).

### *Estatus de la tierra*

Las autoridades ejidales opinan que el arrendamiento de tierras se da en un 30% y las personas que rentan son de los mismos ejidos, los cuales siembran caña de azúcar. Algunas tierras han sido vendidas a ejidatarios de Tepoztlán, quienes se dedican a sembrarlas con la gladiola (Entrevistas al Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016 y el Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, 2018).

## **3.5.2 Organización**

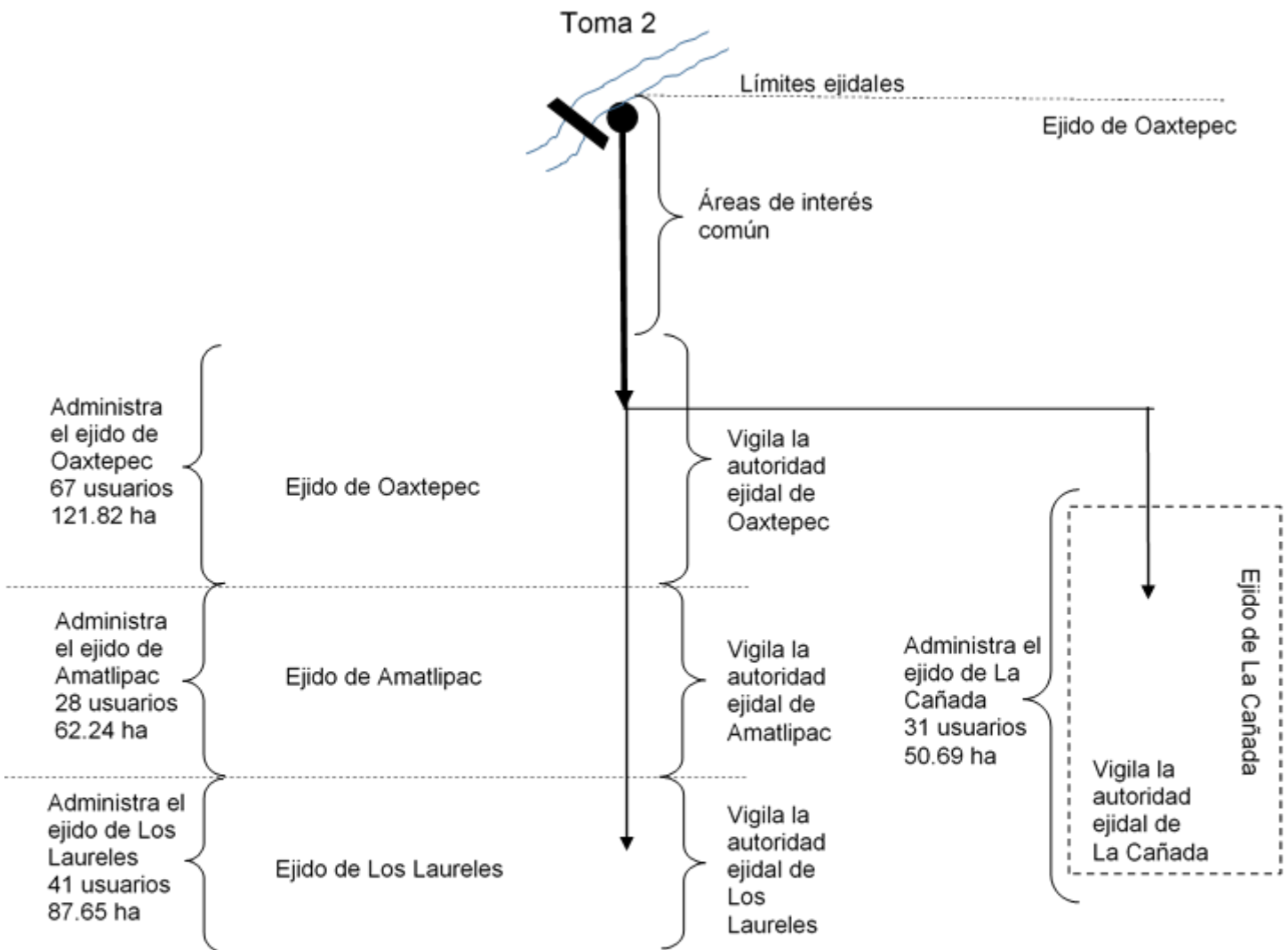
### *Gobierno y administración*

La administración del sistema de riego de la Toma 2. recae en cada ejido que lo conforma. Los ejidos tienen su propia organización en torno a su sección de riego (Diagrama 5). La máxima autoridad por lo regular está representada por el comisariado ejidal, seguido del consejo de vigilancia de cada ejido. El comisariado ejidal vigila el desempeño del consejo de vigilancia y sus fontaneros, convoca a

Asamblea cuando lo considera conveniente para tratar asuntos relacionados a la administración del riego. Los consejos de vigilancia están encargados de hacer recorridos en el área de riego correspondiente a su ejido. Cuando se presenta un problema sobre el canal principal entran en contacto con las autoridades de las otras áreas de riego para buscar solucionarlo (Entrevista con el Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016). El ejido de Oaxtepec tiene un fontanero que lleva el control de distribución de los riegos, al que acuden los usuarios para solicitar turno y se encarga de entregar el agua en las parcelas, el comisariado de Oaxtepec asigna un pago al fontanero a través de recursos que genera el ejido, por lo que no hay un cobro a los usuarios por los turnos de riego. Las actividades del fontanero las controla el comisariado y el consejo de vigilancia (Entrevista con el Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, 2018). En los ejidos de Los Laureles, La Cañada y Amatlipac, el papel de fontanero lo toma el presidente del consejo de vigilancia, como cargo honorífico. Para el caso de Los Laureles hay un cobro anual a los usuarios por el servicio de agua, el cual se hace al presidente del consejo de vigilancia (fontanero) en fecha fijada y el resto del año los usuarios buscan al fontanero cada vez que necesiten agua y les asigne fecha para el turno de riego requerido. El cobro anual es un ingreso para el ejido, el cual se distribuye para el mantenimiento de la infraestructura hidráulica y se hace un corte de caja cada vez que se acuerda con los usuarios. El comisariado vigila las actividades del consejo, el cual tiene la responsabilidad de la distribución y cobro por los riegos, así como la vigilancia de la sección de riego que les toca por tres años en que duran con el cargo (Entrevista con el Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016). En los ejidos de La Cañada y Amatlipac no hay un cobro a los usuarios por los turnos de riego, pero el fontanero, de cada ejido, asigna los turnos y entrega el agua a sus usuarios en las parcelas, además se hace la vigilancia de los canales de sus secciones de riego correspondientes (Entrevistas con el Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada y el Sr. Rogelio Sánchez, comisariado ejidal de Amatlipac, 2018). El comisariado es visto por los usuarios como la máxima autoridad del agua, mantiene vigilancia sobre su fontanero y su desempeño en el cargo, y con la elección de sus

autoridades ejidales los usuarios participan en la organización para el manejo del riego.

Diagrama 5. Administración de la Toma 2



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014g, RAN, 2015 e información recabada en campo

### *Mantenimiento*

Los mantenimientos del sistema de riego consisten en quitar la hierba que crece en las orillas de los canales y sacar el enzolve de los canales, que llegan a obstruir el paso del agua. La organización para el mantenimiento del sistema de riego de la Toma 2, está a cargo del ejido en el que su comisariado sea participativo, tome iniciativas y tenga capacidad de coordinarse con los demás ejidos. No hay una elección, sino que se da de forma espontánea. Por lo que la responsiva para la organización del mantenimiento puede cambiar de un ejido a otro en diferentes momentos. Entre los comisariados hay diferentes personalidades y los que son más activos toman la iniciativa de convocar a los otros ejidos para el mantenimiento, ya sea que se vean personalmente en campo o que por medio del teléfono se comuniquen para comenzar a acordar las fechas para realizar el mantenimiento, de igual forma esto funciona para enfrentar algunas situaciones de interés común.

Actualmente (2017), el comisariado de San José de los Laureles ha tomado la iniciativa de coordinar el mantenimiento del sistema de riego, lo cual consiste en acordar las fechas de limpieza para que cada ejido realice las faenas que les corresponden en los canales, ya que cierran compuertas para secar los canales. El mantenimiento lo hacen tres veces al año, a principios de lluvias (junio), a mediados de lluvias (agosto) y a fines de lluvias (octubre). Los trabajos de mantenimiento se realizan en la obra de bocatoma y a lo largo del canal principal y ramales. En la bocatoma se reúnen los cuatro ejidos para hacer la limpieza, la cual se realiza en un sólo día, cada ejido manda un grupo de cuatro jornaleros para la limpieza de la bocatoma, organizados por cada consejo de vigilancia. El canal principal está dividido por tramos que le corresponden a cada ejido y según su superficie de riego. Una parte del canal principal, a 230 m después de la bocatoma, se encuentra dentro del Centro Vacacional Oaxtepec y actualmente el mantenimiento lo hace la administración de este Centro Vacacional y tiene una longitud de 1,500 m. Los demás tramos están repartidos entre los ejidos de Los Laureles, Amatlipac, La Cañada y Oaxtepec. Anteriormente a los usuarios le correspondía a cada uno dos tramos de 25 m y uno de seis metros. Ahora la limpieza la realizan personas contratadas por cada ejido, a



quienes les pagan por ir a aplicar herbicida y sacar el enzolve. La limpieza se realiza en una semana. A los jornaleros los organiza y paga el consejo de vigilancia de cada ejido. Los ramales los limpian los usuarios, como faenas que les corresponden para mantener limpios los canales que conducen el agua a sus parcelas, este trabajo se hace cada vez que la hierba crece y obstruye los canales que son de tierra.

Para hacer reparaciones de canales el comisariado se coordina con el consejo de vigilancia para estimar gastos y autorizar la reparación. En casos de reparaciones comunes, se reúnen los cuatro ejidos para buscar una solución al problema que se presente (Entrevista con el Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016).

#### *Distribución del agua.*

Para el caso del ejido de Oaxtepec hay un fontanero pagado por el comisariado ejidal para realizar la distribución del agua a los usuarios. En los ejidos de Los Laureles, La Cañada y Amatlipac, la distribución del agua de riego está a cargo del consejo de vigilancia (fontanero honorífico), quien lleva los roles de riego, entrega y retira el agua. El fontanero se coordina con regadores que buscan el trabajo, para indicarles cuales parcelas tienen que regar en caso de que el propietario lo contrate para el trabajo. El procedimiento de los riegos se adapta al tipo de cultivos presentes. Los riegos se pueden hacer por “tablas”, es decir en orden de aguas arriba a aguas abajo, uniendo los riegos entre las parcelas colindantes, esto es posible cuando los cultivos requieren agua en un mismo periodo de tiempo, por ejemplo, la caña de azúcar que tiene riegos cada 20 días o las plantas “ligeras” que requieren riegos cada 15 días, si los cultivos son de riegos iguales el método por “tablas” funciona bien, pero si se ponen cultivos de riegos largos y otros de riegos frecuentes, no es posible seguir el sistema por “tablas”, por lo que el orden del riego se rompe por los requerimientos de agua de los cultivos y el orden se hace aleatorio (Entrevista con el Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

La forma de administrar la Toma 2 puede variar entre los cuatro ejidos que la integran, algunos han tomado la decisión de hacer cobros por derecho al agua, como es el caso de Los Laureles. En Los Laureles el consejo de vigilancia se encarga de la distribución del agua y realiza un cobro de \$ 300.00 pesos al año, el cual lo realizan los usuarios, en fecha fijada en Asamblea, durante los tres primeros meses del año. Aunque hay un cobro a los usuarios por los turnos de riego, el fontanero no recibe pago, por ser cargo honorífico. El consejo de vigilancia, mediante los ingresos, paga peones por realizar los trabajos del mantenimiento del sistema. Los ingresos también se ocupan para la reparación de canales revestidos, canaletas y compuertas, y se utilizan para gastos de gasolina para los recorridos que hace el consejo de vigilancia por sus áreas de riego, aunque los ingresos son insuficientes actualmente (Entrevista con el Sr. José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016).

El Oaxtepec no hay cobro a los usuarios por el turno de riego, ya que el comisariado paga al fontanero por los trabajos que realiza. En los ejidos de La Cañada y Amatlipac, tampoco se cobra a los usuarios por el servicio del agua, porque los trabajos de distribuidor se hacen como cargo honorífico desde el consejo de vigilancia (fontanero). Los usuarios de la Toma 2, pagan el trabajo de riego en \$ 200.00 por ha, sin embargo, es decisión del usuario contratar regador o hacerlo ellos mismos. Los Laureles tiene tres regadores reconocidos por las autoridades y los usuarios. Sin embargo, los usuarios pueden prescindir de ellos, ya que pueden contratar a otra persona o hacer el riego por su propia cuenta. La cuota por el trabajo del regador esta estandarizada en el sistema de riego (Entrevistas con el Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, Sr. Rogelio Sánchez, comisariado ejidal de Amatlipac, 2018 y el Sr José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016).

## *Conflictos*

Los conflictos por distribución de agua y participación en los mantenimientos no ocurren. No obstante, hay problemas por la urbanización que comienza a manifestarse en el área de riego.

El conflicto más frecuente se da por el robo de agua, ya que, en el área de riego correspondiente al ejido de Oaxtepec, está creciendo la urbanización por la venta de terrenos, algunos se han utilizado para construir hoteles o viviendas particulares. El robo de agua se da de manera importante con los hoteles, los cuales ocupan agua del canal general que pasa cerca para llenar sus cisternas, esto disminuye el caudal afectando los riegos.

Este punto de conflicto se localiza en el ejido de Oaxtepec principalmente, por lo que las autoridades ejidales de Oaxtepec tienen un convenio con los hoteles, a los cuales les cobran una cuota para que hagan uso del agua de riego. Sin embargo, Oaxtepec no se ve afectado por la disminución del nivel de agua, sino que los afectados son los otros ejidos aguas abajo. Los ejidos afectados han entrado en pláticas con las autoridades ejidales de Oaxtepec, quienes han hecho poco caso ante el beneficio que obtienen con este convenio. Ante esto, los demás ejidos buscan solucionar el problema haciendo recorridos sobre el canal general cuando notan una baja de agua, retiran mangueras del canal y lo hacen de manera constante, sobre todo en el estiaje. La intervención de los comisariados permite mantener un frente común para encontrar una solución ante los conflictos que alteran el suministro de agua de sistema de riego de la Toma 2. Algunas de las soluciones que han encontrado es la de integrar a estos nuevos usuarios a la dinámica de los riegos, incorporándolos al otorgarles turno de riego, y con esto los nuevos usuarios adquieren responsabilidades sobre el mantenimiento de la infraestructura hidráulica con la que se benefician, por lo que pagan peones para la limpieza y cooperan para necesidades en la infraestructura.

Otro tipo de conflictos son ajenos a la administración del agua de riego, principalmente relacionados a la inseguridad, ya que se han registrado en los campos de riego

secuestros de ejidatarios, vandalismo, robo de vehículos, vehículos abandonados y quema de unidades (Entrevistas con el Sr José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016, Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, y el Sr. Rogelio Sánchez, comisariado ejidal de Amatlipac, 2018).

### *Conflictos en la organización*

El control que ejerce el comisariado ejidal sobre los fontaneros, ha permitido que los conflictos por distribución de agua no se hagan presentes y el recurso se distribuya de manera equitativa. La participación activa de los usuarios contribuye también en mantener bajo el nivel de los conflictos.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

Los conflictos causados por la urbanización son difíciles de abordar por las autoridades locales del agua, por lo regular son competencia de instancias de gobierno que no estiman la problemática presente y la cual sigue persistiendo.

En el caso de los ejidos de Los Laureles, La Cañada y Amatlipac, el comisariado ejidal puede llamar la atención al consejo de vigilancia por alguna falta administrativa, de que no se haya hecho recorrido o no se verifique porque disminuye el nivel del agua en el canal. Hay una comunicación constante entre las autoridades del agua de riego, para lo cual el uso del teléfono es indispensable para la comunicación entre los fontaneros que se encuentran en el campo y el comisariado, que por lo regular se encuentra en el pueblo. Se reportan principalmente los conflictos por perturbación del nivel del agua y se supervisa que se lleve a cabo la resolución del conflicto al momento en que se detecta. Las problemáticas que son comunes entre los cuatro ejidos se abordan de manera coordinada, se reúnen los comisariados y consejos donde se localiza el problema para analizarlo y buscar solución o se juntan en una casa ejidal para tratar el asunto.

### *Rendición de cuentas*

El consejo de vigilancia rinde cuentas a la Asamblea sobre ingresos y egresos en el caso del ejido de Los Laureles, y el comisariado del ejido rinde cuentas a la Asamblea cuando se hacen obras de reparación de canales o compuertas, para justificar los gastos. En los ejidos de Oaxtepec, La Cañada y Amatlipac no se rinden cuentas por no haber ingresos por los turnos de riego, pero cuando se hacen cooperaciones para mejorar la infraestructura se expone la inversión que se hizo.

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

En los 90's se hizo el revestimiento de un kilómetro del canal general, el recurso para la inversión fue proporcionada una parte por los usuarios de la Toma 2 y la otra parte la atribuyó el gobierno federal a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Actualmente sólo se ha mantenido con reparaciones, pero no ha habido obra nueva. Con el sismo del 17 de septiembre de 2017, se afectó un paso del canal general que atraviesa una barranca de unos 15 m de altura y unos 50 m de largo, poniendo en riesgo el abasto de agua a los cuatro ejidos por el posible colapso, por lo que se reunieron en el lugar para evaluar los daños junto a una constructora particular, quien calculó la reparación en \$1, 400, 000.00, ante esto pidieron apoyo a la CONAGUA, que les indicó que era competencia de la CEAGUA, a quien recurrieron para solicitar el apoyo, obteniendo el 50% del costo total de la obra con la CEAGUA, el municipio aportó 25% y los usuarios el otro 25%, y en 2018 se reacondicionó un canal colgante, el cual data de la época de la colonia y que se encuentra aledaño al canal dañado, en el cual se recanalizó el agua, la obra fue realizada por ingenieros de la constructora particular contratada por las autoridades de los ejidos. El riesgo común conllevó a los usuarios de la Toma 2, a organizarse para la rehabilitación del canal, mediante el aporte económico de sus usuarios y las tareas organizativas de los comisariados ejidales (Entrevistas con el Sr José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016, Sr. Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, Sr. Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, y el Sr. Rogelio Sánchez, comisariado ejidal de Amatlipac, 2018).

### *Vigilancia o monitoreo*

El monitoreo es responsabilidad de los consejos de vigilancia de cada ejido, pero los usuarios juegan un papel importante en la vigilancia, cuando detectan fugas de agua, desperdicios o mal estado de canales o disminución de agua lo comunican al comisariado o al consejo de vigilancia correspondiente.

### *Características de la administración antes de la transferencia*

- El pago por derecho al agua se hacía a la SARH, el cual era de \$ 120.00 por parcela anualmente.
- Se recuerda que había Juntas de agua, pero no tienen claro que se hacía.
- El comisariado tenía la responsabilidad de dar aviso a la SARH para que supervisara los trabajos de mantenimiento una vez que se habían hecho por los usuarios.
- La responsabilidad del agua de riego era del comisariado ejidal y su consejo de vigilancia de cada ejido.
- Los fontaneros distribuían el agua de riego sin cobro por el servicio.

### *Características de la administración después de la transferencia*

- Dejaron de pagar a la SARH.
- La SARH dejó de ir a supervisar las faenas por mantenimiento de canales.
- La forma para administrar el agua de riego no ha cambiado.
- Se han hecho reparaciones importantes por iniciativa de los usuarios.
- Se tiene conocimiento de la conformación de la Asociación de Responsabilidad Limitada a nivel central para la administración de la Unidad de Riego Yautepec, pero no están de acuerdo en integrarse a la propuesta.

### *Observaciones*

- La Toma 2 es un sistema de riego intercomunitario. Los ejidos de San José de los Laureles, La Cañada y San Agustín Amatlipac, del municipio de Tlayacapan y el ejido de Oaxtepec del municipio de Yautepec, integran el sistema de riego.
- Hay cuatro administraciones autónomas, diferenciadas por los límites ejidales.

- Cada ejido tiene el control de su sección de riego.
- Los cuatro ejidos integran el sistema de riego convergen de manera importante en la obra de bocatoma, el canal general y los problemas ante la urbanización (como áreas comunes).
- Cada ejido ha elegido su propia forma administrativa del agua de riego.
- Para el mantenimiento del sistema de riego hay un ejido que encabeza la organización, el cual se posiciona de acuerdo a la conducta de su comisariado, si es activo y tiene capacidad de convocatoria se impone de manera natural y los demás ejidos aceptan que él sea quien organice los mantenimientos y represente la Toma 2 al exterior de la organización.
- Los ejidos comparten la información que llega del exterior, comunicándola a los otros ejidos y al comisariado del ejido que los representa, sobre asuntos que tienen que ver con la gestión del agua a nivel de la Toma 2 o de la unidad de riego Yautepec (ejem. Conformación de la S. de R.L.).
- Tiene una superficie de 322.40 ha y 167 usuarios.

## Fotos del sistema de riego de la Toma 2



Foto 28. Canal principal de la Toma 2, sobre la zona urbana de Oaxtepec. 2018. Autor: Anqélica Alemán O.



Foto 29. Daño por sismo en el puente canal, con riesgo de colapsar, Oaxtepec. 2018. Autor: Anqélica Alemán O.



Foto 30. Reunión de los comisariados ejidales de la Toma 2, en el puente canal, Oaxtepec. 2018. Autor: Angélica Alemán O.



Foto 31. Rehabilitación del puente canal antiguo, de la época de las haciendas, Oaxtepec. 2018. Autor: Anqélica Alemán O.



Foto 32. En primer plano el puente canal dañado por el sismo, al fondo el puente canal que data de la época de las haciendas, Oaxtepec. 2018. Autor: Angélica Alemán O.



Foto 33. Conducción de agua en el puente canal dañado, Oaxtepec. 2018. Autor: Angélica Alemán O.



### **3.6.- Sistema de Riego Toma 3**

#### **3.6.1 Ubicación y descripción**

El Sistema de Riego de la Toma 3, se localiza en los ejidos de Itzamatitlán, Yautepec, El Caracol, San Carlos y una pequeña propiedad que se ubica en terrenos del ejido de Cocoyoc (Mapa 10), tiene una superficie de 686 ha, de las cuales 9.57 ha corresponden a superficie urbana, hay 437 parcelas y el mismo número de usuarios (CONAGUA, 2014h), con 1.57 ha en promedio, la tenencia de la tierra es ejidal en 649.34 ha de la superficie y de la pequeña propiedad tiene 36.66 ha (CONAGUA, 2015b). Itzamatitlán posee 164.68 ha con 115 usuarios, Yautepec tiene 123.69 ha y 98 usuarios, a El Caracol le pertenecen 62.06 ha para 28 usuarios, San Carlos es el que posee mayor superficie y número de usuarios, con 298.91 ha y 172 usuarios respectivamente y la pequeña propiedad tiene 36.66 ha y 24 usuarios. Se registra una expansión de la zona urbana principalmente en los terrenos cercanos a los centros de población de San Carlos y Yautepec, terrenos que han sido vendidos por los mismos usuarios al alcanzar altos costos como terrenos urbanos, mientras que las tierras más alejadas se siguen sembrando, pero son alcanzados por la influencia urbana, ya que los canales de riego se utilizan para sacar agua, verter desechos domésticos, alterando la cantidad y calidad del agua de los riegos.

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

Su fuente principal de agua es el río Yautepec, la presa derivadora se ubica a una latitud de 18° 54' 40.92" N y una longitud de 99° 00' 07.80" W sobre el río Yautepec, con derivación de agua hacia el margen izquierdo del río (Figura 6). El sistema de riego cuenta con una dotación de agua de 549.6 l/s (SAF, 1927), el canal recorre unos 580 m de la bocatoma al sistema de riego en el canal principal, el cual distribuye el agua a las diferentes secciones de riego a través de canales secundarios. La infraestructura, a decir de los representantes del agua de Itzamatitlán y San Carlos, ejidos con mayor superficie, es de buena ya que cuenta con algunos canales revestidos de cemento, que les evita el desperdicio de agua por infiltración.

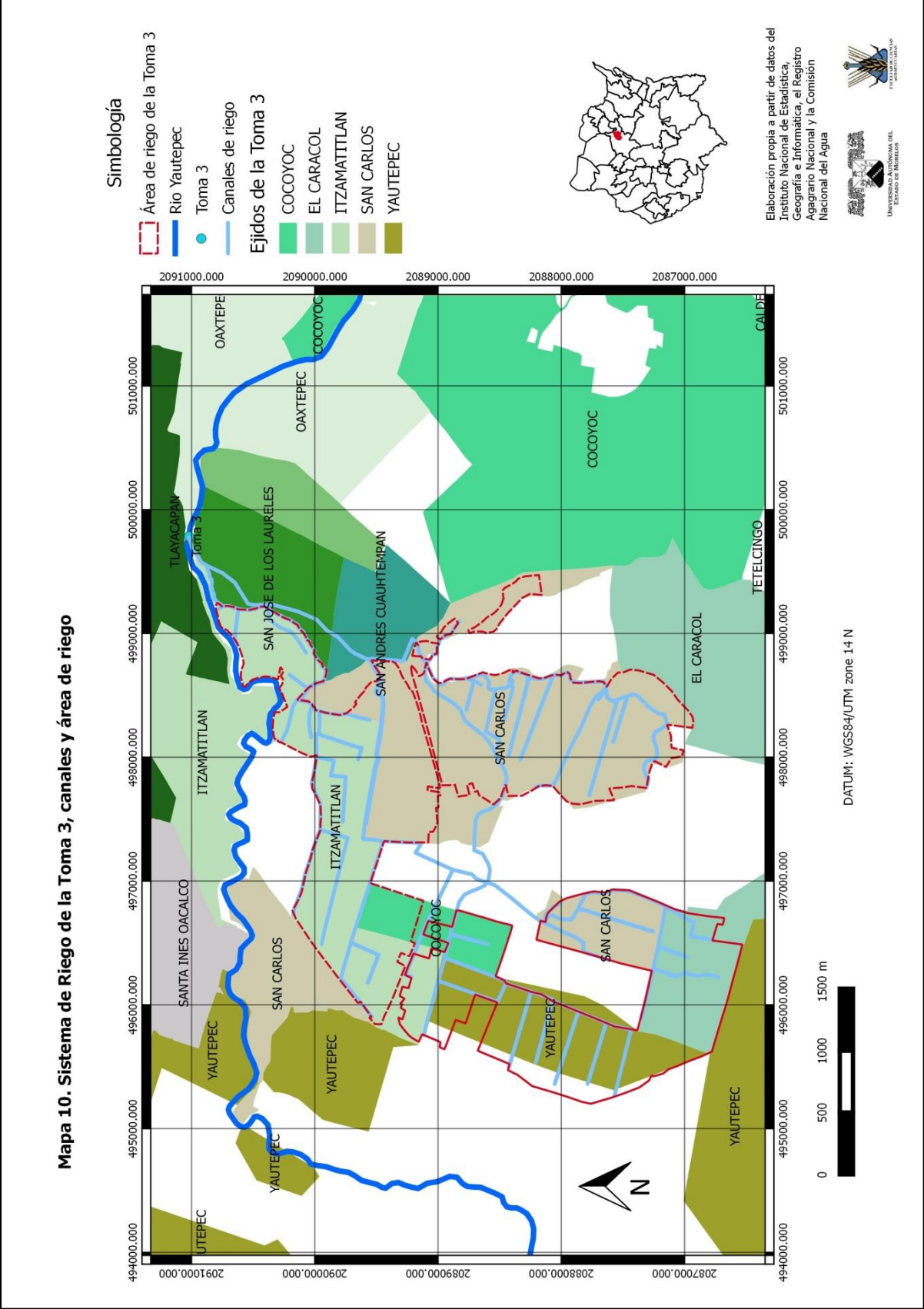


Figura 6. Área de riego y canales principales de la Toma 3



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Los campos de riego*

La Toma 3 riega campos de Itzamatitlán, Yautepec, El Caracol, San Carlos y Cocoyoc (pequeña propiedad).

### *Achololes*

En algunas áreas las aguas sobrantes de los riegos o los achololes, los aprovechan las parcelas ubicadas aguas abajo en la misma área de riego.

### *Principales cultivos*

La caña de azúcar se siembra en un 90% de la superficie, el resto es elote y maíz en grano, gladiola y ejote. La caña se riega cada mes (30 días), el maíz, la gladiola y el ejote se riegan cada 15 días, en las lluvias no se riega la caña a menos que sea necesario. La gladiola y el ejote lo siembran arrendatarios venidos de Tepoztlán. Los cultivos se riegan la primera vez por 24 horas seguidas, y después cada mes por 12 horas continuas. La siembra de gladiola es de 7 meses y la tarea de gladiola cuesta \$ 2 000.00. La caña de azúcar se cultiva y se vende al ingenio de Casasano mediante contrato de siembra (Entrevista con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán, 2016).

### *Estatus de la tierra*

Hay arrendamiento de tierras, aunque no es muy común, los terrenos se rentan para producir gladiola y ejote por productores de Tepoztlán, los cuales pagan \$ 200.00 por tarea de renta. La renta de terrenos se hace por contrato, avalado por las autoridades ejidales, con el contrato el arrendatario adquiere las responsabilidades del dueño, sobre las faenas y pagos respectivos del agua de riego.

### **3.6.2 Organización**

#### *Gobierno y administración*

La Toma 3 es un sistema de riego multicomunitario, por lo regular las autoridades ejidales tienen la responsabilidad de los canales de la parte de riego que les toca, pero convergen todos ellos sobre el canal general y la obra de bocatoma. Es común también que los consejos de vigilancia, de cada ejido, se encarguen de supervisar entre usuarios y fontaneros los asuntos del agua de riego, revisar el estado de la infraestructura que les corresponde, organizar el mantenimiento y detectar conflictos. Cada sección de riego tiene su fontanero o fontaneros, encargados de la distribución del agua entre los usuarios, llevan el control de los riegos, y entregan el agua en las parcelas. La organización sobre el agua de riego de cada grupo de usuarios puede diferir entre ellos, por ejemplo, en Itzamatitlán los fontaneros pertenecen a la comunidad y tienen que ser ejidatarios o hijos de ejidatarios, para poder ser asignados como fontaneros. Por el contrario, en San Carlos es conveniente que los fontaneros no sean ejidatarios, porque anteriormente cuando eran ejidatarios y tenían el control de los riegos, pasaba que, por ejemplo, si una tierra regaba por 12 horas, pero en 10 horas terminaba, las dos horas restantes el fontanero las tomaba para regar la parcela de su propiedad o de algún conocido, en vez de darla a la siguiente tierra en turno para agilizar los riegos, por eso decidieron que los fontaneros ya no fueran ejidatarios.

Los consejos de vigilancia mantienen comunicación con sus fontaneros para la operación del sistema. Los fontaneros cobran a los usuarios directamente por dar el servicio. Sus actividades son vigiladas por su consejo de vigilancia. Los fontaneros trabajan por tiempo indefinido, pero pueden ser removidos cuando se hace el cambio de comité del comisariado ejidal, si se presenta alguna inconformidad por su desempeño.

En la sección de riego del ejido de Yautepec, hay un fontanero encargado de la distribución de los riegos, al cual se le paga por los turnos como ingresos. Por la falta

de una autoridad constituida para la administración de la sección de riego, son los usuarios quienes se encargan de ver que reciban el agua en los tiempos acordados,

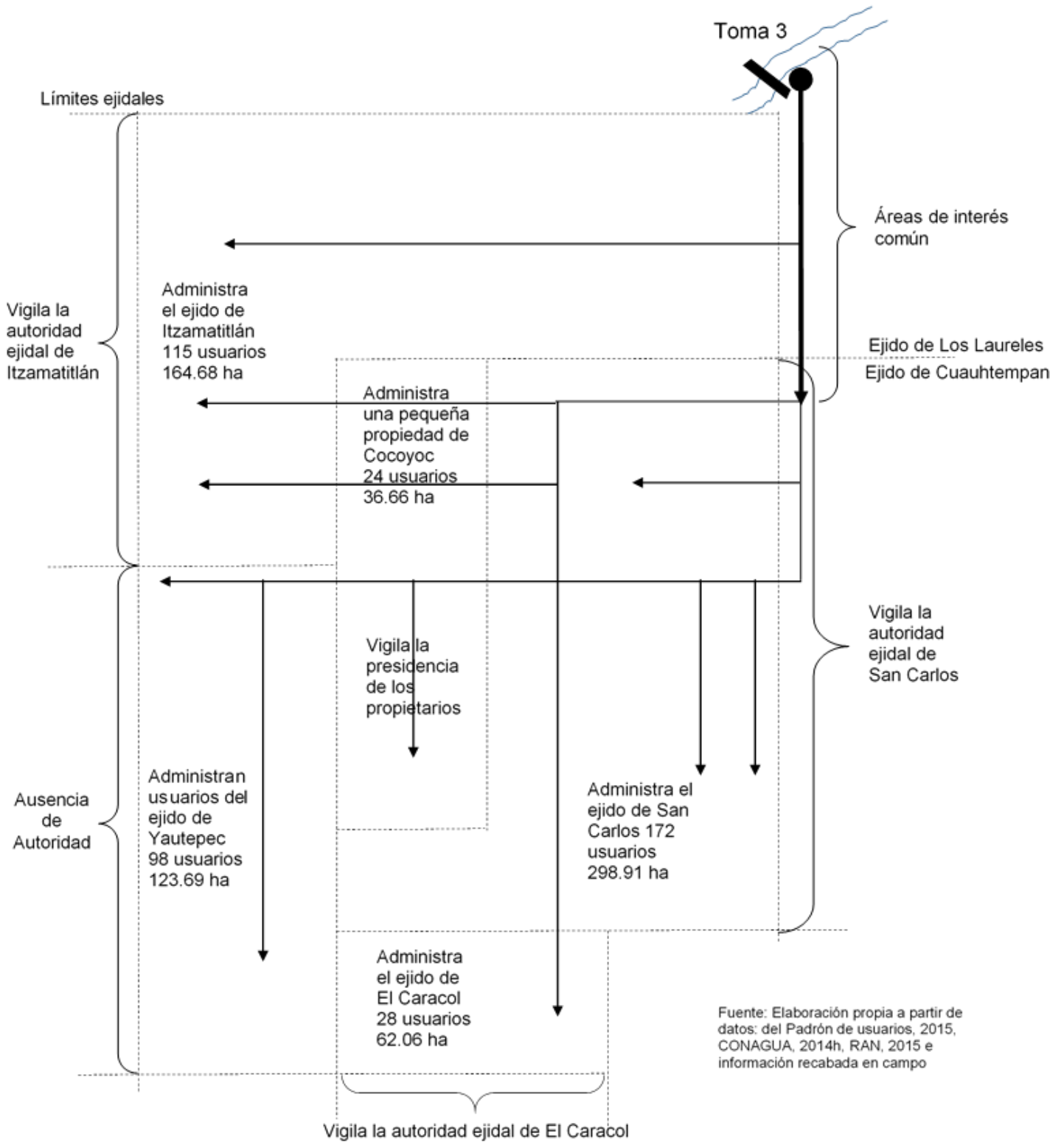
La pequeña propiedad está organizada por sus usuarios y tiene una representación de los propietarios (presidente), el cual se encarga de vigilar las actividades del fontanero, al que se le permite llevar el control de riegos y cobrar a los usuarios por los turnos, como forma de ingresos propios por desarrollar el trabajo.

El canal general y obra de bocatoma son áreas de interés común de los cinco grupos de usuarios correspondientes a la Toma 3, en este lugar se toman decisiones que influyen positiva o negativamente en las áreas de riego, por lo que las autoridades ejidales y pequeña propiedad se reúnen para tomar decisiones sobre su mantenimiento y funcionamiento. Por lo regular el ejido con mayor superficie de riego es quien convoca a los usuarios de los otros ejidos para el mantenimiento del sistema de riego, en este caso es el ejido de San Carlos (Diagrama 6) (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

### *Mantenimiento*

La limpieza del sistema de riego de la Toma 3 la convoca el consejo de vigilancia de San Carlos, éste avisa a las autoridades ejidales de los otros ejidos y representante de la pequeña propiedad, los cuales avisan a su consejo de vigilancia para que ordenen a los fontaneros a conformar su cuadrilla para presentarse la fecha acordada a la bocatoma y canal general, para lo cual los fontaneros comunican a los usuarios que se van a realizar los trabajos de limpieza. El mantenimiento del canal general lo realizan dos veces al año, en los meses de agosto y octubre. Del canal general corresponde un metro de canal por parcela para su limpieza y 30 metros por parcela de los canales secundarios que van a los ejidos y pequeña propiedad que componen el área de riego de esta Toma. Las faenas de limpieza se dividen entre la bocatoma y el canal general, y corresponde a todos los usuarios que integran la Toma 3 y los canales secundarios corresponden a cada ejido.

Diagrama 6. Administración de la Toma 3



Los trabajos consisten en sacar el enzolve y rozar los canales. Los usuarios pueden asistir personalmente o enviar un peón, los pagos por limpieza son de \$ 250.00 por dos días de trabajo, cuando se contrata personal. La limpieza se comienza de la bocatoma al canal general, después cada fontanero y su cuadrilla, toman su canal (secundario) correspondiente a su sección de riego. Las tareas de mantenimiento son realizadas en cuatro días. Al término de la limpieza, los fontaneros avisan a su consejo de vigilancia o representante para supervisar los trabajos de sus canales secundarios, el canal general y la bocatoma, si los trabajos están bien hechos, se aprueba y se restablece el agua del canal general. La administración de cada sección de riego es independiente de las otras y se determina por los límites ejidales y de propiedad. Sin embargo, las áreas comunes de la infraestructura hidráulica, como la presa, la bocatoma, el canal general y el recurso mismo, son responsabilidad de los cuatro ejidos y la pequeña propiedad. Los ejidos buscan por sus propios medios cubrir los gastos de mantenimiento de revestaduras de sus canales y compuertas, algunos ejidos cuentan con ingresos propios, como el caso de San Carlos, que tiene dos “quebradoras” para extraer grava para la construcción, las cuales las tienen rentadas a empresas distribuidoras de materiales. De las rentas mensuales obtienen ingresos que son empleados en las necesidades del ejido. Aunque actualmente tienen un conflicto en una “quebradora” con el arrendatario, que pretendió expropiarles la fuente de materiales, por lo que han mantenido un plantón en la entrada de la “quebradora” por cinco meses, desde octubre de 2016 (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

Itzamatitlán, cuenta con agua de pozo para riego, fuera del área de la Toma 3, y con el cobro que hacen por riego de agua de pozo, obtienen ingresos para pago de luz y mantenimiento del sistema de riego, con el inconveniente de que en lluvias disminuyen los riegos con agua de pozo y por lo tanto también los ingresos. Los demás grupos solucionan con cooperaciones entre los usuarios (Entrevista con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán, 2016).



### *Distribución del agua.*

El canal general deriva agua del río a través de la presa y la obra de bocatoma, del cual se derivan cinco canales secundarios que llevan agua a los ejidos de Itzamatitlán, Yautepec, El Caracol, San Carlos y Cocoyoc (pequeña propiedad). Los fontaneros se encargan de distribuir el agua entre los usuarios, quienes le solicitan turno de riego, y mediante agenda se lleva el control de fechas. Como el cultivo principal es la caña de azúcar, los usuarios ya tienen conocimiento de cuando les toca riego y antes de los 30 días buscan al fontanero para confirmar su fecha de riego. En lluvias los riegos con agua rodada disminuyen, a menos que se presente una escasez de lluvias. A los usuarios se les asigna un riego de día y un riego de noche, por lo que el agua se ocupa las 24 horas todos los días, principalmente durante el estiaje. En los campos de cultivo los riegos se comienzan de las parcelas de “arriba” hacia las parcelas de “abajo”, para aprovechar mejor el agua (en “tablas”) (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

No existe algún comité en común que recaude fondos para administrar el agua de riego en la Toma 3, cada ejido se encarga de la parte del sistema que le corresponde, en general el fontanero cobra directamente al usuario \$ 50.00 por dar el agua, esta cantidad representa su salario, ya que no tiene un salario por su función. De esta manera los fontaneros son independientes, pero mantienen comunicación con su consejo de vigilancia el cual le pide rendición de cuentas, en relación a la distribución de los riegos, también para resolver conflictos o acordar la reparación de compuertas y canales, de esta forma se mantiene una vigilancia estrecha en las actividades del fontanero. Las reparaciones las cubre a veces el comisariado ejidal, con algún ingreso que tengan o por cooperación que se les pide a los ejidatarios.

Los riegos los hacen los propios ejidatarios o contratan a un regador, el cual les cobra entre \$ 250.00 y \$ 300.00, en promedio por regar 18 tareas (1.8 ha). Los fontaneros a veces también se contratan como regadores, lo que les permite obtener ingresos

extras (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

### *Conflictos*

Algunas causas pueden perturbar el sistema de riego y su organización. Sin embargo, los conflictos en la organización pueden resolverse mediante consenso entre los usuarios, los problemas por la urbanización muchas veces no son competencia de las autoridades locales ni los usuarios, la contaminación y la competencia por usos urbanos del agua, son las principales afectaciones que recibe el sistema por la expansión urbana que se da sobre canales y terrenos de siembra.

El agua del río Yautepec ha disminuido por la proliferación de pozos de agua y las competencias por el agua que se han venido dando por la expansión urbana en la zona, igualmente las descargas de desechos contaminan el río y han proliferado nuevos usuarios que compiten por el agua con los regantes, muchas veces extrayendo agua a través de bombas de agua que colocan en los canales de riego (Problemáticas expuestas por usuarios de la Toma 3 en reunión de usuarios de la unidad de riego con representantes de CONAGUA, en las oficinas de la S. de R.L. de la unidad de riego del río Yautepec, Yautepec, Morelos, 2016).

### *Conflictos en la organización*

Los conflictos pueden deberse a inconformidades por el desempeño de algún fontanero, pero es muy raro que se llegue a presentar alguna queja, el control que se ejerce sobre las actividades del fontanero por autoridades y usuarios elimina los conflictos por distribución de agua (Entrevista con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán, 2016).

### *Resolución de conflictos y sanciones*

La relación existente entre los fontaneros y su comité de vigilancia, comisariado ejidal y usuario, ayuda a establecer el orden, por ejemplo en situaciones donde alguien que no cumpla las faenas de limpieza se le impone un peón, el que deberá ser pagado por el infractor, igualmente cuando algún usuario pretende modificar su turno de la noche mediante mentiras, se le verifica en la lista de riegos y se le indica que debe respetar sus turnos que son alternos, uno de día y uno de noche y no dos de día seguidos, que es más frecuente que ocurra. Cuando el fontanero indica a los usuarios que deben limpiar sus entradas de agua para darles el agua y alguien no lo hace, se le cancela el turno, “se brinca”, y se castiga dándole el turno hasta el siguiente mes, es decir no regará por dos meses. Si algún fontanero no cumple con sus responsabilidades y genera desacuerdos entre los ejidatarios, puede ser sustituido por la Asamblea (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros proporcionan al comité del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia la información sobre los turnos de riego agendados y realizados, así como quienes riegan y que se riega, con esta información controlan que se respeten los turnos de riego entre los usuarios, esto les ayuda a aclarar situaciones en las que se pretende obtener ventaja sobre los turnos de riego (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

Las autoridades del agua de riego de Itzamatitlán y San Carlos, mencionan que sólo la obra de bocatoma es lo que se ha hecho con recursos federales por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH), últimamente se han revestido canales con cemento con apoyos del municipio y en diferentes administraciones de los comisariados de los

ejidos. El estado de la infraestructura es considerado como bueno, ya que se han rehabilitado canales y compuertas y se hacen los trabajos de limpieza.

#### *Vigilancia o monitoreo*

Los usuarios participan en la vigilancia, cuando salen a sus cultivos verifican que se estén respetando los turnos de riego y que no haya desperdicios de agua, los comités de vigilancia verifican el estado de los canales y compuertas correspondientes y reciben los comentarios de los usuarios que hayan detectado alguna anomalía en el sistema de riego (Entrevistas con el Sr. Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán y Sr. Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016).

#### *Características de la administración antes de la transferencia*

- Se pagaba a la SARH \$60.00 por ha al año, mediante recibo de cobro por el derecho al agua de riego.
- Había un canalero que sólo aforaba el agua.
- El control de la distribución del agua la llevaban a cabo los fontaneros.
- Los fontaneros eran pagados por los usuarios mediante el pago por recibir el agua (turno).
- El comité del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia de cada ejido mantenían comunicación con sus fontaneros para la distribución del agua y resolución de conflictos.
- El mantenimiento lo realizaban los usuarios de cada sección de riego.
- El ejido de San Carlos organizaba la limpieza del sistema de riego, comunicaba a los demás ejidos las fechas del mantenimiento.

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar por el agua para riego a la SARH en los 90's.
- El control y la distribución del agua la realizan los fontaneros.

- Los fontaneros son pagados por los usuarios mediante pago por concepto de recibir turno de riego.
- El comité del comisariado ejidal y el consejo de vigilancia de cada ejido mantienen comunicación con los fontaneros para la distribución del agua y resolución de conflictos.
- El ejido de San Carlos organiza las fechas de mantenimiento del sistema de riego y comunica a los otros ejidos y pequeña propiedad el inicio de los trabajos.
- Actualmente los usuarios de riego se reconocen como socios de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de riego Yautepec, promovida en el año 2014 para unificar la administración de la unidad de Riego de Yautepec, aunque mencionan que no se ha llegado a concretar el proyecto y todavía no se pagan cuotas, pero asisten a las reuniones que se convocan en Yautepec.
- Se espera que con la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de Riego Yautepec, se obtengan recursos federales para el mejoramiento de su infraestructura.

### *Observaciones*

- Es un sistema multicomunitario. Los ejidos de Itzamatitlán, Yautepec, el Caracol, San Carlos y la pequeña propiedad de Cocoyoc, comparten el sistema de riego de la Toma 3.
- La obra de bocatoma y el canal general es competencia de los cinco grupos de usuarios que dependen de esta Toma de agua.
- Cada grupo decide cómo administrar la parte del sistema que le corresponde.
- Cada ejido tiene sus propios fontaneros.
- Los fontaneros llevan el registro de turnos de riego y el comité del comisariado y consejo de vigilancia piden cuentas al fontanero de la distribución del agua.
- Los fontaneros son vigilados y reciben un pago de los usuarios por los turnos de riego que se les asigna.
- Los fontaneros informan al consejo de vigilancia sobre los riegos, quienes riegan y que se riega.

- Con esta información el consejo de vigilancia interviene para solucionar conflictos que pueden presentarse sobre la distribución del agua.
- El consejo de vigilancia puede llamarle la atención al fontanero que esté incumpliendo con sus responsabilidades.
- Los usuarios pueden remover al fontanero que no cumpla adecuadamente con la distribución del agua, a través de la Asamblea.
- El ejido de San Carlos tiene la responsabilidad de organizar el mantenimiento del sistema de riego de la Toma 3, por tener la mayor superficie de riego.
- Los fontaneros y sus usuarios se reúnen en el canal general y bocatoma para su limpieza y vigilan los trabajos.
- Después que se ha limpiado el canal general cada fontanero con su cuadrilla se encarga del canal secundario que le corresponde a su sección de riego.
- Los consejos de vigilancia de cada ejido y representante de la pequeña propiedad, supervisan los trabajos de mantenimiento realizados y aprueban que se abra la compuerta general.
- El sistema de riego de la toma 3 tiene una superficie de riego de 676.43 ha con 437 usuarios.

## **3.7 Sistema de Riego de la Toma 4**

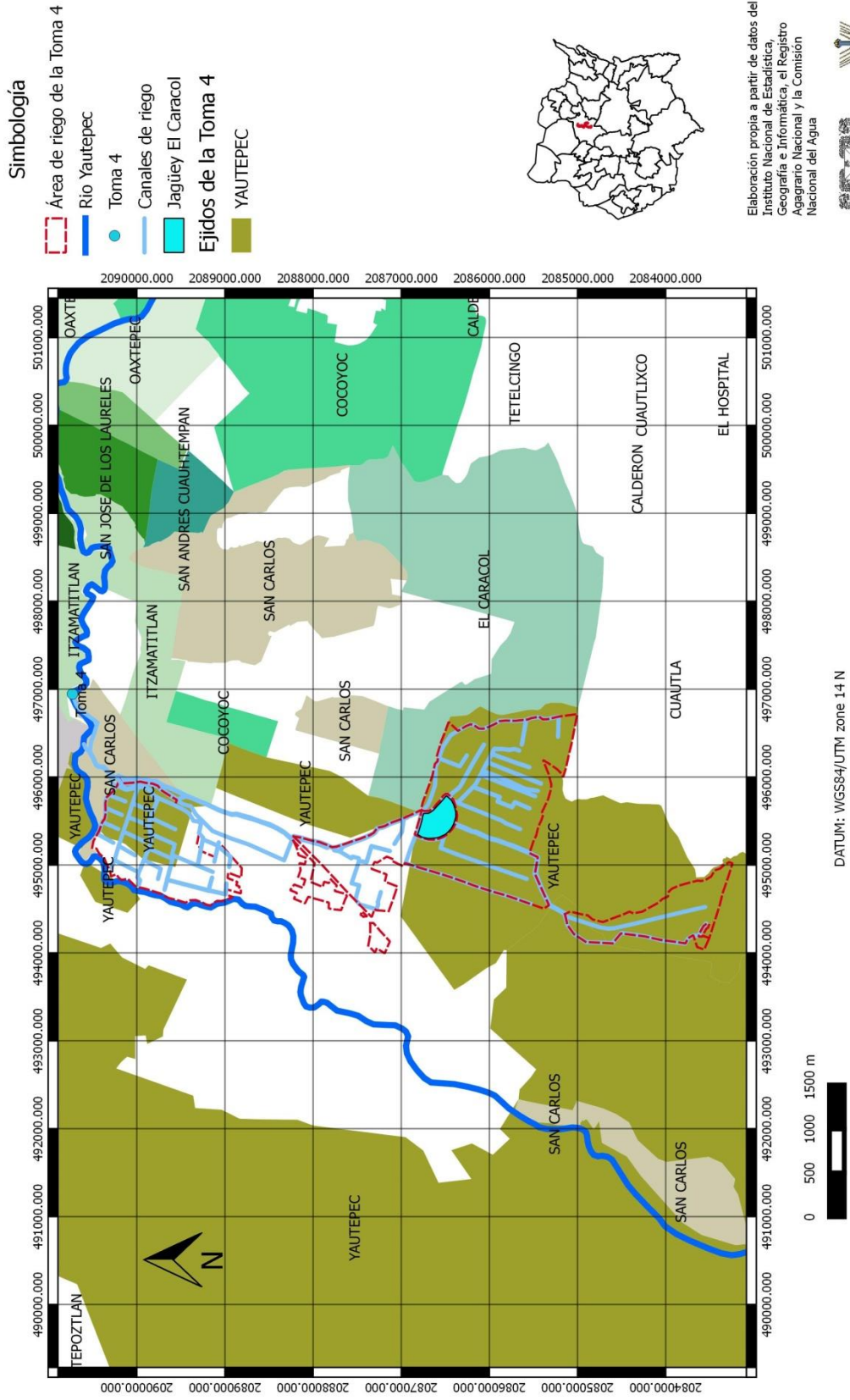
### **3.7.1 Ubicación y descripción**

El sistema de riego de la Toma 4, corresponde al ejido de Yautepec y a una pequeña propiedad, tiene una superficie agrícola de 524.59 ha y un área urbana de 6.72 ha (CONAGUA, 2014i) (Mapa 11). Hay 371 parcelas, la tenencia de la tierra es ejidal en 447.43 ha con 314 usuarios y de pequeña propiedad en 83.88 ha con 57 usuarios, en promedio los propietarios poseen 1.43 ha (CONAGUA, 2015b). El sistema de riego se encuentra fraccionado en cinco partes, entre las cuales hay área urbana del poblado de Yautepec, que se asienta sobre los canales de riego, muchas veces interfiriendo en la eficiencia de los riegos por la invasión de canales, extracción de agua para usos domésticos, contaminación y disminución del agua. La fracción más afectada por esta causa es la localizada en la parte norte del sistema, con unas 140 ha, la cual se encuentra rodeada de la mancha urbana y dentro de su área se han vendido terrenos de cultivo en los que se construyeron casas con piscina, también se han instalado fraccionamientos colindantes al área de riego. Una parte de la pequeña propiedad también se encuentra circundada por el área poblada. El crecimiento urbano de Yautepec amenaza con alcanzar las demás fracciones de riego, sin embargo, la urbanización aguas arriba repercute aguas abajo en la cantidad y calidad del agua que llega.

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La fuente principal de agua es el río Yautepec, la presa derivadora se localiza en latitud 18° 54' 31.48" N y longitud 99° 01' 44.78" W sobre el río Yautepec, la presa deriva agua sobre el margen izquierdo del río. El canal general cuenta con una dotación de agua de 432.2 l/s (SAF, 1927) y recorre una distancia de unos 1, 300 m desde la bocatoma al sistema (Figura 7). La infraestructura se considera que está en malas condiciones, algunos canales están encasquillados (revestidos con cemento), la mayoría son apantles (canales de tierra), las compuertas no funcionan o ya no existen. El mantenimiento y los riegos se dificultan por el mal estado de la infraestructura, por la basura que se arroja y la contaminación que se genera ante la invasión urbana.

**Mapa 11. Sistema de Riego de la Toma 4, canales y área de riego**

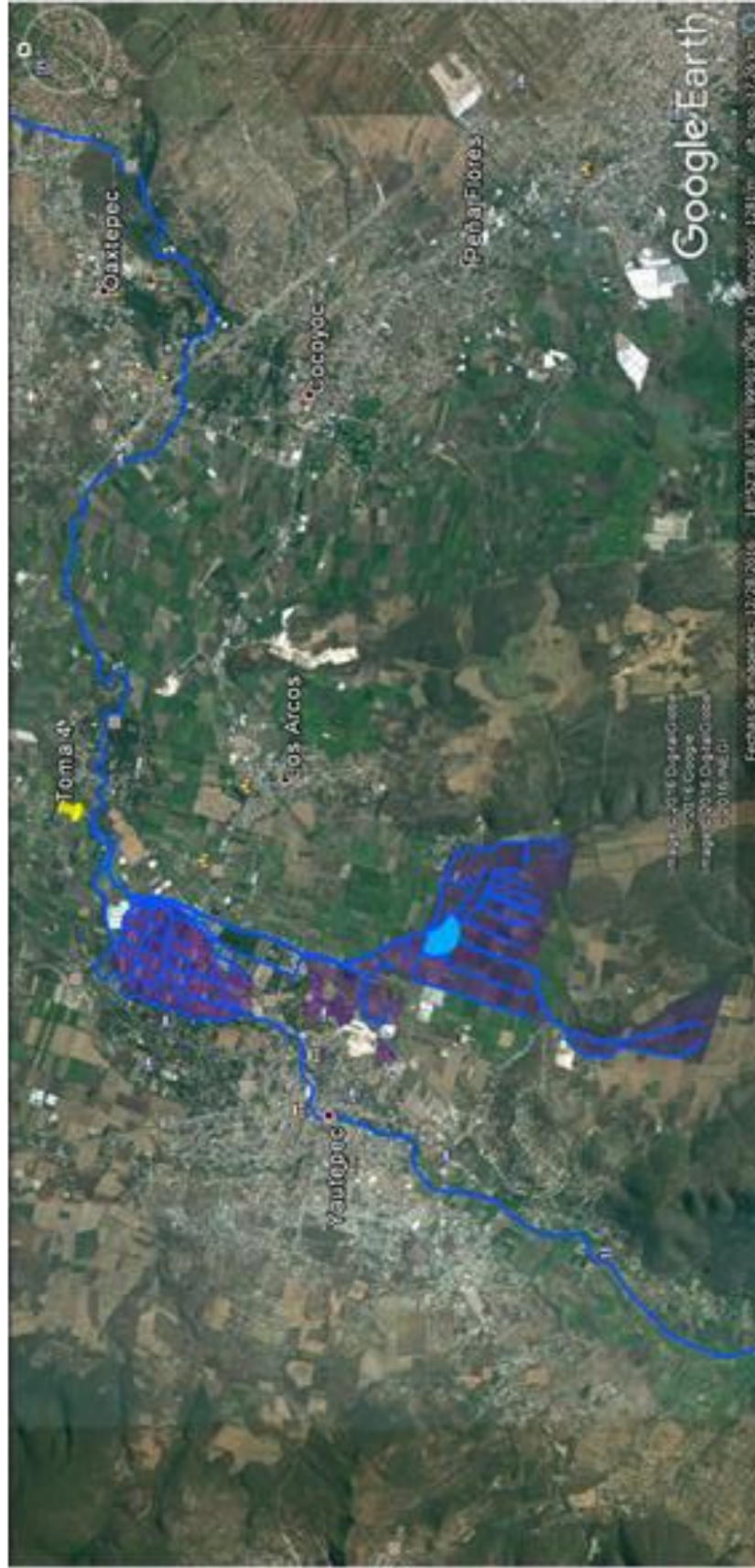


Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Registro Agrario Nacional y la Comisión Nacional del Agua





Figura 7. Área de riego y canales principales de la Toma 4



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Los campos de riego*

Hay 10 campos de riego, entre ellos: Guajes, Temazcal, Concepción, La Escopeta, Campo Grande, Campo Grande Segundo, Guadalupe, Huizachera, San José El Caracol y Pequeña propiedad.

### *Achololes*

Las aguas sobrantes de los riegos o achololes se aprovechan en los mismos campos.

### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar y ocupa un 90 % de la superficie, en menor proporción se cultiva la gladiola, maíz, calabaza, alfalfa, pepino, entre otros. La caña de azúcar se vende al Ingenio de Casasano, de la siembra del maíz se obtiene elote o maíz en grano.

El agua para las plantas la catalogan como para plantas “mayores” y para plantas “menores” o “ligeras”. Las plantas “mayores” resisten más la presencia del agua, son cultivos perennes como la caña de azúcar y la alfalfa. Las plantas ligeras son de ciclos cortos como el maíz, la gladiola y las hortalizas, que no aguantan mucha carga de agua ni tiempo prolongado de riego, pero se riegan a mayor frecuencia.

Los riegos para la caña son cada mes (30 días) y duran 6 horas, la alfalfa se riega cada 15 días por 6 horas. El maíz recibe riegos cada 15 días por 4 horas y durante 3 meses para cosechar elote, si quieren maíz en grano se cultiva por 6 meses. La gladiola y las hortalizas tienen riegos cada 8 o 12 días por 3 horas (Entrevista al Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec, 2016).

### *Estatus de la tierra*

El 40% de las tierras de cultivo se rentan, principalmente a gente del mismo ejido de Yautepec, que se dedica al cultivo de la caña de azúcar, Cuando se renta la tierra se

hace un contrato el cual es avalado por el consejo de vigilancia (Entrevista al Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec, 2016).

### **3.7.2 Organización**

#### *Gobierno y administración*

La Toma de riego número 4 pertenece al ejido de Yautepec y a una pequeña propiedad, tiene legalmente constituida una Asociación Civil para la administración del sistema de riego (ambas secciones). La Asociación Civil 4ª Toma del río Yautepec, Asociación Apizaco, fue conformada en el año de 1996. El fin para la conformación de esta Asociación, tuvo un origen asociado a combatir la corrupción (mal manejo), que era frecuente en la forma administrativa anterior, la cual era desde el comité del comisariado ejidal (Entrevista con el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016). El ejido de Yautepec ha estado en el centro político del municipio, por ser el ejido más grande y por estar en la cabecera municipal, es el ejido con mayor influencia en la unidad de riego, por llevar su nombre en la unidad de riego “Yautepec” y el río tener el mismo nombre también, ha tomado el papel protagónico en la producción agrícola del municipio y las relaciones agrarias. Por lo que el puesto de comisariado ejidal es utilizado como medio para instalarse en cargos públicos del municipio, incluso a nivel estatal (Entrevista al Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec, 2016). Con el nombramiento de comisariado ejidal, muchas veces el sistema de riego se usa para hacer campañas políticas y presionar a los usuarios al condicionar los riegos para obtener apoyo electoral. Los cambios en la Ley agraria de 1992, sobre la tenencia de la tierra, otorgó otro poder al comisariado, al tener su firma un significado de valor legal ante la compra-venta de terrenos ejidales, por lo que la firma se vende para este tipo de convenios, y que, por otro lado, hay una pérdida de autoridad sobre la estructura del ejido.

Esto trajo inconformidades entre los usuarios que buscaron otro tipo de opciones para el manejo del agua. Con la Asociación se quitó el poder de decisión sobre los riegos al comisariado, en un intento por mejorar la distribución del agua, sin embargo,

actualmente la Asociación permanece, pero aun así no hay una forma administrativa claramente definida, no hay una figura central encargada de la operación y administración del sistema de riego. Los usuarios tampoco reconocieron autoridad en la AC y actualmente la distribución del agua está a cargo de los fontaneros que lo hacen de manera independiente, quienes cobran por dar el agua a los usuarios y el dinero representa su salario. El que no haya una autoridad común, lleva a los usuarios a organizarse más por campos de riego y tramos de canales, por lo que el número de fontaneros es desconocido aun por las autoridades ejidales, así como el número de organizaciones, prácticamente hay un fontanero por campo de riego. La independencia de los fontaneros se debe a que no hay una autoridad que regule sus funciones y los usuarios se limitan a buscar que se les proporcione el agua a tiempo. Sin embargo, al no haber vigilancia en los fontaneros, estos no rinden cuentas y tienen el control total de la distribución del agua, con lo que pueden negociar con los usuarios los turnos de riego a cambio de compensaciones. Algunos fontaneros venden agua a fincas y fraccionamientos y a pipas de agua, al margen de los usuarios del riego.

Los mantenimientos los organizan los fontaneros de cada campo. Para la limpieza de la bocatoma y el canal general se hace “comunidad”, término que utilizan para dar a entender que al canal general y bocatoma van todos los usuarios de todos los campos a hacer el mantenimiento. Hay un presidente de la Asociación Civil Apizaco y su función es más para mediar conflictos entre fontaneros y usuarios, pero a falta de reconocimiento como autoridad los conflictos persisten. Los fontaneros pueden ser cambiados por mal desempeño y son los usuarios organizados quienes se reúnen para decidir si cambian o no al fontanero, esta situación no es frecuente, ya que hay fontaneros que tienen trabajando más de 20 años. La distribución del agua aún se percibe como inequitativa (Entrevista con el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016). El comisariado ejidal actualmente es considerado para intervenir en negociaciones con dependencias como la CONAGUA y CEAGUA en la gestión de apoyos, también para avalar acuerdos entre usuarios en los distintos campos de riego.

Ante una falta de autoridades del agua, los usuarios tratan de administrar el agua que les corresponde, mediante sus propios fontaneros en los canales con que riegan, respetando también los límites territoriales y cantidad de agua correspondientes (Diagrama 7).

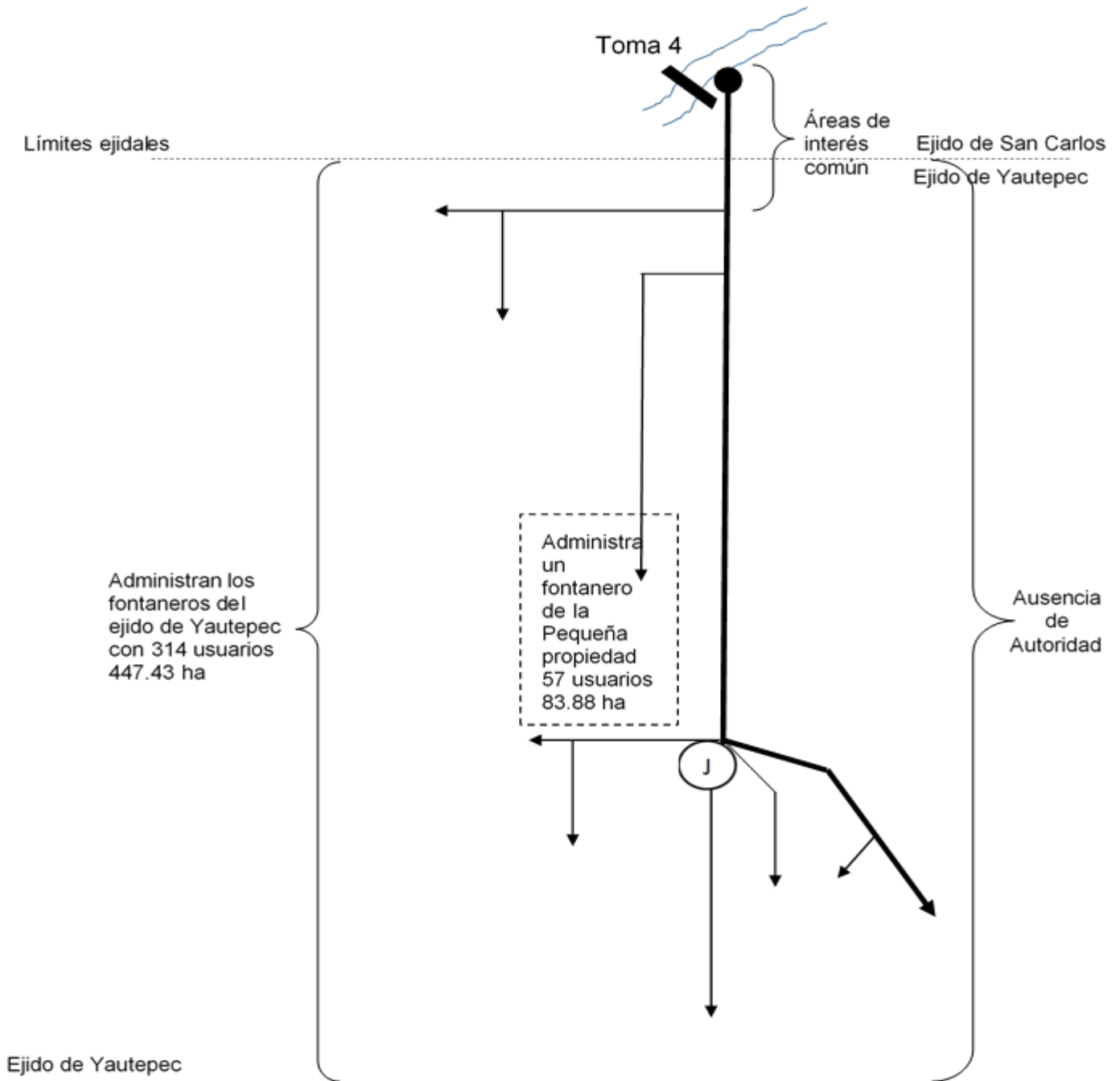
### *Mantenimiento*

El mantenimiento del sistema de riego consiste en “solar” (rozar) los canales y sacar el enzolve de los canales. El mantenimiento se divide entre el canal general junto con la obra de bocatoma y los canales secundarios y ramales. El mantenimiento se hace dos veces por año, a mediados de mayo y a principios de noviembre, y durante una semana (de lunes a domingo) se hacen las faenas, restaurándose el agua el último día de trabajo. Las tareas del mantenimiento lo organizan los fontaneros de cada campo, quienes acuerdan fecha y avisan a los usuarios del inicio de los trabajos. A la bocatoma y canal general acuden todos los usuarios a realizar la limpieza, se dice que en la toma general se hace “comunidad”, el canal general está repartido en tramos de un metro y medio de faena por ejidatario. El mantenimiento empieza por esta parte del sistema y lo hacen todos los usuarios al mismo tiempo. Al terminar los trabajos de la toma general, cada grupo de usuarios por campo, hacen su canal correspondiente y el tramo de limpieza es de metro y medio por tarea de parcela. Los trabajos se supervisan al momento y es el fontanero quien tiene que cuidar que los trabajos se hagan bien. Los ramales se limpian periódicamente para controlar el crecimiento de la hierba y el dueño de cada parcela se encarga de su perímetro, ya que son los canales que conducen el agua a la parcela desde el canal secundario (Entrevista con el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

### *Distribución del agua.*

La obra de bocatoma y el canal general ocupan la principal atención de los usuarios para la distribución del agua, de aquí derivan los canales para los diferentes campos. Los fontaneros de cada campo (por lo regular hay uno por campo), son los responsables de distribuir el agua, mediante libreta registran los turnos de riego. Los

Diagrama 7. Administración de la Toma 4



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014i, RAN, 2015 e información recabada en campo

riegos para la caña de azúcar son cada mes y los usuarios ya conocen más o menos que día les va a tocar el riego, por lo que unos días antes buscan al fontanero para acordar día y hora de entrega del agua. Los riegos de caña son de 5 a 8 horas por día, este cultivo ocupa la mayor superficie del área. Las plantas “ligeras” se riegan cada 15 días por 3 o 4 horas. La caña es un cultivo que resiste hasta un mes sin riego, esto ayuda a racionar el agua en el estiaje, en lluvias incluso se llega a prescindir de los riegos con agua rodada, solamente se auxilia en caso de que el temporal no sea bueno (Entrevistas con el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

#### *Tarifas por uso de agua de riego*

La Toma 4, a pesar de contar con la Asociación Apizaco para la administración del sistema de riego, no recauda fondos por concepto de derecho de agua. Cada fontanero de cada campo cobra a los usuarios entre \$20.00 y \$50.00 pesos por dar el agua, algunos fontaneros se emplean como regadores y cobran \$200.00 pesos por riego, el dinero recaudado por los fontaneros se les queda como salario por distribuir el agua (Entrevistas con el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y la S. de R. L., 2016).

#### *Conflictos*

Se presentan conflictos ocasionados por el crecimiento de la mancha urbana y conflictos que se presentan en la organización, los que tienen que ver con un deterioro en la organización de los usuarios, que aún no han conseguido tomar el control de la administración de su sistema de riego, lo que conlleva a una distribución de agua desigual entre regantes y una pobre defensa del agua tanto en la organización como con otro tipo de usuarios que compiten por el agua de los canales de riego, ya que el crecimiento de la mancha urbana cercana o dentro del sistema de riego de la Toma 4, trae consigo pérdida de áreas de cultivo de riego, invasión de canales, descarga de

aguas grises, presencia de basura en los canales, usos del agua diferentes al riego, deterioro en cantidad y calidad del agua, entre otras consecuencias.

### *Conflictos en la organización*

En la organización de los usuarios se presentan problemas relacionados a la distribución del agua, por la débil cohesión de los usuarios, quienes no tienen una participación activa en la gestión local del recurso. Se carece de una cabeza de autoridad, no se controlan las actividades de los fontaneros, que actúan de manera autónoma. La permanencia de la Asociación Civil parece ser por la legalidad en que se sustenta, pero no han logrado cumplir los objetivos con que fue planteada en sus orígenes, por lo que los conflictos por distribución se siguen presentando de manera frecuente.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

El presidente de la Asociación Civil media en los conflictos entre fontaneros y usuarios y entre usuarios. Anteriormente era difícil remover a los fontaneros que no realizaban bien sus tareas. Actualmente cuando existen inconformidades por algún fontanero, son los propios usuarios quienes se reúnen con el comisariado en la casa ejidal, para decidir si su fontanero es cambiado o permanece bajo ciertas condiciones, por lo que se ve una mayor participación de los usuarios para cambiar situaciones que no son convenientes, a menos a nivel de campo de riego y el comisariado avala la decisión.

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros, encargados de la distribución del agua, no rinden cuentas a ninguna autoridad ni a los usuarios. A decir del presidente de la AC (Sr. Ignacio Valdés, 2016) hay fontaneros que hacen bien su trabajo y algunos que se les tiene que llamar la atención, pero en general el desarrollo de su trabajo ha mantenido funcionando el riego, algunos tienen más de 20 años desempeñando esta función.



### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

Además de la obra de la Toma 4 no se ha hecho infraestructura nueva, actualmente se opera prácticamente sin cambios en la infraestructura desde que los usuarios lo recuerdan, se considera que los canales se encuentran en malas condiciones de conservación, ya que los canales son de tierra (apantles), y el agua se consume a largas distancias, por lo que no se aprovecha en su totalidad, eso junto con el robo de agua merma el caudal de los canales, bajando el rendimiento de los riegos. Para la reparación de canales los usuarios que dependen del tramo de canal o el canal, según el daño y donde se ubique, cooperan con mano de obra o dinero para la reparación. Y a menos que sea el canal general que necesite reparación, todos los usuarios del sistema de riego participan en su restauración (Entrevistas con el Sr. Guadalupe Abarca, comisariado del ejido de Yautepec, Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Alfredo Saucedo, presidente del consejo de vigilancia de ejido de Yautepec, 2016).

### *Vigilancia o monitoreo*

No hay una organización que permita vigilar a los fontaneros y la distribución de los riegos. En cuanto al sistema, los usuarios pueden monitorear el estado de la infraestructura cuando van a los campos de siembra y comunicarse sobre su deterioro por si necesita una reparación, también cuidan que no haya desperdicio de agua y en este caso lo reportan al fontanero.

### *Características de la administración antes de la transferencia*

- Los usuarios pagaban a la SARH \$40.00 por ha cada año, para tener derecho al agua de riego.
- Había un canalero que aforaba el agua.
- La distribución del agua la hacían los fontaneros con vigilancia del comité ejidal.
- La autoridad del agua era el comité del comisariado ejidal.
- El comisariado cambiaba los turnos de riego sin consultar a los usuarios.

- Los conflictos por distribución de agua eran recurrentes por falta de comunicación de las autoridades con los usuarios.
- Los conflictos eran por disputas de agua entre usuarios, y eran tratados por el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia.
- Las dependencias de gobierno intervenían en los conflictos por distribución de agua.
- La oficina de cobros del Distrito de Riego se ubicaba en Yautepec.
- La presencia de las dependencias por el Distrito de Riego, influyó en la organización local del ejido de Yautepec, que respaldó su funcionamiento en ellas.

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar por el agua de riego a la SARH.
- En 1996 se conformó la Asociación Civil 4ª Toma del río Yautepec, para administrar y operar el sistema de riego.
- Se retiró el poder de la toma de decisiones sobre el agua de riego al comisariado ejidal de Yautepec.
- Los usuarios se organizan a nivel de campos de riego, canales y tramos de canales.
- Los usuarios dependen del estado de la infraestructura principal (derivadora, canal general y canales secundarios), como áreas de interés común.
- Actualmente se promueve la consolidación de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de riego Yautepec, entre las Tomas, manantiales y pequeña propiedad, desde el ejido de Yautepec, con el objetivo de obtener recursos federales para mejorar las condiciones de la infraestructura y retomar el control sobre la distribución del agua, con el respaldo institucional legal. Sin embargo, el proceso permanece estancado, ya que hay usuarios que prefieren que la operación del sistema actual no cambie.

## *Observaciones*

- Es un sistema de riego compartido.
- La estructura organizativa no es diversa.
- A pesar de haber una AC para la administración y operación del sistema de riego, no hay control en la y distribución del agua ni en el personal y usuarios.
- La AC y el comisariado ejidal son elementos que se utilizan como medio para negociar entre los usuarios y con las dependencias para la gestión del agua.
- Los fontaneros cobran por el agua a los usuarios y el ingreso representa su salario.
- Los fontaneros son autónomos y llevan el control de los riegos.
- Los conflictos por la distribución del recurso aumentan con la venta de terrenos ejidales de riego.
- Los fontaneros venden agua a usuarios diferentes al riego.
- El mantenimiento de la obra de bocatoma, canal general y ramales lo organizan los fontaneros y el presidente de la AC.
- Los usuarios han comenzado a tener mayor participación en la administración del agua a nivel de campos de riego y canales.
- La pequeña propiedad participó en la constitución de la AC. Actualmente se encuentra en la misma dinámica del ejido de Yautepec.
- El sistema tiene una superficie de riego de 524.59 ha no continuas. Tiene 6.72 ha de superficie urbana dentro del área de riego.
- Hay 371 usuarios, 314 con terrenos ejidales y 57 de pequeña propiedad.

## Fotos del sistema de riego de la Toma 4



Foto 34. Campos de la Toma 4, Yautepec. 2018.  
Autor: René Gadea N.



Foto 35. Canal principal y secundario de la Toma 4, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.



Foto 36. Amates creciendo a orillas de los canales, Toma 4, Yautepec. 2018.  
Autor: René Gadea N.



Foto 37. Canal que alimenta al jagüey El Caracol, Toma 4, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.



Foto 38. El Jagüey El Caracol se renta para eventos sociales, Toma 4, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.



Foto 39. Flora y fauna presentes por la existencia del jagüey El Caracol, Toma 4, Yautepec. 2018.  
Autor: René Gadea N.

### **3.7 Sistema de Riego de la Toma 5**

#### **3.8.1 Ubicación y descripción**

La Toma 5 corresponde a los ejidos de Yautepec y San Carlos, tiene una superficie agrícola de 203.37 ha, con 8.07 ha que son de superficie urbana (CONAGUA, 2014j) (Mapa 12). Tiene 181 parcelas con un promedio 1.12 ha y la tenencia de la tierra es ejidal (CONAGUA, 2015b). El ejido de Yautepec tiene 131.04 ha y 122 usuarios y al ejido de San Carlos le pertenecen 72.33 ha con 59 usuarios. La Toma 5 tiene dos áreas de riego separadas por el río Yautepec y son áreas no continuas, entre las que hay tierras de temporal y desarrollo urbano nuevo, donde se han construido casas con piscinas y jardines, la venta de terrenos de temporal ha propiciado que en las áreas de riego se comiencen a vender terrenos también, por los altos costos que alcanzan ante los nuevos desarrollos urbanos, por lo que la venta de terrenos se registra en los dos ejidos.

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La principal fuente de agua es el río Yautepec, la presa de derivación se localiza a una latitud de 18° 52' 26.74" N y una longitud de 99° 04' 1.11" W del río Yautepec, la presa deriva agua tanto al margen derecho del río, como al izquierdo (Figura 8). El lado derecho cuenta con una dotación de agua de 57.1 l/s y del lado izquierdo la dotación es de 263.4 l/s. La infraestructura se considera como en "mal" estado, porque la mayoría de los canales son de tierra y no tienen compuertas para regular los flujos del agua. En la Toma 5 encontramos dos sistemas de riego, de acuerdo a la definición que Hunt (1988) hace sobre lo que es un sistema de riego. La CONAGUA (2015a) define a la Toma 5 como la zona de riego de la Toma 5. Considerando el concepto de sistema de riego de Hunt, determinamos dos sistemas originados a partir de la presa, uno al margen derecho del río y el otro al margen izquierdo, cada lado con sus propios canales, pero compartiendo la presa derivadora. El sistema de riego del margen derecho corresponde a 81 usuarios del ejido de Yautepec, con una superficie de 98.18 ha, y el sistema de riego del margen izquierdo se encuentra compartido por los ejidos de Yautepec y San Carlos. Yautepec con una sección de riego de 33.73 h y 43 usuarios. San Carlos tiene 71.46 ha y 57 usuarios. Cada sección de riego se maneja

diferente en base a los límites ejidales, por lo que el margen derecho es competencia de los usuarios del ejido de Yautepec. El canal del margen izquierdo, es compartido por usuarios de Yautepec y San Carlos, que se encargan de administrar cada quien su sección de riego y el ejido de San Carlos se localiza aguas abajo (Cuadro 14).

<b>Cuadro 14. Características de la Toma 5</b>				
<b>Canal</b>	<b>Dotación original (SAF, 1927)</b>	<b>Superficie de riego</b>	<b>Ejidros</b>	<b>No. de Usuarios</b>
Margen Derecho	57.1 l/s	98.18 ha	Yautepec	81
Margen Izquierdo	263.4 l/s	105.19 ha	Yautepec San Carlos	43 57
<b>Totales</b>		<b>203.37</b>		<b>181</b>

Fuente: elaboración propia a partir del padrón de usuarios del 2015a

#### *Los campos de riego*

El margen derecho riega sólo campos de Yautepec y el margen izquierdo riega campos de Yautepec y San Carlos. Los campos se encuentran separados, por lo que no conforman un área uniforme de riego.

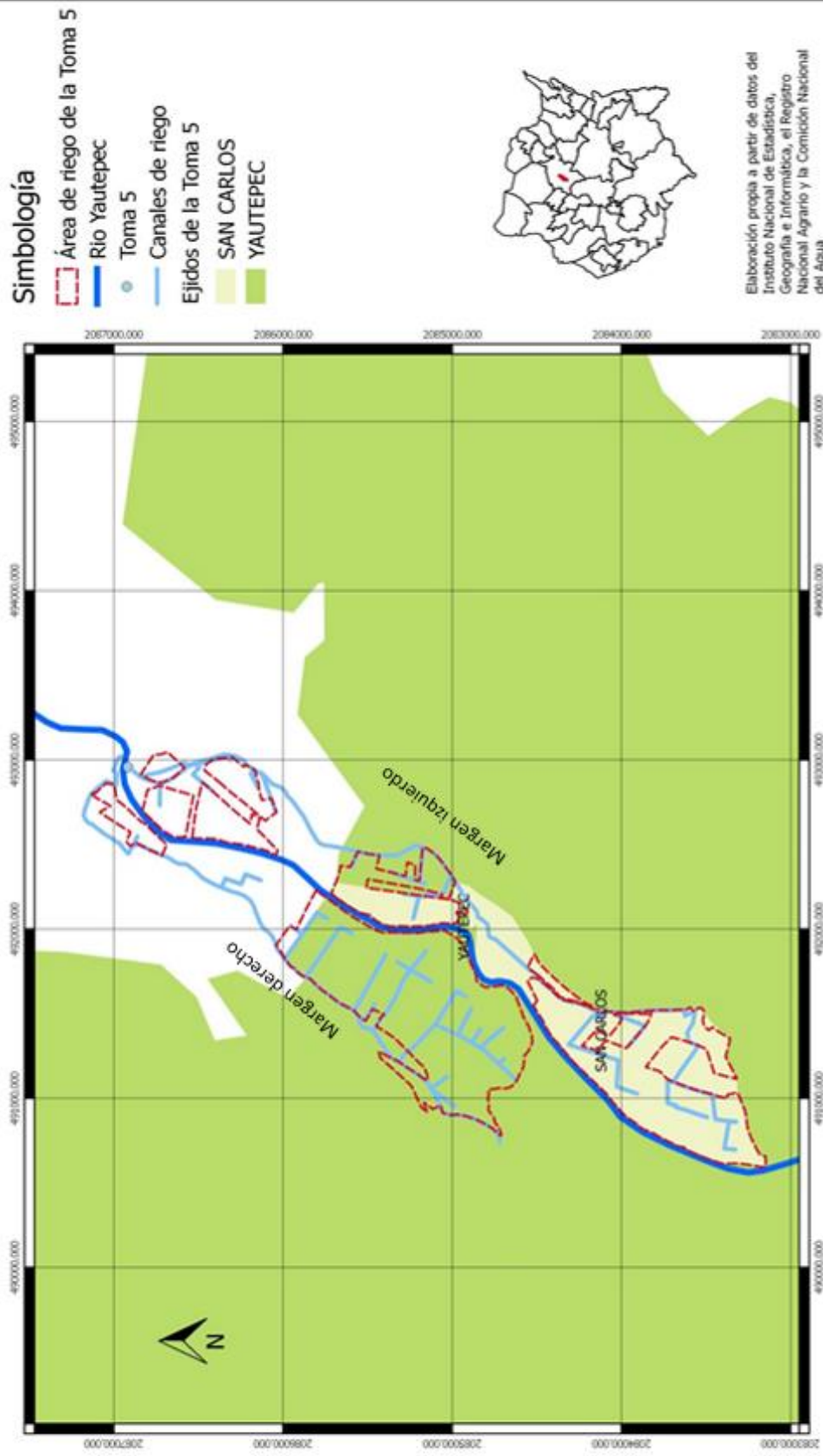
#### *Achololes*

Los achololes se retribuyen al río Yautepec.

#### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar y ocupa casi el 100 % de la superficie, en ocasiones se llega a sembrar el maíz, pero el agua con que se dispone no permite que los cultivos sean variables. Los riegos para la caña son cada 30-45 días y duran 6 horas (Entrevistas con el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Ignacio Valdés, presidente de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

Mapa 12. Sistema de Riego de la Toma 5, canales y área de riego



- Simbología**
- Área de riego de la Toma 5
  - Rio Yautepec
  - Toma 5
  - Canales de riego
  - Ejidos de la Toma 5
  - SAN CARLOS
  - YAUTEPEC

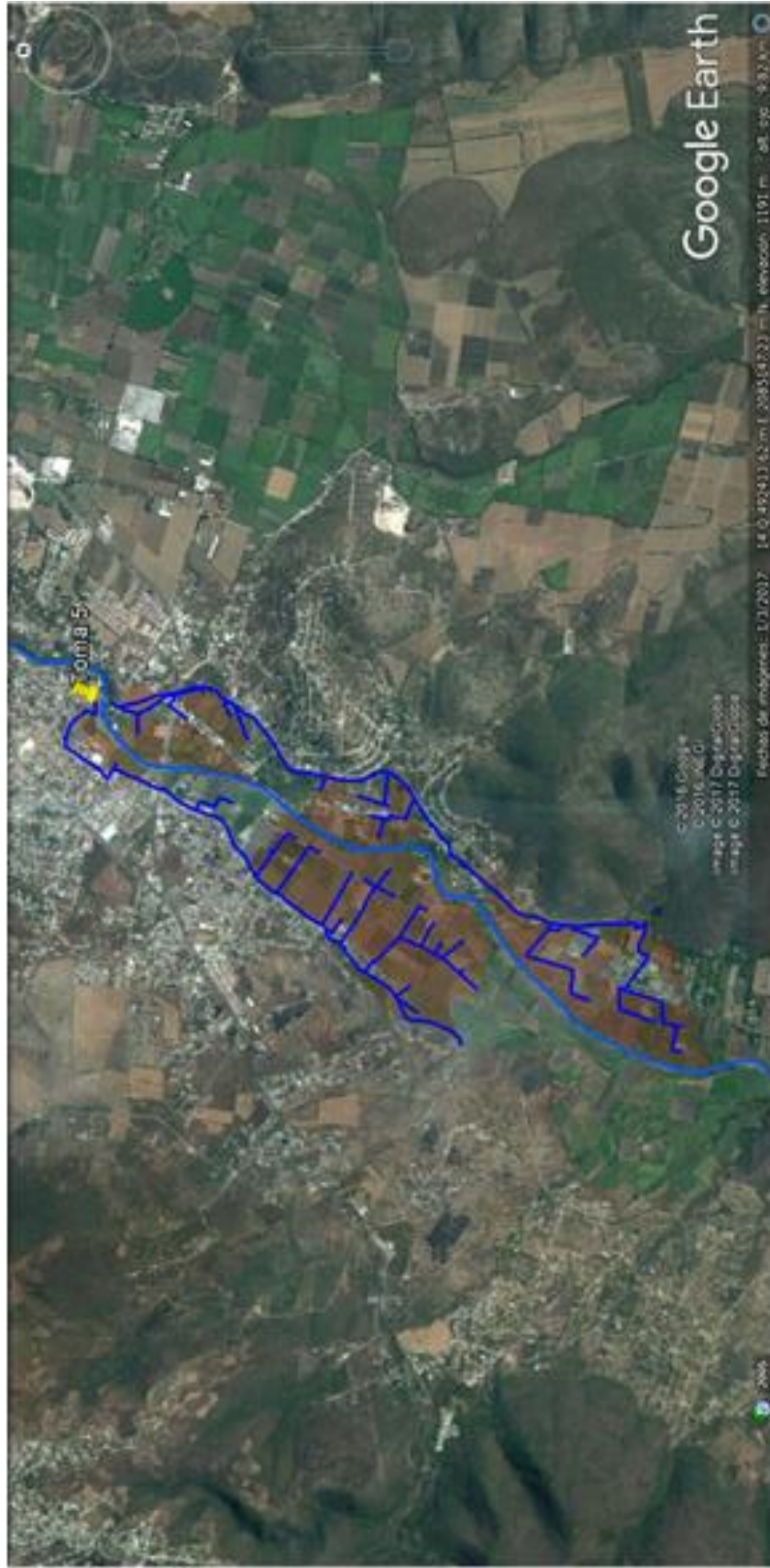


Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Registro Nacional Agrario y la Comisión Nacional del Agua



10 0 10 20 30 40 50 m  
DATUM: WGS84-UTM zone 14 N

Figura 8. Área de riego y canales principales de la Toma 5



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017



### *3.8.6 Estatus de la tierra*

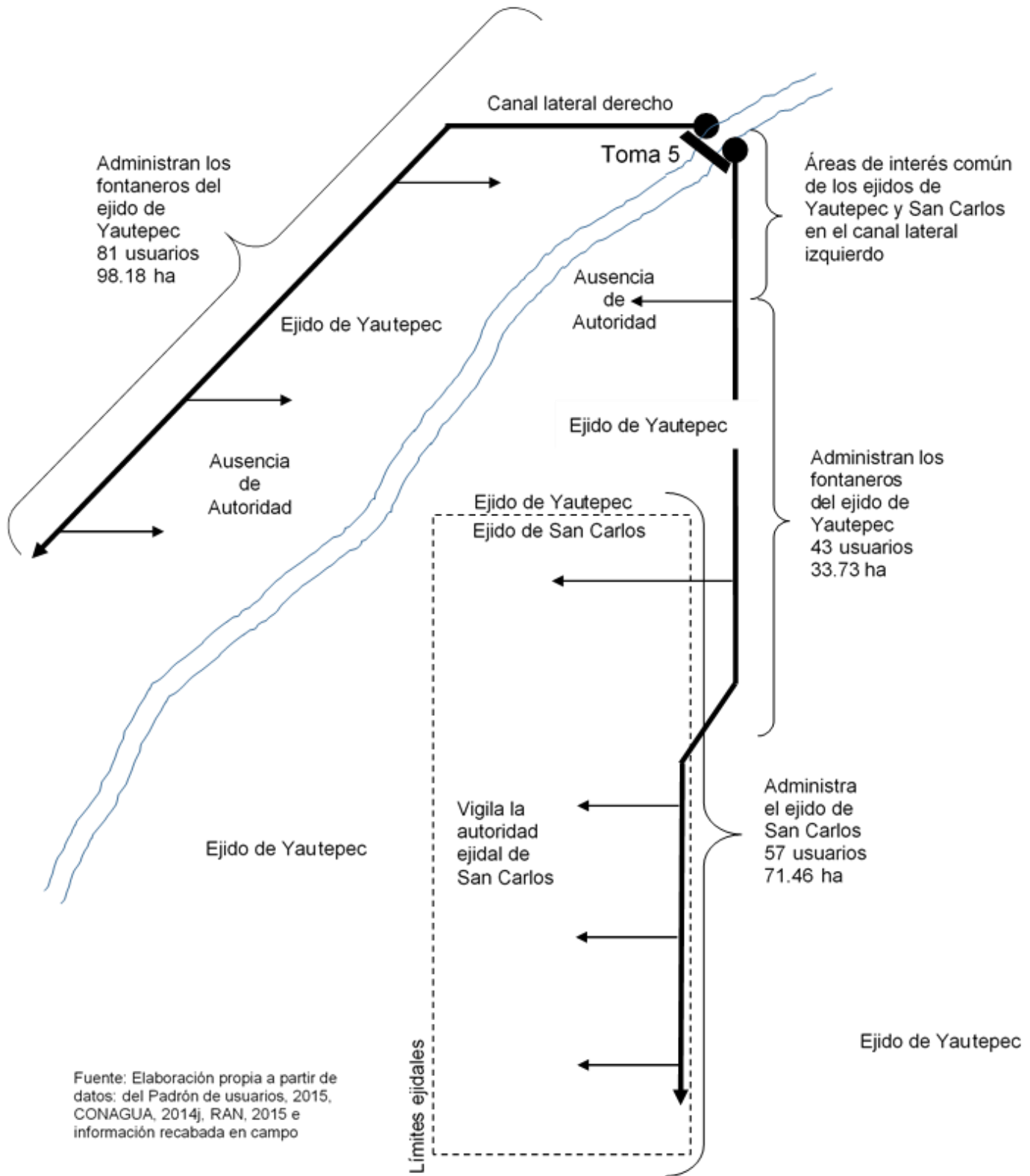
El 40% de las tierras de cultivo se rentan, principalmente a gente de los mismos ejidos, quienes cultivan caña de azúcar (Entrevistas con el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

## **3.8.2 Organización**

### *Gobierno y administración*

El canal del margen derecho de la Toma 5 y la sección de riego de Yautepec del canal del margen izquierdo no tiene una autoridad constituida para su administración. Tampoco intervienen las autoridades ejidales en los asuntos del riego, por lo que la distribución del agua está a cargo de los fontaneros, quienes cobran a los usuarios para entregar el agua, el dinero recibido por la distribución del agua es su salario. Los fontaneros pueden ser cambiados por los usuarios cuando se presenta inconformidades por un mal desempeño, sin embargo, la dispersión de las áreas de riego hace que no haya una organización fuerte de usuarios, y remover al fontanero es difícil, porque algunas áreas están conformes con su desempeño y otras no, y los usuarios se preocupan más por que puedan regar sin poner en riesgo sus cultivos, ya que la caña puede soportar hasta 40 días o más sin riego. El fontanero actúa de manera independiente porque sus actividades no se controlan, por tener el control sobre los riegos él decide como los distribuye entre los usuarios en base a quien puede dar una compensación por regar primero. También vende aguapara regar jardines en casas particulares cercanas a los canales. En la sección de riego del ejido de San Carlos, las autoridades ejidales intervienen en la vigilancia sobre los fontaneros, a los cuales se les pide reportes sobre los riegos, se le permite hacer los cobros a los usuarios por los turnos de riego, como medio de ingresos por su trabajo, pero con una vigilancia estrecha desde el consejo de vigilancia y el comisariado ejidal de San Carlos (Diagrama 8) (Entrevista al Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

Diagrama 8. Administración de la Toma 5



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014j, RAN, 2015 e información recabada en campo

### *Mantenimiento*

Los fontaneros del canal izquierdo organizan el mantenimiento, los cuales acuerdan fecha para la limpieza. Los trabajos consisten en rozar la hierba y retirar el enzolve de los canales. El mantenimiento del canal general izquierdo y la obra de bocatoma se hacen en “comunidad”, lo que significa que todos los usuarios acuden a estas dos áreas para limpiarlas, una vez limpias, los grupos de usuarios toman los canales secundarios correspondientes a sus tierras de cultivo. En el margen derecho también el fontanero organiza la limpieza con los usuarios, que limpian la bocatoma y el canal general en “comunidad” y después cada campo se encarga de sus canales secundarios. El mantenimiento se hace dos veces por año, antes de lluvias y después de lluvias, los trabajos de limpieza duran una semana. Los dos canales no necesariamente se limpian en las mismas fechas, ya que son infraestructuras independientes. Los trabajos se supervisan al momento por los mismos usuarios (Entrevista al Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

### *Distribución del agua*

Las obras de bocatoma y los canales generales, del margen derecho e izquierdo de la presa derivadora, son áreas comunes para los usuarios de cada margen, de aquí se deriva el agua a los canales de los diferentes campos. Los fontaneros son los responsables de distribuir el agua, mediante libreta registran los turnos de riego. Los riegos para la caña de azúcar se realizan cada mes y los usuarios saben los días que les toca el riego, por lo que anticipadamente recurren al fontanero para acordar día y hora de entrega del agua. Los riegos para la caña de azúcar duran de 5 a 6 horas por día, la caña es un cultivo que resiste la sequía por más de 40 días y debido a que la cantidad de agua disponible en la Toma 5 es insuficiente, este cultivo ayuda a racionar el agua, principalmente en el estiaje, en lluvias los riegos con agua rodada se requieren con menor frecuencia y en caso de que el temporal no sea bueno se recurre al agua del canal (Entrevista con el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec, 2016).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

Los fontaneros cobran \$50.00 pesos por dar el agua a los usuarios, dependiendo de la superficie de las parcelas, algunos fontaneros se emplean como regadores y cobran \$200.00 pesos más por el riego. Las tarifas son estandarizadas en las secciones de riego (Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

### *Conflictos*

Los conflictos que se presentan en el sistema de riego de la Toma 5, se dan por la urbanización y en distribución de agua, en el sistema de riego hay crecimiento de la mancha urbana. Hay una organización débil en usuarios del ejido de Yautepec para administrar sus secciones de riego. Por el otro lado los usuarios del ejido de San Carlos tienen mayor participación en la administración del agua y trabajan con sus autoridades ejidales, quienes vigilan las actividades del fontanero.

La venta de terrenos por los propios usuarios contribuye a la expansión de la mancha urbana en la zona agrícola, lo que trae consigo la pérdida de área de riego, invasión de canales, descarga de aguas grises, presencia de basura en los canales, sustracción de agua con fines diferentes a la producción agrícola, y el deterioro en cantidad y calidad del agua del río Yautepec, entre otras consecuencias.

### *Conflictos en la organización*

En la organización de usuarios no hay una autoridad constituida para la administración y regulación de las áreas de riego del ejido de Yautepec, por lo que los conflictos se dan por la distribución de agua, que es inequitativa por la falta de una organización fuerte de los usuarios. En la sección del ejido de San Carlos los conflictos por distribución no se presentan por la intervención de las autoridades de este ejido.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

Al no haber una cohesión de los usuarios para constituir una organización sólida, los conflictos por distribución de agua, venta de agua y favorecer los riegos, no se resuelven y persisten por largo o muy largo plazo, en el caso del ejido de Yautepec.

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros de Yautepec no rinden cuentas a la Asamblea, ni a las autoridades ejidales. Desarrollan sus actividades de manera autónoma.

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

No se reconoce que se haya hecho infraestructura nueva, se sigue operando con los canales anteriores a la revolución agraria, la infraestructura es considerada como “mala”, ya que los canales son de tierra (apantles) y el agua se llega a consumir en su trayecto a las parcelas, por lo que no se aprovecha en su totalidad (Entrevistas con el Sr. Guadalupe Abarca, comisariado del ejido de Yautepec, Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec y Sr. Alfredo Saucedo, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Yautepec, 2016).

### *Vigilancia o monitoreo*

Los mismos usuarios participan en el monitoreo, cuidando que no haya fugas o desperdicios de agua. En las faenas de limpieza es responsabilidad de los usuarios y fontaneros que los trabajos se hagan adecuadamente, supervisándose al momento en que se están realizando (Entrevista al Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016).

### *Características de la administración antes de la transferencia*

- El pago por derecho al agua de riego era de \$40.00 por ha cada año, el cual se efectuaba ala SARH en la oficina de cobros ubicada en Yautepec.
- Había un canalero que aforaba el agua.
- La distribución del agua la hacían los fontaneros.

- La autoridad del agua era el comité del comisariado ejidal.

#### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar por el agua de riego a la SARH.
- En 1996 se retiró el poder de la toma de decisiones sobre el agua de riego al comisariado ejidal de Yautepec, en la Toma 4, esto repercutió en todas las áreas de riego del ejido de Yautepec, que también desconocieron su autoridad sobre el agua de riego.
- Actualmente se promueve la consolidación de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de la Unidad de riego Yautepec, entre las Tomas, manantiales y pequeña propiedad, desde el ejido de Yautepec, con el objetivo de obtener recursos federales para mejorar las condiciones del riego y su infraestructura. Sin embargo, el proceso permanece estancado, ya que hay diferencia de opiniones entre los usuarios, que prefieren que la operación actual no cambie, por considerar que llevan una buena administración o porque se benefician de la débil organización en algunos sistemas de riego.

#### *Observaciones*

- Los ejidos de Yautepec y San Carlos se benefician con la Toma 5.
- La Toma 5 tiene dos sistemas de riego, el canal del margen derecho y el canal del margen izquierdo.
- Se presentan tres administraciones diferentes, una en el canal margen derecho (Yautepec) y dos para el canal margen izquierdo, basadas en los límites ejidales (Yautepec y San Carlos).
- No hay una autoridad constituida para la administración del agua en las secciones de riego del ejido de Yautepec.
- La estructura administrativa es poco diversa en los grupos de usuarios del ejido de Yautepec.
- El control de la distribución del agua de Yautepec lo tienen los fontaneros.

- Los fontaneros cobran por el agua a los usuarios y el ingreso representa su salario.
- Los fontaneros de Yautepec son autónomos, llevan el control de los riegos y no interfieren las autoridades del ejido de Yautepec.
- Los usuarios del ejido de San Carlos tienen el control en la distribución del agua que les corresponde.
- San Carlos tiene una estructura administrativa diversa.
- El fontanero de San Carlos es controlado por el consejo de vigilancia y comisariado ejidal.
- Los conflictos por distribución de agua aumentan con la venta de terrenos ejidales de riego, ya que el agua se vende al margen de la organización de usuarios para usos diferentes al riego.
- El mantenimiento lo organizan los fontaneros.
- El canal del margen derecho riega una superficie de 98.18 ha y tiene 81 usuarios del ejido de Yautepec.
- El canal del margen izquierdo riega una sección del ejido de Yautepec de 33.73 ha con 43 usuarios y una sección del ejido de San Carlos de 71.46 ha con 57 usuarios.
- Las disputas por los riegos no ponen en peligro los cultivos, ya que el agua parece ser suficiente para que todas las parcelas rieguen, más bien es una situación de mal manejo de recurso desde los fontaneros y usuarios y no por cantidad de agua.

## Fotos del sistema de riego de la Toma 5



Foto 40. Canal principal margen izquierdo del río Yautepec, Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 41. Enzolve en el canal principal del margen izquierdo de la Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 42. Deterioro en compuertas del canal principal margen izquierdo de la Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 43. Toma de agua parcelaria en la Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.





Foto 44. Canal principal lateral izquierdo sobre la urbanización, Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 45. Cultivo de caña cerca de la zona urbana, Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 46. Invasión urbana en el Canal principal del margen izquierdo, Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 47. Presencia de basura en los canales, originada por la mancha urbana cercana a las áreas de cultivo de la Toma 5, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.

### **3.8 Sistema de Riego de la Toma 6**

#### **3.9.1 Ubicación y descripción**

El sistema de Riego de la Toma 6 corresponde a propietarios de la Colonia Diego Ruíz (Mapa 13), tiene una superficie de 169.53 ha (CONAGUA, 2014k), tiene 81 parcelas y el mismo número de usuarios, con un promedio de 2.9 ha, y la tenencia de la tierra es de pequeña propiedad (CONAGUA, 2015b). El área de riego de la Toma 6 se presenta fraccionado por la carretera Ticumán-Yautepec, la zona urbana y por tierras de temporal. La mancha urbana se encuentra muy cerca de las áreas de riego, ya que terrenos de temporal se han vendido para viviendas, sin embargo, la nueva urbanización no pertenece a la población natural de la Colonia, sino que las tierras se venden a gente de otras regiones que construyen casas con piscinas, agregando valor a los terrenos de la zona, los terrenos con derecho a agua son mejor cotizados porque se les dice a los compradores que pueden utilizar el agua de los canales para regar jardines, frutales y en el llenado de estanques, como paisaje escénico dentro de las propiedades, sin embargo, con el cambio de uso estos terrenos de riego pierden ese derecho por la transformación de su aprovechamiento.

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La fuente de agua de la Toma 6 es el río Yautepec, la presa derivadora está localizada a una latitud de 18° 51' 21.70" N y una longitud de 99° 04' 35.92" W en el río Yautepec, la presa deriva agua al margen izquierdo del río (Figura 9). Cuenta con una dotación de agua de 124.4 l/s, sin embargo, actualmente su dotación se ha visto disminuida por disputas con la Toma 7. Cuenta con un jagüey, que por falta de agua en la última década ha dejado de funcionar como tal, anteriormente se llenaba con agua del canal principal. La infraestructura se considera como de "malas" condiciones, ya que la mayoría de los canales son de tierra y algunos no se les da mantenimiento.

#### *Los campos de riego*

Los campos de riego son Campo Chamilpa y Campo San Pablo, separados entre sí, por lo que no es un área de riego continua.

**Mapa 13. Sistema de Riego de la Toma 6, canales y área de riego**

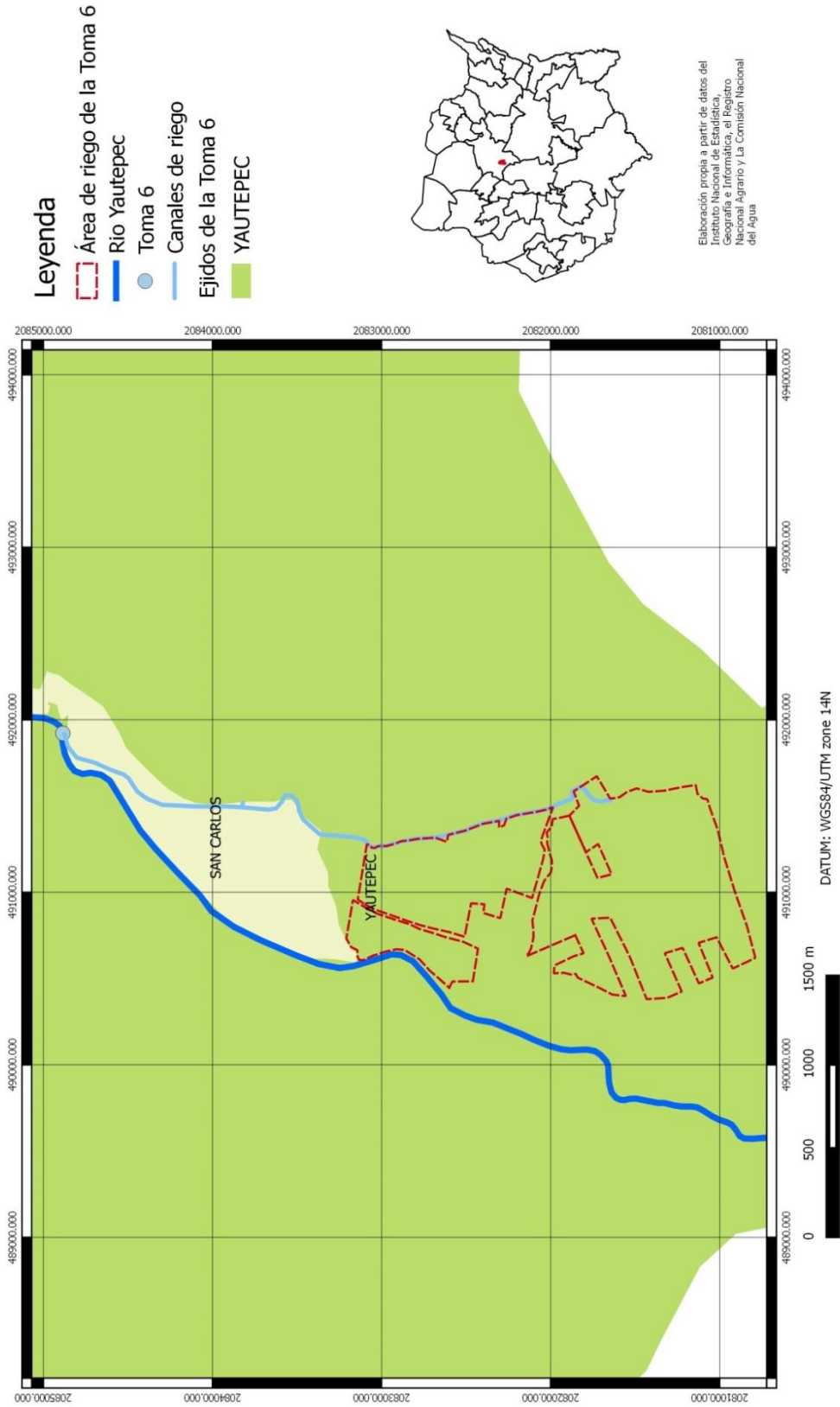
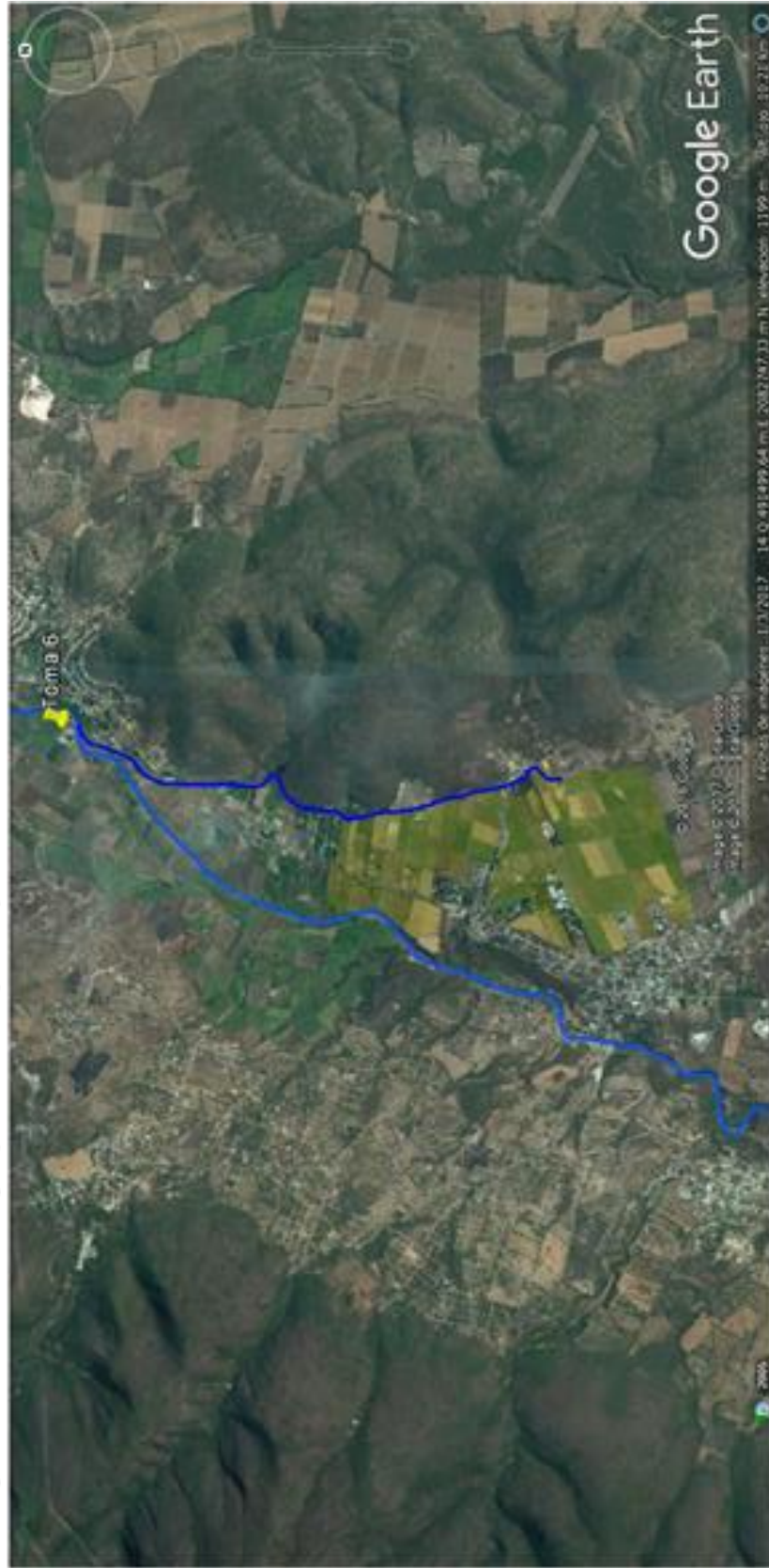


Figura 9. Área de riego y canales principales de la Toma 6



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### *Achololes*

El agua que llega a sobrar de los riegos se retribuyen al río Yautepec.

### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar y ocupa el 100 % de la superficie, ocasionalmente se llega a sembrar sorgo, pero de temporal. La caña de azúcar se riega cada 40-45 días por 6 horas (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).

### *Estatus de la tierra*

Las tierras las siembran los propios propietarios, aunque por la baja disponibilidad del agua y el mal manejo de la misma, muchos propietarios han decidido dejar de sembrar, irse a rentar tierras a donde hay más agua, sembrar de temporal o vender sus terrenos (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).

## **3.9.2 Organización**

### *Gobierno y administración*

En el sistema de riego de la Toma 6, la tenencia de la tierra es de pequeña propiedad, por lo que las autoridades ejidales de Yautepec, no tienen injerencia en el manejo del agua de esta Toma. Existe un comité de representación de los usuarios de riego, representado por el presidente de la Colonia Diego Ruiz, sin embargo, su función no es relevante, ya que no mantiene el control de la administración, ni ejerce control en el fontanero, quien prácticamente controla del reparto del agua de riego de esa área. Un grupo de usuarios ha acaparado el agua y excluye a los usuarios que no entran en su dinámica de distribución del agua, los que mantienen al fontanero controlado permitiéndole cobrar por los riegos, darle el trabajo por los riegos y permitirle vender agua a las fincas de la zona (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017). La participación de los usuarios es débil, por lo que no tienen la capacidad de administrar

su sistema de riego y controlar la distribución del agua desde una organización fuerte (Diagrama 9).

### *Mantenimiento*

Los trabajos de mantenimiento consisten en “solar” la hierba (rozar), sacar el enzolve de los canales y quitar el lirio acuático que invade la bocatoma en la presa derivadora. Los mantenimientos del canal general y la obra de bocatoma se hacen solamente cuando es necesario, ya que por falta de agua y su mala administración ha hecho que haya usuarios que tomen la decisión de no sembrar o irse a rentar tierras en otras áreas de riego de la Unidad de Yautepec, por lo que solamente acuden a la limpieza los usuarios interesados. Las tareas del mantenimiento, lo organiza el fontanero, quien acuerda fecha con estos usuarios para la limpieza. Los trabajos se supervisan al momento entre los usuarios y el fontanero (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).

### *Distribución del agua.*

El fontanero es la persona encargada de repartir el agua entre los usuarios, programa los riegos y entrega el agua en las parcelas, sin embargo, el reparto del agua es desigual con todos los usuarios, se trata de arreglos entre usuarios que acaparan el agua y controlan al fontanero para obtener riegos más frecuentes. En la zona los riegos para la caña de azúcar pueden ser cada veinte o cuarenta y cinco días, esto se debe a que existe exclusión de usuarios, por lo que el agua se reparte entre menos usuarios, que pueden regar en periodo corto o periodo largo, según los arreglos que se den entre ellos. También tiene que ver con el agua que el fontanero destina a las fincas y ranchos que se han establecido en terrenos que antes eran de cultivo, el agua de riego se usa para regar los pastos y jardines de estas propiedades (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).



### *Tarifas por uso de agua de riego*

*El fontanero cobra entre \$50.00 pesos por dar el agua a los usuarios y \$200.00 por los riegos (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).*

### *Conflictos*

Los conflictos en la Toma 6 se dan por la contaminación y disminución de agua, ya que su fuente principal de agua es el río Yautepec, y por su cercanía al poblado de Yautepec, presenta consecuencias relacionados con la mancha urbana ubicada aguas arriba. Entre los usuarios se observa una baja participación de manera organizativa para la administración del recurso.

La urbanización periférica en el sistema de riego trae consigo la invasión en el canal principal, descarga de aguas grises, presencia de basura en los canales, sustracción de agua de los canales, pérdida de agua y una mala calidad del agua de riego. También se da una urbanización paulatina dentro del área de cultivos, que se asienta sobre los canales con las nuevas construcciones y mejoramiento de caminos.

### *Conflictos en la organización*

No existe una autoridad consolidada para el manejo del agua de riego, se presentan casos de acaparamiento, inequidad o la exclusión del reparto de agua (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017), por una mala administración del recurso y la baja participación de los usuarios.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

No existe una institución social para la resolución de conflictos en la Toma 6. Por lo que la situación es permanente.

### *Rendición de cuentas*

Los fontaneros no rinden cuentas a los usuarios.



### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

Actualmente se opera con la misma infraestructura de antes de la transferencia, no se recuerda que se haya hecho algún tipo de estructura nueva, la infraestructura es considerada como mala, ya que los canales son de tierra (apantles), y el agua se llega a consumir en su trayecto a las parcelas y no se aprovecha en su totalidad (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).

### *Vigilancia o monitoreo*

Los usuarios que se benefician mantienen una vigilancia sobre los canales de riego, cuidando que no haya fugas y desperdicios de agua. El monitoreo de los trabajos de limpieza se realizan al momento en que se realizan (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017).

### *Características de la administración antes de la transferencia*

- Había un pago anual de \$40.00 que se hacía a la SARH.
- Había un canalero que aforaba el agua (presencia institucional)
- La distribución del agua la hacía el fontanero, mediante cobro de turnos de riego, como ingresos propios.
- La autoridad del agua era el representante de los propietarios.
- La distribución del agua llegaba a todos los usuarios.

### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar el agua de riego a la SARH.
- El control del agua de riego lo tiene el fontanero.
- Hace una década la dotación de agua se vio disminuida por disputas por el agua con la Toma 7.
- No hay una organización sólida para la administración del recurso y manejo del conflicto.
- El recurso es acaparado por usuarios que excluyen a quienes no se alinean a sus decisiones.

### *Observaciones*

- No hay una autoridad constituida para la administración del sistema de riego.
- No hay una organización de usuarios conformada.
- No hay una participación activa de los usuarios.
- Hay un acaparamiento de agua por un grupo de usuarios que mantienen su control y excluyen a otros usuarios.
- Al fontanero se le permite cobrar por los turnos de riego y vender agua a usuarios distintos al riego.
- El fontanero lleva la distribución de los riegos para los usuarios que lo controlan.
- Los conflictos por factores por la urbanización aumentan con la venta de terrenos.
- El mantenimiento del sistema lo organiza el fontanero.
- El sistema tiene una superficie de 169.53 ha.
- Tiene 81 usuarios e igual número de parcelas, la tenencia de la tierra es pequeña propiedad.

## Fotos del sistema de riego de la Toma 6



Foto 48. Campos de siembra de la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 49. Venta de terrenos para urbanización en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 50. Desarrollo urbano residencial en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 51. Abandono de infraestructura hidráulica por inequidad del recurso en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 52. Deterioro de infraestructura hidráulica en la Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.1



Foto 53. La infraestructura hidráulica se utiliza como adorno de fachadas, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 54. Terreno de riego sin cultivo, por inequidad de los riegos, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017.  
Autor: René Gadea N.



Foto 55. Cultivo de caña ralo, por falta de riegos, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Fotos 56 y 57. Falta de mantenimiento de canales, Toma 6, Col. Diego Ruíz. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 58. Presa, bocatoma y canal principal de la Toma 6, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 59. Canal principal y compuerta de desfogue de la Toma 6, Yautepec. 2017.  
Autor: René Gadea N.

### **3.10 Sistema de Riego de la Toma 7**

#### **3.10.1 Ubicación y descripción**

El Sistema de Riego de la Toma 7 pertenece al ejido de Yautepec (Mapa 14), y su superficie es de 106.46 ha (CONAGUA, 2014I), tiene 70 parcelas y el mismo número de usuarios, con 1.52 ha en promedio, la tenencia de la tierra es ejidal (CONAGUA, 2015b). Este sistema de riego no presenta urbanización, aunque la mancha urbana se encuentra en su entorno.

#### *Fuente de agua y Red de canales de riego*

La fuente de agua de la Toma 7 es el río Yautepec, y su presa derivadora se localiza en una latitud de 18° 51' 18.84" N y una longitud de 99° 04' 44.52" W del río, la derivación del agua es hacia el margen derecho del río (Figura 10). Cuenta con una dotación de agua de 47.8 l/s. La infraestructura se considera como de condiciones "regulares", por tener revestidos los canales principales.

#### *Los campos de riego*

La Toma 7 riega un campo del ejido de Yautepec, es un sistema continuo.

#### *Agua sobrante*

Las aguas sobrantes de los riegos se integran al río Yautepec.

#### *Principales cultivos*

El principal cultivo es la caña de azúcar y ocupa el 100 % de la superficie, la cual se riega cada mes o cada 45 días.

#### *Estatus de la tierra*

Un 40% de las tierras de cultivo se rentan, principalmente a productores del mismo ejido de Yautepec, dedicados al cultivo de la caña de azúcar.

**Mapa 14. Sistema de Riego de la Toma 7, canales y área de riego**

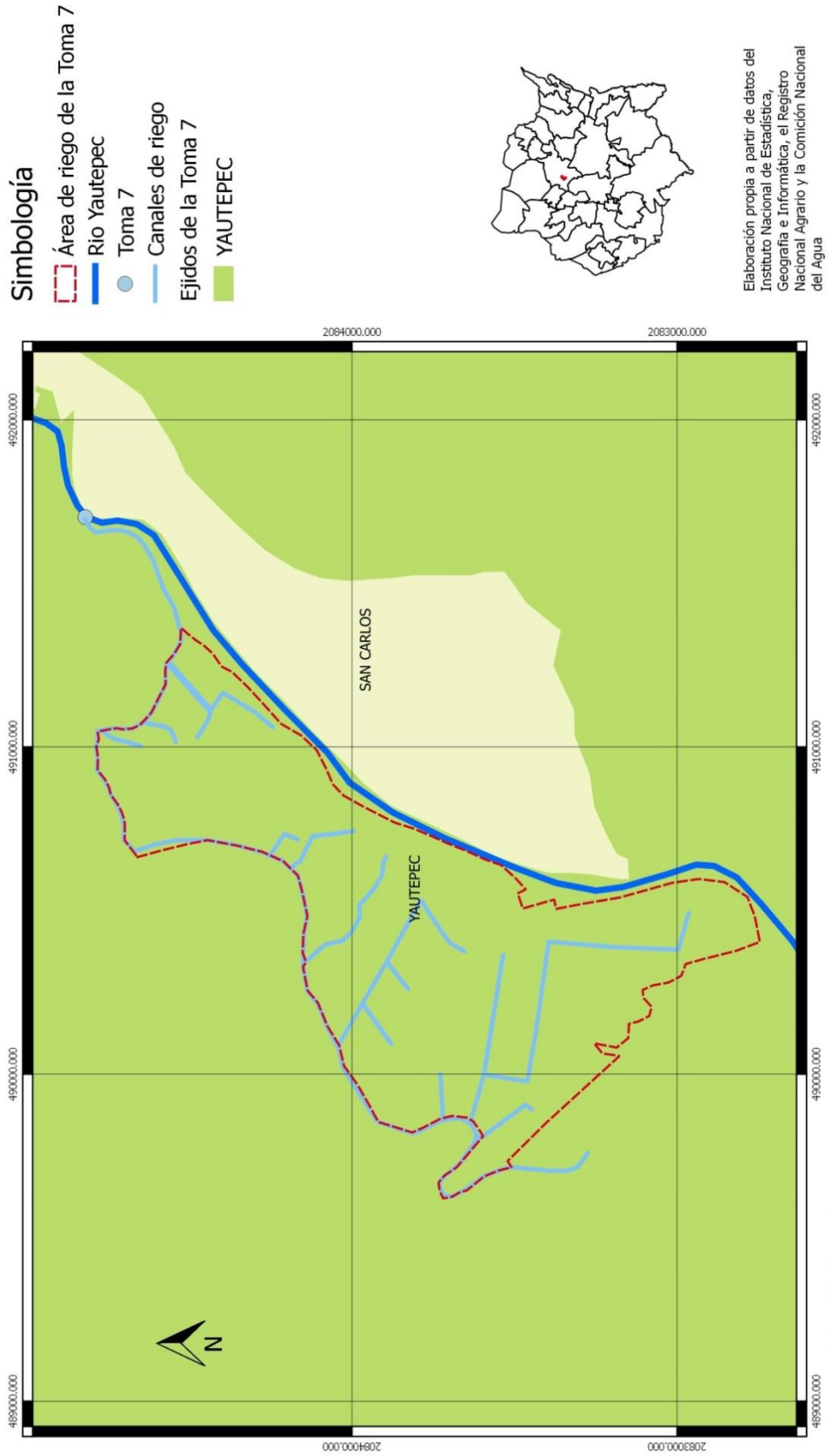


Figura 10. Área de riego y canales principales de la Toma 7



Fuente: Adaptado de Google Earth, 2017

### **3.10.2 Organización**

#### *Gobierno y administración*

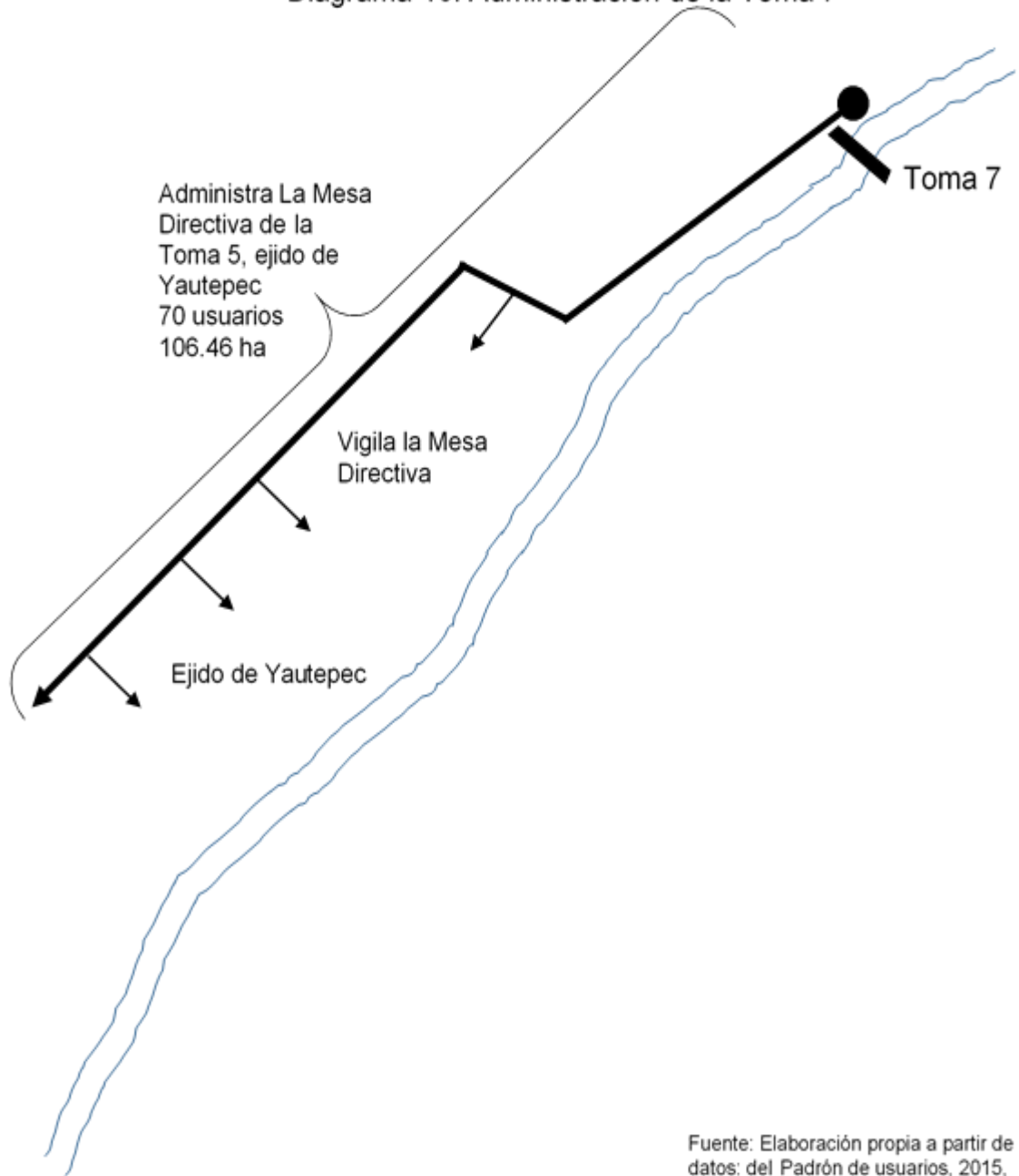
El sistema de riego de la Toma 7 cuenta con una Mesa Directiva de Usuarios. No intervienen las autoridades ejidales. La distribución del agua la controla el comité de la Mesa Directiva, quien controla a los fontaneros. No obstante, la dirección de la Mesa Directiva lleva más de 15 años administrando el sistema por los mismos integrantes, quienes no convocan a elecciones para continuar con el cargo, el cual aprovechan para dar preferencias de riego, condicionando los turnos a los usuarios, quienes no tienen una participación activa, no hay elecciones democráticas y por la falta de cohesión no intervienen en la administración del recurso. El fontanero es pagado por la administración, con los ingresos por los turnos de riego y sólo recibe órdenes de a quién debe entregar el agua, tiene la tarea de organizar el mantenimiento de canales y supervisar la infraestructura (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 7, 2017). A pesar de haber inequidad en la distribución del agua, todos los usuarios riegan sus parcelas y que el agua llegue tarde no pone en riesgo el cultivo de caña, por ser una planta que resiste más de 40 días sin riego (Diagrama 10).

#### *Mantenimiento*

Los trabajos de mantenimiento consisten en rozar la hierba, desazolvar los canales y retirar el lirio acuático que crece en la presa derivadora y bocatoma. Los mantenimientos del canal general y la obra de bocatoma se hacen en “comunidad”, es decir, que todos los usuarios acuden a estas áreas comunes para limpiarlas, la limpieza de los canales secundarios corresponde a cada grupo de usuarios que se beneficie de la derivación, los cuales se encargan de los canales correspondientes a sus áreas de cultivo. El mantenimiento se hace dos veces por año, antes y después de las lluvias y los trabajos se supervisan al momento en que se realizan (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 7, 2017).



Diagrama 10. Administración de la Toma 7



Fuente: Elaboración propia a partir de datos: del Padrón de usuarios, 2015, CONAGUA, 2014I, RAN, 2015 e información recabada en campo

### *Distribución del agua.*

Se hace un pago a la Mesa Directiva por derecho al agua de riego, los turnos de los usuarios son de forma cíclica, por lo que los usuarios acuden a solicitar el agua aproximadamente cada mes para acordar la fecha exacta del riego. La caña de azúcar se riega cada 40-45 días en temporada seca y de 25 a 30 días cuando hay mayor presencia de agua, y se riega por 6 u 8 horas (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 7, 2017).

### *Tarifas por uso de agua de riego*

La tarifa del agua de riego gira alrededor de \$20.00 - \$50.00 por tarea (CONAGUA, 2015a)

### *Conflictos*

A pesar de no haber urbanización dentro de la Toma 7, los conflictos relacionados con la misma se presentan por posicionarse aguas abajo de la ciudad de Yautepec. En la organización de usuarios se observan problemas ocasionados por una desigual distribución del agua.

La Toma 7 se ve impactada por la mancha urbana de Yautepec, San Carlos, Oaxtepec y Cocoyoc, lo que trae consigo principalmente mala calidad del agua por contaminación ya que la zona urbana, ubicada aguas arriba, descarga aguas grises y negras, se arroja basura. Por ser la última Toma de la unidad de riego recibe menor volumen de agua, ya que el caudal del río Yautepec se ha visto disminuido por la proliferación de pozos en la cuenca alta del Yautepec.

### *Conflictos en la organización*

Se presentan principalmente inequidad en el reparto del agua (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 7, 2017), por no haber una participación de los usuarios en la elección de autoridades y toma de decisiones para la administración del sistema de riego.

### *Resolución de conflictos y sanciones*

La Mesa Directiva tiene la capacidad de resolver problemas ocasionados por la mala distribución del agua, sin embargo, una distribución equitativa resulta difícil si no hay voluntad por terminar con los tratos desiguales entre los usuarios.

### *Rendición de cuentas*

Se desconoce si la Mesa Directiva rinde cuentas a los usuarios.

### *Ampliación, rehabilitación y construcción de obra hidráulica*

No se ha construido infraestructura nueva, ni antes ni después del programa de transferencia, sólo se han revestido tramos de canales para mejorar la conducción (Entrevistas con el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A. C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L. 2017 y el Sr. Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec).

### *Vigilancia o monitoreo*

Los usuarios llegan a participar en la vigilancia del sistema de riego, para que no haya desperdicios de agua principalmente. Los trabajos de limpieza se supervisan al momento en que se realizan, ya que es responsabilidad de los usuarios y fontaneros que las faenas de mantenimiento se hagan bien (Entrevista con el Sr. Ignacio Valdés, presidente de la A. C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L. 2017).

### *Características de la administración antes de la transferencia*

- La SARH cobraba de manera anual la cantidad de \$40.00 por el agua a los usuarios.
- Había un canalero que aforaba el agua.
- La distribución del agua la hacían los fontaneros.
- La autoridad del agua era el comité del comisariado ejidal.

### *Características de la administración después de la transferencia*

- Se dejó de pagar el agua de riego a la SARH.
- En 1996, con la constitución de la Asociación civil de la Toma 4, se retiró el poder de la toma de decisiones sobre el agua de riego al comisariado ejidal de Yautepec, esto repercutió también en las tomas 5 y 7, que desconocieron la autoridad del comisariado.
- En la toma 7 se conformó una Mesa Directiva de Usuarios para administrar el sistema de riego, la cual tiene más de una década de haberse instaurado.
- Los usuarios tienen conocimiento de la conformación de una Sociedad de Responsabilidad Limitada para administrar la Unidad de riego Yautepec, pero no están bien enterados de que se trata y sólo saben que obtendrían recursos para mejorar la infraestructura y los riegos.

### *Observaciones*

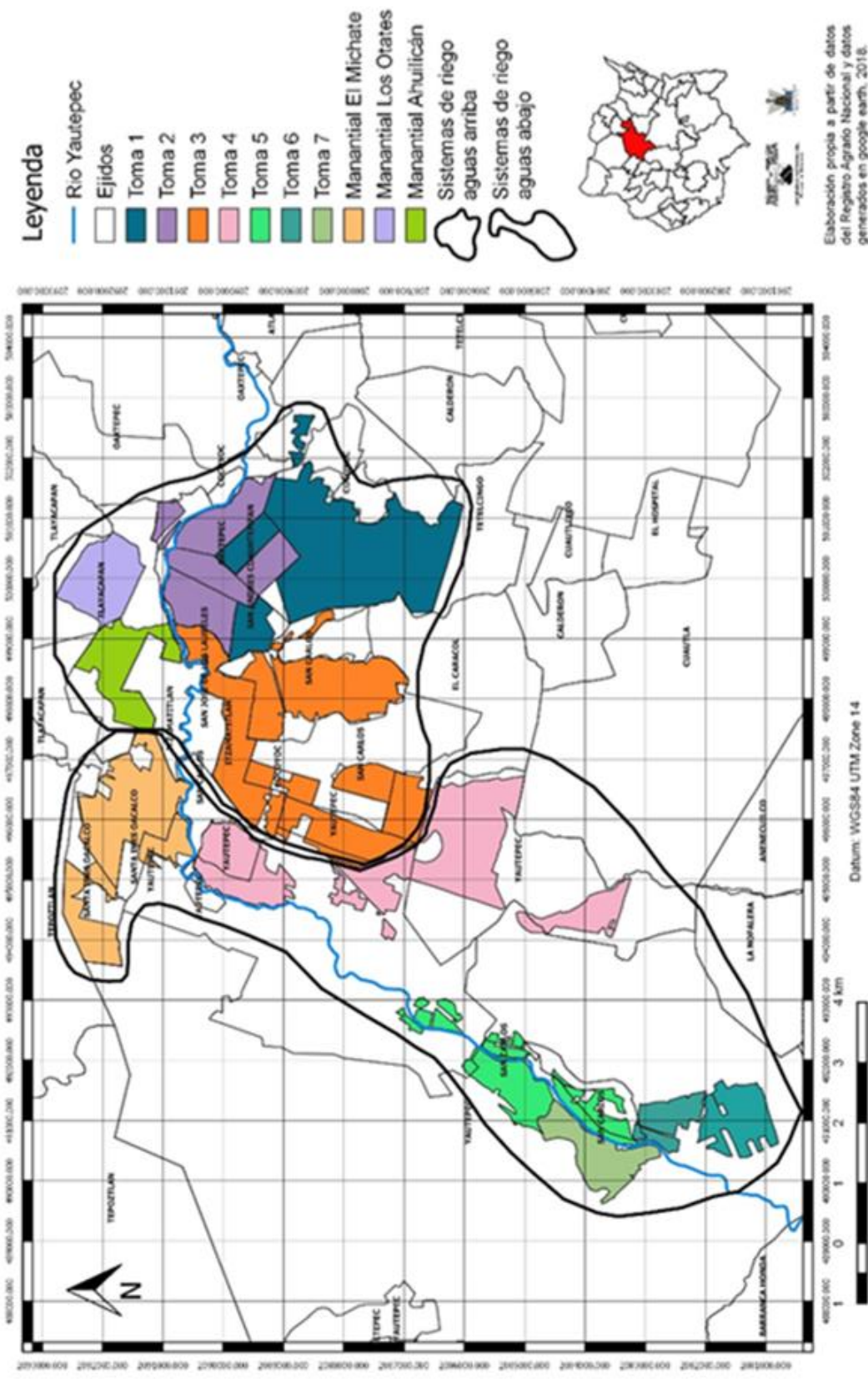
- Hay una representación de los usuarios a través de la Mesa Directiva de Usuarios de la Toma 7.
- Hay una estructura organizativa diversa.
- Hay un bajo nivel participativo de los usuarios en la elección de sus representantes, toma de decisiones y control del conflicto.
- Los cobros por el agua de riego se hacen a través de la Mesa Directiva de Usuarios.
- Los fontaneros son controlados a través del Comité de la Mesa Directiva de Usuarios.
- El mantenimiento del sistema lo organizan los fontaneros.
- Su superficie es de 106.46 ha.
- Tiene 70 usuarios e igual número de parcelas, la tenencia de la tierra es ejidal.

#### **CAPÍTULO 4. EL MANEJO LOCAL DEL AGUA Y SUS IMPLICACIONES**

Partiendo de la descripción de la infraestructura hidráulica de la unidad de riego Yautepec y como se observa en las anteriores descripciones de los sistemas de riego, encontramos que las Tomas de la 1ª a la 7ª se localizan sobre el río Yautepec, ubicada la Toma 1 prácticamente en el origen del río, que nace de los manantiales de Oaxtepec, dispuestas las demás Tomas sobre la pendiente del río. Los sistemas de riego por manantial se hayan ubicados hacia el lado norte del río (margen derecho), y son sus afloramientos lo que los abastecen, que finalmente son también tributarios del río Yautepec. Antes del proceso de transferencia la hoy unidad de riego de Yautepec, correspondía a los módulos de riego del Alto y Bajo Yautepec en una administración central desde el Distrito de Riego 016 Morelos (oficialmente), perteneciendo las Tomas 1, 2, 3 y los manantiales Los Otates y Ahuilicán al Alto Yautepec, aguas arriba, y ubicado aguas abajo, el Bajo Yautepec, compuesto de las Tomas 4, 5, 6, 7 y el manantial El Michate. Actualmente la unidad de riego se compone de estas siete Tomas y los tres manantiales (Mapa 15).

Cada Toma cuenta con una presa derivadora para conducir el agua hacia un canal principal, que a la vez se ramifica en canales secundarios (ramales) para llevar el agua a las parcelas por medio de canales parcelarios. El estado físico de las estructuras de cabeza (presas derivadoras), es considerado como de condiciones regulares de funcionamiento por la CONAGUA, en una evaluación hecha en 2015, a pesar de tener estas obras más de 60 años, requiriendo en la mayoría de los casos la rehabilitación de los mecanismos de las compuertas radiales. Los manantiales igualmente cuentan con estructuras derivadoras y de conducción en buenas condiciones. Los canales principales y secundarios de la unidad de riego se han conservado debido a que los usuarios se han encargado de su mantenimiento (CONAGUA, 2015a). Durante el trabajo de campo, los usuarios opinaron que sus canales se encuentran en condiciones regulares, porque algunos de ellos se encuentran revestidos con cemento y otros son de tierra, percibiendo pérdida de agua en la conducción de estos últimos.

Mapa 15. Unidad de riego Yautepec



Elaboración propia a partir de datos del Registro Agrario Nacional y datos generados en google earth, 2018.



Foto 60. Canal revestido con piedra y cemento, Toma 2, Oaxtepec. 2018.  
Autor: Angélica Alemán O.



Foto 61. Canal de tierra, Toma 4, Yautepec. 2015. Autor: René Gadea N.

Ante la falta de compuertas de regulación y derivación del agua del río, se llegan a utilizar costales de arena para canalizar el agua hacia la obra de bocatoma, y a nivel de canales secundarios y parcelas el problema se soluciona utilizando palos, piedras, tierra y plásticos para represar y desviar el agua hacia las áreas que se desean regar.



Foto 62. Uso de costales con arena en presa, Toma 6, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.



Foto 63. Represa improvisada en un ramal, Yautepec, 2015.  
Autor: René Gadea N.



Foto 64. Materiales utilizados para represar el agua a nivel de canales secundarios y ramales, Yautepec. 2018.  
Autor: René Gadea N.

## La urbanización y su problemática en la unidad de riego

### Situación de Distribución de agua

En las Tomas que son directas del río Yautepec, a pesar de depender del abasto que ofrece su caudal, no se tiene una visión de cuenca, ya que cada una de las Tomas presentan independencia en su infraestructura hidráulica y cada una se sirve el agua

que cree que le corresponde, según el reglamento provisional de distribución de aguas del río Yautepec de 1927, reglamento que en cada ejido se tiene muy presente como forma de reclamar su dotación de agua, del cual mantienen una copia en los archivos de la oficina ejidal, y en base también a la experiencia sobre las marcas de agua dejadas durante su uso (prácticamente por cálculo visual). Después del reglamento de 1927 se dio una actualización al mismo en el año de 1931, posterior a esto al parecer ya no se hizo alguna otra actualización, pero el reajuste solo se hizo en algunas superficies de riego, no así en las dotaciones de agua, a pesar de registrarse disminución o aumento de área regable (SAF, 1931). Aunque, estas dotaciones actualmente son difíciles que se puedan sostener de forma original en cada Toma, debido a los cambios en la estructura poblacional y urbana de la zona, que ha sido de crecimiento y cambio de actividades en los últimos años y una mayor demanda de agua superficial y subterránea para otro tipo de usos (CONAGUA, 2015a). Por lo que, como se ha observado, en algunas Tomas aguas abajo (Tomas 5, 6 y 7) actualmente su abasto es insuficiente para poder cultivar otro tipo de especies vegetales que no sea el de la caña de azúcar y las disputas por el recurso entre los usuarios son frecuentes, y para algunos usuarios, no les queda más que aprovechar el temporal para la siembra de maíz y sorgo, de esta forma se garantizan conseguir alguna cosecha al margen de los riegos y las disputas, o simplemente dejan de sembrar, así en temporada de secas se pueden observar terrenos sin cultivos a pesar de ser terrenos de riego, algunos propietarios prefieren irse a rentar tierras a las zonas con mayor agua o con menos conflictos (sistemas de riego aguas arriba) (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017). Debido a esto, la tierra presenta una baja rentabilidad para la producción agrícola y por esta situación se da un giro de uso, ya que los terrenos se cotizan mejor para la venta y construcción de áreas de viviendas y fincas (Toma 6) (Entrevista anónima, usuarios de la Toma 6, 2017 y observación en recorridos de campo sobre la misma Toma, 2016-2018). Boelens (2000), señala que los intereses sobre los riegos divergen entre los usuarios y se acentúan más ante una baja disposición del recurso, por lo que las concepciones sobre la equidad en el riego que tienen los usuarios, difieren fuertemente por lugar, lo que significa que los usuarios



no siempre buscan una gestión y distribución más equitativa respecto al agua de riego, por lo que compiten fuertemente por los turnos de riego.

Otro indicativo que se encontró sobre la distribución del recurso, ante la cantidad de agua disponible, es que a mayor distancia desde la Toma 1, ubicada en los nacimientos del río Yautepec, los riegos para la caña de azúcar (cultivo predominante en la unidad de riego Yautepec) disminuyen en frecuencia de riego y número de horas por riego, entre más alejada esté la Toma del origen del río (Cuadro 15). Una de las causas a la que se le atribuye a esta agua disponible, es el número de pozos perforados sobre todo en la cuenca alta del río Yautepec, que han disminuido los mantos acuíferos que también son fuente del río, como lo reconoce la CONAGUA (2015a). Esto ha causado que en las Tomas aguas abajo se haya dejado de sembrar arroz, que requiere mayor demanda de agua y la cantidad que llega actualmente ya no es suficiente para sostener este tipo de cultivo (Sr. Daniel Batista secretario del comisariado ejidal, 2016).

<b>Cuadro 15. Frecuencia de riegos de la caña de azúcar en la URY*</b>		
<b>Sistema de riego</b>	<b>Riegos al año</b>	<b>Horas regadas al año</b>
Toma 1	18.25	219
Toma 2	18.25 - 12.16	219 - 273.75/145.92 - 182.4
Toma 3	12.16	145.92
Toma 4	12.16	72.96
Toma 5	12.16 - 8.11	72.96 - 48.66
Toma 6	9.13 - 8.11	54.78 - 48.66
Toma 7	9.13 - 8.11	54.78 - 48.66
Manantial El Michate	18.25 - 12.16	219 – 145.92
Manantial Ahuilicán	18.25 - 12.16	219 – 145.92
Manantial Los Otates	14.6	175.2
*Ver cuadro 20		
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados en campo, 2015-2018		



Foto 65. Condiciones del río Yautepec a la altura de las Tomas 6 y 7 en el mes de mayo, Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.

Al respecto Oré (2005), señala que la expansión urbana ha llevado a una disputa entre usos urbanos y agrarios del agua y a una peligrosa sobreexplotación del agua subterránea, y aunque la explotación de los pozos fuese exclusiva para algunos usos (urbanos), todos dependen de un mismo acuífero, por lo que la fuente sigue siendo común. Por lo que la extracción indiscriminada de agua subterránea en la parte alta de la cuenca ha mermado el afloramiento del manantial Poza Azul, uno de los principales tributarios del río Yautepec, y otros pequeños afloramientos a orillas del río en la zona de Oaxtepec y Cocoyoc, lo que ha causado disminución de caudales tanto en las siete Tomas como en los manantiales Los Otates, Ahuilicán, Las Tazas y El Michate (CONAGUA, 2015a).

Sin embargo, actualmente la apreciación sobre los manantiales el Michate y Ahuilicán, es que ha habido incremento del caudal, como resultado del sismo del 19 de septiembre de 2017 (Entrevista al Sr. José Torres, fontanero del ejido de Oacalco y Sr. Heriberto Flores, tesorero del comité de agua del ejido de Tlayca, marzo de 2018), esto también se ha observado en las Tomas 1 y 2, cercanas al manantial Poza Azul, debido a que después del sismo, y ya durante el año agrícola 2018, los productores no tuvieron variaciones importantes del caudal de agua, que resultó suficiente para seguir el mismo ritmo de riego de las parcelas aún en periodo de secas (entre octubre y mayo de 5 a 8 meses) (Entrevistas al Sr. Ángel García comisariado ejidal de

Oaxtepec, Sr. Porfirio Flores comisariado del ejido de La Cañada y el Sr Rogelio Sánchez comisariado del ejido de Amatlipac, agosto de 2018).

A pesar de la percepción que se tiene de la disminución de agua sobre la unidad de riego, no encontramos una situación que indique una amenaza real a la producción agrícola, los problemas encontrados por dificultad de riego, al parecer tienen que ver más con una mala distribución del recurso desde algunas organizaciones locales que a la falta de agua, ya que, como encontramos a través de la investigación, la cantidad de agua a la que recurre cada sistema de riego se ha adaptado en frecuencia de riegos a los tipos de cultivos que se practican en cada Toma, como se muestra en el cuadro 15, de esta forma entendemos que la problemática de la distribución de agua en algunos sistemas de riego, no proviene de una incapacidad técnica de los usuarios para operar la unidad de riego, que tenga que ver con mediciones de aforos, dotaciones y concesiones de agua, siendo el planteamiento de “escasez de agua” un medio que permita la unificación de la unidad de riego mediante la intervención del Estado, para tecnificar la distribución de agua, planteamiento venido de la CONAGUA y utilizado por grupos de usuarios interesados en obtener recursos federales a través de la administración central de la unidad de riego.

### **Demanda de agua por usos diferentes al riego**

Después del reparto agrario las dotaciones para el aprovechamiento del agua del río Yautepec, fueron hechas por la Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF) en 1927, mediante el Reglamento Provisional para la Distribución de las Aguas de los Manantiales y Corrientes del Río Yautepec, lo cual se hizo respondiendo a organizaciones de regantes locales establecidas por este reparto (entre 1916 y los años 20), y cuyo proceso fue en cumplimiento de los formatos que en esa época respondían a la reglamentación de las Aguas Nacionales, en dicho Reglamento la distribución de aguas se especifica por nombre de la Toma, Canal, Corriente o Manantial, los Usuarios específicos de un ejido o comunidad que debían regar a partir de la Toma o Manantial, Superficie a regar y la Dotación otorgada, esta distribución determinó quienes serían los beneficiarios del recurso en adelante. Sin embargo,

actualmente esta asignación del recurso se ha visto rebasada por la expansión de la mancha urbana ante la aparición consecuente de nuevos tipos de usuarios, quienes se han establecido en áreas de riego y hacen uso de las aguas destinadas al riego para otros fines, la mayoría de las veces para usos domésticos, incluso los canales, exclusivos para el riego, son utilizados como drenaje y para arrojar basura. Estos nuevos usuarios no contribuyen a los esfuerzos de los regantes por conservar sus sistemas de riego, ni hacen algún tipo de aportación económica, no obstante, generan contaminación y obstruyen el paso del agua por la basura que es arrojada, pero se benefician del agua que extraen directamente de los canales de riego. Esta situación prevalece en general en las zonas urbanas de la unidad de riego Yautepec, ya que los canales han sido invadidos por la mancha urbana, algunos sistemas con mayor presión que otros. Respecto a quienes tienen derecho al agua de riego los límites están establecidos, sin embargo, se trata de una dotación otorgada mediante Reglamentos Institucionales con un fin específico, el riego, la invasión por otro tipo de usuarios altera tanto la cantidad como la calidad del recurso para este fin, disminuyendo las ganancias esperadas por los apropiadores originales, sin embargo, se reconoce que se trata de diferentes usuarios y con diferentes fines de aprovechamiento del mismo recurso, el riego y los que buscan satisfacer su demanda doméstica de agua, que ante la falta de atención por las instancias de gobierno para proveerles los recursos necesarios de vivienda, como agua potable y alcantarillado, recurren a estas acciones para satisfacer sus necesidades. La legalidad que le dan las instituciones de gobierno al uso del recurso por usuarios de riego, legitima socialmente a los regantes para usarlo de esta manera, siendo ilegales los usos domésticos y otros que se hacen mediante los canales de riego. Los usuarios legítimos, no obstante, reconocen que el perjuicio proviene principalmente de la contaminación que se genera por los desechos domésticos que se vierten a los canales, lo que los limita para diversificar los cultivos como con las hortalizas, que requieren de agua de mejor calidad. La alteración de la cantidad de agua por extracción con bombas de agua de los canales, no resulta tan grave como la contaminación, sin embargo, cuando se ve disminuido el caudal de agua de forma importante, los usuarios han tenido que organizarse para hacer recorridos por los

canales para identificar donde se encuentran las bombas de agua, las cuales son retiradas para restablecer la cantidad de agua, por lo regular esto se practica en todos los sistemas de riego, pero de manera esporádica. Aunque los usuarios de riego en cierta medida toleran la extracción del agua, en el sentido que consideran que el agua es una necesidad humana, siempre y cuando la extracción no afecte los riegos.



Foto 66. Instalación de tuberías para extraer agua a través de bombas de los canales de riego, Yautepec. 2016. Autor: René Gadea N.



Foto 67. En algunos puentes se dejan aberturas para poder sacar agua con cubetas, Oacalco. 2016. Autor: René Gadea N.

La expansión urbana, no solo impacta sobre las tierras de riego, sino que también tiene un efecto caótico en la cubierta vegetal nativa, en los suelos fértiles que son transformados en áreas urbanas y un gran efecto negativo sobre el agua, por la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos y las aguas superficiales, la urbanización genera una coexistencia entre el área urbana y las zonas de riego, los canales se han vuelto multiusos y por lo tanto debería haber corresponsabilidad de todos quienes se benefician del agua por medio de los canales del riego Guzmán (\_\_\_\_).

Por otro lado, dentro de la organización autogestiva para el manejo del recurso, debido a la urbanización cercana a los canales de riego se presentan situaciones en que el agua es vendida a usuarios ajenos a las organizaciones de riego, en algunas áreas los fontaneros venden el agua a fincas, zonas residenciales y fraccionamientos para

regar jardines y áreas verdes, al margen de la organización y con un beneficio propio para quien vende el agua, esta situación se presenta en los sistemas de riego de las Tomas 4, 5 y 7 pertenecientes al ejido de Yautepec y la Toma 6, pequeña propiedad de la Col. Diego Ruiz. También en estas áreas se presenta la extracción de agua por medio de pipas, tal es el caso que se presenta en la 4ª Toma, donde se vendió un terreno de cultivo a la orilla de un canal y el nuevo propietario acondicionó una rampa para bajar las pipas y sustraer agua para su venta (Caso expuesto en reunión de usuarios de la Toma 4, 25 de febrero de 2018), la poca cohesión que presentan algunos grupos debilita a los usuarios que se organizan más por campos de riego dentro del sistema de riego, que por el sistema mismo, tal como ocurre en Tomas como la 4, 5 y 6, donde al permanecer ajenos de lo que ocurra en los otros canales o secciones de canales que riegan los otros campos, hace que al enfrentar este tipo de situaciones la solución no se dé a corto plazo.

En otras ocasiones, los regantes de un canal o tramo del mismo, han propiciado cambios importantes, por ejemplo, el 25 de febrero de 2018, usuarios de los campos de riego Los Guajes y La Concepción de la Toma 4, se reunieron en la Casa Ejidal de Yautepec con el Comisariado Ejidal y el Consejo de Vigilancia para destituir a su fontanero, al cual se le acusaba de no ser cumplido en sus funciones, no respetar los turnos de riego y de vender agua a fraccionamientos. Por mayoría de votos el fontanero fue sustituido por otro, al cual se le condicionó la cuota por otorgar el agua y por el riego, y se le prohibió vender agua a los fraccionamientos. Así mismo, se asignaron dos personas para que vigilen y auxilien al nuevo fontanero. A pesar de que el Comité del Comisariado Ejidal de Yautepec no tiene participación en la distribución y administración de ningún sistema de riego de este Ejido, fue considerado para dar Fe del acto que se llevó a cabo, levantándose acta de constancia de hechos y acuerdos tomados. De esta forma se redefinen los límites de aprovechamiento del agua.



Foto 68. Reunión de usuarios de los campos Los Guajes y La Concepción de la Toma 4, para sustitución de fontanero, Yautepec. 2018. Autor: René Gadea N.

En otro caso, en la Toma 2 se presenta venta de agua a hoteles que se han instalado cerca del canal principal, este sistema de riego está compartido por los ejidos de Oaxtepec, Amatlipac, Los Laureles y La Cañada, el canal recorre de este a oeste del sistema de riego, pasando primero por el ejido de Oaxtepec, en esta área se encuentran hoteles que solían extraer agua del canal para llenar sus cisternas sin permiso, ante esto y bajo consenso entre los usuarios del ejido de Oaxtepec, se decidió cobrar a los hoteles por hacer uso del agua, por encontrarse dentro de su ejido, sin embargo, los regantes de Oaxtepec no se ven afectados por la extracción del agua, sino que son los ejidos aguas abajo del canal principal, quienes resienten la disminución del nivel de agua y no reciben parte del cobro que Oaxtepec hace (Entrevista con el Sr. José Flores comisariado del ejido de Los Laureles, 2016). En esta situación cada ejido se maneja a sí mismo para la distribución y administración de la sección del sistema de riego que le corresponde, los límites para el aprovechamiento del agua son claros dentro de cada organización y son establecidos por los mismos usuarios, según sea su ubicación dentro del sistema de riego.

Ostrom (2000) señala que, los límites para el aprovechamiento del recurso por los apropiadores originales resultan claros, sin embargo, el ambiente en que es aprovechado no permite excluir a otro tipo de usuarios que se han establecido alrededor de los sistemas de riego, debido al crecimiento urbano y poblacional en la zona (Cuadro 16), que tienen otros fines de uso para el agua.

<b>Cuadro 16. Crecimiento poblacional del municipio de Yautepec, Morelos</b>					
Municipio	1990	2000	2010	2015	Proyección 2017
Yautepec	60,258	84,405	97,827	102,690	110,413
Fuente: Consejo Estatal de Población, Morelos. 2014 y SEDESOL, 2012					

No obstante, encontramos algunas estrategias de relación que utilizan los usuarios del riego con los nuevos usuarios que se han establecido en fincas, fraccionamientos y hoteles construidos cerca de los canales, es la de integrarlos al sistema de riego con el reconocimiento de derecho al agua, aunque los terrenos que ocupan no hayan sido tierras de riego, con esto se les otorgan derechos pero también obligaciones con el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, en el caso de la Toma 2, se han instalado hoteles cerca de los canales, a los que se les otorga turno de riego para regar jardines, llenar cisternas o piscinas, con esto tienen la obligación de poner un peón para la limpia de canales y han apoyado económicamente para reparaciones de la infraestructura de riego y caminos. O bien se les cobra una cuota por permitirles hacer uso del agua de los canales (Toma 3). En el sistema de riego del manantial El Michate, se cobra una cuota anual a los fraccionamientos por hacer uso de los caminos de saca, dinero que se emplea en las necesidades del ejido y sus componentes. Sin embargo, en algunos lugares, como en las Tomas 4, 5 y 6 esto es un problema, ya que el agua sí se vende a usuarios externos al riego, pero los aportes no son directos al ejido ni a la organización local, sino a quien la vende, en este caso al fontanero. Por lo que cada sistema organizativo trata el problema o la ventaja con la forma en que pueden aprovechar la situación ante las circunstancias que se presenten.





Foto 69. Válvula de riego para un hotel cercano al canal principal de la Toma 2, Oaxtepec. 2018.  
Autor: René Gadea N.

El aumento por la demanda de agua, se debe a que en la zona, gracias a su buen clima, atracciones turísticas recreativas y culturales, la cercanía a ciudades como la Ciudad de México, Cuernavaca y Cuautla se hayan establecido numerosos fraccionamientos, centros vacacionales, balnearios, unidades habitacionales, hoteles, tiendas de autoservicio, etc., en áreas de Oaxtepec, Cocoyoc, San Carlos, Oacalco y Yautepec principalmente, que ante su demanda por el recurso han afectado los volúmenes de agua para riego (CONAGUA, 2015a).

### **Pérdida de área de riego y venta de terrenos de cultivo**

Esta urbanización no corresponde al crecimiento natural de la población local, sino que la expansión de la mancha urbana (Cuadro 17) responde a la venta de terrenos agrícolas por los altos costos que han alcanzado en la zona, lo que ha provocado la pérdida de superficie de riego por la construcción de viviendas, fraccionamientos de casas para fin de semana, cadenas comerciales, hoteles y otros servicios, en terrenos de riego, debido a que la región se caracteriza por tener cerca diversos destinos turísticos y contar con buen clima la mayor parte del año, así como estar relativamente cerca de los desarrollos industriales de Cuernavaca, Jiutepec y Cuautla y contar con buenos caminos de acceso (Observaciones en campo 2015-2018).

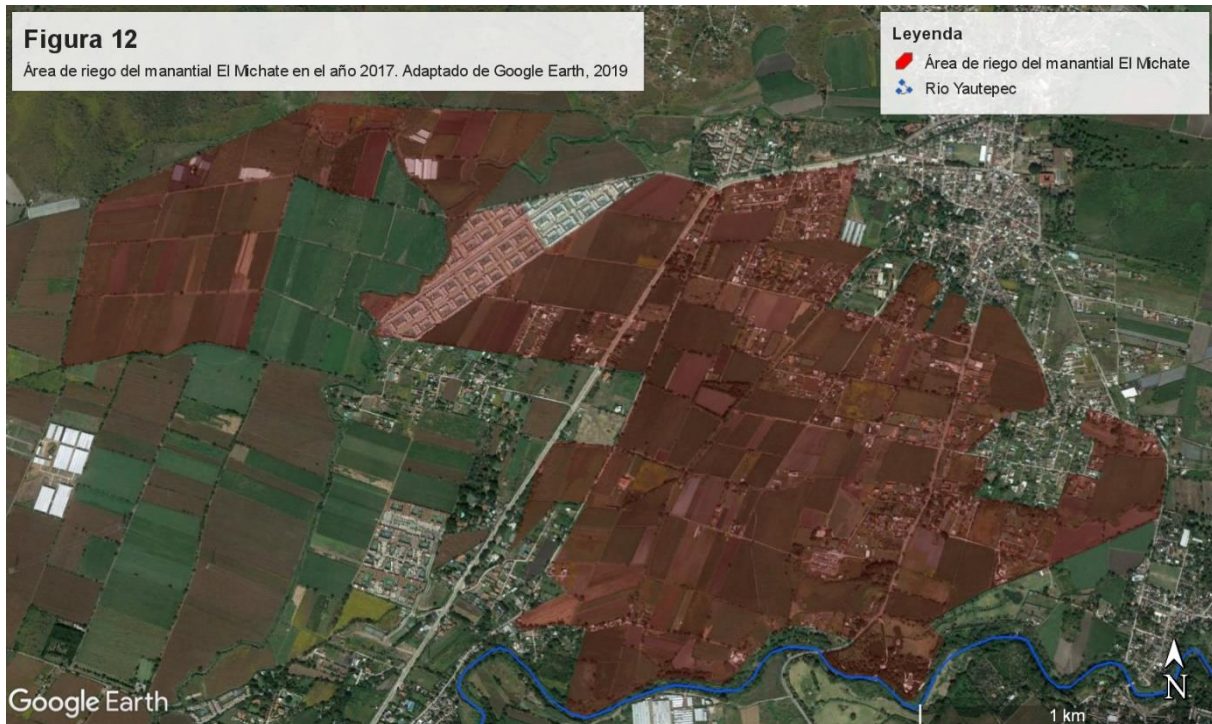
El crecimiento urbano sobre la unidad de riego Yautepec, se ha dado de manera disgregada, seccionando muchas veces los sistemas de riego, lo cual puede observarse en imágenes satelitales de la mancha urbana. Las nuevas construcciones regularmente invaden e impiden el buen funcionamiento de canales, dificultando los

trabajos de mantenimiento y la rehabilitación de los mismos, el crecimiento de la mancha urbana es notable en un periodo de 12 años, entre 2005 y 2017 (Ver figuras 11 y 12).

<b>Cuadro 17. Urbanización sobre los sistemas de riego de la unidad de riego Yautepec</b>	
<b>Zona de riego</b>	<b>Expansión urbana sobre las áreas de riego (ha)</b>
TOMA 1ª DEL RÍO YAUTEPEC	54.32
TOMA 2ª DEL RÍO YAUTEPEC	6.78
TOMA 3ª DEL RÍO YAUTEPEC	9.57
TOMA 4ª DEL RÍO YAUTEPEC	6.72
TOMA 5ª DEL RÍO YAUTEPEC	8.07
TOMA 6ª DL RÍO YAUTEPEC	0.00
TOMA 7ª DEL RÍO YAUTEPEC	0.00
MANANTIAL MICHATE	56.29
MANANTIAL AHUILICAN	0.00
MANANTIAL LOS OTATES	0.00
<b>TOTALES</b>	<b>141.75</b>

Fuente: CONAGUA, 2014m (Modificado por el autor)



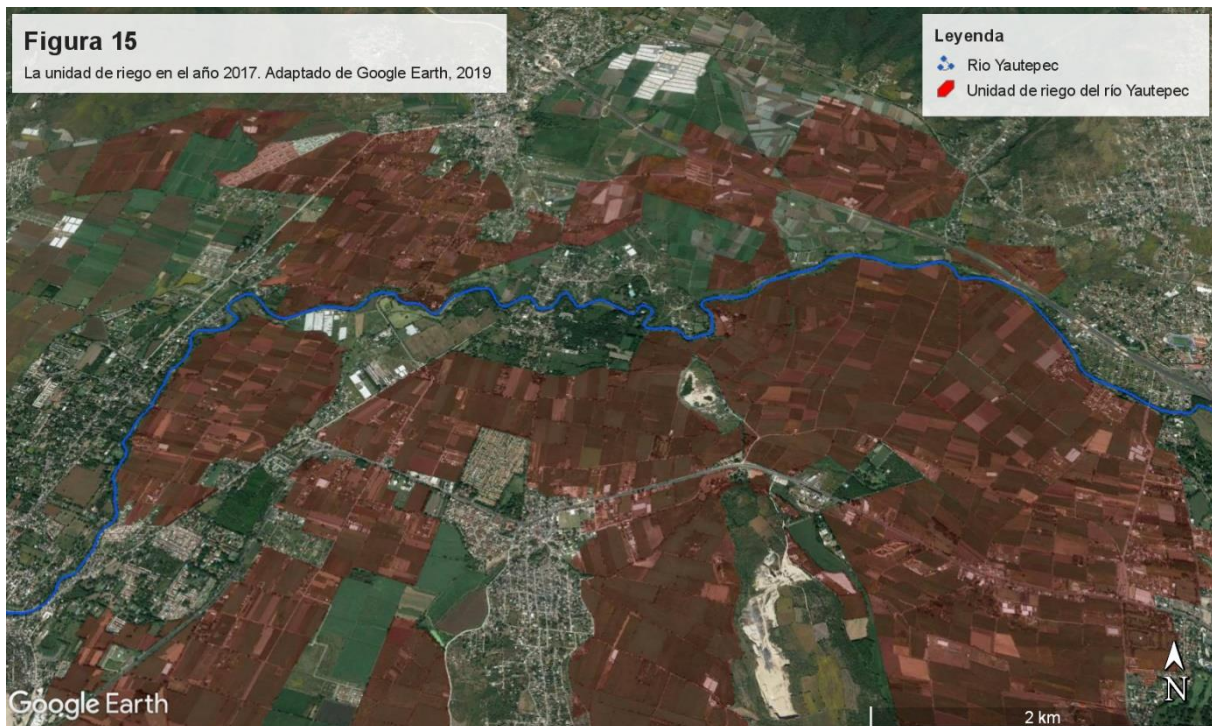
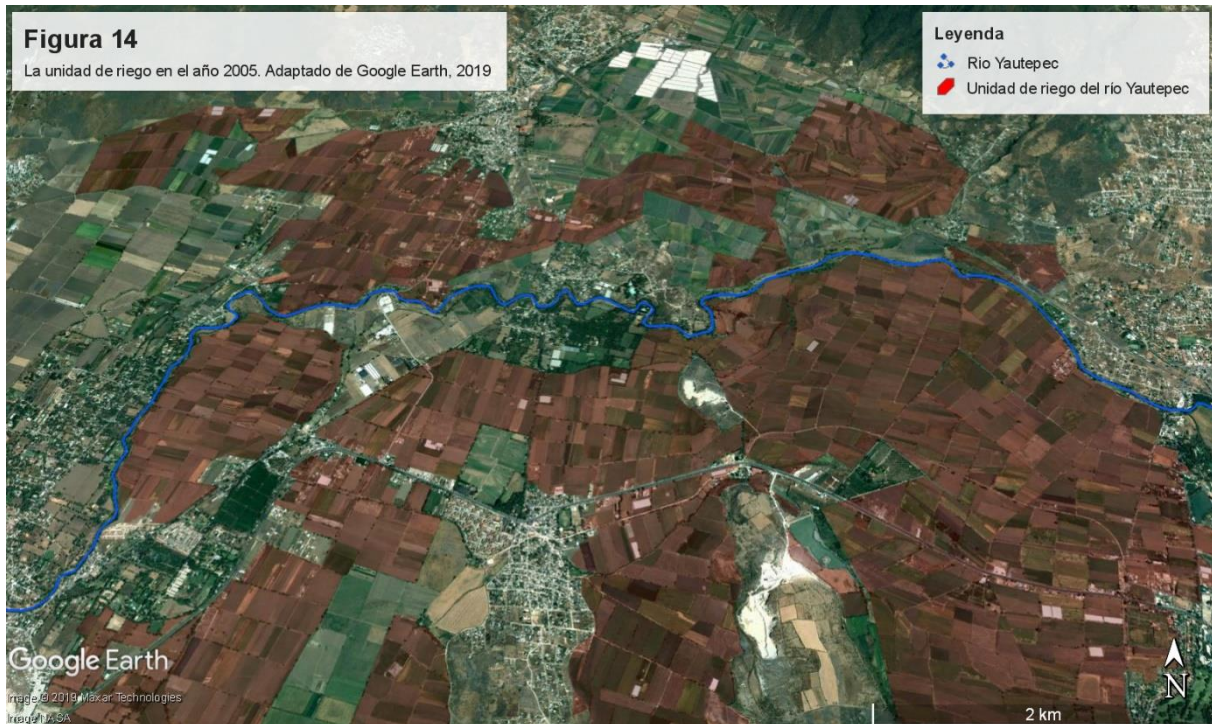


Este desarrollo urbano ha impactado de forma diferente en las zonas de riego, las Tomas de agua directas del río enfrentan una disminución del caudal, por la proliferación de pozos de agua, perforados para satisfacer las demandas de agua de los nuevos centros poblacionales ubicados sobre la parte alta de la cuenca del río, en ejidos como Oaxtepec, Cocoyoc, San Carlos e Itzamatitlán, donde se localizan manantiales que son tributarios del río Yautepec y que han sido afectados por esta causa (CONAGUA, 2015a). El sistema de riego Ahuilicán (por manantial), recientemente presenta invasión urbana por la construcción del fraccionamiento “Residencial Palmetto” (2017-2018), localizado a la orilla de la autopista Cuautla-Tepoztlán y en la zona de riego cercana al poblado de Oacalco. El manantial mismo (Ahuilicán), ubicado a unos cuatro kilómetros de la zona de riego, se encuentra rodeado por la mancha urbana de Oaxtepec, igualmente el manantial de Los Otates se encuentra localizado dentro del perímetro del centro vacacional Oaxtepec y parte del trayecto del canal atraviesa la zona urbana (Figura 13), a pesar de que en su área de riego no se presenta urbanización. Las autoridades de estos manantiales no consideran que sus torrentes hayan disminuido por causas de las actividades que

demandan las áreas urbanas (Sr. Mario Rojas, comisariado del ejido de Tlayacapan, 2016 y Sr. Heriberto Flores, tesorero del comité de agua del manantial Ahuilicán, 2018), pero si enfrentan las consecuencias que la mancha urbana genera sobre el agua que corre a lo largo de los canales principales hasta el área de riego, como la contaminación y el robo de agua.



Este tipo de expansión urbana en el municipio de Yautepec, está causando una profunda transformación en cuanto al uso de suelo e imagen urbana, pasó de ser una zona agrícola a ser un centro de concentración de empleos y servicios urbanos del municipio, localizados principalmente en los ejidos de Yautepec (cabecera municipal), Oaxtepec, Cocoyoc, San Carlos, Santa Catarina Tlayca y Oacalco (SEDESOL, 2012) (Figuras 14 y 15).



La susceptibilidad de la venta de terrenos agrícolas por los ejidatarios, se explica con los procesos socioeconómicos y políticos que se han dado local y regionalmente,

como menciona Concheiro (2001), en un estudio particular del ejido de Oacalco sobre el mercado de tierras (y que es posible extrapolar a toda la zona de la unidad de riego de Yautepec, ya que la situación parece ser homogénea en este aspecto), que la tendencia sobre la lógica del mercado de tierras a futuro (planteado en 2001) respondería a:

- 1) La edad de los ejidatarios, según datos del PROCEDE (2006), la edad promedio de ejidatarios en el estado de Morelos es de 58.3 años para los hombres y de 62.6 años para las mujeres ejidatarias (PA, 2006). Actualmente encontramos ejidatarios que son adultos mayores que ya no tienen la fuerza para trabajar la tierra y no cuentan con un reemplazo de funciones sobre la productividad de la tierra (envejecimiento del campo), ya que los hijos han buscado otras oportunidades propias de un área urbana, como hacer una profesión, emplearse en otros medios productivos como el industrial, prestación de servicios o el establecimiento de comercios, así como buscar oportunidades lejos de sus hogares (migración) (Observaciones en campo, 2016-2018). Concheiro (2001), encontró, según datos obtenidos por su equipo de investigación, que la edad promedio en el ejido de Oacalco es de 60 años, siendo mayores las mujeres. También dio cuenta sobre la existencia de fuertes rasgos culturales típicamente urbanos e industriales, así como identidades específicas como asalariados, peones, aparceros, comuneros, etc., y una relación con la tierra más de patrimonio que como referente territorial. Los ejidatarios, adultos mayores, contratan personas que les realicen los trabajos que requiere principalmente el cultivo de caña de azúcar, incluso viudas que han quedado al frente del ejido son apoyadas económicamente por los hijos para contratación de personal o se dedican a rentar la tierra y en últimas instancias a venderla.
- 2) Por la crisis económica, el cierre del ingenio de Oacalco y el fracaso de los proyectos productivos, Concheiro (2001), planteó una mayor incidencia en la renta de la tierra, no ha habido gran variación en esto, ya que en 2001

determinó la renta de tierras en un 42 %, actualmente la cifra oscila alrededor del 45 %, como lo mencionaron usuarios en todos los sistemas organizativos estudiados.

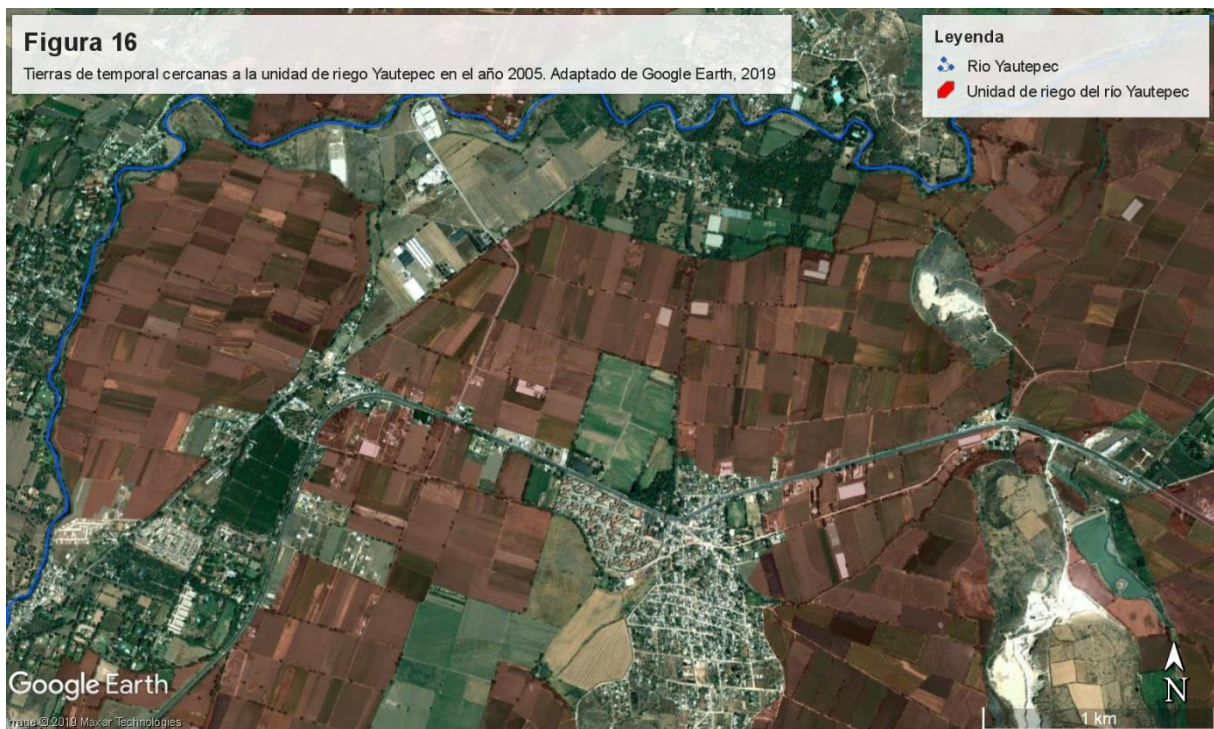
- 3) Concheiro (2001), supuso que, por los mismos motivos anteriores, la venta de tierras iría en aumento, favorecida por la presión de agentes externos como grupos organizados de fraccionadores y los procesos especulativos, como aspectos importantes para la venta de parcelas. Últimamente ha habido un incremento de fraccionamientos ubicados en los márgenes o al interior de la misma unidad de riego Yautepec, registrándose más de 45 fraccionamientos sobre el municipio de Yautepec, hasta el año 2014, (Anónimo, 2014), cabe recordar que la unidad de riego se encuentra ubicada principalmente en territorio de éste municipio.
- 4) La ampliación de la red carretera es otra de las causas que se presentan para motivar la venta de terrenos para viviendas y la consecuente expansión urbana, la modernización de carreteras ha hecho más fácil el acceso a la zona. Los principales compradores (de casas de interés social) son gente de la Ciudad de México, Estado de México y de Morelos, de municipios como Cuautla, Cuernavaca y Yautepec (Concheiro, 2001).

Una observación importante sobre la mancha urbana, es que ésta se desarrolla principalmente sobre las áreas de riego que se localizan relativamente cerca de la comunidad a la que pertenecen, como Yautepec (en las Tomas 3, 4, 5 y Manantial El Michate), Oacalco (Manantial El Michate), Cocoyoc (en las Tomas 1 y 3), Oaxtepec (en las Tomas 1 y 2), Itzamatitlán (en la Toma 3), San Carlos (en la Toma 3), y la Col. Diego Ruiz (Toma 6). Mientras que las áreas de riego de los ejidos que se encuentran alejados de éstas, presentan menor manifestación de urbanización, como en tierras de los ejidos de Tlayca (Manantial Ahuilicán), Tlayacapan (Manantial Los Otates), Cuauhtempan (de la Toma 1), Amatlipac (de la Toma 2), Los Laureles (de la Toma 2), La Cañada (de la Toma 2) y una zona del ejido de Yautepec alejada de la urbanización (la Toma 7). Este rasgo de mayor venta se puede ver por ejemplo en la Toma 2, que

pertenece a los ejidos de Oaxtepec, Amatlipac, La Cañada y Los Laureles, la comunidad de Oaxtepec es la que se encuentra cercana a su zona de riego, a menos de 2 kilómetros y es la que presenta mayor desarrollo urbano, mientras que las otras áreas de riego, más alejadas de su comunidad, a unos 15 kilómetros, no hay urbanización.

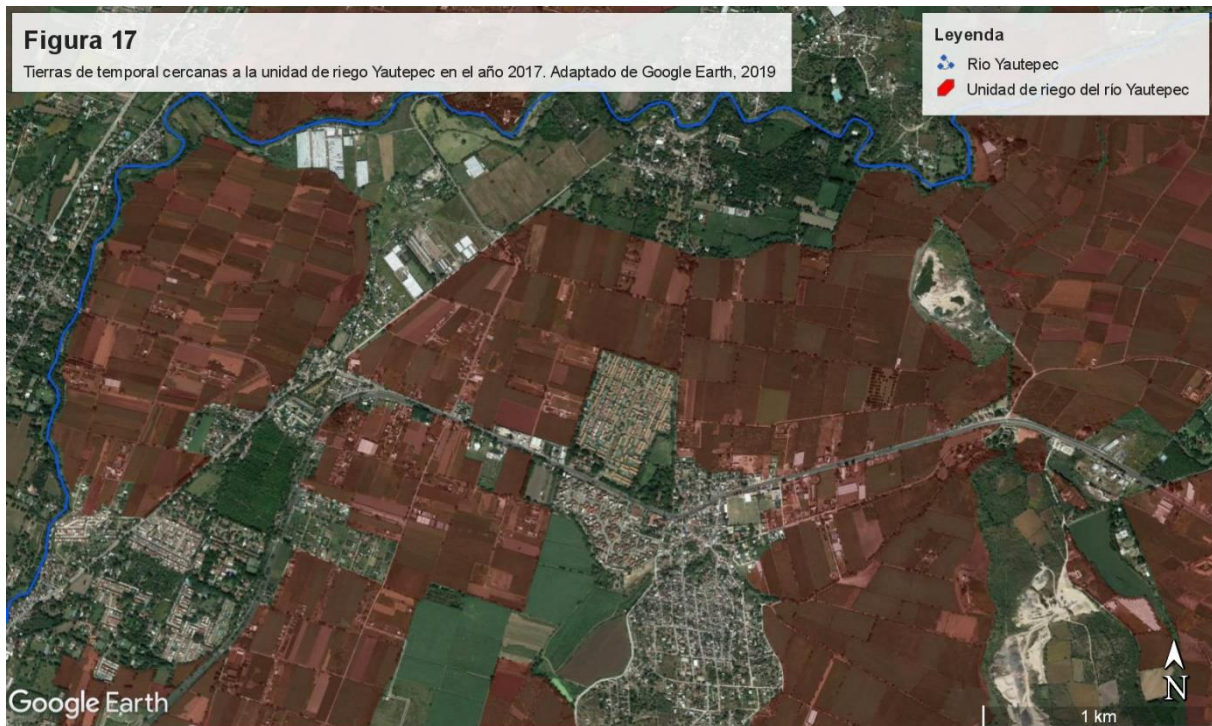
Otra observación percibida, es que la expansión de la mancha urbana comienza siempre absorbiendo las tierras de temporal, quizá por la baja rentabilidad que representa la tierra a falta de riego, extendiéndose después la urbanización a las zonas de riego, ya por presión del mismo desarrollo urbano.

En la figura 16 se muestra una vista que abarca parte de las Tomas 2, 3 y 4, sobre los ejidos de San Carlos (zona urbana abajo al centro), Yautepec (a la izquierda) e Itzamatlán (arriba), también se observan terrenos de temporal y áreas urbanas en el año de 2005.





La figura 17 muestra la misma vista en el año 2017, donde se puede observar mayor invasión urbana sobre terrenos de temporal y una invasión paulatina en las zonas de riego.



Las principales consecuencias por la urbanización se perciben en la transformación del paisaje, de agrario a urbano, el avance descontrolado de la mancha urbana sobre la zona agrícola, el deterioro de la infraestructura hidráulica, la disminución de la calidad del agua por la contaminación que se genera, el incremento de la demanda de agua para usos domésticos, así como el cambios en las actividades campesinas por otras de tipo urbano (comercio, servicios turísticos, industria, profesional, etc.).

En cuanto a la organización de usuarios del riego, los Impactos por la urbanización se perciben en la inversión de tiempo que hacen para hacer recorridos sobre los canales (a pie o en camioneta que implica gastos de gasolina) para detectar tomas clandestinas, hacer retiro de bombas y mangueras (robo de agua), destapar canales obstruidos por basura, esto implica el uso de teléfonos celulares, ya que esto se detecta al estar en los terrenos de cultivo y se observa la disminución en el nivel de

agua del canal. Enfrentan la pérdida de área de riego. El desvío o reacomodamiento de canales por las nuevas construcciones urbanas, que muchas veces dificultan el acceso a los canales. La inversión de tiempo, dinero y trabajo para el retiro de construcciones irregulares sobre los canales. Invasión de las áreas de servidumbre. Pérdida de canales y drenes. Venta de agua a pipas por particulares y venta a vecinos de las zonas urbanas para regar jardines por parte de algunos fontaneros. Vandalismo dentro de las áreas de riego. Reposición de estructuras como compuertas y canaletas. Hostigamiento a los usuarios por robos y secuestros dentro de los campos de riego. Robo de cosechas por los nuevos asentamientos. Los nuevos vecinos no respetan y conectan sus drenajes a los canales o el río y arrojan la basura en éstos y hacen uso del agua dedicada al riego. Pérdidas económicas en los usuarios.

El crecimiento de la mancha urbana y sus consecuencias, ha ido acompañada de procesos locales como crecimiento poblacional o de impacto nacional como el apoyo al desarrollo industrial y turístico en la región, los cambios en la estructura de los ejidos de 1992, a través de la Ley Agraria, también ha sido un factor importante. Al aplicarse las reformas sobre la tenencia de la tierra ejidal y comunal, la posesión pasó de ser inembargable, inalienable e imprescriptible a ser permisible por las reformas en ésta Ley, por lo que la venta de la tierra, renta, ofrecerla en garantía, entre otros, ya puede ser practicada por los ejidatarios (Pérez y Mackinlay, 2015; DOF, 2017). La nueva Ley posibilita la adquisición del Dominio Pleno de las parcelas ejidales que las transfiere a régimen de propiedad privada, a nivel nacional el porcentaje de ejidatarios que eligen adquirir el dominio pleno ha sido mínimo, pero se presenta principalmente en ejidos cercanos a los asentamientos urbanos (Rodríguez, 1998), tal es el caso del ejido de Yautepec, donde este programa se ha implementado con el propósito de facilitar la compra-venta de terrenos ejidales. Por lo que el desarrollo urbano, a partir de la década de los 90's, ha sido del incremento de la mancha urbana, principalmente en zonas de los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec, San Carlos, Oacalco y



Foto 70. Letrero en la Casa ejidal de Yautepec. 2017. Autor: René Gadea N.

Yautepec, por representar la zona urbana del municipio de Yautepec y donde la venta de terrenos ejidales para urbanización se ha dado con mayor frecuencia (Observaciones hechas en recorridos de campo, 2015-2018). Situación que ha sido aprovechada por empresarios fraccionadores que compran a ejidatarios en situación de edad avanzada, viudas o los hijos que heredan la tierra sin un interés de continuidad productiva, y que ven la tierra como un patrimonio con posibilidades de intercambio económico (Concheiro, 2001).

### **La organización social para la gestión del agua (sistemas organizativos)**

La unidad de riego Yautepec, cuenta con 10 zonas de riego de acuerdo a la clasificación que hace la CONAGUA en el Plan Director de esta unidad (CONAGUA, 2015a). Sin embargo, en términos analíticos se tomó en cuenta el concepto de sistema de riego de Hunt (1988), definido como: el curso del agua a partir de la Toma hasta la última parcela que se riega, a partir de esto determinamos que la unidad se compone de 13 sistemas de riego, ya que, en la considerada zona de riego de la Toma número 5 existen dos canales de riego que se derivan a partir de la presa, uno que lleva agua al margen izquierdo del río y otro que deriva agua hacia el margen derecho, y del manantial El Michate, por medio de un distribuidor, se derivan tres canales de riego (El Michate, El Baño y El Marqués), los cuales riegan áreas independientes con infraestructura hidráulica propia y que no comparten agua. Conformando 8 sistemas de riego que son del río Yautepec y 5 sistemas pertenecientes a los manantiales. Dentro del análisis de la organización social, determinamos que los sistemas de riego son manejados por diversos grupos de usuarios, los cuales conforman variadas estructuras organizativas para administrar localmente y de forma autónoma los espacios de riego que poseen, establecidos estos en base a los límites ejidales o comunales. A veces dentro de un mismo sistema de riego o hidráulico, se pueden presentar varios de estos sistemas organizativos (multicomunitarios), como ocurre en Tomas como la 1, compuesta por los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec y Cuauhtempan, la Toma 2 por los ejidos de Oaxtepec, Amatlipac, Los Laureles y La Cañada, la Toma 3 por los ejidos de Itzamatitlán, San Carlos, Yautepec, El Caracol y una pequeña propiedad, la Toma 4 por el ejido de Yautepec y una pequeña propiedad, la Toma 5

presenta tres sistemas organizativos, dos del ejido de Yautepec y uno del ejido de San Carlos, y el sistema de riego del manantial El Michate presenta cuatro sistemas organizativos, tres del ejido de Oacalco y uno del ejido de Yautepec. Hay sistemas de riego que son administrados desde la bocatoma hasta la última parcela por un sólo sistema organizativo (comunitarios) como son, la Toma 6 de pequeña propiedad (Col. Diego Ruíz), la Toma 7 administrada por un grupo de usuarios del ejido de Yautepec, el manantial Ahuilicán por el ejido de Tlayca y el manantial Los Otates por el ejido de Tlayacapan. De esta forma identificamos la presencia de 25 sistemas organizativos dentro de la unidad de riego Yautepec (Cuadro 18).

<b>Cuadro 18. Organización social para la gestión del agua de la unidad de riego del río Yautepec</b>						
<b>Sistemas de riego multicomunitarios</b>		<b>Ejidos y pequeña propiedad (Sistemas organizativos)</b>	<b>Sistemas de riego comunitarios</b>	<b>Ejido o pequeña propiedad (Sistema organizativo)</b>		
Toma 1		Cocoyoc	Toma 7	Yautepec		
		Oaxtepec				
		Cuauhtempan				
Toma 2		Oaxtepec				
		Amatlipac				
		Los Laureles				
		La Cañada				
Toma 3		El Caracol	Toma 6	Pequeña propiedad (Col. Diego Ruiz)		
		Itzamatitlán				
		San Carlos				
		Yautepec				
		Pequeña propiedad				
Toma 4		Yautepec	Manantial Ahuilicán	Tlayca		
		Pequeña propiedad				
Toma 5	Canal de derivación margen izquierdo	San Carlos				
		Yautepec				
	Canal de derivación margen derecho	Yautepec				
Manantial El Michate	Canal El Michate	Oacalco			Manantial Los Otates	Tlayacapan
	Canal El Baño	Oacalco				
	Canal El Marqués	Oacalco				
		Yautepec				

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CONAGUA y el RAN, 2015

Encontramos que los pequeños regadíos de la unidad de riego Yautepec, ya venían autogestionándose desde el reparto agrario y cuya gestión local continuó desarrollándose hasta el presente, a pesar de que en la década de los 50's fueran incorporados al DR 016 Morelos con su creación, en un esfuerzo del Estado por centralizar su control. Como menciona Jiménez (1997), en el contexto nacional esta situación se habría dado por el impulso que se dio a la gran irrigación en el país, dejando de lado al pequeño riego, por lo que estas pequeñas unidades persistirían en manos de los propios productores a la actualidad. Con las políticas de transferencia de los grandes Distritos de Riego, el número de grupos de usuarios que administran sus propios sistemas de riego seguramente se incrementa, por lo que resulta interesante conocer la situación que guardan estos pequeños regadíos en su organización local.

### **Estructura Administrativa**

La estructura administrativa en cada sistema de la unidad de riego Yautepec es diferente, ya que cada grupo de usuarios ha desarrollado estrategias particulares de autogestión de manera independiente de las otras comunidades, para garantizar el riego a sus cultivos y el beneficio que se obtiene de una distribución equitativa del agua, existiendo diferencias administrativas en cada sistema organizativo, como por ejemplo, están los sistemas donde el comisariado ejidal tiene una mayor presencia y articulación en la estructura de autoridad con los usuarios, como ocurre en las organizaciones de los ejidos de Cocoyoc (sección de riego en la Toma 1) y Oaxtepec (secciones de riego en las Tomas 1 y 2). Aquellos sistemas donde el consejo de vigilancia juega un papel importante en la administración de la distribución del agua, en los casos de los ejidos de La Cañada (sección de riego en la Toma 2), Amatlipac (sección de riego en la Toma 2), Los Laureles (sección de riego en la Toma 2), Cuauhtempan (sección de riego en la Toma 1), Itzamatitlán (sección de riego en la Toma 3), San Carlos (secciones de riego en las Tomas 3 y 5) y El Caracol (sección de riego en la Toma 3). Algunos sistemas organizativos tienen constituido un comité de agua para la administración, como ocurre en los ejidos de Tlayca (manantial Ahuilicán) y Tlayacapan (manantial Los Otates), o una Mesa Directiva encargada de

la distribución del agua y representación de los usuarios como en la Toma 7 del ejido de Yautepec. En la Toma 6 de pequeña propiedad (Col. Diego Ruiz), el presidente de la Colonia toma la responsabilidad, pero en la actualidad esta representación no funciona por lo que el fontanero mantiene el control del recurso. Hay otros casos en donde a falta de autoridades y una organización sólida de usuarios, el fontanero es el administrador y responsable directo de la distribución del agua, principalmente en las áreas de riego que pertenecen al ejido de Yautepec (secciones de riego en las Tomas 3, 4, 5 y sección de riego del canal El Marqués del manantial El Michate). En el caso del ejido de Oacalco (canal El Michate, canal el Baño y en su sección de riego en el canal El Marqués del manantial El Michate) se ha observado un proceso dinámico, en el que la autonomía con que se venían desempeñando sus fontaneros cambia, ante una transformación de obligaciones con la nueva administración ejidal electa en 2018, quien ahora exige rendición de cuentas y estrecha su vigilancia sobre de ellos, con el propósito de mejorar la distribución y terminar con una serie de conflictos por distribución de agua, que venían ocurriendo principalmente en el canal El Michate, sin embargo, nos referiremos a la situación del ejido antes de este cambio, ya que desconocemos la dirección que pueda tomar este proceso. Como se puede observar no existe una regularidad en las formas de administrar el agua en cada área de riego.

No obstante, encontramos que la única regularidad que se encuentra en la administración, es que en casi todos los casos el fontanero es el encargado de entregar el agua en las parcelas, es quién mantiene un contacto directo con los usuarios y es la única persona autorizada para abrir y cerrar compuertas para poder desarrollar esta actividad, pero su papel es diferente en cada uno de los sistemas de riego. En algunos casos el fontanero cobra a los usuarios directamente por otorgar los turnos de riego, pero bajo vigilancia de la autoridad ejidal o de la pequeña propiedad (ejidos de San Carlos, Itzamatitlán, El Caracol y la pequeña propiedad de la Toma 3), en estos casos los cobros a los usuarios representan sus ingresos por la función que desempeña. En otros sitios el fontanero actúa de manera autónoma, por la ausencia de una autoridad del agua y el cual cobra a los usuarios por otorgar los turnos de riego, lo que representa de igual forma sus ingresos y tiene la responsabilidad de organizar

el mantenimiento de los canales y la bocatoma, como ocurre en el ejido de Yautepec (secciones de riego en las Tomas 3, 4, 5 y sección de riego en el manantial El Michate), en la Col. Diego Ruiz (Toma 6 de pequeña propiedad) y la pequeña propiedad de la Toma 4. En el ejido de Oacalco (manantial El Michate), hasta antes del año 2018, el fontanero se manejaba de manera autónoma, quien a partir de entonces ya es vigilado por el consejo de vigilancia y el comisariado del ejido. En otras situaciones, el fontanero administra los turnos de riego sin cobrar a los usuarios, ya que recibe un pago del ejido y sus actividades son vigiladas por el comisariado y consejo de vigilancia (ejidos de Cocoyoc (sección de riego de la Toma 1) y Oaxtepec (secciones de riego en las Tomas 1 y 2). En los ejidos de La Cañada (sección de riego de la Toma 2), Amatlipac (sección de riego de la Toma 2), Los Laureles (sección de riego de la Toma 2) y Cuauhtempan (sección riego de la Toma 1), el presidente del consejo de vigilancia (de cada ejido) es el que funge como fontanero, administra y entrega el agua para los riegos (cada uno en su área de cultivo) y los usuarios no pagan o le pueden dar un aporte simbólico para cubrir algunos gastos, pero el puesto es marcadamente honorífico. En otras ocasiones, el fontanero sólo se dedica a entregar el agua por indicaciones de un comité de agua, el cual es contratado por este comité, que le destina un salario a partir de los cobros que hace por los turnos de riego, esto se presenta en el caso de los ejidos de Tlayca (manantial Ahuilicán) y Tlayacapan (manantial Los Otates). En la Toma 7 (ejido de Yautepec) es la Mesa Directiva la que controla al fontanero mediante un pago. La representación del comisariado ejidal en sistemas organizativos como La Cañada, Amatlipac, Los Laureles, Cuauhtempan, El Caracol, Itzamatitlán, Oacalco, Cocoyoc y Oaxtepec, hoy día sigue teniendo relevancia entre los usuarios, quienes reconocen su autoridad frente a la organización para el riego, no obstante, hay una degradación de esta autoridad ejidal en sistemas organizativos como Yautepec, San Carlos, Tlayca y Tlayacapan, quienes han transferido la representación del riego a un comité, una Asociación Civil, una Mesa directiva o a los fontaneros en el caso de algunas secciones de riego del ejido de Yautepec. Por ejemplo, en 1996 los usuarios del ejido de Yautepec desconocieron la autoridad del comisariado sobre los riegos, tratando de transferir el control en otro tipo de figuras de carácter jurídicas y ajenas a las costumbres locales, como una

Asociación Civil en la Toma 4, una Mesa Directiva en la Toma 7, que a la fecha no han sido funcionales. En el año 2000, se crea un Comité de Agua para administrar el riego en el ejido de Tlayca, dejando de lado la personalidad del comisariado ejidal y en el ejido de Tlayacapan se constituye también un Comité de Agua, pero en este caso con participación del comisariado ejidal, en los ejidos de Itzamatitlán y San Carlos el comisariado tiene poca presencia ante los usuarios y son los consejos de vigilancia quienes asumen mayor responsabilidad en los asuntos del riego y la supervisión de los fontaneros, ya que la figura de comisariado ejidal mantiene mayor contacto hacia el exterior de la organización, enfocado a hacer gestiones para la comunidad (de tipo urbano) y los ejidatarios (apoyos al campo).

### **El fontanero**

Debido a estas diferencias en las funciones del fontanero, se hace énfasis en los tipos de relaciones que se establecen con este personaje.

Primero, para que alguien sea designado como fontanero, debe conocer la red de canales y los campos de riego, tener conocimientos sobre los diferentes cultivos que se siembran y conocer las necesidades de riego.

Segundo, hay dos condiciones de elección del fontanero que tienen que ver con su origen, 1) que el fontanero sea ejidatario o hijo de ejidatario y, 2) que no tenga una condición ejidal, pero que sea residente local o viva cerca de la comunidad.

En el caso de los ejidos de Yautepec, Oacalco y El Caracol, la condición es que tenga vínculo con el ejido preferentemente, pero también se llega a emplear gente sin relación con el ejido, pero que viva en la misma comunidad. El conocimiento que se tiene sobre la persona genera cierta confianza, por ser parte del ejido o vecindado, se le puede localizar fácilmente para la programación de los riegos y se tiene referencia de dónde poder ubicarlo. En el caso de la Col. Diego Ruiz, de pequeña propiedad, el fontanero puede ser pequeño propietario o ser sólo residente de la colonia. En los ejidos de Itzamatitlán y San Carlos es preferible que el fontanero no



sea ejidatario, para evitar malos manejos del agua, porque anteriormente se elegía a los mismos ejidatarios para desempeñar la función, pero sucedía que se daba el robo de horas de riego por los mismos fontaneros, ya que cuando se regaba una parcela en menos de doce horas (tiempo estimado por riego en cultivo de caña), las horas sobrantes se las llevaba a su propia tierra o de un familiar, no dando continuidad a los riegos con turno, por lo que al ser poseedores de tierras de riego llegaban a tener intereses personales sobre los riegos, por lo que la confianza actualmente se funda en personas que no tengan esta necesidad de agua para sus propios cultivos. En otros casos el origen del fontanero es indistinto, ya que la administración del agua no se funda en ellos de manera importante, como sucede en los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec, Tlayca y Tlayacapan, por lo regular son personas que la relación que tienen con el ejido es sólo laboral y viven en la comunidad. En los ejidos de La Cañada, Amatlipac, Los Laureles y Cuauhtempan, el origen del fontanero proviene de la administración del ejido, tomando este puesto el presidente del consejo de vigilancia, por lo que cada tres años el fontanero se renueva con el cambio del consejo. La diferencia en la preferencia por el origen de los fontaneros, al parecer se ha ido modificando con el tiempo en algunos sistemas organizativos, que han pasado de ser miembros del ejido preferentemente a ser avecindados, ya que al no tener responsabilidades como productores (ejidatarios), tienen más disponibilidad para dedicarse a sus funciones como fontanero por tiempo completo (avecindados), este cambio de preferencia, en algunos sistemas, al parecer se fue dando de acuerdo a las necesidades de los usuarios, ya que encontramos fontaneros con antigüedades de entre 20 a 40 años que son ejidatarios o hijos de ejidatarios y algunos otros con menos de 20 años que son avecindados (ejidos de Oaxtepec, Cocoyoc, Itzamatitlán, San Carlos, Yautepec y Oacalco), lo que significaría un cambio en algún momento por la preferencia de su origen, mientras que en otros sistemas organizativos no ha habido modificación y los fontaneros han sido y siguen siendo parte de las autoridades locales, esta diferencia se explicaría en las diversas características que hay en los sistemas organizativos, su ubicación y características socioeconómicas, ya que ejidos como La Cañada, Amatlipac, Los Laureles y Cuauhtempan, presentan una condición “más rural” y sus localidades se encuentran alejadas de sus tierras de riego (a unos

15 kilómetros) en donde no se registra algún tipo de urbanización “externa”, más que de la población original, y cuyas autoridades ejidales siguen siendo un factor importante en la administración del riego, en relación a ejidos como Oaxtepec, Cocoyoc, San Carlos, Itzamatitlán, Oacalco y Yautepec, en donde sus centros urbanos se encuentran cercanos a sus campos de riego, incluso ya existe urbanización dentro de sus áreas de riego, que en los últimos años ha sido de expansión a ritmo acelerado y motivada de forma externa (población ajena a los ejidos), a la vez que hay un debilitamiento en la estructura del ejido por los diversos procesos sociopolíticos y económicos que se han dado, a nivel regional y nacional, como reformas en la Ley agraria que ha propiciado la venta de tierras ejidales y la transformación de las actividades agrarias, la representatividad de las autoridades ejidales han ido perdiendo presencia frente a los usuarios, casos como en los ejidos de Tlayca, Tlayacapan y Yautepec, donde el control del recurso se ha transferido o pretendido transferir a un Comité de Agua, Mesa Directiva o una Asociación Civil, hecho que ha degradado la autoridad del comisariado ejidal como representante del sistema de riego.

Tercero, la relación que se establece entre fontaneros y usuarios: a) el fontanero cobra directamente a los usuarios por asignar turnos de riego, tiene el control sobre la distribución del agua y no rinde cuentas a usuarios ni a la autoridad (ejido de Yautepec en sus secciones de riego de las Tomas 4, 5 y sección de riego del canal El Marqués del manantial El Michate, ejido de Oacalco en los canales El Michate, El Baño y su sección de riego en el canal El Marqués del manantial El Michate, la pequeña propiedad en una sección de la Toma 4 y en la Toma 6 de la pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz), b) el fontanero cobra a los usuarios por la distribución de los turnos, pero da rendición de cuentas sobre la asignación de turnos a la autoridad (ejidos de Itzamatitlán, San Carlos, El Caracol y la pequeña propiedad de la Toma 3), c) el fontanero tiene a su cargo la asignación de turnos de riego y la distribución del agua, recibe un salario y es controlado por la autoridad (comisariado ejidal y consejo de vigilancia) (ejidos de Cocoyoc y Oaxtepec, d) el fontanero no realiza los cobros ni asigna turnos de riego, está sujeto a las órdenes de un comité de agua o mesa

directiva, recibe un pago y es controlado desde la administración (ejido de Yautepec para el caso de la Toma 7, ejidos de Tlayca y Tlayacapan, e) el papel del fontanero lo desarrolla el presidente del consejo de vigilancia del ejido y cubre el puesto como cargo honorífico, distribuye el agua y no realiza cobros a los usuarios (casos de los ejidos de La Cañada, Amatlipac, Los Laureles y Cuauhtempan).

De esto determinamos cinco formas en que los fontaneros se contratan y desarrollan sus actividades:

1) Fontanero controlado. Una primera forma se da en los casos en que el fontanero recibe un salario de la administración basado en los pagos que hacen los usuarios por los turnos de riego, y sus funciones, entre las cuales están las de entregar el agua, son controladas por la administración, restando poder al fontanero, ya que las negociaciones sobre la distribución de los turnos se dan entre la administración y los usuarios de manera directa. Los conflictos tienen una solución inmediata, ya que la autoridad representativa tiene una rápida intervención, por lo que los conflictos no se quedan a nivel de los usuarios, sino que son desplazados hacia la administración, prácticamente los conflictos por distribución no se presentan en estos casos (ejidos de Tlayca y Tlayacapan). El control del conflicto se maneja desde la administración y depende de la actuación de esta parte para que los acuerdos sean respetados o no, en la Toma 7 del ejido de Yautepec, se presentan conflictos debido a la mala distribución de los riegos desde la administración y el fontanero sólo actúa bajo las órdenes de esta administración. En el ejido de Tlayacapan, el comisariado ejidal tiene una participación de coordinación con esta administración y el fontanero ocupa el puesto por tres años, entra y sale con la gestión de los comisariados ejidales, en los otros ejidos permanece con el puesto según su desempeño. Este tipo de fontanero controlado aparece en los sistemas de riego del manantial Ahuilicán, manantial Los Otates y la Toma 7, con la característica de que son sistemas de riego no compartidos (comunitarios) y hay una administración, separada del comisariado ejidal, que contrata al fontanero, aunque no necesariamente en los sistemas comunitarios aparecerá este

tipo de fontaneros, pero al parecer si donde se encuentra una administración alterna al comisariado ejidal.

2) Fontanero Semicontrolado. En la segunda forma, el fontanero recibe un pago con recursos del ejido y sus funciones son administrar los turnos de riego entre los usuarios y entregar el agua, sus actividades son controladas por el consejo de vigilancia y el comisariado ejidal, que le piden reportes sobre los turnos de riego para supervisar que se estén respetando los roles, los usuarios solicitan los turnos de riego directamente con el fontanero y no hacen ningún tipo de pago. La supervisión que se ejerce desde la administración del ejido, contribuye a evitar conflictos por la distribución, y la permanencia de los fontaneros está sujeta al cumplimiento de sus actividades (ejidos de Cocoyoc y Oaxtepec).

3) Fontanero con Control Limitado. La tercera forma identificada, se refiere cuando el fontanero tiene a su cargo la distribución del agua y se le permite hacer el cobro a los usuarios por la asignación de riegos, a modo de ingresos, bajo la supervisión del consejo de vigilancia para el caso de los ejidos y el presidente en el caso de la pequeña propiedad, quien pide informes y listas de riegos al fontanero, por lo que hay un control limitado de sus actividades, la negociación de la distribución se hace directamente entre el fontanero y los usuarios. Los conflictos por reparto de agua se tratan con el consejo de vigilancia y el comisariado ejidal, aunque no es común que sucedan por la vigilancia que ejercen el consejo y comisariado sobre el fontanero. Los fontaneros que cumplen con el objetivo de sus funciones tienen mayor permanencia en su cargo a juicio de los usuarios (ejidos de San Carlos, Itzamatitlán, El Caracol y Oacalco y la pequeña propiedad de la Toma 3).

4) Fontanero Autónomo. Una cuarta forma de desarrollo de actividades del fontanero, se da principalmente ante la ausencia de una autoridad constituida y una organización de usuarios débil, el fontanero se encarga de la administración del recurso, cobra directamente a los usuarios por los turnos de riego, hace entrega del agua, y no rinde cuentas, y la supervisión que se da sobre él es desde los usuarios, pero de una

manera individualizada, buscando que se cumpla principalmente su asignación de agua en tiempo y cantidad. En este caso el fontanero desarrolla sus actividades de manera autónoma a falta de una autoridad del agua y la negociación de los turnos de riego se da a nivel fontanero y usuario, la relación es personalizada para cada uno de ellos. Esta autonomía para actuar del fontanero, le suma poder sobre el recurso y la asignación de los turnos de riego, esta situación propicia que el manejo del agua pueda hacerse a conveniencia de algunos usuarios y el fontanero, por lo que se presenta corrupción en el otorgamiento y preferencia de riegos, en los sistemas de riego donde se encuentran estos fontaneros autónomos hay un mayor número de conflictos por la distribución del agua, principalmente en áreas de riego del ejido de Yautepec, en secciones de las Tomas 3, 4, 5 y sección del canal El Marqués del manantial el Michate, el ejido de Oacalco (canales El Michate y El Baño y sección de riego del canal El Marqués) y se da también en la pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz (Toma 6) y en una sección de la Toma 4 que pertenece a pequeña propiedad.

5) Fontanero con Cargo Honorífico. El presidente del consejo de vigilancia ocupa el puesto de fontanero de manera honorífica, renovándose cada tres años, sus funciones son llevar los roles de riegos y entregar el agua en las parcelas, los usuarios le solicitan los turnos de riego, pero no pagan por el servicio (sólo el ejido de Los Laureles hace un cobro anual por derecho al agua). Esta forma de administrar el agua evita conflictos por la distribución, ya que el cargo es visto más como una prestación de servicio a la comunidad, que una forma de valerse del puesto con intereses propios, porque no se maneja ningún tipo de dinero o influencias, por lo que también se deposita una confianza en cada fontanero por parte de la comunidad al ser parte de las autoridades locales. Esta característica se da en los ejidos de La Cañada, Amatlipac, Los Laureles y Cuauhtempan que, a diferencia de los demás ejidos y comunidades, no se encuentran influenciados por la urbanización y sus comunidades siguen siendo originales y de condición rural, cuya organización tradicionalmente está basada en las autoridades ejidales.

A partir de lo anterior podemos establecer que los tipos de administración y el control que se ejerce en el fontanero, en los distintos espacios de riego, inciden en la distribución del agua, según las relaciones que se establecen entre los fontaneros y los usuarios. Cuando existe una administración conformada democráticamente, los conflictos por distribución de agua tienen la posibilidad de resolverse a muy corto plazo. Cuando el control del agua lo tiene el fontanero de manera autónoma, sin una representación fuerte de los usuarios que vigile sus actividades, los conflictos por la distribución se dan en mayor número y la solución es a largo o muy largo plazo o no se resuelven. Los casos de mayor conflicto se relacionan con organizaciones débiles, que carecen de una estructura administrativa que pueda controlar las actividades del fontanero, como se verá más adelante. También la ética laboral que aplican los fontaneros determinará que haya un buen o mal manejo sobre la distribución del agua y el tiempo en que permanezca con el cargo, así mismo la fortaleza de la organización para regular las actividades del fontanero, esto explica que en las zonas donde se manifiesta mayor número de conflictos haya fontaneros con más de 20 años de servicio, que han perdurado porque los usuarios consideran que desarrollan bien sus labores. No obstante, hay fontaneros que han perdurado también por largo tiempo, pese al mal manejo que hacen del recurso, pero esto se debe a una debilidad de la organización, por lo que es difícil despedirlos y también son apoyados por usuarios que dan recompensas por ser favorecidos con los riegos (principalmente en las zonas de riego del ejido de Yautepec, ubicadas en secciones de las Tomas 3, 4, 5 y manantial El Michate, en la pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz (Toma 6) y sección de riego de pequeña propiedad de la Toma 4). Los cambios registrados actualmente en la organización de algunos grupos de usuarios que se organizan por campos de riego, comunes a un canal (áreas de riego del ejido de Yautepec), comienzan a tener una mayor cohesión, que les permite exigir a los fontaneros respetar los turnos de riegos y los derechos del agua, estos cambios fortalecen la organización, que ejerce mayor control sobre el fontanero de manera más estricta y con capacidad de destituirlo del cargo y reemplazarlo por otro al que se le condiciona el desarrollo de sus actividades (caso de los campos Los Guajes y la Concepción, ejido de Yautepec de la Toma 4).

### **Principios de diseño para el manejo de los recursos de uso común**

Para evaluar la organización y los factores que intervienen, se incorporó la teoría de Ostrom (2000), para fortalecer el análisis del manejo de los recursos de uso común, en las relaciones entre los apropiadores y las instituciones oficiales, para el aprovechamiento del agua de riego.

#### Principios de diseño

1. Límites claramente definidos (exclusión efectiva de terceras partes no involucradas).
2. Coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales. Reglas de uso y disfrute de los recursos comunes adaptadas a las condiciones locales.
3. Arreglos de elección colectiva. Acuerdos colectivos que permitan participar a los usuarios en los procesos de decisión.
4. Supervisión. Control efectivo, por parte de controladores que sean parte de o a los que la comunidad pueda pedir responsabilidades.
5. Sanciones graduadas. Escala progresiva de sanciones para los usuarios que transgredan las reglas de la comunidad.
6. Mecanismos de resolución de conflictos baratos y de fácil acceso.
7. Reconocimiento mínimo de derechos de organización. Autogestión de la comunidad, reconocida por las autoridades de instancias superiores.

Los principios de diseño para el manejo de los RUC, propuestos por Ostrom (2000), permiten establecer de qué manera los regantes se comprometen en el cumplimiento de las reglas operativas creadas en los sistemas de riego autogestivos y cuál ha sido la evolución que estos han tenido dentro de la Unidad de Riego Yautepec:

1. Límites claramente definidos (exclusión efectiva de terceras partes no involucradas).

El reparto o distribución del agua es uno de los aspectos más importantes en la organización, y la figura del fontanero surge de la necesidad de nombrar a alguien que se encargue de ordenar el reparto, mediante turnos de riego, en un área de riego de

pertenencia de los usuarios, cuyas funciones son determinadas y reconocidas por autoridades y los usuarios. Igualmente se establecen acuerdos y compromisos entre los usuarios que determinan cómo se realiza el aprovechamiento del recurso en cuanto a derechos y obligaciones en el sistema de riego, que les permita determinar quiénes se benefician y como se benefician del recurso en ese espacio de riego y para este fin, ya sea la comunidad o conjunto de comunidades involucradas que comparten la misma fuente de agua y estructuras hidráulicas.

En la unidad de riego Yautepec, la organización se fundamenta en el reconocimiento de quienes son los poseedores de las tierras de cultivo que se benefician con las aguas en los sistemas de riego, los cuales son los que tienen el disfrute del recurso, por lo que quienes tienen el control del agua son los propietarios de las tierras de riego. Boelens (2009), menciona que a menudo los derechos del agua están vinculados a los derechos de tierra. Este derecho se refuerza con la participación en las obligaciones que se requieren para el mantenimiento y funcionamiento de la infraestructura hidráulica, al respecto Oré (2005) señala que, la participación de los regantes en las tareas de mantenimiento reafirma su reconocimiento ante los demás sobre su derecho a los riegos.

Sin embargo, actualmente el uso del agua para riego ha entrado en competencia con otro tipo de usuarios, debido al crecimiento de la mancha urbana, que se ha dado de manera desordenada por el cambio de uso de tierras ejidales y a falta de una planificación de desarrollo urbano (SEDESOL, 2012), esto ha traído como consecuencia que los límites del aprovechamiento por los apropiadores originales se hayan visto traspasados, por la proliferación de casas habitación a la orilla de los canales, que a falta de servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, estén ocupando el agua de los canales para satisfacer sus necesidades primarias, por lo que los usuarios del riego no pueden excluir a terceros, por esta situación que está más relacionada con la expansión de la mancha urbana en la zona de la unidad de riego Yautepec, por lo que páginas atrás dedicamos un apartado relacionado a la



urbanización y su afectación a los usuarios del riego de la unidad en cuanto a límites de aprovechamiento.

2. Coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales. Reglas de uso y disfrute de los recursos comunes adaptadas a las condiciones locales.

El primer punto establece quienes deben aprovechar el recurso, en el punto dos se refiere a tiempo y cantidad de aprovechamiento del recurso, bajo reglas que permitan el abasto para todos los usuarios, sin tendencia a agotar el recurso. En general las reglas de apropiación en la unidad de riego Yautepec, establecen que los usuarios puedan utilizar el agua, en tiempo y cantidad, según las necesidades de riego de los cultivos y la superficie sembrada. Los grupos de regantes de los sistemas de riego, se adaptan a la disponibilidad del recurso, por ejemplo, encontramos que los sistemas de riego en que su fuente de agua es el río Yautepec (Tomas de la 1ª a la 7ª), sus reglas de apropiación difieren de una Toma a otra. La caña de azúcar es el cultivo principal en la unidad de riego, ocupando de 80 a 90 % de la superficie. El afluente del río Yautepec corre de norte a sur, de la Toma 1 a la Toma 7, pero durante su trayecto la cantidad y la calidad del agua disminuyen, y a pesar de que existen las dotaciones de agua establecidas en el Reglamento Provisional del río Yautepec de 1927, en la actualidad el aumento de la población y el crecimiento urbano han mermado el caudal original del río, y la capacidad para satisfacer las mismas dotaciones para el riego ya no son factibles, debido a las extracciones superficiales y subterráneas que se han hecho sobre la cuenca alta del Yautepec (CONAGUA, 2015a). Este hecho lo podemos observar en los riegos que el cultivo de caña de azúcar recibe por sistema de riego. En la Toma 1, los riegos se realizan cada 20 días con 12 horas de duración, en la Toma 2 los riegos son cada 20-30 días por 12 horas, en la Toma 3 los riegos se hacen cada 30 días y 12 horas de riego, la Toma 4 riega cada 30 días con 6 horas de riego, en la Toma 5 se riega cada 30-45 días también por 6 horas y las Tomas 6 y 7 repiten el mismo patrón de riego de la Toma 5. Se puede ver que a mayor distancia la disponibilidad del agua disminuye entre Toma y Toma. Las medidas que toman los regantes para distribuir el recurso, se advierten en los

espacios de tiempo entre riego y riego y la cantidad de horas asignadas a los riegos, mientras que en la Toma 1 los riegos se pueden hacer cada 20 días con 12 horas de duración, en la Toma 7, el espacio entre riegos aumenta hasta 45 días y el número de horas de riego disminuyen a 6 (Cuadro 19). Cabe mencionar que la superficie que poseen los productores en la unidad de riego, es en promedio de 1.5 ha, y que el sistema de riego con mayor número de usuarios es la Toma 1 (380) y la Toma 7 es la que menos usuarios tiene (70). En esta escala, se observa la adaptación a las condiciones locales y que la coherencia de las reglas responde a la disponibilidad del recurso, incluso la caña de azúcar se prefiere por ser un cultivo que resiste la ausencia de agua hasta por 60 días, por lo que este cultivo también ocupa el 100% de la superficie de las Tomas 5, 6 y 7, donde el agua escasea más, sobre todo en el estiaje. En lluvias se llega a prescindir de los riegos por canal en toda la unidad de riego.

<b>Cuadro 19. Periodo de riegos de la caña de azúcar en la URY (Durante el estiaje)</b>				
<b>Sistema de Riego</b>	<b>Cultivo</b>	<b>% de la superficie sembrada</b>	<b>Periodo de riego</b>	<b>Horas por riego</b>
Toma 1	Caña	90 %	Cada 20 días	12
Toma 2	Caña	90 %	Cada 20-30 días	12-15
Toma 3	Caña	90 %	Cada 30 días	12
Toma 4	Caña	90 %	Cada 30 días	6
Toma 5	Caña	100 %	Cada 30-45 días	6
Toma 6	Caña	100 %	Cada 40-45 días	6
Toma 7	Caña	100 %	Cada 40-45 días	6
Manantial Michate	Caña	80 %	Cada 20-30 días	12
Manantial Ahuilicán	Caña	90 %	Cada 20-30 días	12
Manantial Otates	Caña	90 %	Cada 25 días	12
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recabados en campo. 2015-2018				

En el caso de los manantiales la disposición del recurso es más constante a lo largo del año y su dotación original no ha cambiado de manera importante, por lo que los periodos de riego son más oportunos sin ocasionar estrés hídrico al cultivo.

3. Arreglos de elección colectiva. La mayoría de los individuos afectados por las reglas operativas pueden participar en su modificación.

En la unidad de riego Yautepec encontramos una diversidad de organizaciones locales y autónomas, que han desarrollado sus propios reglamentos de acuerdo a las circunstancias locales que se presentan. A pesar de pertenecer a la misma unidad de riego, los escenarios en cada sistema son diferentes. Algunos ejemplos muestran como las reglas se han adaptado a cada situación, según el espacio físico en que se ubique el sistema dentro de ésta unidad.

En la Toma 1, la organización para el mantenimiento del canal general, establecía que a cada ejidatario le correspondía una cantidad de metros de canales para su limpieza, dependiendo de la superficie de terreno que tuviera, con estas condiciones la limpieza de los canales duraba 8 días, para dar tiempo a los usuarios de cumplir con sus faenas, tiempo en que los canales permanecían secos para facilitar los trabajos de desazolve y deshierbe, está costumbre se ha modificado y actualmente se ha hecho más eficiente el mantenimiento de la bocatoma, canal general y canales secundarios, la espera de los 8 días anteriores retrasaba los riegos, por lo que la organización para el mantenimiento se acondicionó a las necesidades de riego, el acuerdo actual es que, en día fijado ante Asamblea, se convoque a todos los usuarios a la bocatoma para que todos al mismo tiempo realicen los trabajos de limpieza, empezando por la bocatoma y el canal general, en donde participan todos los usuarios y después se dividen en grupos pertenecientes a los canales secundarios, con esta medida la limpieza del sistema dura solamente un día y el agua y los riegos se reestablecen el mismo día, a la vez que la supervisión de los trabajos se hacen al momento y por todos los usuarios.

En la Toma 2, anteriormente el mantenimiento lo realizaban los usuarios cumpliendo con la faena que les correspondía, en metros de canal según la superficie de riego que poseyeran y se les daba 8 días para realizar los trabajos de limpieza, actualmente cada ejido que conforma la Toma 2 (La cañada, Amatlipac, Los Laureles y Oaxtepec),

contratan a una persona de su ejido para que realicen la limpieza (por lo regular son personas que se dedican a regar), lo cual hacen aplicando herbicida y se encargan de quitar el azolve que se acumula en los canales. La aplicación de herbicida es un trabajo que se realiza rápidamente y con menor esfuerzo que rozar la hierba con machete, y el azolve casi no se acumula en los canales, los trabajos se hacen en 8 días con personal contratado y con menos mano de obra que cuando iban los ejidatarios a hacer sus faenas, a este personal les paga el consejo de vigilancia de cada ejido y les proporciona el herbicida, que adquieren con recursos que el ejido obtiene por cobro de cuotas de riego (caso del ejido de Los Laureles) o por otros medios, por lo que la inversión de movilidad, económica y de trabajo resulta barata.

Otro tipo de medidas que se toman tienen que ver también con la distribución del recurso y el encargado de esto (fontanero), en la Toma 3, en el ejido de San Carlos, anteriormente era requisito que los fontaneros fueran ejidatarios o hijos de ejidatarios, pero debido a que los fontaneros controlan los riegos, era común el robo de horas de riego por los fontaneros, los riegos son de 12 horas y cuando una parcela terminaba en 10 horas o menos, el fontanero se llevaba esas horas sobrantes a su parcela o de algún familiar, en vez de darla a la siguiente parcela en turno para agilizar los riegos. Por lo que se modificó la condición de que los fontaneros fueran ejidatarios o sus hijos y se dispuso fueran vecindados. Los usuarios piensan que, al no haber relación de parentesco con los ejidatarios y el ejido, la distribución del agua se agiliza y se evitan los posibles robos de horas de riego y favoritismos por el fontanero.

En las áreas y secciones de riego del ejido de Yautepec (en las Tomas 3, 4, 5, 7 y manantial El Michate), se presentó una inquietud por cambiar la estructura administrativa mediante la modificación de reglas, debido a que el comité del comisariado ejidal era quien administraba los riegos, sin embargo, esta administración no fue buena para los usuarios, ya que el puesto de comisariado ejidal se usa como medio para aspirar a puestos públicos dentro del municipio de Yautepec, por lo que el recurso se manejó con intereses de tipo políticos, condicionando muchas veces los turnos de riego, por lo que la distribución del agua se volvió inequitativa como medio

de presión hacia los usuarios y para obtener el apoyo de este sector. En 1996, los usuarios de la Toma 4, decidieron desconocer a las autoridades ejidales como sus representantes y conformaron la Asociación Civil Apizaco para administrar el sistema de riego, este desconocimiento fue un cambio radical ante las circunstancias presentes. No obstante, la AC a sus inicios operó con dificultades, ya que hubo usuarios que tampoco reconocieron esta nueva administración, dificultando se consolidara la AC conformada para este propósito. Esta medida repercutió en las Tomas 5 y 7 y las secciones de riego del ejido de Yautepec en la Toma 3 y del manantial El Michate, quienes también desconocieron a las autoridades del ejido. Ante la falta de autoridad o representación en las Tomas, los usuarios se organizaron por campos y canales o tramos de canales, la forma organizativa es nombrar un fontanero para distribuir el agua por campo o campos, al cual se le paga una cuota por dar turno de riego (\$50.00) y regar la parcela (\$150.00), como se venía haciendo. Pero estos grupos de usuarios, al no tener una autoridad del agua, sus fontaneros asumen prácticamente el control del recurso, y hacen en repetidas ocasiones mal manejo del recurso, ya sea que vendan agua a fraccionamientos o fincas, reciban compensaciones por favorecer turnos de riego, por lo que se requiere de mayor cohesión entre los usuarios para mejorar la administración. Ante estos hechos, las nuevas generaciones de usuarios comienzan a hacer un empoderamiento local del recurso, al enfrentar las situaciones adversas intentan cambios sustanciales que los lleven a mejorar la distribución del recurso, el caso de los campos de Los Guajes y La concepción de la Toma 4, ejemplifican este empoderamiento, destituyen a un fontanero que no cumplía con sus obligaciones y nombran a otro, al que le condicionan sus derechos y obligaciones, se le prohíbe vender agua y le imponen dos personas para vigilar sus actividades y auxiliarlo en la distribución del agua y los conflictos que se pudieran suscitar. Los acuerdos se ponen por escrito en Acta, avalada por el Comisariado Ejidal, en este caso se crean acuerdos colectivos, se tiene mayor control sobre el fontanero y se modifican o eliminan costumbres que hacían inequitativa la distribución del agua.

4. Supervisión. Control efectivo, por parte de controladores que sean parte de o a los que la comunidad pueda pedir responsabilidades.

La supervisión en la unidad de riego Yautepec está dada por los mismos regantes, ya que cuando van a sus terrenos de cultivo pueden ver las condiciones en que se están dando los riegos, de esta manera detectan si hay desperdicios de agua por descuidos de usuarios o si alguien está tomando agua fuera de su turno, detectan fugas de agua y observan en qué condiciones se encuentran los canales y pueden reportarlo a los encargados del riego. Por lo regular al comité de vigilancia le corresponde hacer recorridos de inspección, apoyándose en los usuarios, llamar la atención a los que desperdicien agua o buscar soluciones para reparar fallas en la infraestructura hidráulica.

5. Sanciones graduadas. Escala progresiva de sanciones para los usuarios que transgredan las reglas de la comunidad.

La transgresión de reglas en la unidad de riego Yautepec por los apropiadores, se da según la disponibilidad del recurso, principalmente durante el estiaje, que consiste en tomar turnos de riego adelantados, para lo cual algunas medidas ingeniosas de resolución se ponen en práctica, como en algunos casos ocurridos en el ejido de Cocoyoc (de la sección de la Toma 1), y aunque la situación no es frecuente, cuando se llega a presentar, los encargados del riego (presidente del comisariado ejidal y del consejo de vigilancia) cierran las compuertas del canal donde se detectó la falta, con esto consiguen que los que están regando acudan a la oficina del comisariado ejidal a averiguar porque se cerraron las compuertas, y se les notifica quien fue la persona que no respetó su turno de riego, por lo que buscan a esta persona para reclamarle y pedirle que respete los turnos de riego, de esta manera se evidencia al infractor y se consigue que las reglas sean respetadas y el conflicto sea disuadido.

En otros casos, como en el ejido de Oacalco (sección del manantial El Michate), el problema puede resolverse *in situ*, cuando algún representante del riego se encuentra

casualmente en el lugar y media entre los usuarios, recorriendo el turno al que fue afectado, incluso cuando es por queja, el comisariado o el consejo de vigilancia le indica al fontanero que el siguiente turno de riego es para el que resultó transgredido, sin embargo, la cantidad de agua no es el problema, sino quien riega primero, por lo que saltar turnos de riego no pone en riesgo a los cultivos. En El Michate, esta práctica de no respetar turnos de riego se ha vuelto en una opción para obtener riegos extras, ya que se tiene la idea de que la caña de azúcar rinde más sacarosa entre más agua tenga. Por lo que esta práctica se tolera en cierta medida, ya que por lo regular todos los regantes recurrirán en algún momento a esta opción, de esta forma se equilibra el conflicto. Boelens (2000), menciona que en muchos sistemas campesinos los robos de agua, que parecen romper con una distribución racional, pueden ser “robos permitidos”, como consideración a la eficiencia social, que ajusta ciertas prácticas que reflejan más bien la función social del agua que su escasez. Según Millon (en Palerm, 1997), esta actividad puede funcionar como una válvula de escape del sistema, porque los castigos por el robo de agua suelen ser menores.

En la Toma 6, de pequeña propiedad de la Col. Diego Ruiz, el rompimiento de reglas es frecuente, la carencia de una organización fuerte deja susceptibles a los usuarios que no forman alianzas con productores que se han apoderado del recurso y a cuya merced tienen a los fontaneros, que reciben compensaciones por otorgarles el agua preferentemente para garantizarse una buena cosecha. Los usuarios que se encuentran en desventaja, prefieren no sembrar o sembrar de temporal, incluso rentan sus tierras o se van a otros sistemas de riego donde no haya conflicto, a rentar para sembrar caña de azúcar o más drásticamente terminan vendiendo la tierra. La falta de una cohesión de los regantes en el sistema de riego de la Toma 6, no permite garantizar el riego a los usuarios de manera democrática. Cuando operó el DR 016, por coacción se respetaban los reglamentos, con su retiro no hubo la organización necesaria para mantener reglas operacionales del sistema, al grado que actualmente prevalece la ley del más fuerte, aunque por justicia social se entiende que existe un abuso a los que no se alinean a las condiciones impuestas por los que poseen el

control de la distribución, y que mantienen de esta forma como una medida que les favorece.

A los grupos de regantes que mantienen el control sobre sus fontaneros, se les facilita imponer sanciones cuando éstos son sorprendidos cometiendo alguna falta (abandonar el trabajo, saltar turnos, recibir sobornos, etc.), cuyas sanciones consisten desde llamarle la atención y a veces darles una segunda oportunidad (dependiendo de la gravedad de la falta), hasta despedirlos de manera definitiva. Este control sobre los fontaneros se da en los grupos de usuarios organizados, que por lo regular se ubican en las Tomas 1 (secciones de los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec y Cuauhtempan), 2 (secciones de los ejidos de La Cañada, Amatlipac, Los Laureles y Oaxtepec), 3 (secciones de los ejidos de San Carlos, Itzamatitlán y El Caracol y pequeña propiedad), Toma 7 (ejido de Yautepec) y en los Manantiales Los Otates (ejido de Tlayacapan), Ahuilicán (ejido de Tlayca) y El Michate (sección del ejido de Oacalco), y en una sección del ejido de San Carlos situada en la Toma 5.

Al contrario de los sistemas organizativos que no tienen el control de los fontaneros en Tomas como la 4 (ejido de Yautepec y pequeña propiedad) y 5 (sección del ejido de Yautepec), en la Toma 6 de pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz y en el Manantial El Michate (ejidos de Yautepec y Oacalco), y en una sección del ejido de Yautepec ubicada en la Toma 3, las faltas pueden hacerse frecuentes o disminuir, según el grado de inconformidad que el fontanero perciba entre los usuarios, por lo que la solución puede llegar hasta que el nivel de tolerancia del grupo de regantes lo permita, lo cual puede tomar tiempo hasta que la inconformidad afecte a la mayoría de los regantes que los lleve a tomar la decisión de reclamar el cargo para un nuevo fontanero.

Sobre los requerimientos del sistema de riego, la organización establece los derechos y obligaciones de usuarios y personal (fontaneros), en un proceso continuo e iterativo que va creciendo, madurando y adecuándose en torno a la “vida del sistema”, a las experiencias de los regantes y los cambios institucionales, biofísicos y coyunturales,



tanto en la organización como fuera de ella. Mantener un adecuado manejo del conflicto entre usuarios, comunidades, instituciones o con otros sistemas, requiere de una organización consolidada encargada de negociar, controlar, y sancionar (Boelens, 2000).

#### 6. Mecanismos de resolución de conflictos baratos y de fácil acceso.

Las sanciones se pueden imponer eficientemente desde los grupos con una organización estructurada en niveles, en la unidad de riego Yautepec hemos identificamos grupos con organizaciones fuertes o de mayor estructuración administrativa, en ejidos como Cocoyoc (sección de la Toma 1), Oaxtepec (secciones de las Tomas 1 y 2), Cuauhtempan (sección en la Toma 1), La Cañada (sección de la Toma 2), Amatlipac (sección de la Toma 2), Los Laureles (sección de la Toma 2), Tlayacapan (manantial Los Otates), Tlayca (manantial Ahuilicán), San Carlos (secciones de las Tomas 3 y 5), Itzamatitlán (sección de la Toma 3), El Caracol (sección de la Toma 3) y en la pequeña propiedad de la Toma 3 (sistemas de riego aguas arriba), y otros que presentan una organización débil y de menor estructuración, como en el ejido de Yautepec (Toma 5 y secciones de las Tomas 3, 4 y del canal El Marqués del manantial El Michate), en el ejido de Oacalco (canales El Michate y El Baño y sección del canal El Marqués del manantial El Michate) y en la pequeña propiedad de la Toma 4, o bien, una estructura administrativa pero con baja participación de los usuarios en la elección de sus representantes y la toma de decisiones, como en la Toma 7 del ejido de Yautepec y en la Toma 6 de pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz (sistemas de riego aguas abajo). La capacidad de imponer sanciones depende del reconocimiento que los usuarios tienen sobre sus autoridades y las reglas que los rigen. Quienes tienen el control del personal, los espacios del sistema de riego, del recurso, y tienen una elección democrática de sus representantes, son los que imponen las reglas y condiciones, las cuales se hacen valer por los miembros del sistema de riego (autoridades y usuarios), quienes tienen una participación activa en la vigilancia y toma de decisiones que conlleva a una buena administración del recurso.

A continuación, se describen las bases organizativas locales que apoyan la conformación de instituciones locales de los grupos de regantes y su efectividad en la resolución de conflictos de cada sistema de riego de ésta unidad.

La Toma 1 se encuentra compartida por los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec y Cuauhtempan (sistema multicomunitario), la responsabilidad recae en el comisariado ejidal de cada ejido, quien se coordina con su consejo de vigilancia para la administración de sus secciones de riego dentro del sistema y coordinarse con los otros comisariados para planear las tareas de mantenimiento. Los fontaneros tienen la responsabilidad de dar turnos de riego y de distribuir el agua a los usuarios, así como rendir cuentas al comisariado y consejo de vigilancia. Los fontaneros son administrados como personal para la operación del sistema de riego, reciben un sueldo que es pagado por el comisariado ejidal, el cual tiene entradas de dinero por medio de una mina de "lama" (azolve) o tierra para plantas de vivero que se vende a viveristas de la zona, por lo que los usuarios no pagan cuota por el agua (ejidos de Cocoyoc y Oaxtepec). En el caso del ejido de Cuauhtempan el puesto de fontanero lo desempeña el presidente del consejo de vigilancia de manera honorífica, llevando los turnos de riego sin un cobro a los usuarios. Esta estructura administrativa permite mantener el control sobre los fontaneros y el recuso, lo que permite aplicar eficientemente sanciones a quienes quebranten las reglas.

La Toma 2, es también un sistema multicomunitario, integrado por los ejidos de Los Laureles, La Cañada, Amatlipac y Oaxtepec, su administración se encuentra dividida en estos ejidos, cada ejido se encarga de administrar la sección del sistema que le corresponde y el comisariado ejidal es el representante como máxima autoridad, respaldado por su consejo de vigilancia. En los ejidos de La Cañada, Amatlipac y Los Laureles el puesto de fontanero es un cargo honorífico que ejerce el presidente del consejo de vigilancia, quien otorga los turnos de riego. En el caso de los ejidos de La Cañada y Amatlipac, los usuarios no pagan por el agua. En el ejido de Los Laureles, los usuarios pagan una cuota anual por derecho al agua al consejo de vigilancia, que se encargan de dar los turnos de riego. El fontanero de Oaxtepec es contratado y

pagado por el comisariado ejidal con recursos del ejido y los usuarios no pagan por el servicio. La participación de los usuarios en la toma de decisiones se hace de manera democrática, ya sea para decidir sobre hacer una mejora en la infraestructura hidráulica o participar en la elección de sus representantes. Mantener el control del recurso en una organización fuerte minimiza los conflictos, los cuales pueden ser controlados con facilidad o prevenirse. La representación del sistema de riego hacia el exterior es aleatoria, es decir, cualquiera de los ejidos en algún momento dado puede quedar al frente de la Toma, ya sea para organizar la limpieza general del sistema de riego o ser representante de los usuarios de la Toma 2, para tratar asuntos de interés común con instituciones de gobierno. Los ejidos se unen para resolver necesidades o tratar situaciones adversas que pongan en riesgo el abasto del agua o la operación del sistema de riego, como ocurrió tras el sismo del 19 de septiembre en 2017, que dañó la estructura colgante del canal general y puso en riesgo el abasto de agua por el posible colapso del paso suspendido sobre una barranca, de alrededor de 15 metros de altura y en 2018, se gestionaron recursos ante CEAGUA, el municipio y los propios usuarios para el reemplazo del paso de agua por un canal antiguo que data de la colonia y que no resultó afectado por el sismo, que a un año de su fractura comenzó a hacerse el reemplazo con un costo de \$ 1, 400, 000.00, mediante la contratación de una empresa particular de la construcción. Un sistema de riego multicomunitario requiere de un trabajo colectivo entre las comunidades participantes para su funcionamiento, esto establece relaciones intercomunitarias indispensables vinculadas a la cooperación como unidad de usuarios bajo un interés común (González, 2000, en Palerm-Viqueira, 2000).

La Toma 3, como sistema multicomunitario, involucra a los ejidos de San Carlos, Itzamatitlán, El Caracol y Yautepec, y a una pequeña propiedad, al igual que la Toma 2 cada organización se encarga de su sección de riego. En el caso de los ejidos de San Carlos, Itzamatitlán y El Caracol, el comisariado ejidal (de cada ejido) está considerado como la máxima autoridad sobre el agua y su consejo de vigilancia es el responsable de vigilar a sus fontaneros y usuarios en sus áreas de riego para el buen manejo del recurso. El fontanero se encarga de distribuir el agua y los usuarios le

pagan de manera directa para que les de turno de riego, este pago representa sus ingresos, los usuarios se encargan de buscar a un regador o ellos mismos riegan sus parcelas. El consejo de vigilancia mantiene un control sobre su fontanero, supervisa constantemente que trabaje de manera adecuada y se le pide informes sobre los riegos, que se riega y quien riega. En la pequeña propiedad la administración es similar, sólo que la responsabilidad recae en la autoridad de la comunidad de pequeños propietarios (presidente, secretario y tesorero de la colonia que representan) quienes vigilan a su fontanero. En el ejido de Cocoyoc, el fontanero pasa a ser trabajador del ejido, el cual recibe un salario del comisariado ejidal, por lo que los usuarios no pagan por derecho del agua y el pago del fontanero proviene de ingresos que el ejido genera, el fontanero lleva el control del reparto de los turnos de riego y la entrega del agua a los usuarios, bajo la vigilancia del comisariado y el consejo de vigilancia. En el ejido de Yautepec, no hay una autoridad (de ningún origen) que supervise a los fontaneros, quienes prácticamente tienen el control de la distribución del agua, tampoco hay una organización de usuarios sólida, por lo que el fontanero no rinde cuentas a nadie, cobra a los usuarios por el servicio y lleva el control de los turnos de riego, la falta de supervisión ocasiona que los conflictos por distribución de agua sean frecuentes en la sección de riego de este ejido. Mantener el control del fontanero, ya sea con pago de salario o con estrecha supervisión del consejo de vigilancia, evita que la distribución sea inequitativa, con el pago de salario el fontanero sabe que si incurre en una falta puede ser despedido y la vigilancia cercana permite detectar cuando se hace mal manejo del recurso y evita que haya transgresión a las reglas.

Las Tomas 4 y 5 son sistemas multicomunitarios, la Toma 4 pertenece al ejido de Yautepec y a una pequeña propiedad, y la Toma 5 pertenece a tres grupos de usuarios, el canal del margen derecho del río es manejado por usuarios del ejido de Yautepec y el canal del margen izquierdo es compartido por los ejidos de Yautepec y San Carlos, cada grupo de usuarios maneja su sección de riego independientemente de las otras. Para el caso de las secciones de riego del ejido de Yautepec (Tomas 4 y 5), como ya se ha mencionado, los fontaneros son quienes tienen el control sobre el

recurso y su distribución. Al no haber una autoridad que regule sus actividades se cometen prácticas desleales hacia los usuarios. Estas faltas son difíciles de tratar al no haber alguna institución social conformada para la administración de los sistemas de riego y las soluciones a los conflictos pueden ser a largo plazo. Aquí la organización de regantes del mismo ejido de Yautepec, está fragmentada en campos de riego pertenecientes a un canal o sección de canal, no se observa una sola unidad de regantes a pesar de pertenecer al mismo ejido o al mismo sistema de riego. Sin embargo, la tolerancia de los regantes llega a un límite, por lo que el conflicto conlleva a que los usuarios se unan y comiencen a tratar los problemas, incluso buscan el apoyo de las autoridades del ejido para dar legalidad a la toma de decisiones para solucionar sus conflictos. La sección de riego del ejido de San Carlos, de la Toma 5, mantiene una supervisión en su fontanero, a través del consejo de vigilancia de este ejido, por lo que no hay conflictos por la distribución del agua. En la sección de riego de la pequeña propiedad de la Toma 4, el fontanero controla la distribución de los riegos y cobra a los usuarios por los turnos, no rinde cuentas, pero a pesar de haber conflictos por la distribución no son frecuentes, ya que hay vigilancia sobre el fontanero por el grupo de usuarios.

En la Toma 6, de pequeña propiedad (sistema comunitario), la representación recae en el Presidente de la Col. Diego Ruíz en turno, aunque prácticamente no figura como representante de los usuarios, ya que no ejerce ninguna influencia en el sistema de riego y el fontanero es quien mantiene el control del agua, el cual se subordina a quienes le ofrecen más dinero por los riegos que a la vez se han apropiado del recurso. Con la débil organización de regantes no es posible tratar los conflictos, al grado que, los que no se someten a esta dinámica optan por abandonar el campo o cambiar sus actividades por otras.

La 7ª Toma es un sistema comunitario que pertenece al ejido de Yautepec, tiene conformada una mesa directiva para la administración del sistema de riego, con un presidente, secretario y tesorero. El fontanero, pagado por esta directiva, se encarga de la distribución del agua y no cobra a los usuarios por dar el agua. Sin embargo,

existe una inequidad en la distribución del agua, ya que los representantes de la mesa directiva usan el puesto para acaparar el agua o dársela a quienes ellos deciden. Los usuarios no participan en la toma de decisiones ni en la elección de representantes, ya que el mismo comité lleva más de 15 años al frente del sistema de riego, con la misma dinámica. Los fontaneros obedecen a sus autoridades, los cuales tienen el consentimiento de vender agua a las fincas de la zona. Prácticamente no existen mecanismos de resolución de conflictos por estas causas.

El sistema de riego del manantial Los Otates es comunitario, pertenece al ejido de Tlayacapan, cuenta con un comité de agua con representación local para administrar los riegos, el cual es elegido por la Asamblea y no tiene un límite de duración. El comisariado del ejido vigila al comité en el desempeño de sus funciones y tratan los conflictos de manera coordinada en caso de presentarse, aunque prácticamente no hay conflictos. Los usuarios solicitan y pagan al comité de agua turno de riego cada vez que lo necesitan. Se cuenta con un fontanero contratado por el comité de agua, el cual es pagado con la recaudación de cuotas, el fontanero es controlado por el comité de agua, al cual se le da la información sobre a quién debe dar el agua, por lo que su función consiste en sólo entregar el agua a los usuarios programados y apoyar en el mantenimiento de los canales, los riegos corren por cuenta de los usuarios o contratan a un regador. El fontanero se cambia cada 3 años con el periodo del comisariado ejidal. En el año de 2016, se integró la administración de un pozo de agua, el cual es utilizado para apoyar los riegos en la misma superficie de riego del manantial Los Otates, y cuya extracción de agua es vertida al mismo canal general del manantial, principalmente para apoyar los riegos en el estiaje, aunque antes del pozo no había conflictos por distribución de agua durante esta época, se evitaba sembrar cultivos que requerían riegos frecuentes como las hortalizas, actualmente se pueden sembrar durante todo el año, la implementación del pozo de agua reforzó la colaboración de los usuarios para pagar sus cuotas, que son empleadas también para el pago del recibo de luz, mantenimiento de la bomba de agua y los canales, el control en la distribución y el fontanero y la cooperación de los usuarios ayudan a que los conflictos no se presenten o se mantengan a un nivel bajo.

El sistema de riego del manantial Ahuilicán, es un sistema comunitario que pertenece al ejido de Tlayca, su administración actualmente recae en un Comité Administrativo de Agua de Riego conformado por miembros de la comunidad, el cual fue creado en el año 2000, inicialmente para administrar dos pozos de agua para riego, gestionados ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), cuyos requerimientos eran el de conformar un grupo de usuarios (Asociación de usuarios) y un comité administrativo (Mesa directiva) para representar una unidad de riego (Las Vírgenes), sin embargo, los pozos se utilizaron para apoyar los riegos del manantial, por lo que la asociación de usuarios del manantial Ahuilicán, fue utilizada para ampliar la disposición de agua. Con esta acción, los usuarios modificaron la estructura administrativa que se venía haciendo de manera tradicional desde el comisariado ejidal para el manejo del manantial, ya con la incorporación de los pozos de agua y su administración, se tomó la decisión que fuera este Comité el que se encargara tanto del agua de los pozos como del manantial, por lo que se desplazó el control al nuevo Comité de Agua de Riego, decisión que reforzó la organización local, la cual es considerada como sólida por los socios, ya que piensan que hacen un buen manejo del recurso y prácticamente no tienen conflictos, hay una participación activa en la toma de decisiones y la elección de sus dirigentes, todos participan en el mantenimiento y pago de cuotas. La administración se encarga de cobrar los turnos de riego y agendar los riegos, hacer el pago de los recibos de luz y el mantenimiento de las bombas, así como comprar materiales para reparación de canales revestidos y compuertas, también contrata al fontanero, al cual se le paga un sueldo derivado de los cobros de agua y su función es la de entregar el agua a los usuarios por instrucciones del Comité, quien le indica que parcelas tienen turno de riego por fechas y según la agenda, por lo que sus funciones son controladas por este Comité. Los usuarios solicitan y pagan al Comité por los riegos cada vez que lo requieren. La administración y los usuarios se reúnen el primer domingo de cada mes en la casa ejidal de Tlayca, para tratar los asuntos del riego, donde el Comité rinde cuentas a los usuarios, se dice cuanto se recauda y en que se invierte el dinero. Los usuarios tienen una importante participación en la toma de decisiones y elección de sus representantes, quienes han mantenido a los mismos representantes del Comité de

Agua por más de 15 años, por considerar que hacen bien su trabajo, por lo que tienen la confianza en que no resultarán de alguna forma defraudados. Los pozos de agua han servido para reforzar la organización, ya que las necesidades que requieren los pozos para su funcionamiento, conlleva a que haya una mayor cohesión de los usuarios para tomar acuerdos y establecer cuotas para cubrir los gastos de luz y mantenimiento. La participación democrática de los regantes les da seguridad en que haya una buena administración de sus inversiones y de que obtengan riegos oportunos, aún en el estiaje. Sin los pozos de agua, antes había mayor incertidumbre por los riegos, ya que cuando dependían sólo del agua del manantial Ahuilicán, a veces los de Tlayacapan, en temporada seca, les robaban agua, con los pozos enfrentan el problema con menor presión, ya que comentan que ahora no se enteran si les quitan agua del manantial o no (Miembros del comité de Agua, marzo de 2018). El comisariado del ejido no tiene participación en la administración del sistema de riego, el consejo de vigilancia es quien organiza los mantenimientos y supervisa los trabajos, puede sancionar o multar a los que no hagan sus faenas, pero la multa se paga al Comité, aunque es poco frecuente y cuando llega a ocurrir es porque fue por olvido, porque se enfermó la persona encargada de la limpieza o no se consiguió peón a tiempo. El Comité de Agua y el consejo de vigilancia son los medios para tratar los conflictos, pocas veces se llega a imponer alguna sanción, la cual consiste en cobrar un jornal al que no realiza su limpieza de canal. La administración desde la figura del comisariado ejidal era funcional y fundó las bases organizativas para el manejo del riego, que después fue desplazada hacia el Comité de Agua de la Unidad de Riego “Las Vírgenes”, la organización se vio fortalecida con la inclusión del agua subterránea, que requiere de mayor disposición de los usuarios para cooperar en el mantenimiento de bombas de agua y pago de luz, incorporadas a las actividades de mantenimiento de los canales y el manantial. Muchas organizaciones de usuarios que amplían sus sistemas de riego, con la inclusión de agua subterránea, adquieren nuevas responsabilidades de administración y mantenimiento, sustentando esta responsabilidad a partir de formas organizativas previas construidas socialmente sobre el peso de las instituciones locales, que refuerzan las formas de asociación y colaboración colectiva (Mazabel-Domínguez, 2007).



El sistema de riego del manantial El Michate, es un caso particular, ya que del manantial se derivan tres canales (subsistemas) por medio de un distribuidor, de los cuales, dos de ellos riegan exclusivamente tierras del ejido de Oacalco (canales El Michate y El Baño), cada subsistema tiene sus propios canales y no comparten el agua (son subsistemas comunitarios), otro canal riega una sección del ejido de Oacalco y una del ejido de Yautepec (canal El Marqués), con administraciones diferentes y separadas por los límites ejidales (subsistema multicomunitario). Para el caso del ejido de Oacalco, los usuarios son distintos en cada canal y en su sección de riego, es decir, aun que pertenezcan al mismo ejido no tienen tierra más que en un área de riego y cada área es manejada de manera independiente. El subsistema de riego del canal El Michate tiene un regador, que hace funciones de fontanero, es decir, los usuarios le piden que riegue sus parcelas y él de esta forma distribuye el agua a los usuarios, por lo que cobra a los usuarios por regar y por llevar el agua hasta la parcela, pero no es reconocido por los usuarios como fontanero, sino como un regador. El comisariado del ejido y el consejo de vigilancia no controlan las actividades del regador (que podemos llamar “semifontanero”), sin embargo, supervisan que haya riegos y solo intervienen si hay usuarios que interpongan alguna queja. No obstante, el canal El Michate es el que presenta mayor número de conflictos por reparto del agua, ya que el “semifontanero” puede tomar la decisión de a quien le riega primero, en base a quien le pueda ofrecer alguna compensación, o también hay usuarios que toman turno de riego sin consultar a los demás usuarios ni al “semifontanero”, por lo que el conflicto puede ser entre usuarios con turno de riego contra los que toman agua sin tener turno o cuando algún usuario tiene turno de riego y el “semifontanero” prefiere regarle a otro con el que ha hecho un acuerdo de compensación, en este último caso el conflicto es entre el usuario al que no se le respetó el riego contra el “semifontanero” que cambió el turno de riego sin aviso, estos hechos se facilitan por la falta de un control estricto sobre la administración del recurso, ya que el “semifontanero” desarrolla sus actividades de manera autónoma pero con un control parcial del agua y la distribución de los riegos, ya que los usuarios se pueden tomar riegos al margen de lo que disponga el “semifontanero”, brincar turnos de riego por el “semifontanero” o robar el agua por los usuarios son acciones recurrentes, pero también toleradas por

los propios usuarios, ya que dentro de la organización se dan acuerdos discretos, lo que les permite seguir funcionando pese a que los robos de turno de riego son frecuentes, principalmente ocurren en el estiaje. Estos acuerdos discretos consisten en tolerar en cierta forma los robos de turnos de riego, ya que esto les permite obtener riegos extras, el agua es suficiente para todos y saltarse un turno de riego no afecta los cultivos, principalmente de caña, tolerar significa que en algún momento y cuando lo consideren oportuno, pueden recurrir a hacer lo mismo. Estas acciones contribuyen también a controlar el conflicto de usuarios contra usuarios y usuarios contra el “semifontanero” en el canal El Michate. Por otro lado, el canal El Baño y la sección de riego del canal El Marqués que corresponde al ejido de Oacalco, son administradas por un fontanero de éste ejido, reconocido y el cual tiene más de 40 años desempeñando el trabajo, sus funciones son las de otorgar los turnos de riego a los usuarios mediante agenda y entregar el agua a las parcelas, el cobro que hace por los turnos representa sus ingresos, actúa de manera autónoma y no rinde cuentas al comisariado del ejido, no obstante estas secciones de riego no presentan conflictos por la distribución, ya que la forma de proceder del fontanero es la de respeto hacia los usuarios en sus turnos de riego, al mantener el control del recurso y el respeto en los usuarios evita que haya usuarios que intenten robarse el agua, por lo que los usuarios aprueban su desempeño, la actitud de los fontaneros equilibran el nivel del conflicto de la distribución del agua. El consejo de vigilancia del ejido de Oacalco, hace recorridos sobre estas secciones de riego del ejido, para supervisar que no haya fugas, desperdicios o robos de agua.

Sin embargo, los procesos organizativos son dinámicos y se modifican al paso del tiempo, en 2018, la entrante administración ejidal de Oacalco y como propuesta del nuevo comisariado del ejido, se decidió unificar la administración de los canales de riego y la parte del canal el Marqués pertenecientes al ejido de Oacalco, desde la figura del comisariado ejidal, en principio para terminar con los conflictos de canal El Michate, ante esto, al “semifontanero” encargado de los riegos de este canal, se le informó que sólo debería trabajar como regador, por lo que se nombró a un nuevo fontanero para este canal, el cual lleva actualmente el control de riegos y la entrega

del agua en las parcelas, también debe presentar informes de los turnos al comisariado y al consejo de vigilancia, los usuarios lo buscan para agendar sus turnos de riego y hacer el pago correspondiente y el regador (antes “semifontanero”) sólo será empleado para regar las tierras a decisión de los usuarios. Al fontanero encargado del canal El Baño y la sección de riego del canal El Marqués del ejido de Oacalco, se le informó que debería presentar la agenda de los riegos al comisariado y consejo de vigilancia, para supervisar que se riega y quienes están regando al momento. De esta forma los fontaneros pierden su autonomía al estrechar la vigilancia y control sobre de ellos, por lo que se da un cambio en la organización para administrar el recurso, ahora desde el comisariado del ejido de Oacalco, lo que puede significar un fortalecimiento en el control del agua y de la distribución, así como de los fontaneros, o tal vez aumentaría la intensidad de los conflictos por los turnos de riego del canal El Michate, al verse modificada la forma de obtener los riegos anteriormente que les permitía obtener riegos con mayor frecuencia, pero el proceso en que se desarrolle la nueva administración y la dirección que esto tome, reflejará los resultados ante los ajustes que se están dando en el reparto del agua del ejido de Oacalco. Para fines prácticos del análisis, tomamos la situación existente hasta el año 2017 del ejido de Oacalco, y al “semifontanero” del canal el Michate lo consideramos en la categoría de fontanero, porque las funciones que desarrolla se asemejan a las que desempeña un encargado de distribuir el agua a los usuarios (fontanero), salvo que no lleva una agenda regular de riegos, se le contrata más para regar los cultivos, se le aporta una cuota por llevar el agua a las parcelas y no cuenta con el reconocimiento de los usuarios como fontanero, sino como regador. El concepto de fontanero es distinto entre los diferentes usuarios de los sistemas de riego, sin embargo, el reconocimiento que los usuarios tienen sobre el distribuidor de agua, como fontanero, es el que mayor importancia puede tener, independientemente de las funciones que desarrolle y como las haga, el reconocimiento de autoridades y usuarios legitima su cargo y su papel dentro de las organizaciones y del sistema de riego.

La sección de riego que corresponde al ejido de Yautepec, del canal El Marqués, es administrada por un fontanero de este ejido, que lleva el control para la asignación de

los turnos de riego, el fontanero se asocia con dos regadores a los cuales les informa, mediante la agenda, cuales parcelas deberán regar, por lo que el fontanero cobra a los usuarios por otorgar turno de riego y por los riegos, los cobros son los ingresos del fontanero y de los regadores, aunque emplear a los regadores puede ser opcional, ya que el propietario puede regar él mismo, un hijo o alguien más que se contrata para regar. El fontanero desarrolla sus actividades de manera autónoma, ya que no hay una autoridad (de ningún origen) que controle sus funciones, porque al igual que en las demás áreas de riego del ejido de Yautepec, las autoridades ejidales no tienen participación en la administración del recurso. En esta sección de riego del ejido de Yautepec del canal El Marqués, los conflictos por distribución se llegan a presentar pero no son frecuentes y tienen resolución, el desempeño del fontanero es vigilado por los mismos usuarios y cuando ocurren conflictos ellos mismos los tratan o en caso necesario se llega a recurrir a las autoridades del ejido de Yautepec, que son consideradas cuando un grupo de usuarios decide despedir a un fontanero, para intervenir en una obra hidráulica importante o en la atención de amenazas que se presenten sobre el recurso.

De estos casos analizados encontramos que las capacidades y mecanismos para tratar los conflictos requieren de instituciones sociales fuertes con cierta estructura administrativa, cuando son fuertes y con estructura administrativa compuesta (con comisariado ejidal, consejo de vigilancia, comité de agua, fontanero, participación de los usuarios) la resolución puede ser a muy corto plazo, mientras que las instituciones con menor estructura administrativa (simple, únicamente el fontanero y baja participación de los usuarios), la resolución de conflictos por lo regular es a largo plazo. Sin embargo, contar con una administración estructurada y compleja, tampoco garantiza un buen manejo del recurso, igualmente se debe ver desde donde se controla al fontanero, de una administración electa democráticamente o una administración impuesta y con intereses propios, por lo que un fontanero con cierto tipo de control tampoco significa ausencia de conflictos, como se observa en la Toma 7 (ejido de Yautepec), la cual cuenta con una Mesa Directiva que ha acaparado la administración del sistema de riego y cuya elección no es democrática, ya que, por

imposición, la misma Directiva lleva más de 15 años usurpando el puesto ante la baja participación de los usuarios, o la Toma 6 que a pesar de tener una administración conformada con presidente, secretario y tesorero (mismo comité de la Col. Diego Ruíz), se presenta como débil ante el control del recurso y los miembros, lo que no garantiza el agua a los usuarios, los cuales tampoco tienen una participación activa en la organización y el control del agua está en manos de usuarios que han tomado control sobre los riegos y del fontanero, quien hace alianza con ellos marginando a otros usuarios de los riegos. Por eso, otro punto importante es ver quien tiene el control del recurso y cuál es la participación de los usuarios en la toma de decisiones, la construcción de reglas y en la elección de sus representantes. Como se observó en la Toma 4, los grupos de usuarios tienen una organización débil, sin embargo, los conflictos con los fontaneros contribuyen a que haya una cohesión de los usuarios para tomar decisiones importantes, como la de destituir al fontanero (caso de los campos de riego Los Guajes y La Concepción), aunque esto puede ocurrir a largo plazo, mientras que en las Tomas 6 y 7, la organización local se ha fragmentado y debilitado, al grado que los usuarios terminan aceptando riegos esporádicos (para la caña), desistiendo del riego (siembran en el temporal), dejando de sembrar (abandono de las actividades agrícolas), rentando o vendiendo sus terrenos. A las instituciones sociales electas democráticamente, que mantienen bajo su control el recurso y al personal (fontanero) y la participación de los usuarios es activa, las definimos como instituciones fuertes, en general poseen una administración estructurada con cierta complejidad. En la unidad de riego Yautepec, estas tres condiciones resultan claves para una organización sólida, el manejo adecuado del recurso y la resolución inmediata de los conflictos:

- 1) Tener un gobierno y una administración estructurada, electos por los usuarios,
- 2) que los usuarios y la administración tengan el control sobre el recurso y el personal y,
- 3) que la participación de los usuarios sea democrática y activa.

En general en los sistemas de riego de las Tomas 1, 2, 3 y manantiales Los Otates y Ahuilicán (sistemas de riego aguas arriba) se pueden ver estas características, y los

resultados son que en estas áreas la distribución del agua es equitativa y los conflictos prácticamente no se presentan, por lo que el nivel de conflicto es bajo. En contraparte, en las Tomas 4, 5, 6, 7 y el manantial El Michate (sistemas de riego aguas abajo), estas tres condiciones se presentan incompletas, por ejemplo, en la Toma 4 (ejido de Yautepec y pequeña propiedad) se carece de una administración local constituida, por lo que el control del agua lo tienen los fontaneros, la participación de los usuarios había sido poco activa, sin embargo, actualmente hay un proceso de fortalecimiento de la organización local, la cual ha comenzado a resolver conflictos por la distribución de agua, en este caso la intensidad de los conflictos es de nivel medio, ya que se resuelven al mediano plazo, en la Toma 5 (en la sección de riego del ejido de Yautepec del canal de derivación izquierda y en el sistema del margen derecho) tampoco hay una administración conformada y la falta de cohesión de los usuarios lleva a que los conflictos se resuelvan a largo plazo o no se lleguen a erradicar del todo, por lo que el nivel se considera como alto. En la Toma 6 de pequeña propiedad, la administración la tiene el Presidente de la Col. Diego Ruíz, que se nombra cada vez que hay elecciones de Presidente de la colonia (tres años), pero no es una administración fuerte que represente y defienda los derechos de los usuarios, por lo que el control del recurso lo tienen usuarios que han tomado por su cuenta la distribución, decidiendo ellos a quien le otorgan agua y el fontanero trabaja de acuerdo a las decisiones de este grupo, ante la participación pasiva de los demás usuarios de riego, por lo que el nivel de conflicto por distribución del agua se mantiene alto. La Toma 7 mantiene una mesa directiva, en la cual no ha habido renovación de dirigentes durante más de 15 años, la cual se ha impuesto al margen de la participación de los usuarios, y el control del agua lo mantiene la administración quien tiene al fontanero a su mando, por lo que no hay elección democrática de representantes, la administración decide a quien se riega primero y la participación de los usuarios no es activa, a pesar de esto todos los usuarios riegan sus cultivos, pero no de manera oportuna, por eso el nivel de conflicto por la distribución se considera como medio.

El caso de las secciones de riego del ejido de Oacalco (manantial El Michate), puede ser un punto intermedio entre las situaciones de equidad e inequidad en el

aprovechamiento del recurso, aquí se cumplen dos condiciones, la de elección democrática de la administración y la participación activa de los usuarios, pero el control del recurso está en los fontaneros quienes no rinden cuentas a la administración del ejido, sin embargo, la actitud de un fontanero autónomo puede ser también de responsabilidad con los usuarios y ser él quien evite los conflictos, por lo que los conflictos no son frecuentes (canal El Baño y sección de riego del canal El Marqués), o ser el fontanero, de condición de autónomo, quien permita que se generen conflictos por distribución de agua, al no tener respeto por los turnos de riego y tener un control parcial sobre el recurso, lo que genera conflictos entre usuarios por robo de agua (canal El Michate), no obstante los robos, hay una tolerancia de los usuarios que ocasiona que los conflictos se resuelvan al corto y mediano plazo o no se resuelvan, pero se puedan sobrellevar, como el caso de los robos de turno de riego, que la mayoría de los usuarios lo hacen para obtener riegos extras para los cultivos de caña, esta forma de enfrentar el conflicto amortigua los enfrentamientos directos entre los usuarios o con el fontanero. El nivel de conflicto en este caso, se puede considerar como medio (Cuadro 20).

Maass y Anderson (2010), dan cuenta de que el control en el agua, la colectividad y el manejo del conflicto por los usuarios con independencia, es la principal característica del regadío con autogestión.

**Cuadro 20. Autoridad constituida (Gobierno local) hasta el año 2017**

Sistemas de riego (Comunitarios* y multicomunitarios**)	Sistemas organizativos (Ejidos <sup>1</sup> y pequeña propiedad <sup>2</sup> )	Con presencia en el sistema organizativo de:								
		Comisariado	Consejo de Vigilancia	Comité de Agua	AC/MD (Presidente)	Fontanero				
						Honorífico	Controlado	Semicontrolado	Con control limitado	Autónomo
Sistemas de riego aguas arriba	Manantial Los Otates*	Tlayacapan <sup>1</sup>	X	X	✓ X		X			
	Manantial Ahuilicán*	Tlayca <sup>1</sup>		X	✓ X		X			
	Toma 1**	Cocoyoc <sup>1</sup>	X	X				✓ X		
		Oaxtepec <sup>1</sup>	X	X				✓ X		
		Cuauhtempan <sup>1</sup>	X	X			✓ X			
	Toma 2**	Oaxtepec <sup>1</sup>	X	X				✓ X		
		Amatlipac <sup>1</sup>	X	X			✓ X			
		Los Laureles <sup>1</sup>	X	X			✓ X			
	Toma 3**	La Cañada <sup>1</sup>	X	X			✓ X			
		El Caracol <sup>1</sup>	X	X					✓ X	
Itzamtitlán <sup>1</sup>		X	X					✓ X		
San Carlos <sup>1</sup>		X	X					✓ X		
Cocoyoc (Pequeña propiedad <sup>2</sup> )					Pres.			✓ X		
Sistemas de riego aguas abajo	Toma 4**	Yautepec <sup>1</sup>							✓ X	
		Pequeña propiedad <sup>2</sup>				+ AC			✓ X	
		San Carlos <sup>1</sup>	X	X					✓ X	
Toma 5**	Canal derivación izquierda**	Yautepec <sup>1</sup>							✓ X	
	Canal derivación derecha*	Yautepec							✓ X	
Toma 6*	Col. Diego Ruiz <sup>2</sup>				+ Pres.			✓ X		
Toma 7*	Yautepec <sup>1</sup>				✓ MD	X				
Manantial El Michate**	Canal El Michate*	Oacalco <sup>1</sup>	X	X					✓ X	
	Canal El Baño*	Oacalco <sup>1</sup>	X	X					✓ X	
	Canal El Marqués**	Oacalco <sup>1</sup>	X	X					✓ X	
		Yautepec <sup>1</sup>							✓ X	

✓ Otorga los turnos de riego  
 \* Ejido que representa el sistema de riego según CONAGUA 2015a  
 + Estas AC y Presidencia no administran el recurso actualmente

Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada en campo, 2015-2017

Nivel Bajo del conflicto por distribución del agua  
 Nivel Medio del conflicto por distribución del agua  
 Nivel Alto del conflicto por distribución del agua

Los niveles del conflicto por distribución de agua se categorizaron en base ausencia o baja incidencia con resolución a corto plazo, se presentan pero se resuelven en el mediano plazo y, se presentan con mayor frecuencia y su resolución es a largo plazo o no se resuelven.



Los sistemas de riego que son comunitarios, se administran por la comunidad de regantes a los que les pertenece independientemente de los demás sistemas de riego a su alrededor, desde la bocatoma de la estructura de derivación, hasta los canales de conducción (general, secundarios y ramales) (Tomas 6 y 7, manantiales Ahuilicán y Los Otates, y subsistemas de los canales El Michate y El Baño del manantial El Michate). Los sistemas multicomunitarios presentan una administración más compleja, ya que cada comunidad maneja su sección de riego de manera independiente, un sistema de riego multicomunitario puede tener dos o más comunidades compartiendo recurso e infraestructura hidráulica (Tomas 1, 2, 3, 4 y 5 y el canal El Marqués del manantial El Michate), por lo que se establecen acuerdos intercomunitarios para el manejo del agua y el mantenimiento de la infraestructura, así como de respeto de cantidad de agua correspondiente a cada sección regable, lo que les permite mantener una continuidad en los riegos de manera local. Por lo que hay una cooperación entre las comunidades para las áreas de interés común, como el agua y su abastecimiento a través del mantenimiento de la obra de bocatoma y el canal general, por medio de la participación en la limpieza, reparación y construcción de la infraestructura principal, y de manera importante las posibles amenazas hacia el recurso. Por ejemplo, en el sistema de riego de la Toma 1, los usuarios de los ejidos de Cocoyoc, Oaxtepec y Cuauhtempan se reúnen dos veces al año en la bocatoma de la presa derivadora y canal general para hacer la limpieza, en donde participan los usuarios de los tres ejidos para, de manera conjunta, simplificar las tareas y el tiempo de la limpieza y una vez cubiertas estas áreas, cada comunidad retoma los canales y ramales parcelarios que pertenecen a sus secciones de riego. En la toma 2 los acuerdos de mantenimiento se toman fijando las fechas de limpieza, la fecha se acuerda entre los comisariados de cada ejido, quienes se comunican entre ellos por teléfono celular, para acordar el día en que enviará cada ejido a una persona contratada a la obra de bocatoma, para que se reúnan y hagan el trabajo de aplicar herbicida a orilla del canal general y después cada uno, de la misma manera, tomar los canales que corresponden a su sección de riego, controlando la maleza que puede obstruir el paso del agua principalmente, ya que casi no se acumula en el fondo de los canales. Entre 2017 y 2018, se reunieron los comisariados de los cuatro

ejidos (Oaxtepec, Amatlipac, Los Laureles y La Cañada), de ésta Toma, para gestionar la rehabilitación de un antiguo canal, de la época de las haciendas, para sustituir un tramo del canal general (nuevo) que resultó dañado por el sismo del 19 de septiembre de 2017, el cual tenía el riesgo de colapsar y dejar de conducir el agua, consiguiendo apoyo financiero de la CEAGUA (Morelos) (50%), gobierno municipal (25%) y los usuarios (25%), del total del costo de la reparación. En la Toma 3, los usuarios de las cinco secciones de riego, a través de sus autoridades (cinco ejidales y una pequeña propiedad), acuerdan hacer la limpieza de la bocatoma y del canal general dos veces al año, áreas que se encuentran repartidas entre los usuarios, la bocatoma la limpian entre todos los usuarios y el canal general está repartido en tres metros entre el número de parcelas existentes en el sistema de riego. En la Toma 4, los usuarios del ejido de Yautepec y pequeña propiedad también realizan limpieza dos veces al año, aquí a la actividad de ir a hacer la limpieza de la bocatoma y del canal general se le conoce localmente como “ir a hacer comunidad”, lo que significa que en la limpieza de la bocatoma y el canal general se reúnen todos los usuarios, para trabajar al mismo tiempo en la limpieza de estas áreas comunes y una vez limpias los usuarios se dividen en grupos por campos de riego tomando los canales secundarios a los que pertenecen, son los fontaneros de cada campo o grupo de campos de riego a su cargo los que organizan a sus cuadrillas (usuarios) para asistir en fecha acordada con el presidente del consejo de vigilancia del ejido de Yautepec, que solo interviene para fijar las fechas de limpieza, sin embargo, esta relación con las autoridades ejidales de Yautepec, corresponde a que el presidente actual (2018) de este consejo, es también presidente de la AC de la Toma 4, al cual sólo se le toma en cuenta para organizar la limpieza del sistema de riego por los ejidatarios usuarios de la Toma 4 y los pequeños propietarios (la AC no ha entrado en funciones desde su creación en 1996). Los usuarios de la Toma 5 (compuesta por 2 secciones de riego del ejido de Yautepec y una del ejido de San Carlos), también “hacen comunidad” dos veces al año, y de la misma forma se realiza la limpieza de la bocatoma, canal general y canales secundarios, los fontaneros de los dos ejidos organizan la limpieza y fijan fechas. Al subsistema de riego del canal El Marqués, perteneciente al manantial El Michate, lo limpian los usuarios de los ejidos de Oacalco y Yautepec dos veces al año y son el

fontanero de la sección de riego del ejido de Yautepec y el fontanero de la sección de riego del ejido de Oacalco, quienes acuerdan fecha y organizan a los usuarios para la limpieza, en este caso los usuarios envían un peón o dan dinero al fontanero para que contrate los peones para los trabajos de roza y desazolve del tramo de canal que corresponde a cada ejido, pero la limpieza del manantial y el tanque regulador del repartidor, corresponde a los usuarios de los tres canales (El Michate, El Baño y El Marqués), los cuales tienen un tramo de tres metros por ejidatario, a partir del nacimiento del manantial al repartidor, que tiene una distancia de 400 metros, por lo que el manantial y el repartidor son responsabilidad de los usuarios de los tres canales de riego y los dos ejidos para su mantenimiento.

En los casos de sistemas de riego compartidos, los acuerdos están enfocados más hacia el mantenimiento de la infraestructura y el aseguramiento del abastecimiento de agua, sin embargo, los acuerdos también son de respeto sobre la cantidad de agua que tiene que llegar a cada sección de riego (sistema organizativo).

7. Reconocimiento mínimo de derechos de organización. Autogestión de la comunidad, reconocida por las autoridades de instancias superiores.

Las organizaciones autogestivas de la unidad de riego Yautepec, son reconocidas por funcionarios de las instituciones de gobierno, así como sus arreglos internos y las autoridades que ellos han elegido. Esto se observa en varios encuentros que se han dado entre la CONAGUA con los usuarios recientemente (entre 2013-2018). El interés de la CONAGUA con los usuarios, es que la unidad de riego sea transferida de acuerdo a los lineamientos del Programa de Transferencia de los Distritos de Riego y se conforme definitivamente una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.) para centrar la operación de la unidad de riego (las siete Tomas y los tres Manantiales) en una sola administración, por lo que la CONAGUA se han dirigido a los representantes del riego de cada Toma y Manantial, considerando a los comisariados ejidales o presidentes de las asociaciones donde se localiza la Toma de agua, como

el representante de la Toma, a los que les ha girado oficios e invitaciones a reuniones sobre la conformación de la S. de R. L. y han hecho negociaciones al respecto mediante asambleas, reuniendo a los comisariados de los ejidos de los sistemas de riego, a las directivas de las pequeñas propiedades, la mesa directiva de la Toma 7 y presidente de la AC de la Toma 4, así como a los presidentes de comités de agua, en representación, éstos, de los usuarios de la unidad de riego (cuadro 21).

<b>Cuadro 21. Representación de las zonas de riego de la unidad de riego Yautepec, según CONAGUA, 2015a</b>	
<b>UNIDAD DE RIEGO</b>	<b>PRESIDE LA DIRECTIVA</b>
MANANTIAL MICHATE	Presidente del comisariado Ejidal de Oacalco
MANANTIAL AHUILICÁN	Tlayacapan
MANANTIAL LOS OTATES	Presidente del Comisariado Ejidal de Tlayacapan
TOMA 1ª	Presidentes de los Comisariados Ejidales de Oaxtepec y Cocoyoc
TOMA 2ª	José de Los Laureles y de La Cañada
TOMA 3ª	Presidente del Comisariado Ejidal de Itzamatitlán
TOMA 4ª	Presidente de la Asociación de Usuarios de la 4ª Toma, A.C.
TOMA 5ª Margen Derecho e Izquierdo	Presidente del Comisariado Ejidal de Yautepec
TOMA 6ª	Presidente de la Colonia Agrícola “Los Nardos”
TOMA 7ª	Presidente de la Mesa Directiva de Usuarios
Fuente: CONAGUA, 2015a	

En 2015, la CONAGUA desarrolla el proyecto de entubamiento del manantial El Michate por petición de las autoridades ejidales de Oacalco y Yautepec, sin embargo, la condición para emprender las obras (2018) es que deben tramitar las concesiones de agua correspondientes, pero mientras la unidad de riego no se constituya como S. de R. L., no podrán obtener dichas concesiones ninguna de las Tomas y Manantiales de forma individual, como argumentan la CONAGUA y CEAGUA Morelos, y que utilizan como forma para presionar a los usuarios para constituirse en S. de R.L. (Reunión de la CONAGUA y CEAGUA Morelos con usuarios del manantial el Michate

(ejidos de Yautepec y Oacalco), marzo de 2018) En 2016, la CEAGUA Morelos, entubó 1 km de canal en el Ejido de Cocoyoc, a cambio de la construcción del Par vial Oaxtepec-Cocoyoc dentro de los campos de siembra, por lo que el tema del agua es también una forma que utiliza la institución gubernamental para hacer negociaciones con las comunidades, ya que la CEAGUA actuó sin que la Toma 1 tenga las concesiones de agua. Las instituciones oficiales reconocen de manera conveniente a las organizaciones locales para hacer acercamientos y negociaciones. También en la gestión para la construcción de pozos de agua, que se integran al sistema de riego de agua rodada, por grupos locales de los manantiales Ahuilicán y Los Otates, no son cuestionados por las instituciones de gobierno (SAGAR, CONAGUA), que otorgan la titularidad de la concesión de agua subterránea a los mismos usuarios de la unidad de riego Yautepec, con la misma zona de riego y reconocen los reglamentos formulados por los propios usuarios para el manejo de los pozos, mismos reglamentos utilizados para el manejo del manantial.

La capacidad de los usuarios para conformar instituciones locales fuertes, requiere de mayor entendimiento entre los miembros, generar confianza entre la administración y los usuarios que les permita crear acuerdos, que sean de beneficio común y se establezcan mecanismos para enfrentar las adversidades tanto en la organización como en el recurso. Según Maass y Anderson (2010), determinan que una organización fuerte se ha podido constituir sólo bajo una larga y costosa experiencia en la gestión de un sistema de distribución, que implica la participación de los usuarios en los derechos y obligaciones que les son asignados, destacando que la consolidación de fuertes organizaciones locales de usuarios, resulta de la no intervención del Estado. Sin embargo, la intervención del Estado ahora podría inhibir muchas de las características obtenidas por la autogestión llevada a cabo durante mucho tiempo o frenar los procesos de fortalecimiento de la autogestión que se están registrando en los sistemas organizativos de la unidad de riego del río Yautepec, ya por la ausencia de éste.

### **Proceso de Centralización-descentralización de la unidad de riego Yautepec**

La complejidad organizativa que se presenta actualmente en la unidad de riego Yautepec, tendría que ver con los procesos sufridos en los reglamentos legales para la administración de las aguas por el Estado de manera central. Después de la revolución, para los ejidos y las comunidades del área conformados por el reparto agrario, se estructuró el Reglamento Provisional para la Distribución de las Aguas de los manantiales y corrientes del río Yautepec en 1927, y al parecer hasta principios de la década de los 50 el agua sería administrada por Juntas de Aguas y después de 1956 la administración pasaría al Distrito de Riego 016 Morelos (DR 016), creado en 1953, como ocurrió en todo el Estado de Morelos (Ávalos-Gutiérrez y Palerm-Viqueira, 2003). En 1994 se da otro cambio que consistió en transferir a los usuarios las responsabilidades de distribución, mantenimiento y conservación de obras secundarias, así como del cobro de cuotas, proceso conocido como transferencia de los Distritos de Riego, y ante el rechazo a este proceso en 2001, los sistemas de riego de Yautepec viven un proceso de desincorporación. Durante la etapa del DR 016 (1956-1994), la administración habría estado en manos del Estado de manera oficial, por medio del DR 016 y a través de la SARH y después de la CONAGUA. Sin embargo, al parecer los pequeños sistemas de riego habrían estado siempre a cargo de los propios usuarios desde el reparto agrario (Palerm-Viqueira *et al*, 2000b), ya que al indagar sobre cómo era la administración antes de la transferencia, los usuarios no recuerdan algún tipo de intervención directa del DR 016 y han mencionado que ellos siempre se han manejado desde el ejido para la distribución del agua, el mantenimiento de canales y el pago al distribuidor de agua (fontanero), salvo a que tenían que pagar sus recibos de agua en la oficina de cobros ubicada en la ciudad de Yautepec, recibo que después fue requerido para recibir los apoyos del PROCAMPO, a partir de su creación en 1993, también recuerdan que los visitaba un canalero enviado por el DR 016 para entregar los recibos de pago, pedir informes de cultivos, supervisar las limpiezas de canales y a petición de los comisariados aforar el agua, no se recuerda las Juntas de Aguas. Por lo que se observa, y de acuerdo a las descripciones de los sistemas hechas anteriormente, la intervención del DR 016 habría sido limitada en los sistemas de riego de la unidad (antes los módulos del Alto y Bajo Yautepec), ocupándose principalmente del recaudo de cuotas, aforo de agua,

supervisión de las limpiezas y pedir información sobre los cultivos. Las tareas “siempre presentes” que requieren los sistemas de riego, habrían sido desempeñadas por los propios usuarios, con la figura del comisariado ejidal como responsable del sistema (casos comunitarios), o de la sección o secciones del sistema de riego que les pertenece (casos multicomunitarios) y representando la autoridad del agua. Sin embargo, en algunos sistemas de riego habría habido una mayor influencia de las instituciones gubernamentales, principalmente en el ejido de Yautepec, ejido de Oacalco y en la pequeña propiedad de la Col. Diego Ruíz (Toma 6), pertenecientes a los sistemas de riego aguas abajo, ya que la oficina de cobros del DR 016 se ubicaba en la Cd. de Yautepec, muy cercana y con mayor intervención en el módulo del Bajo Yautepec, esta cercanía ocasionaba que la organización local tuviera un mejor funcionamiento con la presencia de la institución gubernamental, que contribuía a contener los conflictos por la distribución del agua con su presencia, ya que, ante su retiro de la zona, con la Desincorporación en 2001, ha prevalecido una situación de incremento en el número de conflictos por distribución de agua (sistemas de riego aguas abajo). La presencia de las dependencias disminuía los conflictos por reparto de agua, de tal forma que indirectamente las instituciones de gobierno influían para que se generara un orden al interior de estos sistemas de riego, pero que a la vez se inhibió la capacidad de los usuarios para tratar este tipo de situaciones (conflictos por distribución) en una organización local autogestiva fuerte, ya que actualmente el control de la distribución del agua no está en los usuarios a falta de una cohesión social local que permita el control y la equidad del recurso, sino que este control lo mantienen los fontaneros, encargados actualmente de la distribución del agua.

Los sistemas de riego aguas arriba (Tomas 1, 2, 3, manantiales Ahuilicán y Los Otates), manifestaron menor presencia de estas dependencias, incluso en sistemas de riego como el manantial Los Otates no recuerdan que se pagara agua a alguna dependencia. En los sistemas de riego aguas arriba, la distribución interna del agua, así como los conflictos, eran manejados por los propios usuarios con reglas particulares que se fueron construyendo en el tiempo en una administración local y autónoma, venida desde los abuelos y padres (Entrevistas a los Sres. Ignacio

Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc de la Toma 1, José Flores, comisariado de Los Laureles de la Toma 2, Maximino, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán de la Toma 3, Mario Rojas, comisariado del ejido de Tlayacapan de Los Otates, 2016), esta autonomía y sobre todo la ausencia de autoridades externas, permitió el desarrollo de una mejor capacidad organizativa de los apropiadores para el manejo de sus sistemas de riego, siendo estos usuarios quienes actualmente ejercen un mayor control sobre el agua, su distribución y en la elección de sus representantes, incluso el conflicto por distribución es de un nivel muy bajo, casi inexistente, ya que se ha mantenido esta capacidad autogestiva basada en la participación de sus miembros.

Con la Desincorporación de la unidad de riego Yautepec en 2001, los grupos de usuarios quedaron totalmente a cargo de sus sistemas de riego, sin influencia de las instituciones de gobierno, esto permitió que los grupos de usuarios tomaran decisiones sobre sus áreas de riego, por lo que se observan dos hechos como resultado de este proceso:

- 1) El fortalecimiento de las organizaciones locales, principalmente aquellas que estuvieron menos influenciadas con la presencia de las instituciones de gobierno, que les permitió el desarrollo de mayores capacidades autogestivas al interior de sus organizaciones, principalmente de los sistemas de riego aguas arriba (Tomas 1, 2, 3, manantial Ahuilicán y de Los Otates) que corresponden a 14 grupos de usuarios de los ejidos de Cocoyoc, Cuauhtempan y Oaxtepec de la Toma 1, Amatlipac, La Cañada, Los Laureles y Oaxtepec de la Toma 2, El Caracol, Itzamatitlán, San Carlos, Yautepec y pequeña propiedad de la Toma 3, el ejido de Tlayca del manantial Ahuilicán y el ejido de Tlayacapan del manantial Los Otates, cuya organización se construye con una participación activa de los usuarios en la elección de sus representantes y en la toma de decisiones. Una autoridad interna (local), puede ser controlada por los mismos usuarios de manera democrática, impidiendo que esta autoridad tome decisiones arbitrarias (Maass y Anderson, 2010).



2) El debilitamiento de organizaciones autónomas, sobre todo aquellas más influenciadas por la presencia de las instituciones gubernamentales antes de la desincorporación, como son las de las Tomas 4, 5, 6, 7 y el manantial El Michate, donde se registra un menor control sobre el recurso y menor participación de los usuarios en la elección de sus representantes y en la toma de decisiones, lo que genera conflictos frecuentes por distribución. Estas áreas de riego pertenecen a siete grupos de usuarios que corresponden a los ejidos de Oacalco y Yautepec (manantial El Michate), Yautepec y pequeña propiedad (Toma 4), Yautepec (Toma 5), la pequeña propiedad de la Col. Diego Ruiz (Toma 6) y el ejido de Yautepec (e la Toma 7), situados aguas abajo del río Yautepec. La influencia de las instituciones oficiales en algunos sistemas de riego, ocasionó mayor dependencia hacia esta presencia para la organización local de grupos de usuarios, disminuyendo la capacidad de desarrollar procesos autogestivos sólidos, lo que lleva a que usuarios más intervenidos tengan mayor disposición por aceptar el proceso de transferencia o sea más fácil que acepten las disposiciones del Estado o se nieguen a abandonar esta relación por sentirse mayormente respaldados por las instituciones oficiales (marco jurídico) para su funcionamiento.

Durante el proceso de transferencia, los usuarios habrían participado en este programa, negándose después a aceptar la transferencia por considerar que el costo de cuotas era muy alto, porque se tendría que hacer doble pago, uno a la administración central por derecho al agua y otro pago al fontanero por los turnos de riego, además de que se argumentó que la infraestructura hidráulica no estaba en buenas condiciones para que la recibieran en ese estado (Sr. Marco Antonio Labastida, comisariado ejidal de Oacalco, 2016), con esto se pretendió que la institución oficial no se retirara. Sin embargo, las negociaciones de transferencia se darían a nivel de Comisariados Ejidales-CONAGUA, dejando de lado la participación consensuada de los grupos de usuarios, ya que en la actualidad hay usuarios que dicen desconocer que se haya dado este proceso, por lo que a su parecer no han percibido ningún tipo de cambio en sus costumbres para la administración del agua, ni se consideran parte de una unidad de riego “más grande” (la de Yautepec), sobre

todo en los grupos situados aguas arriba. En contraste con aquellos grupos de usuarios más intervenidos y que pertenecen a las Tomas aguas abajo, que mencionaron un cambio referente al incremento del número de conflictos por la distribución del agua, ya que no han logrado mantener el control del recurso en su totalidad como organizaciones fuertes, por un periodo de 17 años a partir de la Desincorporación (2001-2018). Los sistemas organizativos (aguas abajo) que fueron más intervenidos, en este sentido, por el control centralizado del DR 016 desarrollaron incipientes organizaciones, que los que ya tenían una organización basada en las costumbres locales y con mayor antigüedad (aguas arriba).

La intervención de las instituciones gubernamentales sobre los usuarios tiene efectos negativos, su presencia limita la autogestión local, la cual se genera por los propios usuarios en base en la experiencia y conocimientos desarrollados al tener participación directa en la organización para la distribución del recurso, el tratamiento del conflicto y demás tareas que el sistema requiere (Oré, 2005). Palerm-Viqueira (2005) señala que la presencia de una administración centralizada, inhibe el conocimiento local y habilidades para el manejo del recurso y resolución de conflictos, en contraste a las capacidades locales que desarrollan los regantes que han gobernado y administrado, principalmente, pequeños regadíos por largos periodos. En circunstancias parecidas a las de la unidad de riego Yautepec, Montes de Oca y colaboradores (2012a) encontraron que en la unidad de riego Tepetitlán, Edo. de México, hubo también un proceso de Desincorporación, que fortaleció a los usuarios con el retiro de la institución oficial, debido a que las comunidades de regantes ya operaban partes de sus sistemas y realizaban la distribución del agua mediante autoridades locales. Boelens (2009), remarca la importancia del conocimiento local, generado para la gestión de los sistemas de riego por las comunidades campesinas e indígenas en la región andina, que incluye una diversidad de formas organizativas, reglas, derechos de agua, tecnologías, distribución, etc., que se adecuan a la gestión, la infraestructura, lo social y las interacciones con los marcos sociolegales. Maass y Anderson (2010), argumentan que la debilidad de una organización no necesariamente debe terminar con la alternancia de poder desde instancias de

gobierno o en una administración centralizada de los sistemas de riego por los propios regantes (S. de R.L.), ya que probablemente el control local del recurso se pierda y no haya una respuesta suficiente a los requisitos que el riego requiere, por lo que la agricultura de riego perdería eficiencia.

### **Propuesta de reincorporación (S. de R.L.)**

Estos hechos van a marcar los siguientes procesos desarrollados alrededor de la gestión local del agua y en la toma de decisiones sobre la propuesta de la constitución de una Sociedad de Responsabilidad Limitada, para la unificación de la unidad de riego Yautepec en una centralización de la administración. La pérdida del control sobre el recurso y la falta de cohesión de los usuarios por la limitada capacidad organizativa desarrollada en el ejido de Yautepec, los llevó a replantearse la relación que guardaban con la CONAGUA, ya que a partir de 2013, un grupo de usuarios del ejido de Yautepec, principalmente de la Toma 4 y cercanos a la administración del comisariado ejidal, hacen un acercamiento a la CONAGUA con el fin de solicitar la intervención de esta Comisión, para acceder a recursos federales para sanear la infraestructura principal de sus sistemas de riego y a la vez poner orden en la distribución del agua. En respuesta la CONAGUA les propone terminar de reintegrarse al Programa de Transferencia (abandonado en 2001), mediante la constitución de una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.), como órgano representativo de los usuarios de la unidad de riego Yautepec, para centralizar la administración y operación de los sistemas de riego desde la Toma 1ª a la 7ª y los manantiales el Michate, Ahuilicán y Los Otates, en esta figura jurídica y con personal contratado. Es el ejido de Yautepec, por medio de sus autoridades ejidales, quien convoca a los comisariados ejidales y representantes de la pequeña propiedad que integran los sistemas de riego de la unidad, para participar en la constitución de la S. de R.L., con la visión de ser partícipes de los recursos federales para el mejoramiento de su infraestructura hidráulica. En 2014, y mediante reuniones previas, se aprueba la constitución de la Sociedad de Responsabilidad Limitada y el primer Consejo de Administración y primer Consejo de Vigilancia ante Asamblea, constituida por 12 Delegados Representantes y 13 Suplentes, de 12 ejidos y una pequeña propiedad

(Toma 6), como representación de las zonas de riego de la unidad de riego Yautepec, según consta en el Acta Constitutiva de la Sociedad de Responsabilidad Limitada del 3 de diciembre de 2014 (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Asamblea que presidió la aprobación de la constitución de la Sociedad de Responsabilidad Limitada, 3 de diciembre de 2014.**

Núm.	Ejido ó Propiedades	Delegado	Delegado
1	Yautepec	Ignacio Valdez Neri	Héctor Daniel Bastida Salomón, José Guadalupe Abarca Salgado
2	Itztamatitlán	Román Quiroz Quintero	Felipe Pinzón Gómez
3	Los Arcos (S. Carlos)	Salvador Jiménez Domínguez	Pablo Elías González
4	Oaxtepec	Braulio Barón Jiménez	Eustacio de la Cruz Márquez
5	Cocoyoc	Luis Ignacio García	Victorino Ramírez Aguilera
6	Santa Catarina	Heriberto Flores Tlatilpa	Santiago Rojas Flores
7	El Caracol	Diego González Gómez	Alfonso González Gómez
8	Tlayacapan	Mario Rojas Mendoza	Faustino Banda Allende
9	Col. Agrícola Diego Ruiz	Nicolás Gabriel Quintana Razo	Miguel Valdepeña Quintana
10	Oacalco	Juan Muñoz Tovar	Marco Antonio Labastida Ramírez
11	San Sebastián	Carlos Oscar Aguilar Alvarado	Braulio Barón Jiménez
12	San Agustín Amatlipac	Marciano Enríquez Hernández	Alberto Rojas Flores

Fuente: Acta de Asamblea para la constitución de la sociedad de Responsabilidad Limitada, 2014

Sin embargo, esta representación no parecería ser suficiente, al estimar 12 de 25 sistemas organizativos que identificamos dentro de la unidad de riego y también considerando que los sistemas de riego se componen de uno o varios grupos de usuarios independientes de diferentes ejidos y algunos ejidos se encuentran en más de un sistema de riego, como lo son Yautepec, Oaxtepec y San Carlos, por lo que la representación del comisariado ejidal no reflejaría las necesidades de cada una de sus secciones de riego, por estar colocadas física y socialmente de diferente manera dentro de la unidad de riego, relacionadas a la fuente de agua (cantidad y calidad), la presa derivadora y la ubicación sobre el río (aguas arriba o aguas abajo), así como la cercanía a la urbanización, por lo tanto hay diferentes necesidades de los usuarios,

por la heterogeneidad que existe en los sistemas de riego y en los usuarios, pese a pertenecer a un mismo ejido y al mismo tiempo a distinto sistema de riego, con derechos y obligaciones específicos surgidos en cada espacio de riego.

A la fecha, los trámites para la consolidación de la estructura administrativa central de la unidad de riego Yautepec, a través de la S. de R.L., se han visto interrumpidos por diversos grupos de usuario, quienes se han negado a entregar una serie de documentos personales en copias como socios, requeridos para que se realice el trámite de dar de alta a la S. de R.L. ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, documentos como registro federal de causante (RFC), clave única de registro de población (CURP) y de títulos de propiedad (Entrevista con el Ing. Sánchez de la CONAGUA, 2015). El procedimiento es complicado debido a que no todos los usuarios están dispuestos a entregar estos documentos, ya que al no contar con la información completa sobre de que trata este proceso, no tienen la suficiente confianza del uso que se les dé a sus papeles. Además, porque significa realizar un trámite de tipo burocrático que implica desplazamiento e inversión de tiempo y dinero. Asimismo, los documentos se tienen que recopilar entre los usuarios de los ejidos y comunidades que integran la unidad de riego Yautepec (1 931 usuarios), por el Consejo de Administración de la S. de R.L. aprobado. Aparte de que no todos los sistemas de riego de la unidad están convencidos que se haga este proceso.

Cabe recordar que la constitución de la S. de R.L. es empujada por los grupos de usuarios en donde los conflictos por la distribución del agua son frecuentes, principalmente las áreas de riego del ejido de Yautepec, con el objeto de cambiar las condiciones respecto a la distribución del agua de sus zonas de riego. Por lo que una de las principales razones para la reincorporación, podría deberse a la relación que mantenían estas organizaciones con las dependencias y buscan nuevamente el respaldo de la institución oficial para retomar el control del recurso, sin embargo, las actuales negociaciones sobre la centralización de la unidad de riego Yautepec entre los usuarios (para la constitución de la S. de R.L.) y la CONAGUA, al igual que en el primer intento por Transferir la unidad de riego, se han llevado sin el consenso de los

usuarios de los sistemas de riego, quedando solamente a nivel de los comités de comisariados ejidales y la CONAGUA, esto se advierte en que algunos representantes de organizaciones locales dicen desconocer que actualmente se esté llevando a cabo una negociación con la CONAGUA, para pertenecer a una sola administración o lo han escuchado pero no se tiene claro de que se trata y sólo saben que obtendrían recursos federales (Sres. Heriberto Flores, tesorero del comité de agua del manantial Ahuilicán, Porfirio Flores, comisariado del ejido de La Cañada, Rogelio Sánchez, comisariado del ejido de Amatlipac, Bernardino González comisariado del ejido de Cuauhtempan, 2018), esto es debido a que ha habido cambios de comités de comisariados ejidales y si los anteriores comisariados o representantes han tenido participación en este proceso, la información ya no se transmite al sucesor y al parecer tampoco a los usuarios, porque no hay un interés por un cambio tan radical en su organización para el manejo de sus sistemas de riego. De esta forma también se advierte una oposición por parte de muchos grupos autogestivos, sobre todo de los que mantienen bajo su control la administración y el manejo del recurso en sus sistemas de riego, no obstante, estos grupos de oposición plantean que de consolidarse la S. de R.L., no se permitirá que las cuotas se paguen en un solo lugar, en una administración centralizada, sino que cada ejido cuente con su oficina de cobros y el dinero sea empleado en el mismo sistema de riego donde se recaudó, tampoco aceptarían la intervención de personas ajenas en sus espacios de riego, con esto rechazan la pretensión de depender de las decisiones centrales de la S. de R.L. Por otra parte, consideran que de conformarse una administración central de la unidad de riego Yautepec, les tomaría mucho tiempo para ir a pagar a la oficina, que se ubicaría en la ciudad de Yautepec y perderían un día de labor. También consideran que han podido tratar los conflictos por la distribución de agua y que la participación de los usuarios en la toma de decisiones les ha ayudado a resolver necesidades sobre su organización y al mantenimiento de su infraestructura hidráulica.

La centralización de los sistemas de riego en una S. de R.L., comprometería a las organizaciones autogestivas que han logrado administrar de forma equitativa el recurso, la desconfianza que hay en estos grupos por perder el control, se justifica al

compararse con módulos de riego transferidos del DR 016, donde se observa un distanciamiento entre la administración y los usuarios, la participación democrática de los usuarios en la toma de decisiones sobre su agua y áreas de producción, desaparece, tal es el caso del módulo 5 Agrosiglo XXI, donde la toma de decisiones sobre los sistemas de riego resulta vertical, dejando fuera de la participación a los usuarios (Entrevista a los Sres. Lázaro Estrada y Teodoro García, usuarios de Agrosiglo XXI, 20 de enero de 2018). Por otro lado, la unidad de riego de El Rodeo, en Morelos, fue otro módulo que rechazó incorporarse al DR 016 y actualmente han logrado una autogestión basada en la confianza de la administración y operación de la unidad de riego, ejecutadas por los mismos usuarios y en la toma de decisiones son considerados con voz y voto (Guzmán 2008).

Participar en una sola administración que intervenga en los procesos locales, degradaría varios aspectos locales que fortalecen la autonomía de los grupos autogestivos, como la identidad de ser los poseedores de su agua y red de canales, las capacidades para resolver conflictos, construcción de acuerdos sobre nombramientos de representantes y de cooperación, que les han permitido manejar los aspectos sociales y físicos del sistema de riego, como señala Oré (2005), el control central del riego, tanto en su administración como en su desarrollo, implica una mayor centralización y consolidación de poder político, lo que supone el desplazamiento de los poderes locales a uno central, lo que altera la capacidad autogestiva. Palerm-Viqueira (2014), argumenta que el modelo de gestión con autogobierno y administración burocratizada parece proliferar últimamente, y con ello se substituyen y seguramente se fragilizan los sistemas de conocimiento locales tanto técnicos como organizativos. A lo que Oré (2005) se suma al señalar que, la sustitución de acuerdos locales por nuevas normas propuestas desde una administración central y ajenas a las necesidades de los usuarios, que son de centralizar la distribución del agua, la operación y el mantenimiento del sistema de riego, se altera la composición organizativa local constituidas por reglas desarrolladas por los mismos usuarios, ya que dichas normas vienen a considerar como iguales a todos los usuarios, ignorando sus diferencias tanto sociales como culturales, siendo después simplemente usuarios

de riego y cuya obligación empieza y termina con el pago de tarifas de agua al quedar fuera de la participación en las “tareas siempre presentes” de los sistemas de riego, eliminando las identidades de grupo generadas por participar en obligaciones colectivas frente al riego. Boelens (2009), dice que las propuestas de las Leyes de Agua constituyen una amenaza y una oportunidad para las comunidades de usuarios de riego, que los lleva a enfrentar un reto a su autonomía, pero a la vez la aprovechan como una herramienta para la redistribución, como reacomodo de la organización interna en un sentido de equidad, especialmente cuando se pierde el control administrativo sobre el recurso, que conlleva al surgimiento de conflictos por su distribución. En esta dirección, Boelens (2009), también ha señalado que los usuarios buscan aprovechar el marco legal para obtener beneficios, cuando surgen conflictos o necesidades, los usuarios estratégicamente seleccionan de sus sistemas sociolegales las normas, reglas y procedimientos que puedan legitimar y reforzar sus reclamaciones particulares, que posteriormente terminan interactuando sus reglas locales con la normatividad oficial o actuando finalmente dentro de lo local.

## **CONCLUSIONES**

En la unidad de riego Yautepec se observa un bajo sentido de pertenencia hacia la misma unidad por parte de los usuarios, esto quizá debido a la forma en que se compone, de sistemas de riego independientes con infraestructura hidráulica propia, los cuales pueden pertenecer a un ejido o comunidad (Tomas 6 y 7, manantial Los Otates y manantial Ahuilicán), o pueden estar compartidos entre dos o más ejidos y comunidades (Tomas 1, 2, 3, 4, 5 y manantial El Michate), los que poseen una sección de riego dentro del sistema, administrada localmente por cada grupo de usuarios de manera autónoma, quienes establecen sus propias reglas dentro de su sección y se identifican a sí mismos como miembros por los límites ejidales o de propiedad privada, pero con participación en el sistema de riego para su mantenimiento. A nivel de Tomas el vínculo que los une es sin duda el río Yautepec, sin embargo, no hay una práctica para el manejo del mismo, sino que cada Toma trata de conseguir el agua necesaria para satisfacer sus demandas de riego para sus cultivos y en base al Reglamento Provisional para la Distribución de Corrientes y Manantiales del río Yautepec de 1927,



por lo que no hay una relación social fuerte (negociación de prorrates) entre Tomas aguas abajo con Tomas aguas arriba. Esto ha llevado a una baja interacción entre los sistemas de riego en este sentido, pero esto no impide que haya una defensa común del río, ya que las quejas sobre los pozos de agua localizados en el fraccionamiento de Lomas de Cocoyoc (sobre la cuenca media alta) y sus cercanías, es una queja compartida por los usuarios de la unidad. No obstante, a nivel de sistemas de riego compartidos, se observa una mayor interacción entre los diferentes grupos de usuarios del sistema de riego, ya que hay áreas comunes que los une, como son la fuente de agua, la presa derivadora, la bocatoma, el canal principal y lo que tenga que ver con el aseguramiento del abasto del agua (mantenimiento, construcción, reparación, defensa del agua, etc.).

El rumbo que tomó la unidad de riego Yautepec, pudo haber sido propiciado por la intervención de las normas administrativas establecidas por el Estado, ya que después del reparto agrario establece la administración de los pequeños sistemas de riego del río Yautepec a través de Juntas de agua (1927), después agrupa a los pequeños regadíos en módulos de riego, con la creación del Distrito de Riego 016 Morelos (1953), en los cuales persistiría la autogestión, posteriormente promueve la transferencia de la administración a los propios usuarios (1993) y finalmente se da la declaratoria de unidad de riego desincorporada a los dos módulos del Yautepec, al no incorporarse al Programa de Transferencia (2001), con la propuesta de una gestión centralizada de la unidad de riego a manos de los usuarios. En un principio este proceso administrativo desde las instituciones de gobierno habría sido limitado, ya que las costumbres locales para el manejo del agua surgieron y han permanecido prácticamente desde el reparto agrario, y estos movimientos por el Estado, fueron poco percibidos por los usuarios, que dicen haberse automanejado de la misma forma ahora que antes y no tener memoria de una intervención importante del Distrito de Riego 016 hasta la fecha, lo que permitió el desarrollo de diferentes estrategias para la distribución del agua entre los diversos grupos de usuarios y que son aplicadas según las necesidades locales.

La diferencia organizacional que existe entre sistemas aguas arriba (antes Alto Yautepec), más organizados, y aguas abajo (antes Bajo Yautepec), menos organizados, pudiera estar relacionada a la presencia del Estado, a través del marco jurídico y las instituciones gubernamentales, la influencia de estas instituciones, principalmente en los sistemas de riego aguas abajo, inhibiría la capacidad de los usuarios en la forma de resolver sus problemas por distribución de agua, ya que el respaldo legal permitió que los conflictos fueran contenidos por la presencia de las instituciones al sentirse más vigilados, y que ante su retiro (con la Desincorporación) se mostró la baja capacidad desarrollada por la organización intervenida por el Estado, y al no haber tenido la habilidad de mantener el control del agua, los conflictos por distribución ahora son frecuentes, habiendo un debilitamiento en la organización local. En contraste con los sistemas de riego, aguas arriba, que fueron menos intervenidos por el DR 016, y que desarrollaron organizaciones fuertes basadas en las necesidades locales de los usuarios, por la ausencia o baja presencia de autoridades externas, ya que hoy continúan manteniendo el control del recurso y su organización se ha visto fortalecida en su autonomía.

La falta de cohesión social a nivel de unidad de riego, tendría que ver con que las organizaciones de usuarios son diferentes y no se reconocen como un todo, por la independencia que guarda cada sistema de riego y la autonomía que tienen los grupos de usuarios para manejar sus espacios de riego, la idea de unidad de riego proviene del Estado al pretender aplicar las normas legales sobre los aprovechamientos de agua, dejando de lado las formas organizativas desarrolladas localmente para el manejo del agua y las necesidades que los llevan a la autogestión. Pretendiendo homogeneizar dentro de unos límites administrativos los requerimientos de variadas organizaciones locales independientes. Por lo que la identidad de pertenencia es más hacia un sistema de riego o parte del sistema que a la unidad de riego en su totalidad, ya que como históricamente se puede ver, la unidad de riego Yautepec es resultado del proceso desde el Estado, que intenta unificar la operación y distribución del agua para facilitar administrativamente su control, primero con su centralización, al construir los módulos del Distrito de Riego 016 Morelos, y después con el proceso de

transferencia, descentralizar, pero con el sentido de mantener el control del recurso y las organizaciones locales, al conservar su presencia a través de proveer recursos federales a la S. de R.L., para su unificación administrativa de las siete Tomas y los tres manantiales que componen la unidad de riego Yautepec.

A nivel de la unidad de riego, actualmente se enfrenta la propuesta de reincorporación al proceso de transferencia, por lo que este proceso es un tema de discusión aún abierto, ya que representa una opción para las comunidades de usuarios, como forma de dar continuidad al funcionamiento de sus espacios de regadío, dado que algunos de ellos enfrentan conflictos relacionados a la distribución del agua, por no lograr durante el proceso de Desincorporación una organización que les permitiera llevar una buena distribución del recurso y ven en esto una oportunidad de mejorar el reparto y tener presencia a este nivel de unidad, ya que la centralización administrativa de la unidad de riego en una S. de R.L., conllevaría a asumir la administración, operación y conservación de la unidad desde esta entidad jurídica, situación que empoderaría a la administración (grupo interesado en la unificación) al tener el mando sobre los usuarios del riego y el dominio en la toma de decisiones, con la capacidad de acceder y condicionar los recursos federales para la modernización del regadío, tener el control sobre maquinaria y equipo necesarios para el mantenimiento de la red de canales y caminos, así como la responsabilidad de recabar las nuevas cuotas establecidas, llevar la distribución del agua, contratar personal de operación, como los distribuidores del agua (fontaneros), y de oficina, que estarían bajo su mando, manejar los conflictos, entre otras cosas de tipo operacional, administrativo y de organización.

Sin embargo, hay divergencias en la decisión entre centralizar o no centralizar la administración, ya que por otro lado los grupos que continuaron fortalecidos, al igual que otros que han comenzado a construir organizaciones fuertes prefieren mantener su propia organización, no obstante, ambas partes buscan obtener recursos federales. Por lo que, de consolidarse la S. de R.L., se espera tener participación de estos recursos y la transferencia podría en principio, generar conflictos a nivel de la unidad de riego por la disponibilidad de recursos económicos que lleguen vía S. de R.L. y que

serían disputados por los diversos intereses generados entre los usuarios y no tanto por el recurso agua.

A pesar del establecimiento de la Sociedad, las organizaciones autogestivas podrían continuar funcionando de la misma manera en que lo hacen, ya que el propósito de la unificación de la administración, como se advierte, es para la obtención de los recursos federales y el control de la zona, más que para mejorar la distribución del agua, por lo que este proceso poco podría afectar el manejo autogestivo del recurso por los grupos locales.

La negociación por la incorporación al Programa de Transferencia, no responde mucho a la confianza de los usuarios en las instituciones de gobierno para la solución de sus problemas, sino en la confianza que hay en ellos mismos para establecer un debate político con la CONAGUA para integrarse al Programa de Transferencia, que les permita más que nada, tener el acceso a los recursos federales mediante la alineación al formalismo legal con el Estado.

A casi 20 años de llevarse una mala distribución del agua, por las organizaciones más intervenidas por el Estado, son estas organizaciones las que más dinamismo autogestivo han presentado, primero desconocen a las autoridades ejidales por mal manejo del agua, se pretende transferir la administración a una AC, a la que posteriormente no se le reconoce autoridad, la organización se da a nivel de campos, enfrentando dificultades para controlar el reparto del agua, la organización se comienza a fortalecer, hay mayor cohesión de los usuarios y destituyen malos fontaneros e imponen otros con condiciones y vigilancia a nivel de campo de riego, canales y tramos de canales, se construyen nuevos acuerdos y se tiene mayor control sobre el fontanero y el recurso por parte de los mismos usuarios (caso de usuarios de la Toma 4). La ausencia de las instituciones de gobierno fortalece las capacidades autogestivas de los regantes, que se van integrando en un largo periodo y con la experiencia adquirida, por lo que se deben buscar mecanismos que conlleven a mejorar las condiciones para la distribución del agua y control del personal en periodos

cortos, con la participación de los usuarios en la organización y toma de decisiones sobre la administración local del agua y en base a organizaciones autogestivas exitosas.

La intervención del Estado para controlar las problemáticas que se presentan por la expansión urbana y que dificultan la operación de los canales, es deseable, como apoyo al fortalecimiento de las organizaciones locales en la producción agrícola por riego.

La gestión para el reparto del agua en los sistemas de riego, es un eje primario en la presente investigación, las formas organizativas encontradas sobre esta gestión, difieren entre cada organización de usuarios. Como organizaciones diferenciadas podemos decir que la unificación de la unidad de riego del río Yautepec, como lo plantea una S. de R.L. (visión del Estado), no necesariamente conlleva a mejorar la productividad del campo con la implementación de conceptos de modernidad o tecnificación del riego, ya que implica cambios radicales en las costumbres locales comunitarias para el manejo del agua y del paisaje agrario, centralizar la administración que hacen los ejidos y comunidades en sus espacios de riego por su cuenta, se significa perder el control del recurso y su distribución, no poder participar en la toma de decisiones y en la construcción de acuerdos locales precisos, ni en las labores de mantenimiento, que a fin de cuentas la cooperación arraiga el derecho al uso de la infraestructura hidráulica y del recurso, y otorga el reconocimiento de los demás a ese derecho que se ha fomentado con la participación de cada miembro del grupo, a través de los abuelos, padres y los hijos que heredan la tierra, el agua y ese derecho a participar en la construcción del sistema social y físico del riego, en cada uno de los espacios que conforman la unidad de riego del río Yautepec.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acta Constitutiva. 2014. Acta constitutiva de la Sociedad de Responsabilidad Limitada denominada "Usuarios de Riego del río Yautepec y Manantiales, S. de R.L. Yautepec, Morelos, 3 de Diciembre de 2014. Yautepec, Morelos.
- Anónimo. 2014. Listado de colonias en Yautepec, Morelos. [En línea].  
<https://www.vivemx.com/cols/yautepec.htm>  
Fecha de acceso: 10-noviembre-2018.
- Ávalos-Gutierrez, C., G. Aguilar-Sánchez y J. Palerm-Viqueira. 2010. Gestión técnica y social del uso del agua en Morelos: caso del río Cuautla. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Chapingo, Estado de México. 341 p.
- Boelens, R. 2000. Gestión colectiva y construcción social de sistemas de riego campesino. Una introducción conceptual. *Frontera Interior* 2: 11-26.
- Boelens R. 2009. Aguas diversas. Derechos de agua y pluralidad legal en comunidades andinas. Anuario de Estudios Americanos. Pontificia Universidad Católica del Perú y Universidad de Wageningen, Países Bajos. Sevilla, España. pp 23-55.
- Campos-Cabral, V. 2007. El control del sistema de riego en la recomposición productiva del campesinado en Axocopan, Atlixco, Puebla. [En línea]  
<http://www.reseau-amerique-latine.fr/ceisal-bruxelles/RUR/RUR-1-CAMPOS-CABRAL.pdf>  
Fecha de acceso: 8-noviembre-2015.
- Childe, G. V. 1936. Los orígenes de la civilización. Fondo de cultura Económica. México. 291 p.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2009. Semblanza Histórica del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 82 p.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2010. Programa Hidrico Visión 2030 del Estado de Morelos. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. 161 p.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014a. Atlas del agua en México 2014. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. 139 p.

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014b. Estadísticas del Agua en México edición 2014. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.239 p.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014c. Plano parcelario de la unidad de riego manantial Michate. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014d. Plano parcelario de la unidad de riego manantial Ahuilicán. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014e. Plano parcelario de la unidad de riego manantial Los Otates. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014f. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 1, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014g. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 2, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014h. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 3, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014i. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 4, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014j. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 5, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014k. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 6, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014l. Plano parcelario de la unidad de riego, presa derivadora Toma número 7, río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014m. Plano general de la unidad de riego del río Yautepec. Servicios y asesoría La Cumbre S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2015a. Plan director de la Unidad de Riego del río Yautepec de la 1ª a la 7ª Toma en el municipio de Yautepec, Estado de Morelos. 143 p.

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2015b. Padrón de usuarios de la unidad de riego del río Yautepec. Cuernavaca, Mor. México.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2016. Informe, Diseño agronómico (Manantial El Michate). En prensa. En: Proyecto ejecutivo para la rehabilitación y modernización de la infraestructura de riego del manantial "El Michate" de los ejidos Oacalco y Yautepec, estado de Morelos. Comisión nacional del agua. Cuernavaca, Morelos.
- Concheiro B., L. 2001. Mercado de tierras en el ejido Santa Inés Oacalco, municipio de Yautepec, Estado de Morelos. Pp 189-227. En: Concheiro B., L. y R.D. Quintana (Eds.). Una perspectiva campesina del mercado de tierras ejidales. Siete estudios de caso. México. Casa Juan Pablos y Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México.
- De-Gialdino, I. V. 2006. La investigación cualitativa. Estrategias de investigación cualitativa. Editorial Gedisa Barcelona, España. 280 p.
- Díaz-Rosillo, J. A., y D. G. Mazabel-Domínguez. 2011. Gestión social del agua de riego en el ejido San Juan, Urireo, Salvatierra, Guanajuato. *Ra Ximhai, Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable* 7: 371-380.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2014. Ley de aguas nacionales, última reforma DOF 11-08-2014. México.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2017. Ley agraria, últimas reformas DOF 27-03-2017. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. México.
- González H., M. 2000. El sistema de riego de los manantiales de San Juan Teotihuacán. pp. 133-211. En: Palerm-Viqueira. J. y T. Martínez-Saldaña. (Eds). 2000. Antología sobre pequeño riego Vol. II, Organizaciones autogestivas. Colegio de Postgraduados y Plaza y Valdés. Texcoco, México.
- Guber, R. 2011. La etnografía, método, campo y reflexividad. Editorial Siglo veintiuno editores. Argentina. 160 p.
- Guzmán N. B. \_\_\_\_\_. Expansión urbana en tierras ejidales: agricultura periurbana y gestión del agua en el Distrito de Riego 016, Estado de Morelos. \_\_\_\_\_ :1-14.
- Guzmán Ramírez, N. B. 2007. La junta de aguas de la barranca de Tetecalita o Agua Dulce. Antecedentes de la gestión del agua en el módulo de Las Fuentes en el Distrito de Riego 016 del Estado de Morelos. *Boletín del Archivo Histórico del Agua* 12: 48-60.



- Guzmán, N. B. 2008. Transferencia y organización social en el Distrito de Riego 016, Estado de Morelos. *Investigación Agropecuaria* 5: 295-306.
- Hunt, R. C. 2009. Sistemas de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad. pp. 47-77. En: Palerm-Viqueira, J. y T. Martínez-Saldaña (Eds). *Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría*. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Principales resultados por localidad 2010 (ITER). [En línea].  
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-principales-resultados-por-localidad-iter>.  
 Fecha de acceso: 4-octubre-2016.
- Jiménez, L. 1997. Presentación del libro: Antología sobre el pequeño riego Volumen I. pp. 5-12. En: Tomás Martínez Saldaña y Jacinta Palerm Viqueira (Eds). *Antología sobre el pequeño riego Volumen I*. Colegio de Postgraduados. México, D.F.
- Jiménez, S. R. 2011. La gestión social del agua: el programa K030 en el distrito de riego 061 Zamora, Michoacán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 8: 329-344.
- Latargere, J. 2015. La patrimonialización de los paisajes de agua, en dos conflictos por agua en el Estado de Morelos. En: Sergio Vargas y Ángela Ixkic Bastián Duarte (Eds). *Agua y cultura en Morelos, Prácticas sociales de hombres y mujeres*, Publisher: Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Editor Juan Pablos. México.
- Leyson-Castro, E. 1996. La transferencia de los distritos de riego: perspectiva de los usuarios. Colegio de Postgraduados, International Irrigation Management Institute. Del 16 al 19 de Julio de 1996. Guanajuato, Guanajuato, México. Montecillo (Texcoco) 434 p.
- Maass, A. y R. Anderson. 2010. Los desiertos reverdecerán. Estudio comparativo de la gestión del riego en el Mediterráneo español y el oeste norteamericano. Generalitat Valenciana y Biblioteca Valenciana. Valencia, España. 221 p.
- Mazabel-Domínguez, G. D. 2007. Organización social y "pequeño riego" en México. Un acercamiento a la región Centro. *Espacios Públicos* 10: 201-215.
- Montes de Oca H., A., C. Chávez-Mejía, F. Guízar-Vázquez e I. Vizcarrra-Bordi. 2012a. Conflicto por el sistema de riego Tepetitlán después de la transferencia. *Región y sociedad* 24: 91-117.

- Montes de Oca-Hernández, A., J. Palerm-Viqueira y M. Cristina Chávez-Mejía. 2012b. El Sistema de Riego Tepetitlán, México: mejoras en la distribución del agua a partir de la transferencia. *Tecnología y Ciencias del Agua* 3: 77-101.
- Montes de Oca-Hernández, A. y J. Palerm-Viqueira. 2013. Los reservorios secundarios (jagüeyes) en el sistema de riego Tepetitlán: el control local. pp. 215-233. En: Palerm-Viqueira J. y T. Martínez-Saldaña (Eds.). Antología sobre riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, legales e informales. Colegio de Postgraduados, Editorial del Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Grupo Mundi-Prensa. Texcoco, México.
- Ocampo-Fletes, I. y J. F. Escobedo-Castillo. 2006. Conocimiento tradicional y estrategias campesinas para el manejo y conservación del agua de riego. *Ra Ximhai, Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable* 2: 343-371.
- Oré, M. T. 2005. Agua, bien común y usos privados. Riego, Estado y conflictos en La Achiara del Inca. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Soluciones Prácticas-TDG, Wageningen University, Water Law and Indigenous Rights (WALIR). Lima, Perú. 279 p.
- Ostrom, E. 2000. El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva. UNAM, CRIM y Fondo de Cultura Económica. México. 395 p.
- Procuraduría agraria (PA). 2006. Estadísticas PROEDE, Ejidos, julio 2006. Coordinación General de Programas Interinstitucionales. Dirección General de Estudios y Publicaciones. México. 38 p.
- Palerm-Viqueira, J. 2000. Organización social y agricultura de riego. pp. 13-30. En: Palerm-Viqueira, J. y Martínez, T. (Eds.). Antología sobre pequeño riego Organizaciones autogestivas. Vol. II. Colegio de Postgraduados, Plaza y Valdés. México, D.F.
- Palerm-Viqueira, J., T. Martínez-Saldaña y F. Escobedo. 2000a. Modelo de investigación: organización social de sistemas de riego en México. pp. 31-62. En: Palerm-Viqueira, J. y Martínez-Saldaña, T. (Eds.). Antología sobre pequeño riego Vol. II, Organizaciones autogestivas. Colegio de Postgraduados y Plaza y Valdés. México, D.F.
- Palerm-Viqueira, J., J. L. Pimentel y I. Salcedo. 2000b. Organización diferencial y escasez de agua, caso río Cuautla, Morelos. pp. 73-95. En Palerm-Viqueira, J. y Martínez, T. (Eds.). Antología sobre pequeño riego. Organizaciones autogestivas. Vol. II. Colegio de Postgraduados, Plaza y Valdés. México, D.F.

- Palerm-Viqueira, J. 2001a. Administración de sistemas de riego: tipos de Autogestión (nuevas noticias). ANEI A.C. Del 19 al 21 de Septiembre de 2001. Guanajuato, Guanajuato, México. pp. 26-35.
- Palerm-Viqueira, J. 2001b. Organizational strategies in water shortage situations: Mexican self-administrated irrigation systems. *International Journal of Water* 1; 285-306.
- Palerm-Viqueira, J. 2005. Gobierno y administración de sistemas de riego. *Región y sociedad* 17: 3-33.
- Palerm-Viqueira, J. ,T. Martínez-Saldaña. 2009. Aventuras con el agua la administración del agua de riego: historia y teoría. Colegio de Postgraduados. Montecillo (Texcoco), México. 436 p.
- Palerm-Viqueira, J. 2009. Distritos de riego en México, algunos mitos. pp. 277-327. En: Palerm-Viqueira, J. y T. Martínez-Saldaña. (Eds.). Aventuras con el agua. La administración del agua de riego: historia y teoría. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Palerm-Viqueira, J. 2014. La administración burocrática y no burocrática de sistemas de riego. *Actas de Derecho de Aguas* 4: 81-93.
- Palma-Raymundo, M. L. 2013. Determinación del caudal ecológico: impacto económico en el usuario agrícola de la cuenca río Yautepec, estado de Morelos. Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Puebla, Puebla, México. 115 p.
- Pérez C., J. C. y H. Mackinlay. 2015. ¿Existe aún la propiedad social agraria en México? *POLIS* 11: 45-82.
- Periódico Oficial "Tierra y Libertad". 2014. Programa estatal hídrico de Morelos 2014-2018. Gobierno del Estado de Morelos. Periódico Oficial 5207 Segunda Sección. Fecha de publicación 2014/07/23. Poder Ejecutivo del Estado de Morelos.
- Rivera, S. 2015. Capacitó la CONAGUA a dos mil quinientos agricultores. [En línea]. <http://www.launion.com.mx/morelos/sociedad/noticias/79078-capacitó-la-conagua-a-dos-mil-500-gricultores.html?tmpl=component&print=1>  
Fecha de acceso: 10-marzo-2016.
- Rodríguez-Castillo, L. 2010. Reseña de "El gobierno de los bienes comunes. la evolución de las instituciones de acción colectiva" de Ostrom, Elinor. *Revista Pueblos y Fronteras Digital* 6: 363-375.
- Rodríguez H., D. 1998. Efectos de la reforma agraria de 1992 sobre el patrimonio arqueológico. *Dimensión Antropológica* 14: 7-36.

- Rodríguez-Haros, B y J. Palerm-Viqueira. 2007. Antes de la transferencia: la entrega de Distritos de Riego. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 4: 105-125.
- Rodríguez-Herrera A., B. Hernández-Rodríguez y J. Palerm-Viqueira. 2010. Sistemas de riego en la Cañada de Huamuxtitlán: tradición y actualidad. *Tecnología y Ciencias del Agua, (antes Ingeniería hidráulica en México)* I: 75-88.
- Rodríguez S., R. C. 2015. Plan de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Yautepec. Tesis de Maestría Ingeniería Civil-Obras Hidráulicas, UNAM. Jiutepec, Morelos.
- Rojas-Rabiela, T. 2011. Las presas de derivación en México: un caso de persistencia tecnológica prehispánica. *Revista Digital Universitaria* 12: 1067-6079.
- Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF). 1927. Reglamento provicional para la distribución de las aguas de los manantiales y corrientes del río Yautepec de jurisdicción federal. Secretaría de Agricultura y Fomento. México, D.F.
- Secretaría de Agricultura y Fomento (SAF). 1931. Reglamento provicional para la distribución de las aguas de los manantiales y corrientes del río Yautepec de jurisdicción federal. Secretaría de Agricultura y Fomento, Oficina Central de Archivos. México, D.F.
- Secretaría de Economía (SE). 2015. Autorización de uso de denominación social "Usuarios de riego del río Yautepec y manantiales", 17 de febrero de 2015. Notaría número uno séptima demarcación notarial, Jonacatepec, Mor.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO). 2010. Compendio estadístico para un desarrollo integral y sustentable del sector agropecuario y rural. Gobierno del estado de Morelos.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 2012. Atlas de riesgos naturales de Yautepec, Morelos 2012. Secretaría de Desarrollo Social. México, D.F. 147 p.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2014. Plan Nacional de Desarrollo, Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 142 p.
- Valencia, J.C., J.J. Díaz y L. Vargas. 2004. La gestión integrada de los recursos hídricos en México: nuevo paradigma en el manejo del agua. *Gestión y política de cuencas* \_\_: 213-258.
- Wade, R. 1988. Village Republics: economic conditions for collective action in south India. Cambridge: Cambridge University Pres. 250 p.
- Wittfogel, K. 1957. Despotismo oriental. Ediciones Guadarrama. Madrid, España. 584 p.

## ANEXOS

### INFORMANTES

Ing. Sánchez de la CONAGUA, 2015

Alfredo Saucedo, presidente del consejo de vigilancia de ejido de Yautepec, 2016

Andrés Hernández, fontanero de los campos del Marqués y Nixcómil, ejido de Yautepec (manantial El Michate), 2016

Ángel García, comisariado ejidal de Oaxtepec, 2018

Asunción, fontanero del ejido de Oacalco, 2016

Bernardino González, comisariado ejidal de Cuauhtempan, 2018

Daniel Batista, tesorero del comisariado ejidal de Yautepec, 2016

Gerardo Franco, presidente de vigilancia del ejido de Oacalco, 2016

Guadalupe Abarca, comisariado del ejido de Yautepec, 2016

Heriberto Flores, Tesorero del comité de agua de riego del ejido de Tlayca, 2018

Ignacio Arenales, comisariado ejidal de Cocoyoc, 2016

Ignacio Valdés, presidente de la A.C. Apizaco de la Toma 4 y de la S. de R. L., 2016

José Flores, comisariado ejidal de Los Laureles, 2016

José Torres, fontanero del ejido de Oacalco, 2018

Juan Muñoz, Comisariado ejidal de Oacalco, 2016

Lázaro Estrada y Teodoro García, usuarios de Agrosiglo XXI, 2018

Marco Antonio Labastida, Comisariado ejidal de Oacalco, 2018

Mario Rojas, comisariado ejidal de Tlayacapan, 2016

Maximino Castañeda, presidente del consejo de vigilancia del ejido de Itzamatitlán, 2016

Maximino Lara, secretario del comisariado ejidal de Tlayca, 2016

Pablo González, usuario y ex comisariado ejidal de San Carlos, 2016

Porfirio Flores, comisariado ejidal de La Cañada, 2018

Rogelio Sánchez, comisariado ejidal de Amatlipac, 2018

Victorino Ramírez, presidente del consejo de vigilancia de Cocoyoc, 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

*"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"*

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019.

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo mi dirección y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

**DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ**  
**Comité Evaluador**

C.i.p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

*"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"*

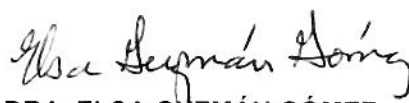
Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019.

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de **la DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

  
**DRA. ELSA GUZMÁN GÓMEZ**  
Comité Evaluador

C i p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019.

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de **la DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

**DRA. KIM SÁNCHEZ SALDAÑA**  
**Comité Evaluador**

C.i.p. Archivo





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

*"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"*

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019.

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

**DR. FRANCISCO GARCÍA MATÍAS**  
**Comité Evaluador**

C.i.p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

*"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"*

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de la **DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

**DRA. ROSARIO COBO GONZÁLEZ**  
Comité Evaluador

C i p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de **la DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

  
**DRA. JACINTA PALERM VIQUEIRA**  
**Comité Evaluador**

C i p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura de programas educativos de posgrado

"2019, a 100 años del asesinato del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca, Mor., a 25 de octubre de 2019

**MTRO. JESÚS EDUARDO LICEA RESÉNDIZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis titulado: **La gestión social del agua para uso de riego en el río Yautepec**, que presenta: **RENÉ GADEA NOGUERÓN**, mismo que fue desarrollado bajo la dirección de **la DRA. NOHORA BEATRIZ GUZMÁN RAMÍREZ** y que servirá como requisito parcial para obtener el grado de **Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural**, lo encuentro satisfactorio, por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que el alumno continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, quedo de usted.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

  
**DR. JOSÉ LUIS PIMENTEL EQUIHUA**  
**Comité Evaluador**

C.i.p. Archivo