

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL

**ENTRE LO PÚBLICO, PRIVADO Y COMÚN: LA GESTIÓN
COMUNITARIA DEL AGUA RESIDUAL EN EL SISTEMA
DE RIEGO AGRÍCOLA EN LA MICROREGIÓN SUR DE
SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO.**

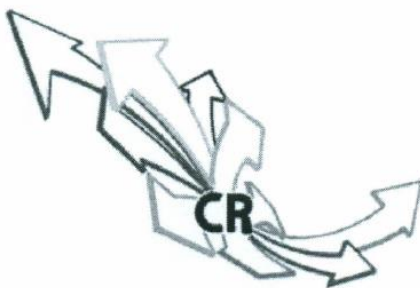
TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO
RURAL REGIONAL**

PRESENTA:

COSH PALE MANUEL



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

DICIEMBRE 2013

SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS

Entre lo público, privado y común: La gestión comunitaria del agua residual en el sistema de riego agrícola en la microregión sur de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

Tesis realizada por Cosh Pale Manuel bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR: Dr. Antonino García García.
NOMBRE



ASESOR: Dr. Timothy Roderic Trench Hamilton.
NOMBRE



ASESOR: MC. Juana Cruz Morales.
NOMBRE



A mis padres por enseñarme el valor del esfuerzo.

A mi familia por darme la motivación necesaria para continuar en este camino.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios por permitirme vivir esta etapa de mi carrera, y poner en mi camino a las personas idóneas.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado la beca. A la Universidad Autónoma Chapingo por la oportunidad de cursar el programa de maestría en Desarrollo Rural Regional y formarme con los mejores académicos.

A la comunidad de regantes por enseñarme que nada es imposible en la vida. A don Manuel Gómez Celestino, a Sebastián Gómez, a don Juan Vásquez, a los habitantes de Guadalupe el Túnel, a las autoridades y habitantes de la ranhería el Matasano por su hospitalidad, a la comunidad de Tzemeny, a don Juan Tovilla y agricultores de Laguna Grande, a don Andrés Ruiz de la Lagunita. Gracias a todos por su tiempo, la oportunidad de platicar y aprender.

Al Dr. Antonino García García por su invaluable apoyo, orientación, disposición, y paciencia en la dirección en este trabajo. A la Mc. Juana Cruz Morales por su disposición, acompañamiento, asesoría eficaz y correcciones. Al Dr. Timothy Trench Hamilton por sus acertadas observaciones y correcciones en durante el desarrollo de este trabajo. Al Ing. Emmanuel Valencia de Sistemas de Información Geográfica del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE-ECOSUR) por su invaluable apoyo en el análisis y producción del material cartográfico.

A los brillantes académicos de la maestría, Dr. Antonino García García, Dr. Timothy Trench Hamilton, Mc. Juana Morales Cruz, al Dr. Daniel Villafuerte Solís, al Mc. Arturo Arreola Muñoz, al Dr. Manuel Parra Vásquez, Dr. Gerardo Aguilar, Mc. Willielmira Castillejos, entre otros. Con sus cursos, reflexiones y observaciones contribuyeron de manera directa en la construcción y consolidación de este trabajo.

A mis amigos y colegas de la generación. Al personal administrativo y de intendencia de la Sede de la maestría en San Cristóbal de Las Casas, por su amistad y las facilidades otorgadas.



"Agradezco el apoyo brindado por el proyecto ALFA III SERIDAR de la Unión Europea para el desarrollo de esta investigación"

BIOGRAFÍA.

Manuel Cosh Pale nació el 31 de marzo de 1981 en el Ejido Lázaro Cárdenas, una localidad rural, del municipio de Huixtán, Chiapas, México. Es licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Sinaloa donde también fungió como miembro del Consejo Técnico Escolar.

Obtuvo becas, reconocimientos e invitaciones por diversas instituciones de prestigio. Entre ellos, alumno de intercambio en la Facultad de Economía en la Universidad Nacional Autónoma de México donde asistió a diversos cursos, seminarios y conferencias relacionados al tema de gobierno, economía y desarrollo. Fue alumno invitado por la Asociación de Bancos de México A.C. en el 5º Congreso Bancario Universitario celebrado en la ciudad de México en marzo del 2008. Participó en el XXVIII Simposio Internacional de Economía “economic polices that work” organizado por el Instituto Tecnológico de Monterrey celebrado en la ciudad de Monterrey, Nuevo León en abril de 2007.

Ha laborado en diversas instituciones de gobierno en actividades del ámbito público y social, y en actividades político-electorales. De manera independiente se ha dedicado a gestionar proyectos productivos en zonas rurales.

ÍNDICE

MAPAS	xi
CUADROS	xi
FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
El problema de investigación.....	2
Justificación.....	3
Objetivos.....	3
Metodología.....	4
1. TEORÍA DE LAS INSTITUCIONES COMO EJE DE ANÁLISIS PARA ENTENDER LA GESTIÓN COMUNITARIA DE AGUAS RESIDUALES PARA RIEGO AGRÍCOLA.	
Presentación.....	6
1.1 Teoría General de las Instituciones.....	7
1.2 Pluralismo legal como expresión de la inevitable disociación entre instituciones formales e informales.....	12
1.3 Enfoques de derechos de agua de riego.....	15
1.4 Mecanismos de adjudicación de derechos al agua.....	19
1.5 Los derechos propiedad en los bienes público, privado, común.....	23
1.5.1 Bienes Públicos.....	24
1.5.2 Bienes privados.....	25
1.5.3 Bienes comunes.....	26

1.6 Principios institucionales de autogestión y autogobierno en la gestión de los bienes comunes.....	29
1.7 Los estudios sobre la gestión del agua en la región.....	34
2. ENTRE ROCAS, CERROS Y AGUAS NEGRAS: RECONFIGURANDO TERRITORIO.	
2.1 Delimitación geográfico-administrativa.....	39
2.2 La Zona de Riego Agrícola “El Túnel”: una microregión.....	42
2.3 Aprovechando los recursos del territorio: suelos, rocas, cerros, climas y aguas sucias.....	44
2.4 Huellas en el territorio: la infraestructura social y productiva.....	57
2.4.1 Estructura social intangible.....	57
2.4.2 Infraestructura social.....	62
2.4.3 Infraestructura productiva.....	64
2.4.3.1 El sistema de distribución del agua de riego: canales, mangueras y estanques de almacenamiento (Mapa 3).....	66
2.4.3.2 Infraestructura en la bocatoma.....	67
3. EL PROCESO HISTÓRICO: DEL SUFRIMIENTO AL DESARROLLO.	
Presentación.....	72
3.1 Factores externos de acondicionamiento.....	74
3.2 El estado inicial de la zona.....	76
3.3 Del Éxodo a la reorganización y reconfiguración territorial.....	79
3.4 Las coyunturas y las intervenciones externas.....	84
3.5 De la ruptura a la autorregulación.....	93
4. PERCEPCIONES LOCALES: EL AGUA DE RIEGO, LA CALIDAD, EL TRATAMIENTO, Y LA GESTIÓN DEL GOBIERNO FEDERAL Y LOCAL.	
Presentación.....	97

4.1 El agua residual ¿bien público, privado o común?.....	97
4.2 La calidad.....	106
4.3 El tratamiento.....	111
4.4 Percepciones sobre el gobierno federal y local, su gestión y sus leyes.....	115
5. INSTITUCIONES Y GOBIERNO COMUNITARIO INDIGENA EN EL SISTEMA DE RIEGO.	
Presentación.....	120
5.1 El gobierno y la estructura de la autoridad en el sistema de riego.....	120
5.2 Organización e instituciones en el canal “Guadalupe El Túnel”.....	128
5.3 Canal Duraznal: El equilibrio de poderes.....	133
5.4 Canal Pozo Colorado y el canal natural: una diversidad de grupos.....	142
5.4.1 Canal Pozo Colorado: las alianzas.....	142
5.4.2 Rio El Túnel: un canal natural.....	147
6. CONCLUSIONES GENERALES	151
BIBLIOGRAFÍA	162
ANEXOS.	
Fotografías.	
Fotografía 1. Vegetación en la zona de riego.....	169
Fotografía 2. Línea de focos incandescentes para el cultivo de solidagos.....	169
Fotografía 3. Carretera principal pavimentada.....	170
Fotografía 4. Camino de terracería en la parte baja de la zona de riego.....	170
Fotografía 5. Caminos “de rodada” saca cosechas.....	171
Fotografía 6. Bodega de acopio inconclusa.....	171
Fotografía 7. Distribuidores y coladeras.....	172

Fotografía 8. Mangueras sobre el río del túnel.....	172
Fotografía 9. Estanques para almacenamiento y distribución del agua para riego.....	173
Fotografía 10. Plagas por causa del agua sucia.....	173

Documentos.

Documento 1. Muestra 1 de aguas residuales tomada en el Callejón Aldama, Barrio El Santuario. S.C.L.C. (2008).....	174
Documento 2. Muestra 2 tomada en la Av. Los Sumideros, Barrio el Mirador El Santuario. S.C.L.C. (2008).....	174
Documento 3. Muestra 3 tomada en Av. Los Sumideros, Barrio El Mirador El Santuario. S.C.L.C. (2008).....	175
Documento 4. Muestra 4 tomada en Av. Los Sumideros, Barrio El Mirador. S.C.L.C. (2008).....	175
Documento 5. Muestra de aguas residuales tomada en el registro que va al Colector Principal M-2. Ubicada en la calle 28 de agosto. S.C.L.C. (2007).....	176
Documento 6. Muestra tomada en registro colector primario. M-3 en la Av. Almolonga entre calle Sostenes Esponda y calle Leñadores. S.C.L.C. (2007).....	176
Documento 7. Muestra de aguas residuales tomada en último registro que va al colector principal en el Barrio del Santuario. S.C.L.C. (2007).....	177
Documento 8. Muestra de aguas residuales tomada en registro que va al colector principal M-1 Organismo Operador “La Kisst”. S.C.L.C. (2007).....	177

MAPAS.

Mapa 1. Ubicación geográfico-administrativa de la Zona de Riego Agrícola “El Túnel”	41
Mapa 2. Alturas sobre el nivel del mar y fallas escalonadas.....	43
Mapa 3. Zona de Riego Agrícola “El Túnel”	45
Mapa 4. Patrón de cultivos en el área de riego.....	50
Mapa 5. Temperaturas mínimas Mayo-Octubres y Noviembre-Abril.....	54
Mapa 6. Precipitación media anual Mayo-Octubre y Noviembre-Abril.....	56
Mapa 7. El sistema de riego, canales, comunidades, alianzas y grupos en la Zona de Riego Agrícola “El Túnel”	123

CUADROS.

Cuadro 1. Distribución de las propiedades en el canal, y sus características.....	58
Cuadro 2. La dimensión de los canales.....	69
Cuadro 3. Línea de tiempo de eventos históricos Zona de Riego Agrícola “El Túnel”	73
Cuadro 4. Resultado de las muestras compuestas analizadas de las aguas residuales de la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.....	110
Cuadro 5. Comparativo alternativas de plantas de tratamiento de aguas residuales.....	112

FIGURAS.

Figura 1: Infraestructura en la bocatoma del sistema de riego.....	68
Figura 2. Ubicación de la planta de tratamiento con biodiscos.....	113

ENTRE LO PÚBLICO, PRIVADO Y COMÚN: LA GESTIÓN COMUNITARIA DEL AGUA RESIDUAL EN EL SISTEMA DE RIEGO AGRÍCOLA EN LA MICROREGIÓN SUR DE SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO.

Public, private or common? The community management of waste water for agricultural irrigation in the south area of San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Mexico

Manuel Cosh Pale¹ y Antonino García García²

RESUMEN

La gestión comunitaria indígena del agua residual en el sistema de riego agrícola en la microregión sur de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, es exitosa dado que los sistemas de conducción, distribución y gestión del recurso han prosperado en condiciones físico-ambientales, económicas, políticas y sociales desfavorables, además, en autonomía con respecto a las autoridades gubernamentales. Los actores locales reivindican, ante las autoridades gubernamentales y la legislación oficial, sus derechos a acceder a los recursos disponibles para solventar sus necesidades más apremiantes. La teoría institucional explica cómo se configura la gestión comunitaria y los mecanismos con los cuales se establecen los derechos de agua. Adoptando una combinación de distintas formas organizativas y legales, los actores locales, crean resiliencia para dar continuidad a la gestión comunitaria del sistema de riego.

Palabras clave: Gestión comunitaria indígena, Sistema de riego, teoría de las instituciones, pluralismo legal, Los Altos de Chiapas.

1 Tesista

2 Director

ABSTRACT

The indigenous community management of waste water in the farming irrigation system of the south area of San Cristóbal de Las Casas, Chiapas has proven to be successful thanks to the function of appropriate conduction, distribution and management systems, which paradoxically operate under unfavorable environmental, economic, political and social conditions. These systems are also autonomous and do not depend on government authorities. Local actors have appealed to the government and official legislation for their rights on the available resources in order to meet their most urgent needs. The institutional theory explains how local management is organized and how the mechanisms are used to establish water rights. By adopting a combination of different organizational and legal forms, local actors construct resilience to be able to continue the community management of the irrigation system.

Key words: Indigenous community management, irrigation system, institutional theory, legal pluralism, Chiapas Highlands

INTRODUCCIÓN.

El uso de aguas negras en la agricultura es una práctica añeja, data desde mediados del siglo XIX y estuvo relacionado con el desarrollo de las ciudades; inicia en los países anglosajones y se extiende en Europa y Estados Unidos. Los desechos urbanos e industriales eran desalojados en sistemas de drenajes centralizados los cuales liberaban las aguas residuales hacia vastos campos que finalmente se convertían en zonas agrícolas. La técnica de la depuración de las aguas residuales mediante el uso agrícola permitía aprovechar los fertilizantes contenidos en las aguas, reciclar el agua, ahorrar el recurso para consumo humano, y la producción de alimentos para una población cada vez más numerosa. Opuesto a estos beneficios están las preocupaciones sanitarias, las cuales se minimizaron a favor de los intereses económicos.

A principios del siglo XX se mejoran las técnicas de tratamiento de las aguas residuales, por lo cual el método del riego agrícola empieza a perder aceptación. En México, por el contrario, es a principios del siglo XX cuando se inicia e impulsa el aprovechamiento del agua residual como parte de la política de desarrollo agrícola nacional (Peña, 1997 en Cirelli, 2004). No obstante, a partir de la década de los setenta del siglo pasado se empezaron a instrumentar diversas disposiciones legales¹ para prevenir y controlar la contaminación de aguas y su uso en la agricultura.

¹ Reglamento de prevención y control de la contaminación de aguas (1973). Ley federal para prevenir la contaminación ambiental (1982). Ley General de Equilibrio Ecológico (1988). Ley de Aguas Nacionales (1992). Ley federal sobre metrología y normalización (1992). Norma Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993, y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1993). Ley federal de derechos de agua (1997).

Hoy en día México ocupa el segundo lugar a nivel mundial en aprovechamiento de aguas residuales en la agricultura (Garza, 2000). Las poblaciones periféricas de los centros urbanos son los principales usuarios del “recurso”. En la mayoría de los casos el aprovechamiento de las aguas residuales en las actividades agrícolas se desarrolla al margen de las leyes prohibitivas y en un contexto de indiferencia de las autoridades gubernamentales.

El problema de investigación.

La zona de riego agrícola de la microregión sur de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, al igual que en muchas partes del país, la aplicabilidad de la normatividad oficial respecto al aprovechamiento y contaminación de aguas, así como las regulaciones de aguas residuales en la agricultura han fracasado (Kauffer, 2004; García, 2005). Por el contrario, la gestión del agua para riego a nivel de las comunidades de la zona puede considerarse exitoso dado que los sistemas de conducción, distribución y gestión del recurso se han desarrollado y mantenido a lo largo de 28 años con un alto grado de autonomía y autogobierno con respecto a las autoridades gubernamentales locales y nacionales.

Para explicar el éxito en la gestión del agua residual en la comunidad de regantes nos apoyamos en la teoría institucional (North, 2006; Ayala, 2004; Ostrom, 2000; Boeles, 2006; Beccar et. al., 2001; Berger y Luckmann, 1997; Scout, 1995; March y Olsen, 1997, entre otros). El enfoque institucional nos permite comprender porque algunas leyes son inoperantes, mientras que otras son prácticas y funcionales.

Para guiar la investigación se plantea una cuestión principal ¿Cómo los actores locales configuran y reconfiguran la gestión comunitaria del agua residual en el sistema de riego agrícola en la microrregión sur de San Cristóbal de las Casas?

Justificación.

Importantes investigadores enfocados al estudio de la organización social en torno al riego agrícola coinciden en que a pesar de la existencia de estudios que demuestran la relación entre una comunidad organizada y el éxito en la gestión del pequeño riego, aún se requieren trabajos que evidencien cómo los grupos organizados administran el sistema de riego.

La importancia de la investigación en la microregión radica en que expone cómo los actores locales reivindican su derecho a acceder a los recursos disponibles para solucionar sus problemas más apremiantes en unos ambientes políticos, económicos, sociales y ambientales adversos. También pone en tela de juicio la sensibilidad de los actores externos hacia las necesidades locales, la importancia de reconocerlos y valorarlos en el diseño e implementación de las políticas de desarrollo. El estudio de la organización social para el manejo de sistemas de pequeño es de suma importancia en materia de gobernabilidad en la gestión de recursos naturales.

Objetivos.

El objetivo general de esta investigación es estudiar y comprender como los actores locales configuran y reconfiguran la gestión comunitaria del agua residual en el Sistema

de Riego Agrícola de la microregión sur de San Cristóbal de las Casas. Así mismo buscamos conocer que tipo de bien es el agua residual (público, privado y/o común) a través de las prácticas y acuerdos entre los agricultores.

Como objetivos específicos, que se abordan en cada capítulo del trabajo, son: 1) Caracterizar la distribución comunitaria y el sistema de riego. 2) Estudiar cuáles son los factores políticos, económicos y socio-ambientales que inciden en la gestión comunitaria del agua residual en el sistema de riego. y 3) Identificar y analizar cómo se han construido las instituciones locales, la interacción entre ellas en su dinámica de continuidad y cambio que permite su resiliencia y permanencia en la gestión del agua residual a nivel del sistema de riego.

Metodología.

En el proceso de investigación se utilizó la metodología cualitativa. Esta permitió la obtención de datos (información) de manera abierta, directa, natural, en el campo. Las herramientas y técnicas que nos proveyó la metodología son: observación participante que consistió participar como espectador en los acontecimientos, eventos importantes, debates, y en conversaciones ordinarias de los agricultores. También aplicamos la técnica de la bola de nieve, el cual a partir de informantes estratégicos identificamos nuevas personas de la población en estudio para entrevistar. Los líderes fundadores y autoridades de cada comunidad fueron nuestra muestra inicial, a partir de ellos identificamos nuevos actores importantes para la investigación. La entrevista a profundidad fue nuestra principal herramienta para obtener información. La flexibilidad

de este nos permitió sondear razones y motivos sobre el problema, y permitió al entrevistado exponer sus ideas de manera amplia.

Para facilitar el ejercicio de la investigación se delimitó el número de localidades a entrevistar. Nos enfocamos en siete comunidades de riego considerando su ubicación en el territorio y su posición respecto a la fuente del agua en los canales (parte alta, media, baja). Se adoptó la técnica del transecto físico para caracterizar la zona de riego, este consistió en recorridos en las partes alta, media y baja de la zona de riego en compañía de algunos agricultores, y con apoyo del Geoposicionador Satelital (GPS) se georeferenciaron ubicación de los poblados y la trayectoria de los canales con los cuales se elaboraron los mapas y croquis. Para generar el material cartográfico de la zona de riego, el área de riego, sus características edafológicas, orográficas y climatológicas fue imprescindible el apoyo informático y documental del Ing. Emmanuel Valencia de Sistemas de Información Geográfica del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE), ECOSUR.

1. TEORÍA DE LAS INSTITUCIONES COMO EJE DE ANÁLISIS PARA ENTENDER LA GESTIÓN COMUNITARIA DE AGUAS RESIDUALES PARA RIEGO AGRÍCOLA.

Presentación.

En este capítulo presentamos el marco teórico y conceptual con que explicaremos la gestión comunitaria del agua residual para riego agrícola. Nuestro marco teórico base es la teoría general de las instituciones, en ella abordaremos la definición, importancia, alcances, limitaciones, cambios y tipo de instituciones. Dentro de la teoría de instituciones expondremos el concepto de Pluralismo legal, su importancia y aplicabilidad práctica en contextos locales de comunidades y grupos en la gestión del agua para riego.

Como un elemento más de la teoría institucional relacionado a la gestión del agua presentamos los enfoques de derechos de agua. En este apartado se presentan las diversas y variadas formas con que los grupos sociales asignan sus derechos de agua, especialmente el agua para riego. En los enfoques se analiza de manera somera el sentido del derecho, la legitimidad, las relaciones de poder, y solución de conflictos entre los usuarios.

En los mecanismos de adjudicación de derechos de agua presentaremos de manera más amplia el concepto del derecho y como este se materializa en la práctica en los grupos

sociales organizados. Haremos una breve discusión respecto a los derechos de propiedad en los bienes público, privado y común, este nos servirá en nuestra investigación para definir qué tipo de bien es el agua residual. En los principios institucionales de autogestión y autogobierno en la gestión de los bienes comunes analizamos los ocho principios que permitirá comprender la fortaleza institucional de la organización de regantes objeto de estudio. Finalmente presentaremos los estudios sobre la gestión del agua en la región; en el apartado se pretende hacer un análisis comparativo de la gestión del agua en un grupo étnico localizado en comunidades distintas.

1.1 Teoría General de las Instituciones.

Por instituciones entendemos el conjunto de reglas, normas y leyes que los hombres generan para convivir en sociedad y para normar el acceso, uso y distribución de los recursos escasos. De acuerdo con North (2006:15), las instituciones “son reglas de juego en una sociedad (...) son limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por tanto estructuran incentivos en el intercambio humano”. Ayala (2004) establece que las instituciones se crean para resolver problemas en la vida social. Las instituciones existen para crear restricciones y limitaciones en la conducta humana, por tanto ayudan a evitar el lado negativo de las acciones económicas y políticas inevitablemente presentes en cualquier acción colectiva. Para Berger y Luckmann (1997) “Las instituciones proporcionan maneras de actuar por medio de las cuales es modelada y obligada a marchar la conducta humana, en canales que la sociedad considera los más convenientes” (Berger y Luckmann, 1997 en García, 2010:66).

Algunas cualidades positivas de las instituciones son reducir la incertidumbre, reducen los costos de negociación y transacción; crean cohesión social al ser normas y leyes de observancia obligatoria y la amenaza de sanciones por su incumplimiento. Las instituciones tienen la capacidad de potenciar a los agentes para trabajar colectivamente y producir beneficios sociales. Ayudan a reconciliar la racionalidad individual (egoísta y maximizadora) y la racionalidad social presente en las acciones colectivas (North, 2006; March y Olsen, 1997; Ayala, 2004).

El lado negativo de las instituciones puede darse cuando no se contempla ni garantiza el respeto a los derechos individuales y/o cuando no beneficia a los individuos o grupos por igual. Es decir, que las instituciones estén sesgadas a beneficiar más a un grupo que a otro. Esto es posible cuando los individuos con un relativo mayor poder de información (o posición privilegiada), tienen mayor posibilidad de manipular a su favor a las instituciones. Al respecto, es preciso señalar que una parte de los estudios institucionales enfatizan los conflictos sociales y distributivos. Porque se argumenta que las instituciones no benefician a todos los agentes por igual, dado que existe una notable desigualdad en el poder y capacidad que tienen los individuos para influir en diseñar, instrumentar, legalizar, administrar, vigilar y cumplir las instituciones (J. Knight en Ayala, 2004)

Potenciar el papel efectivo de las instituciones para regular la vida en sociedad implica crear organizaciones o estructuras operativas cuyo fin es vigilar que las instituciones cumplan. Las organizaciones son grupos de individuos o unidades sociales enlazados

por alguna identidad común hacia ciertos objetivos (Curtis, 1991; Bebbington y Ferrington, 1993; Ostrom, 2000; Appendini y Nuijten, 2002: En García, 2010). “Las organizaciones se definen en términos de estructuras de funciones reconocidas y aceptadas, mientras que las instituciones están más definidas en términos de creencias, normas y reglas que permiten el desarrollo de estas funciones y estructuras” (Uphoff, 1986; North, 2006; Ostrom, 2000; Scout, 1995 en García, 2010:63). Las organizaciones al igual que las instituciones actúan en la interacción humana por ser estructuras coadyuvantes en ordenar y vigilar que se cumplan las normas.

De lo anterior podemos establecer que existe una relación recíproca entre la organización y la institución. La teoría institucional establece que las organizaciones surgen y evolucionan de acuerdo al marco institucional existente; pero a su vez, estas organizaciones determinan la forma en que evolucionan las instituciones.

Tenemos entonces que un buen diseño institucional, traducido en eficiencia institucional, es fundamental ya que determinará en gran medida la manera en que se desarrolla y evoluciona la organización.

“Una institución es eficiente en la medida en que genera condiciones para que los individuos realicen elecciones económicas estables y propicien la coordinación de decisiones colectivas” (Ayala, 2004:56).

Esto es posible cuando las instituciones logran reducir la incertidumbre y los costos de transacción y negociación, así como cuando logran establecer mecanismos eficientes de monitoreo y confianza, además de las garantías que todos cumplirán lo establecido. Por

eso se insiste en que en el proceso de diseño institucional deben estar involucrados todos los interesados para consensuar sus intereses, y evitar los posibles sesgos a favor de un grupo como consecuencia de la influencia de grupos de poder.

En teoría se pueden identificar dos tipos de instituciones; las instituciones formales y las instituciones informales. North (2006) define a las instituciones formales como las reglas, normas y leyes escritas, expresas explícitamente; estas se crean con el propósito de solucionar disputas más complejas. Generalmente el origen de estas instituciones son las creadas por el Estado y están relacionados con decisiones políticas y jurídicas.

Para Ayala (2004) las instituciones formales son las reglas escritas en las leyes y reglamentos, y son construcciones expresamente creadas por los individuos para encarar problemas específicos de coordinación económica, social y política. Estas leyes son de aplicación obligatoria, y están referidas al ámbito público, pero a la vez es necesario un poder coercitivo para hacerlas cumplir, es decir, el Estado.

Por su parte las instituciones informales tienen su origen en las tradiciones, costumbres y códigos de conducta de los pueblos; se crean y evolucionan a lo largo del tiempo. Las instituciones informales son mucho más resistentes a cambios inmediatos a diferencia de las instituciones formales que pueden sufrir cambios repentinos (North, 2006). Las instituciones informales generalmente son reglas no escritas que se va acumulando a lo largo del tiempo y quedan registradas en los usos y costumbres; se le conoce como el derecho consuetudinario.

Para Ayala (2004) las normas informales son autocumplidas, en el sentido de que no se requiere de una fuerza exógena para obligar que se cumplan. Las sanciones son informales y descentralizadas, esto implica que la observancia a la norma estriba en la responsabilidad de cada individuo y/o de pequeñas comunidades. En la práctica es importante reconocer que en muchos casos es difícil establecer la frontera entre las instituciones formales y las informales; en la realidad las instituciones reflejan una combinación de estos dos tipos, la diferencia entre ambas es relativa (Ayala, 2004)

Otro aspecto que se aborda en la teoría institucional es el cambio institucional que se refiere al modo en que las sociedades cambian o evolucionan en términos de sus normas, leyes, reglamentos y limitaciones informales a lo largo del tiempo. De acuerdo con North (2006) el tiempo es un factor para comprender la manera en que se desarrollan las instituciones y el proceso de aprendizaje de los humanos. Las creencias que mantienen los individuos, los grupos y las sociedades y que determinan sus preferencias son consecuencia del aprendizaje incorporado en individuos, grupos y sociedades; acumulativas en el tiempo y transmitidas de una generación a otra por la cultura de cada sociedad. Las creencias y el proceso de aprendizaje en el tiempo son los que dan forma al elemento cultural e histórico para que los grupos sociales construyan acuerdos.

“Generalmente las instituciones cambian de manera incremental y no de modo discontinuo” (North, 2006:16). El cambio incremental se refiere a la evolución de las instituciones de acuerdo a las experiencias del pasado; y no es de modo discontinuo por que el cambio institucional requiere de las experiencias del pasado; es decir, hay una

conexión entre el pasado y el presente. No obstante, las instituciones formales puede sufrir cambios repentinos como consecuencia de algún evento extraordinario, una Revolución por ejemplo. Entonces las conexiones con el pasado varían.

El cambio de las instituciones es resultado de las percepciones del grupo social (organización), de las oportunidades de mejorar y obtener mayores beneficios. El cambio de las circunstancias en un momento dado les motiva u obliga a realizar ciertas modificaciones al marco institucional que les rige.

1.2 Pluralismo legal como expresión de la inevitable disociación entre instituciones formales e informales.

En teoría hemos identificado que las instituciones se pueden clasificar en dos tipos, instituciones formales e instituciones informales; sin embargo, habremos de reconocer que en la práctica nos enfrentaremos a la inevitable disociación entre ambos tipos de instituciones.

Ostrom (2000) afirma que las organizaciones e instituciones son raramente privadas ó públicas y que muchas instituciones exitosas son una mezcla de instituciones de tendencia privada y de tendencia pública que desafía clasificaciones en una dicotomía estéril. Para comprender la presencia e interacción entre las distintas formas legales en un mismo espacio hacemos uso del concepto de pluralismo legal.

El concepto fue acuñado por Boelens et al. (2004); se entiende por pluralismo legal (o complejidad legal) la existencia y la interacción de diferentes órdenes legales

(generalmente estatales y no estatales) en el mismo espacio sociopolítico (Boelens, et al. 2004:164).

“El uso del concepto como herramienta de análisis surgió y se expandió principalmente en los estudios sobre la gestión y la explotación de los recursos naturales. La presión creciente y los conflictos en torno a los recursos naturales, su explotación, los asuntos sobre acceso y distribución, y las agendas para la sustentabilidad y la conservación de éstos han hecho que la gestión de los mismos sea un tema prioritario en los estudios y políticas de desarrollo (Boelens et al., 2004 en García, 2010: 77).

El concepto de la pluralidad legal no solo sirve para desterrar la idea de que el Estado posee el monopolio normativo en una sociedad o para comprender cómo las sociedades indígenas, campesinas y locales generan sus propias formas para regular el acceso a sus recursos. También sirve para analizar la hibridación inter-legal que se produce entre el Derecho formal y los diversos órdenes normativos locales desarrollados por estas sociedades (Boelens, et al. 2006: 11).

Desde el punto de vista oficial legal la existencia de diversos órdenes legales operando en un mismo espacio socio político crea desorden y caos; pero desde el punto de vista local, es común que estas reglas de juego no sean percibidas como desordenadas o incongruentes. Más bien se ven como maneras claras y racionales de adaptarse a las condiciones sociales y materiales prevalecientes, a sus obstáculos y oportunidades (Boelens, 2006). Además, la práctica del pluralismo legal en los ámbitos locales es un hecho.

“Como parte integral de sus estrategias productivas, campesinos, indígenas y otros usuarios de agua aprovechan la existencia de la pluralidad jurídica para defender sus intereses y manejar sus conflictos. Al hacerlo, producen una inter legalidad en la que los

actores interesados en la gestión del agua articulan, reinventan y experimentan con reglas y derechos de origen diverso” (Guevara et. al. 2006: 28).

Peña y colaboradores sostienen que la gestión social del agua en comunidades indígenas y mestizas se presenta con una normatividad propia, la cual no está necesariamente opuesta a la federal. Esta normatividad se asigna y se gestiona según el sistema de usos y costumbres en un abigarrado sistema de pluralismo legal (Peña, Herrera y Granados, 2010). El punto clave del pluralismo legal es que permita a los grupos campesinos apelar a distintos marcos normativos, con un comportamiento pragmático para asegurar que funcione la equidad al acceso de un recurso- (Peña, 2003:121), -en nuestro caso al agua de riego-.

De acuerdo con Boelens (2006) Guevara et al. (2006) Peña et al. (2010); Peña (2003) podemos resumir las aportaciones del estudio del pluralismo legal: Primero, permite ver, reconocer y aceptar la existencia de más de un orden legal en un mismo espacio; de esta manera se entiende que las leyes oficiales no son las únicas operando en el marco regulatorio, mas bien forma parte de un conjunto de instituciones más amplias, complejas y diversas que la sociedad dispone.

Segundo, que esta diversidad de leyes operando no son independientes entre sí, coexisten entre ellas y son aplicadas en conjunto generando así una complejidad legal caracterizada por una hibridación entre reglas formales e informales, normas sociales y estatales, escritas y no escritas. Al respecto Boelens et al. (2004), establecen que los sistemas legales en las situaciones legales plurales no sólo coexisten, también

interactúan y son permeables entre sí a tal punto que dichas interacciones producen nuevas formas híbridas de ley que incorporan elementos de dos o más sistemas legales en una forma totalmente nueva de ley local.

1.3 Enfoques de derechos de agua.

Las instituciones a las que nos hemos referido en cualquiera de sus formas se crean para organizar y regular los derechos de acceso, distribución y uso del agua. El derecho al agua significa acceso y control del recurso, es decir, es una facultad que tiene el usuario para acceder y decidir sobre el recurso bajo el amparo de la ley o de una autoridad reconocida. La legitimidad del derecho puede provenir desde un respaldo estatal, pero también desde una organización comunitaria. En el caso de los sistemas de riego va a depender del tipo de sistema, es decir, distritos de riego o unidades de riego. Palerm (2000) menciona que los distritos de riego se distinguen por sus características asociadas a la infraestructura de gran irrigación y generalmente, aunque no siempre, administrados por el Estado. En cambio las unidades de riego también concebidas como “pequeño riego” tienen la particularidad de ser autogestivas, lo que da la idea de que existe una organización local (comunitaria); integrada por los usuarios y por reglas locales para acceder, distribuir y usar el recurso.

El derecho al agua en el contexto de los sistemas de riego se definen como demandas autorizadas para utilizar el (o parte del) flujo de agua. Estos derechos incluyen los privilegios, restricciones, obligaciones y sanciones que acompañan a la autorización. El

elemento clave es la facultad de participar colectivamente en tomar decisiones para gestionar y dirigir los sistemas (Beccar et al., 2001).

En el mismo sentido Boelens y Hoogendam (2001) definen que un derecho al agua, más que sólo una relación de acceso y uso entre “sujeto” (usuario) y “objeto” (agua), es una relación social y una expresión de poder entre los seres humanos. Es una relación de inclusión y exclusión que involucra el control sobre la toma de decisiones. Por ello, es crucial considerar la relación de ida y vuelta entre derechos de agua y poder. Las relaciones de poder determinan las propiedades claves de la distribución, el contenido y la legitimidad de los derechos de agua. A su vez, los derechos de agua reproducen o reestructuran las relaciones de los poseedores de derechos con más “acciones de agua” (unidades volumétricas por unidad de tiempo). Estos actores tienen más poder de decisión, lo que va en contra de los intereses colectivos de la gestión en las comunidades indígenas y campesinas (Boelens y Hoogendam, 2001)

En las relaciones sociales de inclusión y exclusión y en el derecho al agua, está implícita la palabra “rival” del latín *rivalis* que significa “el que vive en la otra orilla de un río, frente al otro” (Maass y Anderson, 1997:263). En nuestro caso la rivalidad en el acceso al agua de riego emerge entre los usuarios que viven y usufructúan a lo largo del canal. Más específicamente la rivalidad entre los que están ubicados en la bocatoma de la fuente de agua contra aquellos que están situados en la parte final del canal. Conforme fluye el agua a través del canal la cantidad de agua disminuye. Por lo que la cantidad de agua disponible en la parte inicial del canal para un usuario no va a ser la misma en el

último extremo del canal para el otro usuario. Cuando no existe reglas establecidas de distribución pueden surgir los conflictos.

Para Maass y Anderson “la localización de la toma de agua en un canal de distribución determina en gran medida sus relaciones sociales con los miembros de la comunidad de riego; así como con aquellos de fuera de la comunidad que utilizan la misma corriente de agua; y estas relaciones son potencialmente de desagregación [*disruptive*]. También el carácter impredecible del flujo de una corriente puede crear un ambiente tenso de incertidumbre que es desagregativo de las relaciones sociales” (1997:264). En otras palabras, la manera en que están diseñados los sistemas de distribución del agua (la tecnología), así como el flujo regular o irregular (producción) del recurso pueden dar lugar al conflicto social y al objetivo de controlarlo.

Por lo anterior, los regantes adoptan procedimientos e instituciones operativos que desalientan los conflictos y resuelven los que surjan. De acuerdo a los resultados en los estudios de campo sobre los sistemas de pequeño riego, Maass y Anderson (1997) concluyen que los conflictos potenciales y reales entre los miembros de una comunidad se resuelven al interior de la misma comunidad con base en los principios, las reglas y las disposiciones que todos los miembros han aceptado. Para los autores:

“el principio más ampliamente empleado para resolver este tipo de disputas es aquél según el cual la primera posesión u ocupación produce un derecho superior. El principio que establece que "el primero en tiempo, primero en derecho" ha sido aceptado aparentemente porque hay una creencia extendida de que a cada hombre corresponde el producto de su trabajo y por ello también la protección frente a los que llegan después a la tierra que él ha trabajado; por otro lado, el principio para dirimir las disputas entre comunidades de regantes es la de la ubicación, más que una de ocupación previa. Los

usuarios de río arriba siempre tienen preferencia sobre aquellos situados río abajo” (ibídem, 1997:266).

Boelens, Roth, y Zwarteveen (2004) analizan las relaciones sociales en los derechos y el control del agua mediante cuatro dimensiones: 1. Control físico, 2. Normativo, 3. Control organizacional, y 4. Socio-técnico; en estas cuatro dimensiones están contenidos los acuerdos sociales para reclamar los derechos de agua y tener acceso al recurso, que se traducen en un acto de legitimidad.

El control físico se refiere al control de las fuentes y caudales de agua, a los lugares donde está la infraestructura hidráulica para captarla, conducirla y distribuirla. El normativo son las reglas, derechos, obligaciones relacionadas con el acceso al agua y a otros recursos necesarios. El elemento organizacional es la organización humana para gobernar, operar y mantener el sistema de riego. Finalmente el control socio-técnico relacionado al manejo de suelos, los cultivos, la tecnología, capital, mano de obra, y las capacidades y conocimientos sobre el arte del riego.

Hunt (1997) propone una serie de “tareas siempre presentes” en los sistemas de riego, y que en ellas se pueden manifestar el juego de las relaciones sociales y el derecho y control del agua; estas tareas frecuentes son la construcción de obra hidráulica, el mantenimiento, la ampliación, la rehabilitación de la obra, los trabajos de distribución del agua de riego, la solución de conflictos, rendición de cuentas. Palerm (2000) añade a esta lista de tareas el monitoreo debido a que es parte de los hallazgos encontrados en sus investigaciones en campo, igualmente encontrado en los trabajos de Ostrom (1990).

“las relaciones sociales entre quienes riegan están parcialmente conformadas por –pero también se reflejan en- la infraestructura, las normas y las instituciones. Los diseños técnicos tienen normas sociales incorporadas (empotradas) que, entre otras cosas, estructuran los modos en los que los sistemas pueden ser operados y mantenidos, la necesidad de un control central, los modos en los cuales se puede tener acceso al agua y distribuirla” (Boelens, Roth, y Zwarteveen; 2004: 180).

1.4 Mecanismos de adjudicación de derechos al agua.

Los mecanismos de adjudicación de los derechos de agua que vamos a presentar a continuación son los resultados más frecuentes encontrados en diversos estudios de casos en los sistemas de riego. Estos estudios los podemos encontrar en los trabajos de Boelens y Zwarteveen (2002), Boelens y Hoogendam (2001), Gerbrandy y Hoogendam (1997), entre otros.

En los estudios sobre la asignación de los derechos al agua es común encontrar los derechos individuales y colectivos. El derecho individual consiste en que el agua está asignada a un miembro que representa a la familia, y generalmente a nombre del que se considera jefe de hogar.

Boelens y Hoogendam (2001) distinguen los derechos colectivos de agua, los derechos colectivos está concebido como un derecho natural al cual acceden todos en tanto y en cuanto mantengan sus vínculos con la comunidad, grupo social o con el sistema de riego. Hacemos referencia aquí a los derechos colectivos para referirnos a los grupos organizados dentro de un sistema de riego, estos grupos organizados tienen cierta autonomía de gestión del agua con respecto al sistema de riego al que pertenecen, sin

embargo están sujetos a las instituciones y acuerdos que se han generado y acordado a nivel del sistema.

Tanto individuales como colectivos, los derechos pueden legitimarse a través de la participación en las inversiones propias de los usuarios, a través de la contribución de recursos propios en trabajo, capital, bienes, tiempo, conocimientos y rituales para construir y rehabilitar las instalaciones de riego y así crear derechos de agua. Esta forma de legitimidad del derecho de agua. Gerbrandy y Hoogendam (2002) la conciben esta forma de legitimidad del derecho como “la propiedad hidráulica”. Este concepto “explica cómo las (personas u organizaciones) al invertir en trabajo y/o capital para desarrollar proyectos de riego con objetos como represas, canales, vertederos y tomas de agua, les confiere el derecho de utilizar los objetos y excluir a los que no invirtieron” (Gerbrandy y Hoogendam 2002 en Cerruto, 2010:12). Para estos autores, la propiedad hidráulica define la posición de los inversores con respecto al uso de los objetos y a la posición de otros inversores. “A esto se llama relaciones de propiedad y constituyen la base social para la acción colectiva de varias actividades de riego” (ibídem, 2010).

Los derechos pueden estar ligados a la persona, es decir, cuando el derecho de agua se asigna a la persona (familia), de acuerdo a los aportes realizados (mano de obra, dinero, servicios) para la construcción, refacción y/o mejoramiento de la infraestructura hidráulica.

Están los derechos ligados al terreno, este se da cuando el derecho de agua es asignado a un área determinada y se considera que el agua no puede desvincularse de la tierra

(terrenos). Generalmente, aun que no siempre, esta relación de derechos es frecuente encontrarla en comunidades donde el derecho al agua se considera un derecho natural. El derecho natural alude a un derecho que se adquiere automáticamente por pertenecer a la comunidad, y no es ético excluir a las personas de este derecho.

Otro tipo de derecho aunque menos frecuente es el derecho ligado al cultivo; el derecho de agua se asocia a la planta. En estos casos, la autoridad de agua del sistema determina cuándo y qué cultivo (parcela) se debe regar, según priorización realizada de acuerdo a la necesidad de riego (observada) de los cultivos.

También podemos encontrar casos de transferencias de derechos permanentes, este se puede presentar en tres casos, cuando se da un acuerdo de compra-venta de derechos de agua independiente o cuando el recurso está ligado a la tierra se relaciona con la compra-venta de terrenos. Otro mecanismo de transferencia es por medio de herencias; éste consiste en una ampliación de derechos o una división del derecho previamente existente, también se considera al matrimonio que se halla estrechamente ligado al anterior. De acuerdo con Bustamante y Gutiérrez, (1999: 9) “Este tipo de transferencias se halla fuertemente regulado por las organizaciones locales. Se pueden percibir criterios más rígidos en el caso de comunidades o zonas con acentuada escasez de agua”.

Otro tipo de derechos son los que están ligados directamente con la acción sobre el agua. Boelens y Hoogendam (2001) distinguen entre derechos formales y derechos de acción; la razón de esta diferenciación se debe a que “en muchos sistemas de riego se observa que el derecho formal no constituye una garantía para acceder al agua. Esto sucede con

usuarios que usualmente se hallan en desventaja para acceder físicamente al agua por estar ubicados en la 'cola' del sistema” (Bustamante y Vega, 2000: 7).

El concepto de derecho de acción sirve para analizar y comprender que no siempre lo que se acuerda por escrito (formal) se cumple en la realidad. Duarte (2010) haciendo referencia a Boelens y Zwarteveen (2002) distingue tres categorías de derecho de agua:

1. Los derechos de referencia: este se puede considerar como la constitución, la base con la cual se fundamenta el derecho al agua, están manifestados los principios, reglas e ideologías (diferentes órdenes) que incorporan nociones sociales y culturales de equidad y justicia.
2. Los derechos activados (o derechos en acción) son los programas de distribución o asignación del agua, en este los derechos de referencia son transformados en reglas de operación y procedimientos y técnicas para la distribución de agua. Frecuentemente, los derechos activados son dinámicos, además de ser controvertidos de forma continua.
3. “Los derechos materializados son el real uso de agua, prácticas de distribución, y procesos de toma de decisiones relacionados a estas prácticas. Estos derechos se refieren a las reglas operativas y acuerdos entre usuarios del sistema de riego. Los derechos materializados usualmente no están escritos; ellos pueden ser observados en el día a día de los regantes, cuando utilizan el agua. Las prácticas cotidianas pueden mostrar la existencia de arreglos informales entre los usuarios del agua” (Duarte, 2010:27).

Los derechos materializados o expresiones “concretas” de los derechos al agua se refiere a “la cantidad de agua que puede usarse y que puede expresarse en: volumen, caudal, superficie, frecuencia o números de riego. En algunos casos, el derecho está expresado en forma muy específica y cuantificada, mientras que en otros casos esto no sucede. Esta variedad en la expresión concreta de los derechos de agua se incrementa, pues se debe toma en cuenta que podrán variar según la época del año, de acuerdo con la disponibilidad de agua y presión sobre su uso” (Bustamante y Vega, 2000:8).

1.5 Los derechos propiedad en los bienes público, privado, común.

El concepto de bien aplica tanto a una idea, una abstracción, una categoría teórica, hasta un conjunto de objetos y recursos susceptibles de ser apropiados individual o colectivamente. De acuerdo con González (2009) el bien como concepto abstracto está cargado de significados que son motivo de acción; el significado de valor (valor subjetivo) por ejemplo determina en qué medida el bien es dispuesto para ser adquirido, consumido o compartido. Hay otro concepto que le otorga significado a la noción de bien y éste es el de la propiedad que a grandes rasgos significa la capacidad de disponer y decidir sobre el bien en cuestión.

Para simplificar nuestra comprensión sobre los distintos tipos de bienes la teoría económica las agrupa de acuerdo con dos características esenciales: la exclusividad y la rivalidad. El primero define si el bien es susceptible de ser prohibido para el acceso a cualquier persona, la segunda indica que el uso del bien por parte de un individuo reduce la posibilidad de que otra persona utilice el mismo bien (Mankiw, 2004). A partir de

estas dos características básicas podemos clasificar los bienes en: Públicos, Privados, Comunes, o bien una combinación de los tres.

1.5.1 Bienes Públicos.

Los bienes públicos pueden definirse como bienes no rivales ni exclusivos, esto corresponde a la categoría de bienes públicos puros, es decir, a aquellos bienes administrados y suministrados por el Estado a la sociedad de forma “gratuita” que su uso por una persona no implica reducir la posibilidad de que otra persona use el mismo bien; tampoco es posible excluir a un individuo del ese bien. Un ejemplo sencillo es el alumbrado público. Los bienes y servicios públicos puros no entran en el mercado (Ayala, 2001) pues a pesar su importancia, el carácter no rival ni exclusivo del bien ofrece bajo o nulo incentivo para ser ofrecido por la iniciativa privada.

La otra categoría de bienes públicos es conocido como bienes públicos impuros, estos tienen, de alguna manera aunque no total, las propiedades de no rivalidad ni exclusividad, por ejemplo los servicios de educación y los servicios de salud ofrecidos por el Estado son bienes cuya exclusión y rivalidad son relativamente posibles (Stiglitz, 1998). El agua en el caso de México lo podemos clasificar en este tipo de bienes, pues aunque es un bien de acceso público no está libre de restricciones jurídicas o sujeta a disponibilidad lo que lo hace relativamente fácil la exclusión y rivalidad en su uso.

Los bienes públicos son ofrecidos o administrados generalmente por el Estado, esto debido a factores como las externalidades positivas y negativas, los derechos de

propiedad, el interés social o por considerarse bienes o servicios estratégicos para el desarrollo nacional. Un caso de externalidad negativa es la contaminación, la contaminación del agua y las aguas contaminadas por ejemplo están fuertemente regulados por el Estado por que además de constituir un problema sanitario para la sociedad, es un problema que afecta al medio natural.

“El Estado aparece como el ente encargado de proporcionar los bienes públicos, subrayando con esto la dimensión publico-gubernamental de los bienes públicos. El bien público constituye el argumento central del intervencionismo estatal, ya que en esta línea argumental el gobierno produciría la cantidad óptima del bien en cuestión que sería financiado por todos a través de impuestos, con lo cual se internalizaría la externalidad y no habría free-riders ni costos ni beneficios externos sin internalizar” (Gonzales, 2009:6).

1.5.2 Bienes privados.

Los bienes privados en términos estrictos son la antítesis de los bienes públicos, atendiendo a las características básicas de los bienes, los bienes privados son tanto exclusivos como rivales; exclusivo por que es posible prohibir o limitar el uso o acceso al bien al menos que se pague el costo, y rival por que el uso del bien por un individuo quita la posibilidad que otra persona acceda al mismo bien.

“Los bienes de dominio privado (...) son aquellos que caen bajo el exclusivo dominio de sus propietarios, entendiendo por dominio el derecho real sobre una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente, sin ir en contra de la ley ni de un derecho ajeno.” (Documento Jurídico, 2004: 1)

“La mayoría de los bienes en la economía son bienes privados, estos se asignan en los mercados en los cuales los compradores pagan por lo que reciben y los vendedores

cobran por lo que proporcionan” (Mankiw, 2004:139). Se establece entonces que este tipo de bienes tiene un precio (valor monetario), los precios funcionan como señales que guían las decisiones de los compradores en el mercado, los bienes privados son producidos para obtener un beneficio y cuando éstos son gratuitos están ausentes las fuerzas del mercado (ibíd.)

Los derechos de propiedad en los bienes privados están bien definidos, respaldados por el Estado, y son asignados eficaz y eficientemente con las fuerzas del mercado. Por el contrario los bienes públicos carecen de estos derechos, así mismo la crítica hacia la ineficiencia del sector público en la provisión de bienes públicos y privados gira en torno a la deficiencia de estos derechos de propiedad. Los derechos de propiedad privados junto con la búsqueda de la renta, oportunidades de ganancia, y la competencia en el mercado genera incentivos para la creatividad y la innovación lo que en el sector público difícilmente podría darse de acuerdo con sus críticos.

1.5.3 Bienes comunes.

De acuerdo a la teoría económica convencional los bienes comunes son rivales pero no excluibles, la falta de exclusividad de estos bienes es lo que los hace vulnerables a su excesiva explotación y por ende a su agotamiento, bajo esta óptica existe una especie de anarquía sobre los bienes comunes; es decir “lo que es de todos es de nadie” por tanto los individuos tratarán de explotar al máximo estos bienes sin pagar costo alguno por los beneficios que obtengan de su explotación.

Gran parte de la discusión sobre los bienes comunes gira en torno al aprovechamiento de los recursos naturales y su agotamiento. Esta cuestión empezó a tratarse con mayor fuerza desde mediados del siglo XX momento en el que autores como H. Scott Gordon (1955); G. Hardin (1968); John H. Dales (1968) trataron sobre los peligros de la sobre explotación de los recursos en calidad de bienes comunes, quienes también establecieron que la solución sería mediante la privatización o regulación centralizada, en este caso del Estado (Ostrom, 2000).

El problema de la definición y la viabilidad de los bienes comunes parecen estar en los derechos de propiedad. Para Batista (1995) la discusión del concepto de propiedad común se enfocaba a las ineficiencias económicas del aprovechamiento de los recursos de uso común, ineficiencias que parecían tener su causa en las débiles o inexistentes regulaciones y derechos de propiedad.

Hardin, en su polémico artículo de 1968 “La tragedia de los comunes”, sostenía la sobre explotación del recurso de uso común por carecer de derechos de propiedad. La crítica hacia Hardin y a su artículo se centra en el manejo equivocado del concepto de propiedad común. Los recursos de uso común no son en su totalidad de libre acceso; tiene dueños o es propiedad de algún grupo, y por lo tanto hay posibilidad de exclusión (Ostrom, 2000; Aguilera, 1991; Arbués, 1996).

Para Arbués (1996:13) los derechos de propiedad común “en la práctica se traduciría en el reparto proporcional de recurso entre los diferentes usuarios, de manera que cada individuo actuará con exclusividad en la parte sobre la que posea un derecho”.

De acuerdo con Aguilera (1991) el concepto de propiedad común es la institución y sistema de acuerdos que facilita la solución de conflictos en la gestión de los recursos. Está “celosamente regulado por hábitos y restricciones institucionales impuestos por la costumbre” (Kapp, 1970 en Aguilera, 1991:158).

La propiedad común implica que hay comunicación o acuerdo entre los usuarios del recurso; “propiedad” indica que le pertenece al grupo y “común” implica que hay un acuerdo entre usuarios y por lo tanto comunicación entre ellos (ibíd.).

Elinor Ostrom (2000) en su Teoría de Recursos de Uso Común (RUC) identifica dos problemas que enfrentan los tomadores del recurso, que son precisamente la apropiación y el suministro; sin embargo, reconociendo algunos derechos de propiedad y comunicación entre los usuarios establece que es posible evitar el problema de la sobre explotación de los recursos creando instituciones estables de autogestión y resolviendo algunos problemas de provisión, credibilidad y supervisión.

El éxito en el manejo de los recursos de uso común para Ostrom (2000) depende de la existencia de un diseño institucional robusto, este debe tener límites, coherencia entre las reglas de apropiación y provisión, arreglos de elección colectiva, supervisión, sanciones graduadas, mecanismos de solución de conflictos, organización, y entidades anidadas.

Lo anterior son los ocho principios con lo cual se sustenta las instituciones estables de autogestión, además estas instituciones deben ser generadas por los propios usuarios (autogobierno), y no impuestas por un agente externo, pues son los usuarios del recurso

quienes poseen la información para diseñar las normas de apropiación y distribución del recurso.

Las buenas instituciones son las que crean incentivos (castigos o recompensas) para sus destinatarios. La supervisión por otro lado, que genera beneficios individuales como colectivos, es fundamental para un manejo exitoso de los recursos de propiedad común.

1.6 Principios institucionales de autogestión y autogobierno en la gestión de los bienes comunes.

Hacemos referencia a los ocho principios que soportan una gestión exitosa de los recursos de uso común autogobernada y autogestionada de larga duración. Estos principios establecidos por Ostrom (2000) en el análisis de los RUC nos sirven para examinar si se están aplicando en la gestión comunitaria de aguas residuales para riego agrícola en nuestra zona de estudio y ver posibles evidencias de una gestión de largo plazo.

Como se ha mencionado, existen dos aspectos claves en la gestión de los recursos de uso común los cuales no fueron considerados por los “teóricos anti comunes”: los derechos de propiedad colectivos y la comunicación entre usuarios del recurso. Los derechos de propiedad colectivos bien definidos corresponde al primero de los dos principios de las instituciones de RUC, a saber: 1. límites claramente definidos, y 2. la coherencia entre las reglas de apropiación y provisión. Por supuesto el primer principio

es una condición necesaria para el éxito en la gestión de los RUC pero no es suficiente, por tanto se requiere de comunicación entre los usuarios.

La comunicación entre usuarios se puede traducir en acuerdos, negociaciones, y establecimiento de leyes, normas, o reglas para el acceso, provisión y solución de conflictos en la gestión del recurso. La comunicación está implícita en el análisis de los principios dos al ocho de Ostrom, éstos son: 2. Coherencia entre reglas de apropiación y provisión, 3. Arreglos de elección colectiva, 4. Monitoreo, 5. Sanciones graduadas, 6. Mecanismos para la solución de conflictos, 7. Reconocimiento mínimo de derechos de organización, y 8. Entidades anidadas.

Tanto los mecanismos para la asignación de derechos de propiedad como el establecimiento de acuerdos corresponde a un problema que puede explicarse desde las instituciones de acción colectiva. Por tal razón Ostrom establece la importancia de que estas instituciones sean elaboradas o creadas desde los propios apropiadores del RUC ya que ellos son los mejores conocedores de las necesidades, intereses y los contextos políticos, sociales y ambientales en que viven.

El primer principio básico para el éxito en el manejo de los RUC es el establecimiento de los derechos de propiedad, por tanto es importante definir claramente los límites de la propiedad para evitar confusiones y conflictos. Ostrom se refiere a estos límites en dos niveles, a nivel de derechos de la persona o las familias, y a nivel de los límites del mismo sistema de RUC (límites físicos), la importancia de conocer los límites sirven

para definir el acceso y provisión del recurso a cualquier persona y evitar el famoso “gorrón”.

Definir los límites de derechos de acceso de las personas o familias al recurso implica un problema importante, en algunos casos de estudio que documenta Ostrom en su obra se menciona la cuestión de las herencias familiares, el argumento temporal en el aprovechamiento del recurso, es decir, “primero en tiempo, primero en derecho” (Ostrom, 2000:192). En el caso de los sistemas de riego la ubicación de las tierras de cultivo respecto a la fuente de agua es un límite natural que define si accede o no al recurso.

El tema de la sobrepoblación dentro de un grupo de usuarios sobre un recurso también es un problema a considerar, ya que entre mayores son los apropiadores y sus necesidades, menores son las utilidades que obtendrían del aprovechamiento del recurso. Por lo anterior, se han establecido diversas medidas, como “control de la población, [...] como los matrimonios tardíos, nacimientos espaciados, celibato (soltería) y emigración” (ibídem, 2000:26). Aunque estas estrategias hoy en día son poco comunes. La capacidad de excluir a otros, y quien corresponde hacerlo son aspectos a considerar en la asignación de derechos. En este sentido la teoría institucional reconoce la importancia de las estructuras operativas y las figuras de autoridad.

Otros problemas dentro de la definición de los derechos de propiedad son los problemas de la apropiación inicial del recurso, en este caso, Ostrom reconoce dos cuestiones, uno es cómo asignar una cantidad fija del recurso independientemente del tiempo y con ello

evitar que los beneficios no sean menores a los costos, y sortear la incertidumbre y conflicto entorno al recurso; aquí importa el número de individuos involucrados y la tecnología permitida para extraer el recurso. Otro es la asignación espacial y temporal del recurso, al estar esto bien delimitado crea certidumbre; por ejemplo, para la apropiación del agua de riego en la parte alta, media y baja de una zona de riego es importante reglas claras para evitar posibles conflictos.

Lo anterior parte de la idea de que en un RUC con propiedad bien delimitada “los incentivos para los apropiadores obedece a las reglas que regulan la cantidad, el tiempo, la ubicación y la tecnología de la apropiación, así como el modo en como supervisan y hacen cumplir las reglas. Las reglas particulares establecidas para regular la apropiación afectaran los costos de supervisión, control y además el del tipo de comportamiento estratégico que tendrán los monitores y apropiadores” (ibídem, 2000: 104, 105).

Un aspecto de la comunicación es el establecimiento de las condiciones del monitoreo, la importancia del monitoreo en el sistema de RUC es que acondiciona de alguna manera el comportamiento de los apropiadores, esto por la existencia de incentivos tanto positivos como negativos, y depende en gran medida de la calidad y confiabilidad de los mecanismos del monitoreo y de los propios monitores.

El principio cinco hace referencia a las sanciones graduadas, de acuerdo con Ostrom (2000:174), ésta depende de la gravedad de las faltas y del contexto de la infracción. La viabilidad de las sanciones graduadas depende de una "conformidad cuasi voluntaria" lo que significa que en el establecimiento de las sanciones se realiza por consenso y de

común acuerdo entre los apropiadores, y cuasi voluntario por que el usuario cumple la reglas a voluntad debido al riesgo que implica una sanción en caso de no cumplir con los estatutos.

El cumplimiento cuasi voluntario es una forma de comportamiento contingente. El comportamiento contingente es cuando el usuario cumple las reglas por que tiene garantía de que los demás lo están haciendo, y porque el usuario cree que con ello se alcanza el objetivo colectivo. Otro aspecto del comportamiento contingente se refiere a una violación casi aprobada de las reglas de distribución del recurso; en épocas de abundancia del recurso los apropiadores pueden extraer más del derecho establecido sin que ello signifique una violación grave a las reglas. Evidentemente depende del carácter del recurso.

Otro de los principios dentro de la comunicación entre usuarios está el establecimiento de mecanismos de solución de conflictos, partiendo de la idea de que muchas causas de conflictos dentro de un sistema de RUC se originan por problemas relacionados a la interpretación de las reglas. En la formulación de las reglas deben modelarse posibles conflictos y establecer los mecanismos de solución. Ostrom considera que deben existir mecanismos justos de solución de conflictos que no motiven a acrecentar el incumplimiento de las reglas, por tanto se hace necesario evaluar los costos y beneficios que significan tales mecanismos.

En sistemas de RUC más complejos caracterizados por bastas extensiones espaciales, que incorpora varios grupos, comunidades, o conformado por escalas y/o ubicaciones

diferentes se consideran importantes la existencia de las entidades anidadas. Las instituciones de acción colectiva en este sentido tienen fuertes desafíos en sistemas de RUC de este tipo, Olson (1965) referido por Guissarri (2004) argumenta que en la medida que aumenta el número de usuarios las utilidades que proporciona una acción colectiva sobre un recurso disminuyen y por tanto organizarse se hace menos atractivo, esto se debe a los costos de información, acuerdos y los problemas de comunicación que implica la distancia entre los usuarios, por tanto resulta significativo la existencia de reglas coordinadas en todos los niveles del sistema de RUC; por ejemplo, si en un canal de riego las reglas no son compatibles con el conjunto de canales del sistema es un diseño institucional incompleto.

1.7 Los estudios sobre la gestión del agua en la región.

Son diversas las investigaciones relacionadas con la gestión del agua en la región. De los autores que han enfocado sus esfuerzos a la investigación específicamente sobre el uso del agua residual para riego agrícola en la zona de riego son Kauffer (2004), Kauffer y García (2004), García (2005), y Ballinas (2007). De los trabajos realizados a nivel de la cuenca de San Cristóbal están, además de García (2005), la investigación de Solís (2009), Zárate (2008) y Burguete (1998).

García (2005) en “La gestión del agua en la cuenca endorreica de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México” revisa la trayectoria histórico-cultural de la gestión del agua en la ciudad de San Cristóbal de las Casas en las últimas siete décadas, en esta investigación encuentra el fracaso de las políticas gubernamentales en el manejo del

agua en la ciudad. Un apartado de este estudio aterriza sobre el problema de riego con aguas residuales en las comunidades del sur de la ciudad en la que afirma, al igual que Kauffer (2004) en las prácticas locales de apropiación del recurso frente al marco legal en materia hídrica, la “ilegalidad” de estas prácticas agrícolas desde la perspectiva de las leyes gubernamentales, no obstante se descubre también que las mismas instituciones del gobierno han permitido el desarrollo de esta pequeña área agrícola con diversos proyectos y financiamiento para este sector agrícola.

Las descargas de aguas residuales a los ríos que atraviesan la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, según García 2005 tiene que ver con la falta de participación ciudadana, poco conocimiento de la población sobre la dinámica de la cuenca en sus aspectos hídrico-ambiental, poca conciencia del pago del agua no sólo por el suministro sino también por su uso y contaminación; Solís en su tesis “Entre la cultura política y la identidad étnica: La gestión del agua por la coordinación de la Zona Norte de San Cristóbal de las Casas, Chiapas” (2009), agrega que la politización de las tarifas de agua viene a ser un problema que complejiza la gestión del agua en la ciudad. En definitiva podemos decir que, en la zona de riego, se ha aplicado una política pública contradictoria que incentiva por un lado la producción agrícola y por otro prohíbe el uso de aguas residuales en cultivos agrícolas.

Ballinas, en su tesis “Agua ¿bendita? : Significados de la calidad de vida y religión en la comunidad de El Duraznal” (2007), descubre que el eje rector de la vida de la población tzotzil de la comunidad no se centra en las aguas residuales como un recurso

fundamental en la vida económica, sino en las prácticas y la vida espiritual-religiosa. La vida y la relación con Dios es para la gente un aspecto que supera a las preocupaciones sanitarias entorno al uso de las aguas residuales en la agricultura.

Zarate (2008) en su tesis “Gestión del agua y conflicto en la periferia urbana de San Cristóbal de las Casas, Chiapas: el caso de los Alcanfores”, estudia las disputas sobre el agua entre el uso comercial de la empresa refresquera (Coca cola) con la agricultura de pequeño riego en la comunidad de los Alcanfores, los resultados de la investigación apuntaron que la ubicación geográfica favorece ventajosamente la extracción del agua por parte de la iniciativa privada, y de igual manera las políticas de desarrollo del gobierno benefician más a la iniciativa privada que a los propios agricultores de la comunidad.

Finalmente una trabajo de vital importancia en nuestro trabajo desde el punto de vista comparativo es el de Burguete (1998); la importancia radica en el hecho de que buena parte de la población establecida en nuestra zona de estudio son originarios de los municipios de Chamula y Zinacantán, esta situación nos pone a reflexionar sobre las continuidades o discontinuidades de las practicas culturales en el acceso al recurso hídrico.

En la tesis de Burguete, “Agua que nace y muere. Sistemas Normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán” (1998), la autora ofrece un importante panorama sobre las reglas informales de acceso al agua por parte de los grupos indígenas de Chamula y Zinacantán, así también cómo el actor gubernamental, a través de la

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) trata de afirmar su derecho a controlar toda el agua de la nación, generando así un juego de conflictos en torno al recurso que no es nueva. La importancia de este estudio radica en el hecho de que buena parte de la población establecida en nuestra zona de estudio son originarios de los municipios de Chamula y Zinacantán, esta situación nos pone a reflexionar sobre las continuidades o discontinuidades de las prácticas culturales en el acceso al recurso hídrico.

Las reglas informales de acceso al agua de los grupos indígenas en Chamula y Zinacantán de acuerdo con la autora giran en torno a mantener contento a la deidad (“*anjel*”) de las fuentes de agua, por el contrario, en nuestra zona de estudio estas prácticas espirituales en las fuentes de agua han perdido sentido.

Las reglas informales en Chamula y Zinacantán, al igual que en nuestra zona de estudio, están articulados dentro de un sistema de reciprocidad que consiste en “la suma de deberes, privilegios y servicios mutuos lo que liga a los asociados entre sí y al propio objetivo” (Burguete, 1998:43). No obstante, el factor base para el acceso al recurso no aplican de la misma forma en Chamula y Zinacantán con respecto a nuestra zona de estudio. En Chamula y Zinacantán el acceso al agua se considera un derecho natural (por pertenecer a la comunidad), la condición para mantener este derecho se resume en cumplir el sistema de reciprocidad. Por el contrario, en nuestra zona de estudio el derecho se establece a través de la participación en los trabajos en las obras hidráulicas y cumpliendo además con el sistema de reciprocidad, aquí la pertenencia a la comunidad no es un factor determinante. La diferencia entre las prácticas culturales-espirituales

entorno a las fuentes de agua, y los factores de asignación del derecho de acceso al recurso, serán analizados a detalle en el capítulo cuatro de este trabajo.

En este capítulo se ha desarrollado los conceptos que engloba la teoría de las instituciones, cada idea y concepto se analizará en los contenidos del trabajo. En el siguiente capítulo (capítulo 2) se presenta la fotografía actual de la zona de riego. En ésta fotografía se analizan los aspectos físicos, ambientales, y sociales; el aprovechamiento de los recursos del territorio como suelos, rocas, cerros, climas y aguas sucias. También se expone la apropiación territorial a través de la infraestructura social y productiva construida. Dedicamos un apartado para presentar el sistema de distribución del agua de riego mediante canales, mangueras y pozos de almacenamiento. En la infraestructura de riego veremos como están manifestados aspectos sociales de los grupos organizados tales como los acuerdos y conocimientos tecnológicos para el control y la apropiación territorial.

En el capítulo 2 se espera responder a los objetivos 1 y 2 del proyecto de investigación que consisten en caracterizar la distribución comunitaria en la microregión, y analizar los factores socio-ambientales que inciden en la gestión comunitaria del agua residual en el sistema de riego.

2. ENTRE ROCAS, CERROS Y AGUAS NEGRAS: RECONFIGURANDO TERRITORIO.

2.1 Delimitación geográfico-administrativa.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para fines de administración y preservación de las aguas nacionales ha dividido al país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas. Esa división opera a través de 13 Organismos de Cuenca para la administración de dichas regiones. Las Regiones Hidrológico-Administrativas, que están formadas por agrupaciones de cuencas², son unidades básicas de gestión de los recursos hídricos. Los límites de las cuencas demarcadas por la CONAGUA se circunscriben a demarcaciones municipales para facilitar la integración de la información socioeconómica (CONAGUA, 2010).

El estado de Chiapas se encuentra dentro de la región XI Frontera Sur, en ésta se ubica la cuenca endorreica de San Cristóbal de las Casas, Chiapas y la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. La ciudad responsable de las descargas de aguas residuales, que a través de un túnel subterráneo de 4 km de longitud alimentan los canales de riego de la microrregión sur de la urbe.

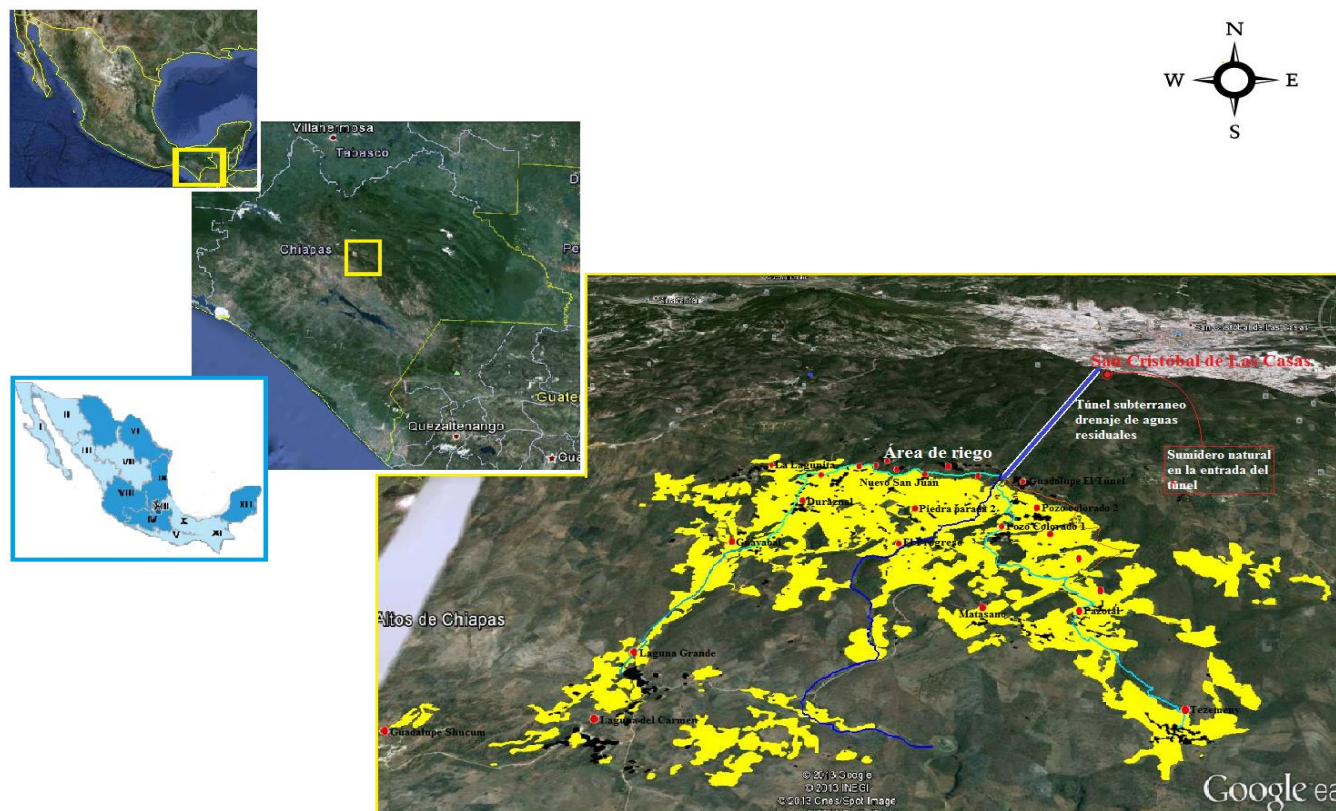
De acuerdo a la división administrativa estatal la cuenca se ubica en la región V denominada Tsotsil-Tzeltal (antes región II Altos de Chiapas) se localiza en la parte

² Una cuenca hidrográfica desde una visión técnica se define como el área de drenaje superficial que aporta escurrimientos a algún punto de interés. Desde una visión social holística-compleja la cuenca hidrográfica se define como una construcción social sustentada en una interpretación de un espacio geográfico que incluye las dimensiones social, histórica, ecológica e hidrográfica (García, 2010).

central del estado de Chiapas y la integran 17 municipios. Tiene una extensión territorial de 3,717.08 km², que representa el 5.0% de la superficie estatal. Es la décima región de mayor extensión territorial en el Estado con una población total de 601,690 habitantes, que representan el 12.54% del total de la entidad (CEIEG, 2005-2010; INEGI, 2010).

Los centros de población en su mayoría corresponden a comunidades indígenas cuya población representa cerca del 70.58% a nivel regional (INEGI, 2010), de este sobresalen los grupos étnicos Tsotsil y Tzeltal. La microregión objeto de estudio está representada básicamente por comunidades indígenas tzotsiles y algunas localidades no indígenas; 22 de las 24 propiedades identificadas en la zona de riego pertenecen al municipio de San Cristóbal de Las Casas.

La cuenca de San Cristóbal es alimentada por varios ríos y arroyos entre los principales están el Amarillo, Fogótico, Navajuelos, arroyo Chamula, y San Felipe. Cuerpos de agua que han provisto a la ciudad desde su fundación y en la actualidad. Las aguas de estos ríos y arroyos que se usan para el riego agrícola en la parte sur de la ciudad reciben los desechos de los centros hospitalarios, gasolineras, talleres mecánicos, casas habitación, hoteles, entre otras instalaciones. Desechos vertidos de una ciudad en un contexto de continuo proceso de urbanización acelerada y crecimiento económico.



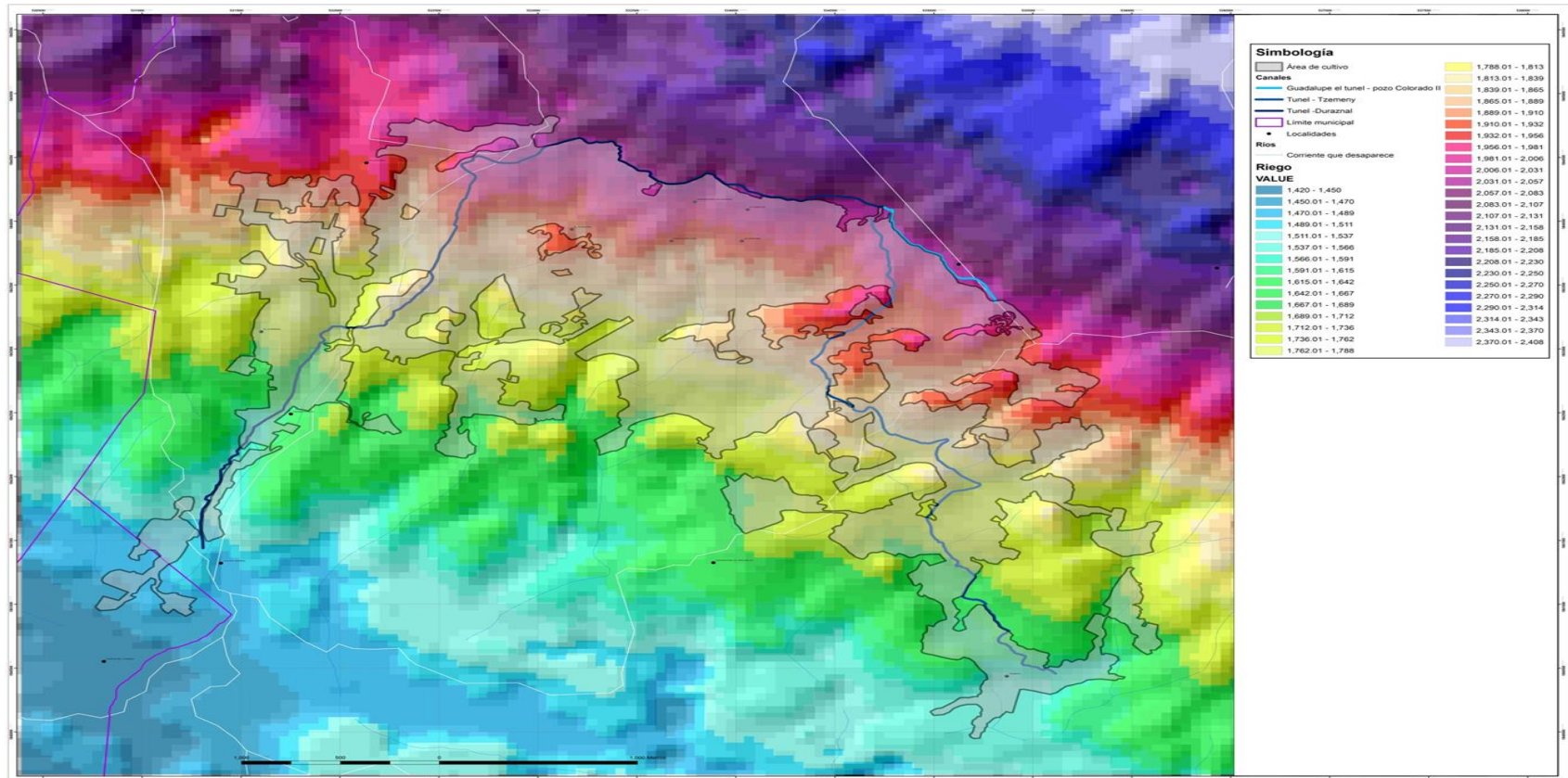
Fuente: Elaboración propia con el apoyo del Ing. Emmanuel Valencia Barrera, con información del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE-ECOSUR).

Mapa 1. Ubicación geográfico-administrativa de la Zona de Riego Agrícola “El Túnel”

2.2 La Zona de Riego Agrícola “El Túnel”: una microrregión.

La Zona de Riego Agrícola “El Túnel” la concebimos como una microrregión; es decir, una zona geográfico–social, en cuya definición intervienen elementos topográficos, ecológicos y poblacionales, los cuales le imprimen una dinámica propia (Cháves, 2002). También entendida “como ámbito territorial de asociación que expresa relaciones supralocales, es decir, relaciones local– local entre actores con valores, normas, creencias y costumbres comunes, acerca de lo que representa esa territorialidad más ampliamente entendida” (Ríos, 2000:20).

La microrregión se localiza en la parte sur-suroeste, a 17 kilómetros vía carretera de la ciudad de San Cristóbal; geográficamente está ubicada en una de las laderas de la cuenca del gran río Grijalva (ver Mapa 1). Desde el punto de vista geológico forma parte del sistema terrestres de fallas escalonadas entre los límites de la región Altos y los Valles Centrales (Mera, 1989). El área riego de la microrregión tiene una altitud que va de los 2067 a los 1456 m.s.n.m. aproximadamente (ver Mapa 2).



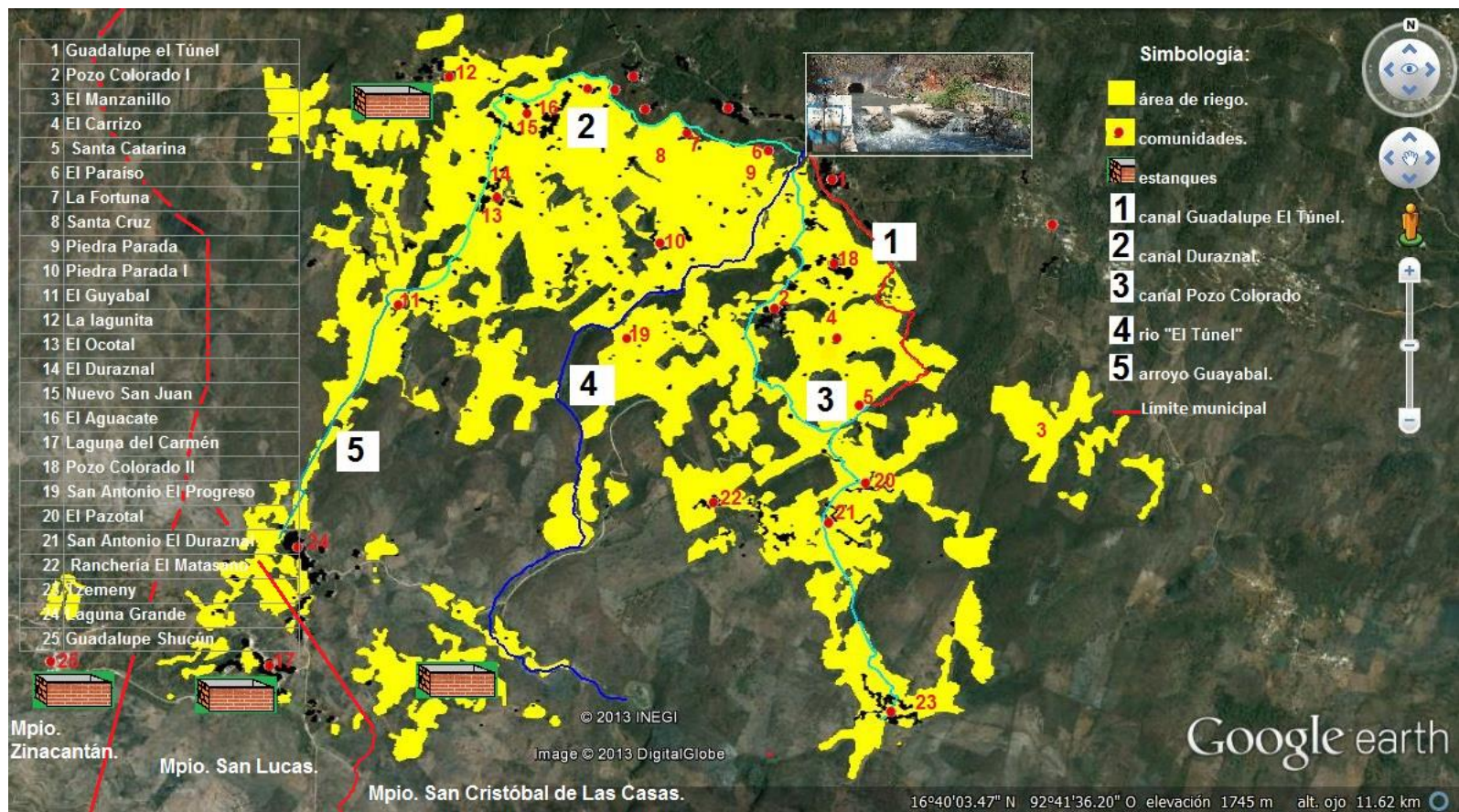
Fuente: Valencia E. Sistemas de Información Geográfica del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE), ECOSUR.

Mapa 2. Alturas sobre el nivel del mar y fallas escalonadas.

La Zona de Riego Agrícola “El Túnel” abarca tres municipios San Cristóbal de Las Casas, San Lucas, y Zinacantán (ver Mapa 3). El área para riego agrícola es de 849.17 Has. El 96.54% del área agrícola pertenece al municipio de San Cristóbal de Las Casas, el 2.95% a San Lucas con la comunidad de Laguna del Carmen, y el 0.52% a la comunidad de Guadalupe Shucún del municipio de Zinacantán.

2.3 Aprovechando los recursos del territorio: suelos, rocas, cerros, climas y aguas sucias.

Al situarnos en la parte alta de la zona, a lo largo de la carretera que conduce a la ciudad de San Cristóbal, se distingue claramente un oasis verde entre laderas rocosas y vegetación seca, un oasis más marcada en épocas de estiaje. Hace 28 años hubiera sido impensable esta zona agrícola, las condiciones no estaban dadas para una agricultura intensiva y extensiva, sin embargo, la necesidad y la visión emprendedora de gente expulsada por motivos religiosos de los municipios de Chamula y Zinacantán llegaron a la zona e impusieron una nueva forma de hacer agricultura, de trabajar la tierra y aprovechar los “recursos productivos” ociosos. El proceso de la colonización se revisará a detalle en el siguiente capítulo.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 3. Zona de Riego Agrícola "El Túnel"

En toda la zona agrícola, el terreno generalmente está inclinado (ver Mapa 1), se caracteriza por pendientes y ondulaciones formando en algunas partes pequeña montañas, existen pocas áreas semiplanas. En general son terrenos cultivados, la inclinación del terreno favorece el riego por gravedad, es evidente que los agricultores han sabido aprovechar esta característica del terreno para abrir los canales y regar los terrenos.

“...entonces subimos mas arriba el canal, ahora se riega a través de mangueras, se puso en lo mas alto el canal para que pudiéramos regar con las mangueras” (Agricultor de Pozo Colorado, Entrevista el 25/01/2013).

La capacidad de la gente para aprovechar las condiciones del terreno se puede distinguir en los canales de riego, los canales 1 y 2 se construyeron en lo más alto de la zona de riego, desde la boca del túnel los canales se fueron abriendo con un desnivel prácticamente imperceptible para permitir que el agua fluya tranquilamente y no dañe las paredes del canal ya que éstos generalmente son simples zanjás sobre la tierra. En el diseño y apertura de los canales están plasmadas la creatividad y técnicas adaptadas de la albañilería, como vemos en los dos canales construidos por don Domingo el líder fundador de la zona de riego.

“La idea de mi papa es que llegara lo más alto posible para que abarcara más terreno, ese fue la idea, lo hizo con su nivel, lo fue trazando con el nivel de albañil usando la manguerita, así lo fue llevando le iba restando cada 5 metros para que vaya siendo el desnivel y así lo llevo, por eso se fue tranquilo el agua” (Hijo del líder fundador de El Duraznal, Entrevista el 12/03/2013).

En algunas partes de la zona baja se practica el riego en la cima de los cerros, debido a que la altura de la caída del agua es superior a la altura de la cima del cerro. Para ello, las personas extienden sus mangueras desde la fuente de agua (río) hasta sus terrenos a distancias que van de 1 a 2 km.

“...lo traigo hasta allá arriba, tiene como 10 o 11 rollos, muchos traen de allá, para que venga con presión el agua (...) para regar pué, más abajo ya no llega con presión” (Agricultor de Laguna Grande, Entrevista el 18/02/2013).

La ubicación de los pozos de almacenamiento del agua de riego tanto en La Lagunita como en Laguna Grande y Laguna del Carmen también depende de las condiciones del terreno, éstas están ubicadas en las cimas de los cerros o en las partes altas para permitir el riego por gravedad. La pendiente del terreno lejos de significar un obstáculo al riego, al contrario, al facilitar el riego por gravedad libera a los agricultores de los costos de inversión que implica usar bombas de agua, combustibles y demás insumos para riego.

Los suelos (Mapa 2) son de textura media con fase lítica, este tipo tiene presencia de rocas a menos de 50 cm de profundidad. El suelo de la zona de riego comprende entre rendzinas³, Litosoles⁴ y Acrisoles⁵. “La profundidad efectiva del suelo no sobre pasa los 20 cm aflorando inmediatamente rocas calizas mayores de 50 cm de diámetro. La textura varía de limo-arenoso a limo arcilloso de colores oscuro y rojizo. En las partes escalonadas se permite mayor acumulación de suelo” (Mera, 1989:65). Este tipo de suelos son usados generalmente para el cultivo de hortalizas y flores. Los suelos

³ Suelos degradados sobre roca caliza

⁴ Litosoles son suelos con roca a escasa profundidad

⁵ los Acrisoles son suelos ácidos con horizonte arcilloso y baja capacidad de intercambio catiónico.

delgados y rocosos (rendzinas delgadas) son aprovechados para plantaciones de frutales como duraznos granadillas, chayoteras o pastizales para el ganado, que en general no requieren de mucho manejo de la tierra.

Los cultivos son tratados con grandes cantidades de fertilizantes químicos y fumigaciones de plaguicidas y herbicidas que a largo plazo pueden debilitar la capacidad y fertilidad de los suelos. Aunque la mayoría de los agricultores afirman no haber visto degradar la capacidad productiva de sus tierras, algunos sostienen que la capacidad productiva de sus tierras ha mermado.

“era muy fértil la tierra, lo que se sembraba daba buena cosecha, muy fértil, había mucho abono de mismo hojas de árbol que cae... ahora ya no es igual, la tierra es amarilla sin abono” (Entrevista a María Pérez Méndez, en: Ballinas, 2007:94).

Debido al tipo de relieve y suelos rocosos en toda el área de riego no es posible el uso de maquinaria agrícola, por lo que la preparación de las tierras para el cultivo se hace de manera manual con herramientas de trabajo comunes como el machete para quitar la maleza, el azadón para quebrar la tierra, y el pico para remover las rocas de poca profundidad. La abundancia de rocas puede ser un obstáculo en el proceso de labrado de la tierra, pero también son un recurso útil para construir vallas de piedras y contener el deslave de la tierra. En los terrenos sumamente inclinados el manejo del suelo mediante terrazas y muros de contención las vallas de piedras son frecuentes.

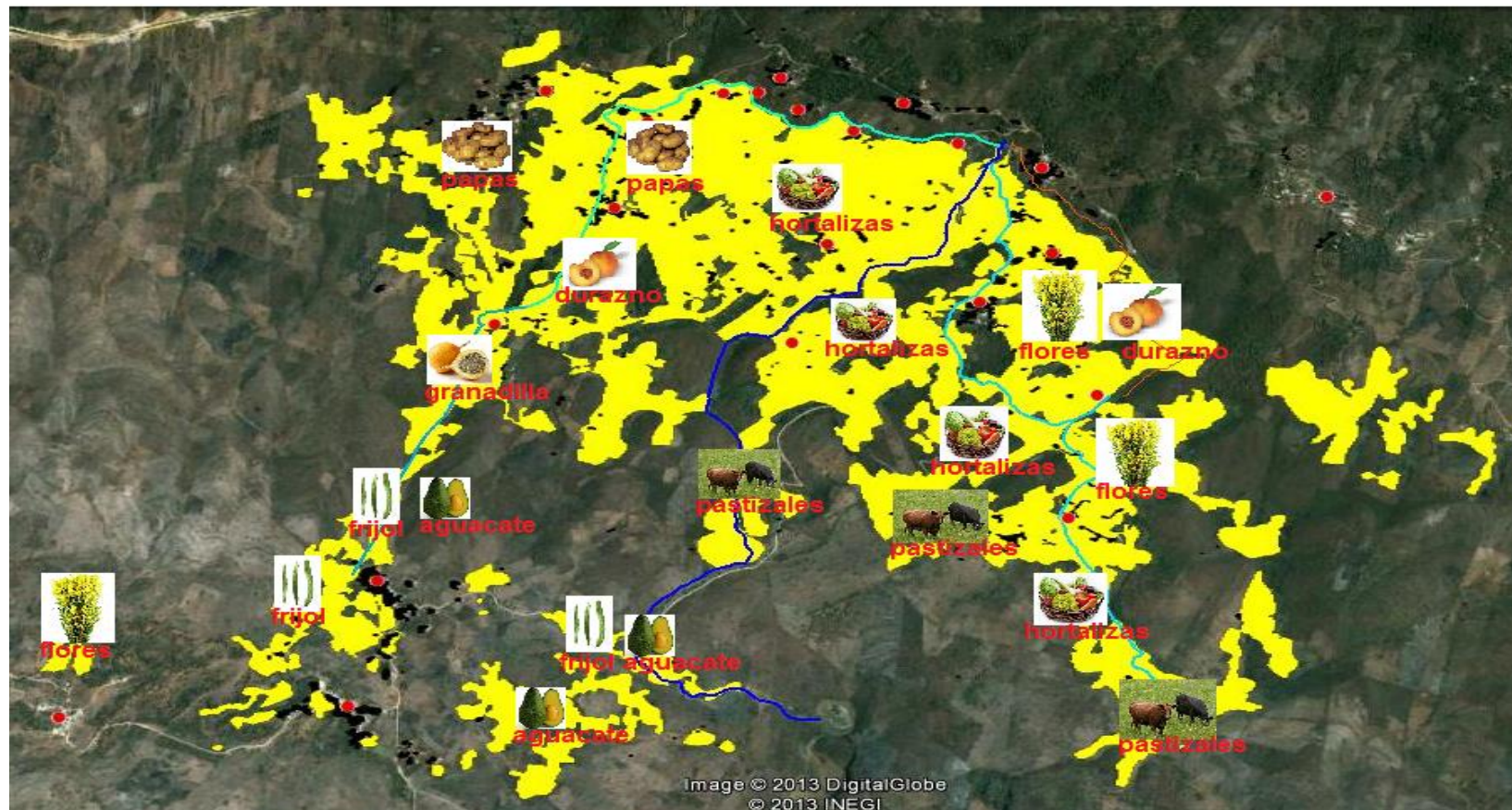
La zona de riego por estar ubicada en una franja de transición entre la parte alta de la montaña y la parte baja hacia el valle del río Grijalva presenta vegetación diversa. En la

parte alta por efectos del clima templado subhúmedo se identifica con bosques de pino-encino (*Quercus brachytachys*, *Quercus acatenangensis*), *Arbutus glandulosa*, Madron acahual (*Bacharis vaccionoides*, *Rubus sp. Helechos*).

La parte alta de la zona de riego se caracteriza por tener asentamientos humanos y cultivos. Evidencia la transformación y apropiación territorial a lo largo de los 28 años la cual se originó a partir de un ambiente de bosques de pino-encino y evolucionó a un agro ecosistema de cultivos de riego con actividades todo el año. En algunas áreas de riego apenas se distinguen los relictos de vegetación original ubicadas en áreas de vegetación secundaria (acahuales) y en la cima y ladera de los cerros no aptos para la agricultura (Ver Fotografía No. 1).

En la parte baja conforme se desciende empiezan los bosques de *Quercus* (bosques de transición entre la parte alta y baja), y vegetación baja característica de clima cálido como la acacia, los amates, las leguminosas, bejucos y sobre todo pastizales. En terrenos altamente rocosos, donde no se practica la agricultura, solo es posible distinguir zacatones y vegetación intermitente.

El paisaje agrícola está integrado por una gran variedad de cultivos diversificados como son las hortalizas (lechugas, rábanos, papas, col, calabazas, entre otras) (ver Mapa 4), el cultivo de flores (nubes, pompón, margaritas, solidagos, etc.). Los cultivos están distribuidos armónicamente junto con áreas de frutales como los duraznos, la granadilla, chayotes, plantación de aguacates, y algunas plantaciones de café y platanares.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4. Patrón de cultivos en el área de riego.

La ubicación de cultivos a lo largo de la geografía de la zona de riego puede ser atribuido a varios factores. El factor cultural explica la relación grupo étnico y especialización productiva; la producción de hortalizas es característico de los agricultores originarios de Chamula, mientras que la producción de flores se relaciona con los zinacantecos. Aunque esta relación sigue siendo marcada, a lo largo de los 28 años la producción de hortalizas y flores se ha extendido a otros grupos étnicos (tsotsiles nativos y ladinos) que mediante la observación, la imitación, las experiencias en las relaciones laborales han desarrollado en automático un verdadero proceso de transferencia de conocimientos agrícolas tipo “*de campesino a campesino*”⁶

“Donde vinieron a mostrar esa idea son los de San Juan Chamula, es lo que vinieron a dar esa idea, don Domingo, don Manuel, don Salvador de Piedra Parada, eso si son los primero que vinieron, son de Chamula y Zinacantán. Hay varios que vinieron a dar la idea. Donde aprendí aquí arriba en Pozo Colorado, ahí estaba yo llegando a chambear, como trabajador, ahora ya los que están trabajando aquí ya no salen, están mirando de su propio trabajo” (Agricultor de Laguna Grande. Entrevista el 02/18/2013).

También se ha extendido y adoptado el conocimiento de la producción de productos no tradicionales principalmente los frutales duraznos, granadillas, aguacates, y algunas plantaciones de café. El Durazno y el aguacate son cultivos fomentados a través de proyectos de desarrollo agrícola por parte de instituciones gubernamentales como la Central de Desarrollo de los Altos de Chiapas (CEDER), COPLANTA de la Secretaría del Campo del Gobierno del Estado, y la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural.

La intervención externa mediante proyectos agrícolas es otro factor que configura el

⁶ Es un proceso participativo de promoción y mejoramiento de los sistemas productivos campesinos, partiendo del principio de que la participación y el empoderamiento son elementos fundamentales en el desarrollo sostenible, que se centra en la iniciativa propia y el protagonismo de campesinas y campesinos.

patrón de cultivos en la zona, estos proyectos fueron parte de un conjunto de estrategias para reducir la producción de hortalizas con las agua residuales y paliar el problema sanitario del riego con las aguas residuales. El resultado de dicha estrategia ha sido nulo en cuanto a su propósito, pues la producción de hortalizas continúa a la misma intensidad de antes.

Un tercer factor que determina en gran medida el patrón de cultivos es el ambiente. Entre la parte alta y baja de la zona de riego existen diferencias marcadas en relación al cultivo de frutales. En la parte alta son frecuentes el cultivo de duraznos, los chayotes, y en menor medida la granadilla. La distribución de estos cultivos obedece a factores como el clima templado propio de las zonas altas y el tipo de suelos, generalmente los frutales están ubicados en suelos rocosos. En la parte media y baja sobresale el cultivo de la granadilla, del aguacate (aguacate hass), y algunos platanares obedeciendo el patrón del clima semicalido húmedo y los suelos con rocas poco profundas.

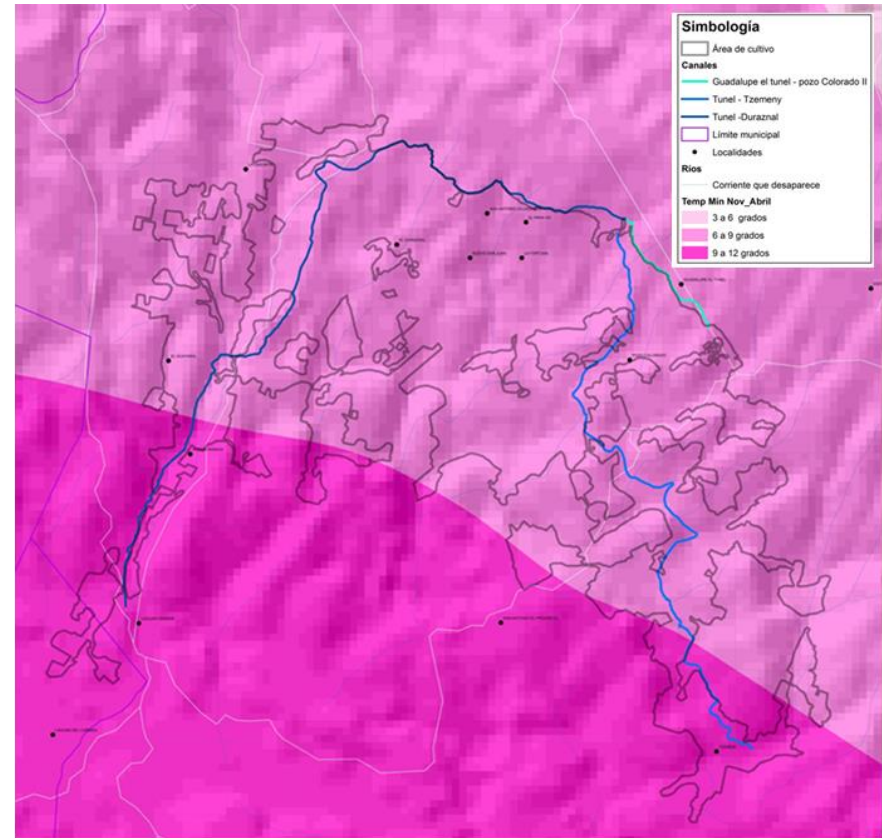
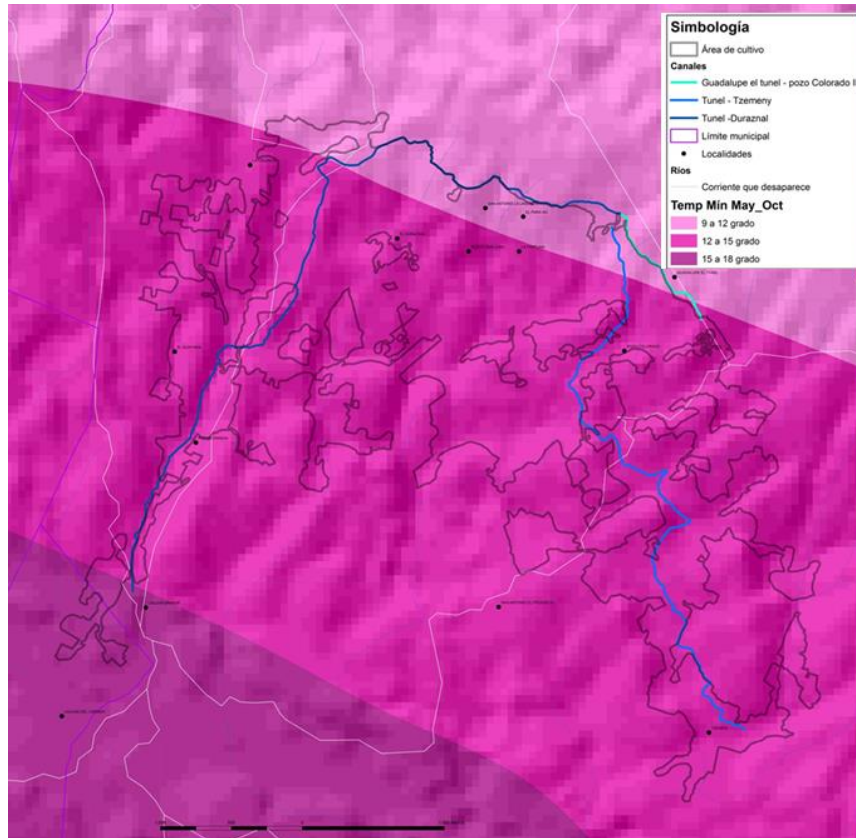
La producción de papas, hortalizas y flores es más frecuente en la parte alta del área de riego y obedecen a factores como una mayor cantidad de agua disponible en los canales, la precipitación que fluctúa entre 1200 a los 1400 mm., la especialización de los agricultores, el clima, y el suelo que generalmente son las partes escalonadas con suficiente tierra acumulada.

La distribución de cultivos en la zona rompe con la lógica de los monocultivos, ya que los diferentes cultivos están intercalados unos con otros. Se hace una rotación de cultivos importante ajustándose a las temporadas de precipitaciones, algunos habitantes

aun siembran los cultivos tradicionales para autoconsumo como el cultivo de la milpa (maíz, frijol, verduras), aprovechando la temporada de lluvias.

Las diferentes alturas sobre el nivel mar forman condiciones climatológicas distintas, éstas a su vez moldean el tipo de cultivo en el área de riego. El clima en la parte alta de la zona agrícola es templado subhúmedo con lluvias en verano C (w₂) (w), y en la parte baja en dirección hacia los valles centrales es semi cálido subhúmedo (A) C (w₂) (w) (ver Mapa 5).

De los efectos climáticos tenemos que, 38.9% del territorio presenta temperaturas máximas que van desde los 24 a los 27 °C de mayo a octubre. De noviembre a abril se presenta una temperatura promedio de 21 a 24 °. Las temperaturas más bajas se presentan entre noviembre-abril donde el 87.59% del territorio (parte media y alta) llega a temperaturas de 6 a 9 °C, y el resto, que es en la parte baja, entre los 9 a 12°C. El 89% del territorio presenta una precipitación media anual que fluctúa entre los 1000 y 1200mm durante el período de mayo a octubre. La gran reserva de bosques en la parte superior de la zona, amenazada actualmente por la actividad humana, presenta las mayores precipitaciones con 1200 a 1400 mm. en promedio al año. Durante este período se registran en promedio de 90 a 119 días de lluvia en toda la zona de riego.



Fuente: Valencia E. Sistemas de Información Geográfica del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE), ECOSUR.

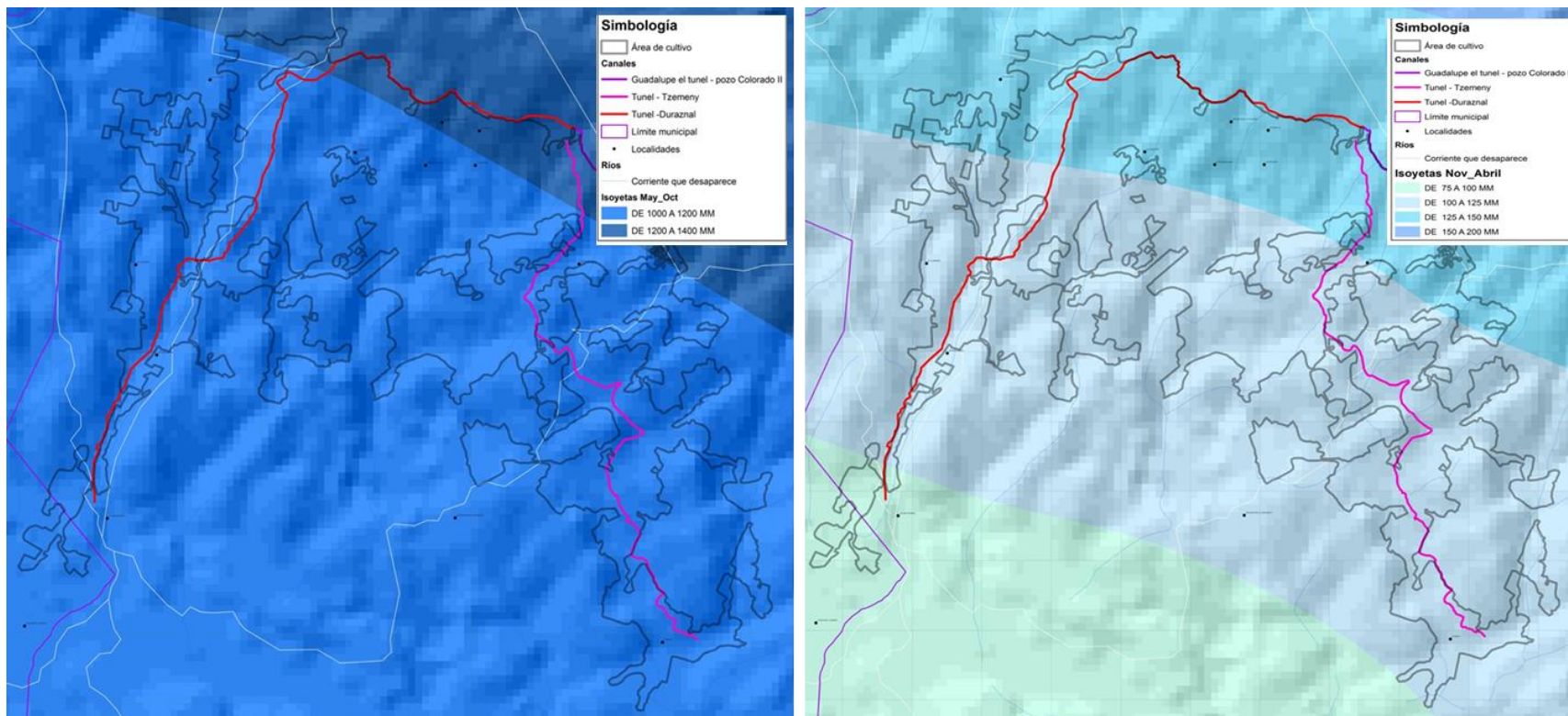
Mapa 5. Temperaturas mínimas Mayo-Octubres y Noviembre-Abril.

Esta zona con actividad de riego presenta grandes ventajas con respecto a otras zonas de riego del país. En los estados del norte y noreste de México las precipitaciones en mayo-octubre en muchos casos no sobre pasan los 250 mm. (Breña, 2004). Las precipitaciones en nuestra zona de estudio pueden propiciar condiciones favorables para una la agricultura de riego aprovechando las aguas pluviales mediante tanques de almacenamiento. Proyectos como de este tipo pueden ser otra solución alternativa al problema del riego con aguas residuales.

La temporada de sequía en los meses de Noviembre-Abril las lluvias disminuyen un 14% respecto a los meses de Mayo-Octubre, aun así, es superior a las precipitaciones registradas en temporada de lluvias en los estados del norte y noroeste del país. En nuestra zona de estudio la precipitación máxima en época de sequía es de 200mm. mientras en la región norte y noroeste del país la precipitación máxima en temporada de lluvias es de 50 a 250mm. y de 0 a 10mm. en las temporadas de sequía (Breña, 2004).

Estos datos muestran las condiciones favorables para las actividades agrícolas de la microrregión, así como para proyectos de captura de agua para uso doméstico y de riego. Es importante mencionar que en algunas partes de la zona está libre de la caída de heladas lo que favorece condiciones para la producción de cultivos sensibles durante todo el año y motiva a las personas a permanecer en el lugar.

“...lo que le llamó la atención mi papá era la ausencia de helada es lo que le motivó a permanecer ahí, la ausencia de helada, lo motivó y compró terrenos, se posicionó en ese lugar” (Hijo del líder fundador de El Duraznal. Entrevista el 12/03/2013).



Fuente: Valencia E. Sistemas de Información Geográfica del Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE), ECOSUR.

Mapa 6. Precipitación media anual Mayo-October y Noviembre-Abril.

En general, la zona agrícola se ha desarrollado en condiciones ambientales desfavorables, el exceso de agua en los canales por causa de las lluvias torrenciales pueden afectar en gran medida a los cultivos y en terrenos muy inclinados deslavar la tierra, la abundancia de rocas y placas rocosas no profundas en el subsuelo, así como la inclinación del terreno pueden limitar la actividad agrícola. Sin embargo, es evidente la habilidad y capacidad de adaptación de las personas en el territorio, el conocimiento de las condiciones del entorno territorial les ha permitido capitalizar a su favor los “recursos productivos” disponibles incluyendo el agua sucia (agua residual) que en un principio fue vista como algo desagradable.

2.4 Huellas en el territorio: la infraestructura social y productiva.

2.4.1 Estructura social intangible.

A partir del descubrimiento de la agricultura de riego con las aguas sucias, la zona fue un foco de atracción de personas originarias de diferentes partes, sobre todo de los municipios y pueblos aledaños a la zona. Como veremos en el siguiente capítulo la fundación de la zona de riego está íntimamente ligado con la historia de las expulsiones religiosas principalmente de los municipios de Chamula y Zinacantán; a esto se suma la falta de tierras y las pocas oportunidades de empleo en los lugares de origen. Esta es la razón por la que en la zona exista mucha presencia de personas de estos municipios.

Cuadro 1: Distribución de las propiedades en el canal, y sus características.

No.	NOMBRE	TIPO	MUNICIPIO	FUNDACIÓN	PROCEDENCIA	LENGUA	RELIGIÓN INFLUYENTE	CANAL	UBICACIÓN EN CANAL
1	Guadalupe el Túnel	rancheria	S.C.L.C.	1989	Nativos del lugar, Y Zinacantán	Tzotsil	Evalgética	1. Guadalupe	Parte alta
2	Pozo Colorado II	rancheria	S.C.L.C.	Antes del riego	Nativos del lugar.	Tzotsil	Evalgética	1. Guadalupe	Parte alta
3	El Manzanillo	comunidad	S.C.L.C.	N.D	N.D	N.D	N.D	1. Guadalupe	Parte baja
4	El Carrizo	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Pozo Colorado II	Tzotsil	N.A.	1. Guadalupe	Parte baja
5	Santa Catarina	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Chamula y Zinacantán.	Tzotsil	N.D	1. Guadalupe	Parte baja
6	El Paraíso	comunidad	S.C.L.C.	Antes del riego	Nativos del lugar	Tzotsil	N.D	2. Duraznal	Parte alta
7	La Fortuna	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Nativos del lugar, Y Zinacantán	Tzotsil	N.D	2. Duraznal	Parte alta
8	Santa Cruz	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Nativos del lugar, Chamula, y Zinacantán	Tzotsil	N.D	2. Duraznal	Parte alta
9	Piedra Parada	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Carrizal	Tzotsil	N.D.	2. Duraznal	Parte alta
10	Piedra Parada I	comunidad	S.C.L.C.	Apartir del riego	Chamula	Tzotsil	Evalgética	2. Duraznal	Parte alta
11	El Guyabal	comunidad	S.C.L.C.	Apartir del riego	Zacualpa, S.C.L.C.	Español y Tzotsil	Católica	2. Duraznal	Parte media
12	La lagunita	comunidad	S.C.L.C.	Antes del riego	Nativos del lugar, Chamula, y S.C.L.C.	Tzotsil	Católica	2. Duraznal	Parte media
13	El Ocotál	comunidad	S.C.L.C.	1990	Chamula	Tzotsil	Evalgética	2. Duraznal	Parte media
14	El Duraznal	comunidad	S.C.L.C.	1990	Zinacantán y Chamula	Tzotsil	Evalgética	2. Duraznal	Parte media
15	Nuevo San Juan	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Chamula y Zinacantán.	Tzotsil	N.D	2. Duraznal	Parte media
16	El Aguacate	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Chamula	Tzotsil	N.D	2. Duraznal	Parte media
17	Laguna del Carmén	ejido	San Lucas	Antes del riego	Nativos del lugar	Tzotsil	Católica	2. Duraznal	Parte baja
18	Pozo Colorado	rancheria	S.C.L.C.	1992	Nativos del lugar	Tzotsil	Evalgética	3. Pozo Colorado	Parte alta
19	San Antonio El Progreso	comunidad	S.C.L.C.	1995	Pozo Colorado II	Tzotsil	N.D	3. Pozo Colorado	Parte alta
20	El Pazotal	comunidad	S.C.L.C.	1990	Matazano, Tzemeny, Chamula	Tzotsil	N.D	3. Pozo Colorado	Parte media
21	San Antonio El Duraznal	predio	S.C.L.C.	Apartir del riego	Chamula y S.C.L.C.	Tzotsil	Católica	3. Pozo Colorado	parte media
22	Ranchería El Matasano	rancheria	S.C.L.C.	Antes del riego	Nativos del lugar	Español	Católica	3. Pozo Colorado	Parte baja
23	Tzemeny	comunidad	S.C.L.C.	Apartir del riego	Nativos del lugar	Tzotsil	Católica	3. Pozo Colorado	Parte baja
24	Laguna Grande	ejido	S.C.L.C.	Antes del riego	Nativos del lugar	Tzotsil y Español	Católica	Rio, y 2. Duraznal	Parte baja
25	Guadalupe Shucún	comunidad	Zinacantán	N.D	Zinacantán	Tzotsil	Católica	Rio	Parte baja

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de la zona de riego se han identificado 25 propiedades, 17 son asentamientos humanos que cuentan con todos los servicios públicos básicos como agua entubada, luz eléctrica, escuelas primarias, y templos religiosos. Ocho de las propiedades únicamente están destinadas para actividades agrícolas; en ellas se encuentran algunas casas de madera que funcionan como bodega o en su caso como dormitorios temporales de los trabajadores dueños de las tierras.

Muchos de los dueños de estas ocho propiedades son originarios de comunidades aledañas a la zona de riego tales como Zacualpa, San Felipe Ecatepec, El Carrizal, y algunos más residen en los municipios de Chamula y Zinacantán. También es común encontrar personas en calidad de jornaleros, arrendatarios o aparceros. Bajo esta realidad podemos afirmar que no todos los que trabajan en la zona de riego viven ahí, como tampoco todos los que residen en la zona tienen derecho al agua de riego por lo que muchos se desempeñan como “*los pagados*”, es decir, jornaleros agrícolas.

“...aquí también esta lleno de gente trabajando de riego, aquí mi gente pura gente de zinacanteco, de Lambó, de ahí viene mi gente aquí. Cuando no tiene trabajo en sus casas, se viene aquí a buscar trabajo, es mí pagado, horita pues es muy escaso para buscar dinero...” (Agricultor de La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013).

¿Y a que se dedica la gente que no tiene derecho al agua de riego?

“Bueno se está dedicando a la misma trabajo de aquí, buscan trabajo aquí, como chalanes [sic]”. (Agricultor de La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013).

La información del cuadro1 muestra que la zona de riego es un territorio multicultural, hay una convivencia entre chamulas, zinacantecos, tzotziles nativos, así como gente ladina radicada en la zona proveniente de San Cristóbal de Las Casas. En la parte alta de

la zona de riego son visibles los colonizadores originarios de los municipios de Chamula y Zinacantán; mientras que en la parte baja son tzotziles y gente ladina nativas del lugar.

Se ha desarrollado la religión protestante (evangélica), se encuentran templos en las comunidades de la parte alta de la zona como en las comunidades de El Duraznal, Piedra Parada I, Guadalupe el Túnel y Pozo Colorado I. Un patrón común entre estas comunidades es la presencia de gente migrante de Chamula y Zinacantán que por razones de la conversión religiosa (de católico a evangélico) fueron expulsados de sus lugares de origen. Es un hecho que “la nueva religión” traída por los migrantes encontró un lugar para establecerse y difundirse entre los habitantes nativos del lugar.

En la parte media y baja de la zona de riego están ubicadas las comunidades de La Lagunita, El Matasano, Tzemeny, Laguna Grande y Laguna del Carmen, en estas comunidades los templos católicos son más comunes, y coincide con la poca o nula presencia de gente migrante evangélica.

En relación a la política no es posible especificar afiliación partidista en especial, las comunidades de la zona están abiertas a las propuestas de los partidos políticos. Los intermediarios entre las fuerzas políticas y las comunidades son los agentes municipales.

“...puro católico aquí, es igual pue. Como aquí hay otras religiones entrale aquí, aquí está más bueno dicen, pero no hay mejores todo es igual. No hay 2, 3 dios, solo hay uno en el cielo dicen, así dice la biblia dicen. Es igual como piche partido ahorita, el partido el PRI yo soy bueno dice, el PAN yo soy bueno dice, pero es pura mentira, el partido es bueno sí claro que el partido es bueno pero lo que pasa es la persona que no sale bueno, porque si manda el dinero ya quieren agarrar todo el dinero” (Representante de riego de La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013)

“Ni división de religión, ni de paridos, no lo hay todo está en paz. Nada más que en este año que paso hubo una pendejada de que siempre los agentes que están con los políticos,

a veces que les dan para sus refrescos tan mas al tanto se jimban la bolita entre ellos. (...) pero hay veces que viene un cabrón candidato solo le viene a pasar el dedo por la boca el pobre campesino y no hay nada, y esa desconfianza siempre lo hemos tenido” (Líder fundador de Laguna Grande. Entrevista el 02/18/2013).

De acuerdo con Linck (2006: 3) un “territorio es un recurso producido, manejado y valorado en forma colectiva, que plantea por lo tanto una exigencia de gestión social”. En efecto, en las comunidades de estudio se manejan con leyes comunitarias que norman la convivencia social y productiva. Los agentes municipales son la autoridad máxima de cada comunidad, su figura es de representar. Las decisiones trascendentales se toman en asamblea; es decir, la práctica del concepto de la democracia directa.

Es interesante entender como la gente concibe la autoridad, y como éste opera en la estructura de la autoridad en la organización del riego que se describirá más a detalle en el capítulo 4. Lo que le otorga poder de autoridad al agente es el reconocimiento por parte del municipio, es decir, el nombramiento. El sello funge como una especie de bastón de mando. La marca del sello del agente en los acuerdos crear cohesión, proporciona confianza, aceptación y obediencia a los acuerdos.

La estructura de la autoridad en las comunidades consta principalmente de un agente municipal y su respectivo suplente, esta figura se renueva cada año en el mes de febrero. En el segundo escalón se encuentran los comités de educación, de agua entubada y de luz. En la zona hay representantes de los usuarios del agua de riego, estas figuras se constituyen de acuerdo con las necesidades de la comunidad y funcionan principalmente en aquellos predios no habitados o en su caso cuando el agente municipal en turno no es

un usuario del agua de riego. Otras figuras que generalmente no sobresalen en esta estructura son las promotoras del Programa Oportunidades de la SEDESOL, la responsabilidad recae en una señora quien representa a las beneficiarias de los programas sociales en la comunidad. En el sistema de organización social también hay pastores de las iglesias quienes cumplen funciones esencialmente como una autoridad moral, su autoridad se limita a nivel de la iglesia que atienden, no tienen influencia formal en las disputas relacionadas al uso del agua de riego.

Entre las comunidades de la zona de riego y al interior de cada una de ellas existe un poder de convocatoria muy rápida, y un alto grado de cohesión social. La comunicación y la cohesión social son dos valores enfocados primordialmente para atender los problemas y solucionar las necesidades comunes. Gran parte de movilización conjunta entre las comunidades giran en torno a las actividades de riego, para la gestión del agua e infraestructuras de riego y caminos saca cosechas.

2.4.2 Infraestructura social.

Otra de las características de la apropiación territorial está marcada por la edificación de la infraestructura productiva de riego y de la infraestructura social, que como veremos en el siguiente capítulo ha sido producto del esfuerzo y cooperación de la gente. Las comunidades cuentan actualmente con electricidad y agua potable. La energía eléctrica ha sido fundamental en la zona de riego, principalmente para aquellos productores de solidagos, es un tipo de flor que requiere calor constante para su desarrollo, en áreas de

cultivo de este tipo se ven líneas de cables con focos incandescentes (Fotografía No. 2) que son accionados en las noches para dar luz y calor a las plantaciones.

En materia educativa, la mayoría de las comunidades cuentan con escuelas primarias. Las comunidades que se crearon a raíz de las actividades del riego cuentan con escuelas primarias atendidas con el sistema del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), mientras que las comunidades fundadas desde antes tienen el servicio del sistema federal.

No tienen centros de salud local, las atenciones médicas oficiales únicamente se dan a los beneficiarios del programa OPORTUNIDADES, de acuerdo con los beneficiarios, en las pláticas de salud raras veces se toca el tema de los efectos sanitarios de las aguas residuales. Debido a la carencia de centros de salud locales algunos habitantes se atienden en el centro de salud de Zacualpa, en centros particulares en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, mediante la práctica de la medicina herbolaria tradicional, y otros más encomiendan el destino de su salud a Dios.

En cuanto a la vivienda, la mayoría de las personas que están radicados permanentemente cuentan con casas hechas de concreto y distribuidas de manera funcional⁷ tal como eran en sus lugares de origen. Entre los habitantes permanentes es posible advertir diferencias económicas. Algunas familias cuentan con extensiones de tierras más grandes que otras, este se refleja en el tipo y calidad de la construcción de sus viviendas. Las casas de los habitantes temporales (que tienen su residencia en otras

⁷ Una casa para la cocina, una para dormir, otra para bodega o almacén de granos.

comunidades), se caracterizan por ser construcciones sencillas de madera para usos múltiples (dormitorio temporal, cocina y bodega).

La fuente de ingresos y empleo principal de los habitantes proviene de la agricultura de riego. Este tipo de agricultura es fuente de empleo para personas de otras comunidades que laboran en calidad de jornaleros agrícolas para las familias mejor posicionadas.

2.4.3 Infraestructura productiva.

Las comunidades regantes tienen acceso a una carretera principal de 10.82 km que conecta a la ciudad de San Cristóbal. 5.46 km de la carretera está pavimentada (Fotografía No. 3) y 5.36 km es de terracería en grava (Fotografía No. 4), este último tramo comprende la parte baja de la zona de riego y fue el producto del trabajo y esfuerzo de las comunidades de la zona baja, el proceso y las motivaciones que llevaron a la gestión de este camino se analizará en el siguiente capítulo.

Los principales caminos internos están pavimentados de concreto, la mayoría de ellos son de “rodada” (Fotografía No. 5), la construcción de estos caminos es resultado del esfuerzo, trabajo y cooperación económica de los mismos habitantes de la zona con apoyos mínimos del municipio. Existen caminos internos secundarios en su mayoría no pavimentados, son de tierra o revestidos de grava; son caminos saca cosecha están adecuados para la entrada de grandes transportes de carga (camiones torton máximo) que se introducen en las parcelas para la extracción de los productos. Los caminos internos pueden considerarse hasta cierto punto privados para ciertos grupos específicos, el acceso al camino para sacar cosechas está restringido para las personas que no

participaron en su construcción, éste es uno de los aspectos que limitan la expansión del sistema de riego, además de la ubicación del terreno, la disposición del dinero para invertir, y por su puesto las limitaciones de acceso al agua de riego.

¿El camino para la entrada de carro en el Guayabal ya queda cerca de acá?

“sí ya queda cerca, pero ya ves que hay que pagar la entrada desde hasta, hasta la entrada del Duraznal, viene ahí por tramos por tramos viene”

¿Cada tramo le pertenece a alguien?

“sí, si hiciera el mio seria aquí” (Representante de riego de Laguna Grande. Entrevista el 21/02/2013).

En la parte alta de la zona de riego, en la carretera rumbo a San Cristóbal de Las Casas, existe una estructura inconclusa de una bodega de acopio (Fotografía No. 6). De acuerdo con uno de sus promotores, fue un proyecto gestionado por un grupo de productores selectos de la zona de riego junto con otros productores localizados en Chamula, Zinacantán y San Cristóbal de Las Casas. El proyecto fue financiado con apoyos del gobierno. No se consolidó como fue planeado inicialmente debido a problemas financieros y políticos. La idea inicial consistía en una bodega de acopio con cámaras de refrigeración y empaque para frutas (granadillas y duraznos principalmente), acopiar la producción regional y comercializarlos al centro del país como una estrategia de búsqueda de mercados y evitar la caída de precios. Actualmente la galera funciona como centro de acopio temporal para las granadillas que son comercializados al centro del país, esto ha permitido sostener el precio de la fruta.

2.4.3.1 El sistema de distribución del agua de riego: canales, mangueras y pozos de almacenamiento (Mapa 3).

La infraestructura productiva principal de la zona relacionado a la actividad del riego se caracteriza por un muro principal de distribución, muros de contención por exceso de agua de lluvia, canales, mangueras poliducto de diferente medidas, rehiletes para el sistema de riego por aspersión, pozos de almacenamiento y redistribución.

La construcción de la obra hidráulica para riego está sujeta y condicionada por las características del paisaje, los productores se han adaptado al territorio y no el territorio a ellos. En cada obra en la zona de riego lleva grabada una forma de organización comunitaria. La organización comunitaria lo identificamos en tres grandes campos o categorías de acción: acceso, distribución, uso del agua de riego. Se han identificado 3 niveles de organización principalmente, una organización a nivel de sistema de riego, organización a nivel de canales, y una organización a nivel de grupos que tiene responsabilidad sobre tramos delimitados de un canal, pozos de distribución o canal secundario, este aspecto de la organización lo revisamos con detalle en el capítulo 5.

La edificación de la obra hidráulica de riego ha sido producto del trabajo conjunto de los propios productores, la gestión local del agua de riego se mantiene con total autonomía y autogobierno respecto de cualquier institución y estructura operativa del gobierno. Respecto a este punto, hemos dedicado un apartado en el capítulo 4 para presentar las visiones y percepciones de los habitantes de las comunidades sobre las condiciones del

agua, la ley de aguas, el gobierno y respecto a los proyectos de tratamiento de aguas residuales.

2.4.3.2 Infraestructura en la bocatoma.

La primera obra que encontramos en la salida del túnel, que es donde inmediatamente se ubica la bocatoma del agua de riego, es un muro de distribución general del agua, la gente le denomina “el nivel”. Este muro de concreto estrictamente nivelado se edificó en 2010 a raíz de conflictos y descontentos en la de distribución del agua. El muro cuenta con tres “ventanas” (Figura 1), estas aberturas tienen diferentes dimensiones que dependen del número de usuarios de riego registrados en cada canal.

La dimensión de cada ventana es el resultado de una multiplicación del número de usuarios del canal por medio centímetro de derecho que les corresponde cada usuario; así tenemos que en el canal del Duraznal existían 209 usuarios registrados y con el medio centímetro al ancho de la ventana llegó alrededor de 1 metro, la ventana para el canal de Guadalupe El Túnel fue de 30 cm. de ancho representados con 60 usuarios; la ventana central, que proporciona agua al canal del Pozo Colorado, y a un grupo de usuario de Laguna Grande a través del río, tiene 52 cm. por los 104 usuarios registrados.

Inmediatamente de este nivel se localizan las compuertas de los canales del Duraznal y Guadalupe El Túnel. Aguas más abajo está la compuerta del canal de Pozo Colorado, en este punto hay una nueva división sobre el río, la división se da entre los usuarios del canal del Pozo Colorado con los 37 usuarios de Laguna Grande y Guadalupe Shucum quienes usan el agua residual directamente del río.



Figura 1. Infraestructura en la bocatoma del sistema de riego.

Junto a las compuertas de los canales Duraznal, Guadalupe El Túnel, y Pozo Colorado se han edificado muros de contención cuya función principal es evitar el desborde de agua en los canales en temporada de lluvias. El desborde de agua en los canales es un problema serio, puede llegar a destruir y afectar extensiones de a los cultivos y caminos implicando altos costos económicos para los usuarios del canal. Este tipo de construcción forma parte de un conjunto de trabajos realizados en el sistema de riego destinados para hacer frente a las inclemencias del clima y de las condiciones que ofrece el medio natural.

“... en el tiempo de agua viene mucha agua, es que ya no queremos que venga por eso nosotros hicimos ese (muro). Es que a veces cuando llueve bastante en san Cristóbal viene con fuerza ya no cabe en el canal, sale aquí en los canales, es que en algunas partes donde hay flores alguna cosa cerca salen y ya hemos pagado daños, también de terreno. Si hemos pagado ya daños, hemos pagado unos revestimientos” (Líder gestor de El Duraznal. Entrevista el 12/01/2013).

Las siguientes obras construidas para el funcionamiento del sistema de riego son los canales (Mapas 3 y 7). Tres canales (canales 1, 2,3); el rio del túnel también cumple la función de un canal (4) lleva agua a un grupo de productores en la parte baja de la zona. Un tramo de arroyo (5) se forma con la sobra de agua del canal del Duraznal que también abastece de agua a un grupo de productores de Laguna Grande y Laguna del Carmen. Estos canales junto con las mangueras poliducto distribuidas a lo largo y ancho de la zona forman el sistema de venas que le da vida a los 849.17 Hectáreas de riego agrícola del territorio.

Cuadro 2. La dimensión de los canales.

CANAL	LONGITUD (metros)	NO. USUARIOS	NO. PREDIOS
Guadalupe El Túnel	2823.35	60	5
Duraznal	4,094.10	209	10
Pozo Colorado	4,948.65	176	6
rio El Túnel	6088.99	50	2
rio Guayabal (Extensión Duraznal)	2212.5	27	2
TOTAL	20167.59	522	25

El canal de Guadalupe El Túnel fue la primera en construirse, se construyó en 1985 por el fundador del sistema de riego don Domingo Gómez originario de Chamula, quien actualmente vive en El Duraznal. Este canal al igual que las demás son simples zanjas sobre la tierra, se ha pavimentado un tramo de 200 metros. La pavimentación de concreto en los canales obedece a las necesidades del terreno principalmente por deslaves de tierra causados por la corriente de agua, pero también son obras de rehabilitación necesarias para evitar la pérdida de agua a lo largo de los canales de tierra y mitigar el problema de la escasez de agua en las partes bajas de los canales.

El canal del Duraznal se construyó en 1986 por el mismo fundador. De los 4,094.10, 2000 metros aproximadamente está pavimentado. Tanto el canal de Guadalupe el Túnel como el Duraznal están diseñados con un desnivel adecuado para que el agua fluya tranquilamente y no deslave las paredes del canal. En gran medida está impregnado por la técnica de construcción de canales de don Domingo.

El tercer canal (Pozo Colorado) es el de mayor longitud, este a diferencia de los dos canales anteriores está diseñado en terrenos accidentados con desniveles sean muy pronunciados haciendo que el agua corra con mucha velocidad. El canal se ha pavimentado alrededor de 2000 metros en fracciones distribuidos en diferentes partes del canal; por causa de la filtración del agua en la tierra, la acción erosiva del agua, o las madrigueras de las tuzas hace necesario las rehabilitaciones con concreto para evitar se pierda el agua y alcance para los ubicados canal abajo.

La amplitud actual aproximada de los tres canales van de 30 a 50 cm. de ancho por 40 cm. de hondo. A lo largo de cada canal se ubican de manera irregular pequeños distribuidores con coladeras de diferente material donde cada usuario de riego introduce sus mangueras poliducto ya sea de 2, 1.5, o 1 pulgada (Fotografía No. 7). La longitud de las mangueras a lo largo de la zona de riego puede llegar a los 2000 metros desde el canal hasta el último terreno de riego.

El río con el agua del túnel funciona como un canal más dentro del sistema de riego, lo hemos designado como un cuarto canal. En este afluente toman agua para riego, con mangueras de dos pulgadas conectadas directamente al río (Fotografía No. 8), un grupo

de 37 productores originarios de Laguna Grande y Guadalupe Shucum liderados por don Juan Tovilla de Laguna Grande. Un quinto afluente hemos identificado en la cola del canal Duraznal, este arroyo recibe la sobra de agua del canal, se ha designado como el quinto canal. El arroyo abastece de agua para riego a otro grupo de productores de Laguna Grande y Laguna del Carmen. Al interior de cada uno de estos grupos se desarrolla una organización propia, lo hemos catalogado como el tercer nivel de organización. Sobre el río y arroyo no existen trabajos de mantenimiento, las actividades de rehabilitación consisten básicamente en tapar los sumideros con colado de concreto.

Finalmente los estanques para el almacenamiento de agua (Fotografía No. 9) integran parte del conjunto de infraestructuras de riego. Los estanques son utilizados por grupos de productores específicos, estos grupos tienen una organización interna en la distribución del agua de los estanques. Los estanques son una estrategia para hacer frente a la escasez de agua en las partes bajas, aprovechar el flujo de agua en las noches, almacenar y usarla durante el día de trabajo.

En el siguiente capítulo abordaremos el proceso histórico del desarrollo de la zona de riego, analizamos paralelamente los eventos externos y como éstos se sincronizan en el tiempo para influir en la construcción del territorio. El capítulo aspira responder el objetivo 2 de la investigación que consiste en estudiar los factores políticos, económicos y sociales que inciden en la gestión comunitaria del agua residual para riego agrícola.

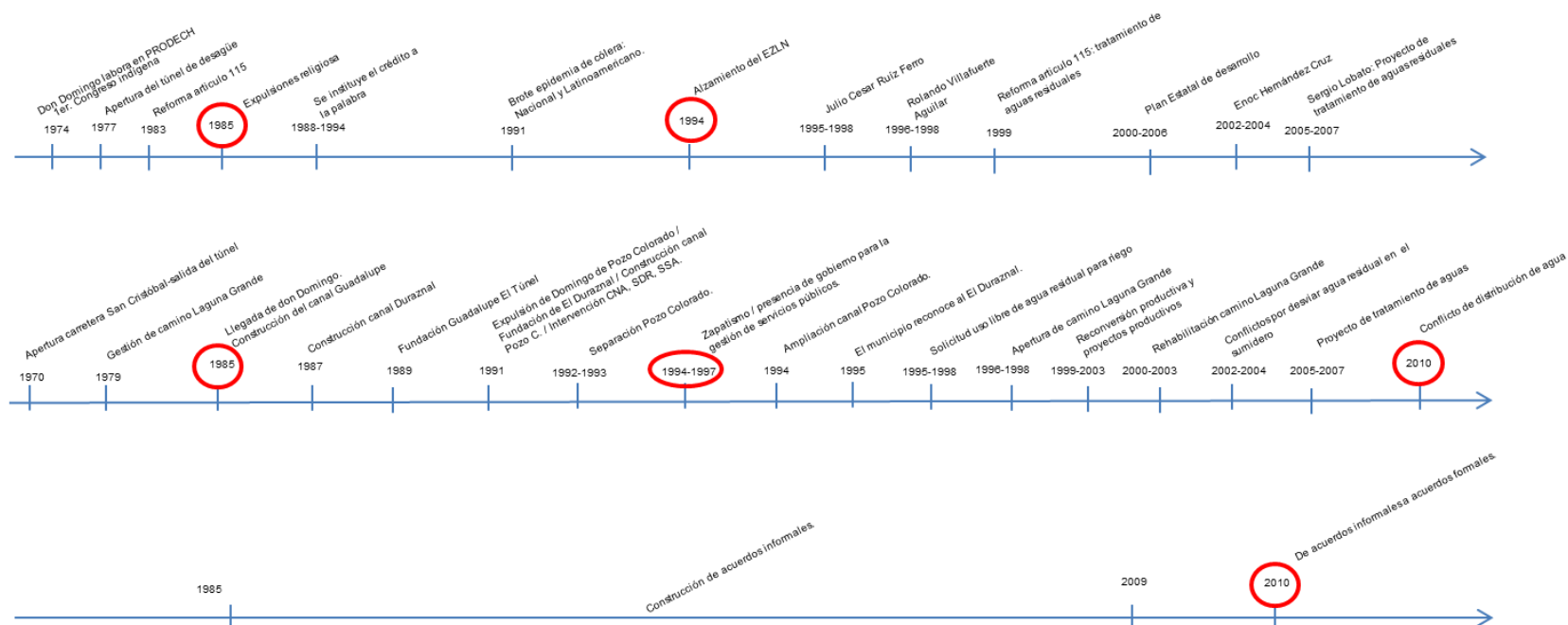
3. EL PROCESO HISTÓRICO: DEL SUFRIMIENTO AL DESARROLLO.

Presentación.

En este capítulo se aborda el objetivo dos de la investigación, que consiste en conocer los factores políticos, económicos y sociales que influyeron directa e indirectamente en el desarrollo de la zona. Para ubicar al lector presentamos una línea de tiempo en la que destacan los hechos más sobresalientes en la zona de estudio y la conexión con los eventos externos.

En la microregión se produce una reconfiguración y reorganización territorial a lo largo de 27 años a través de cambios progresivos caracterizados, por un lado, por procesos internos de ensamble para la auto-organización social, económica y política, y por otro lado, desde el exterior por procesos políticos coyunturales que tienen influencia en la organización social. La construcción del sistema de riego (a partir de 1985), y de la infraestructura productiva y social son elementos fundamentales en la reconfiguración y reorganización territorial.

En 2010 surge un conflicto en el sistema de riego que pone en peligro la estabilidad organizativa local, como resultado se crea un nuevo pacto local con recursos legales de una figura jurídica externa. El nuevo pacto evidencia la práctica del pluralismo legal, pero sobre todo, los mecanismos de la auto-regulación comunitaria encaminada a mantener la necesaria cohesión social.



Cuadro 3. Línea de tiempo de eventos históricos Zona de Riego Agrícola “El Túnel”.

La línea de tiempo muestra las condiciones sociales en la zona hasta antes de la apertura del túnel. A partir del 1985 con el éxodo de gente de Chamula y Zinacantán a la zona, se produce una reconfiguración social, económica y política, y la difusión de la cultura del riego.

Los círculos rojos encierran un año clave en la historia del sistema de riego. Cada año señala el evento histórico que determinó un nuevo devenir en el sistema de riego. Las flechas donde se ubican los años señalan un continuo en el proceso histórico-social.

3. 1 Factores externos de acondicionamiento.

La zona de riego que denominamos “El Túnel” se origina y se desarrolla posteriormente por dos eventos centrales: la construcción de una obra hidráulica en la ciudad, y por las migraciones de los municipios aledaños. Las constantes inundaciones que sufrieron los habitantes de la ciudad de San Cristóbal desde 1592 a 1973 motivó ya desde 1922 el proyecto de construir un túnel de desagüe, el cual se consolidó 51 años después, es decir en 1973, y se concluyó en 1977 (García, 2005). “La época de bonanza económica del período conocido como industrialización por sustitución de importaciones con un Estado interventor en el desarrollo económico del país (1945-1980) permitió a los sectores hidráulico y energético construir grandes obra de ingeniería hidráulica” (García, 2005:110). Una de estas obras es precisamente el túnel de 4.3 km de longitud para drenar las aguas residuales de la ciudad en constante crecimiento. Sin embargo, los desagües cimentaron una serie de problemas en centros de población rurales y urbanos, dado que las aguas vertidas en el túnel no tienen ningún tratamiento y se aprovechan en las actividades de riego agrícola en la zona sur de la ciudad.

Posterior a la apertura del túnel, a principios de la década de los ochenta, como parte del denominado ajuste estructural neoliberal, se inicia el proceso de restructuración del sector público. Una de las formas en la que se hace presente esta restructuración es la descentralización de funciones del gobierno federal a los gobiernos estatales y municipales. El problema que nos ocupa tiene relación con la reforma al artículo 115 constitucional en 1983 y 1999. En estas reformas la federación delega la responsabilidad a los Estados y Municipios para la provisión del agua potable, el tratamiento de las

aguas residuales, y la responsabilidad a los ciudadanos de solventar parte de los costos de mantenimiento y construcción de obras hidráulicas. En San Cristóbal de Las Casas, de acuerdo con García (2005), “esta descentralización concentró esas funciones mediante una estructura burocrática desviadora de los recursos para otros aspectos no relacionados al agua” (García, 2005:112). En un contexto donde los estados y los municipios dependen en gran medida de los ingresos de las participaciones federales; aunado a la escasez de recursos por el déficit público del gobierno federal era de esperarse que los proyectos de tratamiento de las aguas residuales a nivel local no se llevaran a cabo en la década de los ochenta, tampoco en la actualidad.

Desde la fundación de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas en 1528, la población ha aumentado considerablemente. Al principio 97 habitantes quienes ocupaban solamente 0.57% de la superficie del valle (García, 2005); para el año 2000 se registra 112,440 ocupando cerca del 98.81%. Al 2010 la población de San Cristóbal es de 185,917 habitantes, 84.9% es urbana; el crecimiento urbano se está dando de manera centrípeta debido a la escasez de espacios en la ciudad. Gran parte del crecimiento poblacional se debe a la migración de los habitantes de las comunidades aledañas a la ciudad. La apertura del túnel en 1977 libró áreas de la ciudad de inundaciones; estas áreas fueron ocupándose poco a poco hasta llegar a la actualidad donde no existe prácticamente superficies libres para la construcción de vivienda.

La migración se suscitó por la presencia de conflictos políticos, religiosos y por la carencia de tierras y falta de oportunidades en los lugares de origen de los migrantes. El primer congreso indígena en San Cristóbal de Las Casas en 1974 y las luchas posteriores

para reivindicar los derechos indígenas, son dos eventos históricos que propiciaron enfrentamientos por las tierras; el resultado de estos dos eventos fue la expulsión de indígenas de sus lugares de origen (García, 2005).

Desde 1974 expulsar a las personas de su comunidad se volvió una práctica común de parte de las autoridades municipales y rurales, así como de caciques indígenas en el estado de Chiapas. Las causas de las expulsiones son los conflictos que se suscitan entre los grupos de interés locales y familias o individuos de la comunidad, el problema toma la forma de un conflicto étnico-religioso que encubre intereses políticos y económicos. El problema involucra una compleja red de alianzas y contra alianzas que involucran diversos actores políticos y sociales de la región y del Estado. Las personas expulsadas provenían de los municipios de Chamula, Zinacantán, Amatenango del Valle, Chenalhó, Chalchiuitán y Mitontic y son en su mayoría tzotziles y tzeltales (López-Moya, 1991).⁸

3.2 El estado inicial de la zona.

La llegada de los primeros migrantes a la zona sur de la ciudad (salida del túnel) fue un eco de las expulsiones religiosas que se habían originado desde finales de la década de los setenta. Antes de la llegada de los migrantes y del impulso de la agricultura de riego la zona prácticamente se encontraba en total abandono. Los habitantes nativos recuerdan la apertura de la primera carretera entre San Cristóbal de Las Casas y Pozo Colorado. La construcción de la vía de comunicación fue posible en 1970 gracias a los trabajos de la edificación del túnel de desagüe. El túnel y la carretera de terracería fueron las primeras dos obras que acercaron a las localidades con la ciudad de San Cristóbal.

⁸ EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PRIMER ESTUDIO DEL RIO AMARILLO. Página 147.

“...no había camino, era puro camino de herradura para caballo, y después cuando hicieron el camino del túnel vino el camino de la Angostura a San Cristóbal si se puede decir así. Ya entonces, ya siguieron la carretera ahí, siguió y ya llegó hasta allá abajo, y ya siguieron solicitando todos los rancheros con las autoridades municipales. Ya fue, que fue haciéndose la apertura del camino de terracería, ya fue que se fue haciendo por tramos” (Representante de riego de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

Las comunidades y rancherías Pozo Colorado, El Matasano, Laguna Grande y La Lagunita del municipio de SCLC, y las de la parte baja: Laguna del Carmen del municipio de San Lucas, y Guadalupe Shucún del municipio de Zinacantán, desde antes que construyeran el túnel estaban habitadas por tzotziles nativos de la zona y por personas no indígenas. Los habitantes de estas comunidades recuerdan tiempos difíciles antes de la apertura de caminos y de la actividad de riego, la población no recuerda la fecha de construcción del túnel, básicamente lo relacionan y lo atribuyen a la gestión de los gobernantes en turno como al Dr. Manuel Velasco Suarez, gobernador del Estado de 1970 al 1976, o al presidente municipal José Jiménez Paniagua entre 1977-1979.

“...no había hortalizas, no había carreteras, no habían nada pues, no había escuelas, ni luz, nada. Todos estas rancherías eran así, no tenía carreteras, lo único que existió primero era el túnel, ahí construyeron una carretera desde Zacualpa al túnel” (Agente municipal de la Ranchería El Matasano. Entrevista 15/01/2013).

Las actividades económicas principales de estos asentamientos antes de la apertura del túnel eran la producción de granos básicos como el maíz y el frijol de temporal. En general la producción estaba destinada al autoconsumo y en menor cantidad a la venta. Los productores locales complementaban su ingreso económico con la cría de ganado vacuno y con el aprovechamiento forestal (venta de madera y/o carbón). La migración pendular hacia las fincas de tierra caliente en calidad de jornaleros agrícolas y en las

ciudades para ocuparse como peones en el sector de la construcción eran estrategias económicas de algunas familias del lugar.

La relación comercial de las localidades a la ciudad existía -antes de la producción hortícola actual- a través de la venta de los pocos excedentes que obtenían de la agricultura de temporal. El transporte era básicamente en caballos, mulas por caminos de herradura. La necesidad de caminos de acceso no solo para el comercio sino para la entrada de servicios públicos llevó a que en 1976 habitantes de Laguna Grande dirigidos por don Juan Tovilla iniciaran la gestión del camino en el tramo Pozo Colorado-Laguna Grande. El camino se hizo en 1996, es decir, 20 años después. El plan, diseño y apertura del camino estuvo a cargo directamente de las personas de la comunidad, se les prestó un tractor de recursos hidráulicos y complementaron con algunas gestiones al municipio para el combustible de la máquina.

“...no nos mandaron ingeniero que viniera a hacer trazos, nada, nosotros lo hicimos, al menos yo me gustaba, yo ya había trabajado en caminos con un señor que se llama Eladio: «así se hace las curvas Juanito, te doy un mi idea» me dice. Entonces nosotros mismos veníamos dirigiendo por donde debía pasar el camino” (Líder gestor de Laguna Grande. Entrevista el 18/02/2013).

El camino se rehabilitó (*le dieron media ampliada*) en el primer periodo de la presidencia municipal de Mariano Díaz Ochoa (1999-2001). Actualmente el camino de grava se encuentra en malas condiciones, no se le ha dado mayor atención a pesar de ser una vía de comunicación importante que une a los municipios de Chiapilla, San Lucas y San Cristóbal de Las Casas.

3.3 Del Éxodo a la reorganización y reconfiguración territorial.

Territorio lo concebimos como el espacio donde se reproduce vida, cultura y rituales, producción económica, organización social y política (Cabrera, 2011: 18). El territorio objeto de nuestro estudio se caracteriza actualmente por la cultura de producción agrícola bajo riego con aguas residuales, parte de la organización social y política giran entorno a la gestión del agua de riego.

La reconfiguración territorial se inicia con la apertura del túnel a finales de la década de los setenta y con la llegada de los primeros migrantes expulsados a mediados de la década de los ochenta que iniciaron las primeras actividades agrícolas con riego en la zona. Entre 1985-1986 habitantes de los municipios de Chamula y Zinacantán migraron hacia la zona sur de SCLC precisamente por el éxodo religioso y por la falta de tierras, llegaron a ocupar las tierras en mesetas escalonadas en la salida del túnel.

Domingo Gómez, quien actualmente habita en El Duraznal, a mediados de la década de los ochenta fue expulsado de Chamula por cuestiones religiosas y llegó a habitar las tierras de la salida del túnel; él fue el primero en llegar a la microrregión y en la comunidad de Pozo Colorado adquirió un predio. Domingo participó en el Programa de Desarrollo Socioeconómico de los Altos de Chiapas PRODECH, uno de los programas de desarrollo económico y agrícola que el gobernador Dr. Manuel Velasco Suárez promovió durante su gobierno (1970-1976). Domingo, como productor nato, tenía conocimientos sobre la producción de hortalizas y la técnica del riego; el contacto e intercambio de experiencias con los ingenieros del programa le permitió a Domingo mejorar sus técnicas agrícolas y enseñar esta actividad a sus nuevos vecinos.

“... un señor llamado Domingo Gómez, él vivió aquí en Pozo Colorado, él fue quien inventó los canales de riego, dicen que un tiempo trabajó con un ingeniero y más o menos sabía o conocía el desnivel, entonces empezó a hacer su canalito con la ayuda de los dueños de los terrenos, fueron probando y así es como empezaron a trabajar. Vieron que funcionó y así siguió agrandando más, ya cuando él se fue del Pozo Colorado compró su terreno en el Duraznal, ya hicieron el canal de riego de aquel lado” (Representante de riego de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

Con la llegada de Don Domingo a la zona de la salida del túnel empezó a desarrollarse el sistema productivo de hortalizas bajo riego con aguas residuales. En condiciones de rechazo y ante la incredulidad de los habitantes del lugar, Domingo abrió el primer canal en 1985, ubicado en la ranchería Guadalupe El Túnel.

La rentabilidad económica que alcanzó el sistema de cultivo de hortalizas, el acceso y la abundancia de agua motivó el interés de los habitantes del lugar para insertarse a la actividad de riego y, así se fueron ampliando los canales de riego. La compra de terrenos por parte de los migrantes fue constante a partir de entonces. La compra de terrenos en el Duraznal produjo la necesidad de un nuevo canal, el canal del Duraznal se que se abrió en 1987 en medio de acuerdos, tratos y negociaciones con los dueños de los terrenos a lo largo del canal.

“...ahí en el Pozo Colorado como que miraron pue' que da más dinero, por eso lo compraron sus carros y todo, no sé cuantos años que trabajaron, ellos fueron los que trabajaron primero” (Domingo Pérez, Tzemeny).

A partir de 1989 se vislumbra el desarrollo inminente de problemas sociales en Pozo Colorado. Primero la separación de Guadalupe El Túnel de Pozo Colorado por problemas religiosos internos. La ruptura afectó para los productores de Pozo Colorado el acceso al agua de riego debido a que el canal se localiza en el predio de Guadalupe El

Túnel. Motivo por lo que en 1990 los agricultores de Pozo Colorado se dieron a la tarea de abrir su propio canal, la toma del canal de Pozo Colorado se ubica a 130 metros de la salida del túnel.

Segundo, la presencia y visión emprendedora pero sobre todo el liderazgo de don Domingo empezó a competir e incomodar a liderazgos locales de Pozo Colorado, y a influir en la toma de decisiones del lugar. Motivos por los que Domingo fue expulsado del lugar en 1991 y se fue a habitar en lo que hoy conocemos como la comunidad de El Duraznal, a dos kilómetros en el lado poniente de la salida del túnel.

En 1992 don Manuel Gómez Celestino también fue expulsado de su natal Ejido San Nicolás, municipio de Zinacantán y se estableció en El Duraznal. Don Manuel, después del luego del '*shock*' de la expulsión, dirigió el proceso de gestión para los servicios básicos principalmente agua entubada para las comunidades de la zona de riego, la luz eléctrica y la escuela primaria en El Duraznal. La coyuntura del movimiento zapatista de 1994 propició la atención de las autoridades gubernamentales, este proceso lo veremos en el siguiente apartado de este capítulo.

“...pues desde que me expulsaron de mi comunidad me hice como sonso, tengo miedo, ya no puedo hacer nada, ni pienso hacer nada, no sé, como que me dormí, no sé. Pero al 94 cuando vino los zapatistas entonces ahí vinieron la doctora la Lorena y la Teresa para apoyar (de SEDESOL)” (Líder gestor de El Duraznal. Entrevista el 12/01/2013).

Un tercer fenómeno que cierra este primer ciclo de reorganización territorial es la separación de Pozo Colorado en dos grupos. En 1993 Pozo Colorado se divide en Pozo Colorado I y Pozo Colorado II, el origen de la división se le atribuye a la lucha de liderazgos internos por el control del territorio y los apoyos del gobierno. El conflicto se

suscitó por el control de los recursos del programa Crédito a la Palabra, este programa instituyó en el sexenio 1988-1994 de Carlos Salinas de Gortari como una extensión del programa Solidaridad para financiar principalmente a grupo de productores de maíz y frijol.

El poder sobre los canales de riego fue un componente adicional en la lucha territorial. Los grupos se conformaron de acuerdo a su pertenencia al canal de riego y a su ubicación en la comunidad; en la parte alta (canal Guadalupe El Túnel) quedó el grupo de Pozo Colorado II (se denominan Pozo Colorado), en la parte baja el grupo de Pozo Colorado I quienes pertenecen al tercer canal (canal Pozo Colorado).

La división de la comunidad se dio en medio de fuertes controversia, por un lado se luchaba por la representación gubernamental, es decir, la propiedad del sello del agente; y por el otro, por el control de los bienes productivos del canal de riego. En el primer caso, bajo el fallo de la presidencia municipal de San Cristóbal de Las Casas, con un miembro más (50%+1) del grupo, a Pozo Colorado II se le concedió el sello. El sello es un símbolo que legitima, otorga poder y autoridad a quien lo posee. En el segundo caso, la propiedad del canal estuvo determinada por la propiedad del terreno y la ubicación en el territorio los cuales son factores determinantes en el control del territorio y en la toma de decisiones. La ventaja por el factor numérico del grupo ganador estuvo ligado directamente a la propiedad del canal.

“La división también es por motivos de los canales, porque somos los que mandamos, porque nosotros estamos en la cabecera, estamos arriba, y somos los que mandamos porque los canales y nuestras tierras están aquí arriba, y estos canijos están aquí abajo. Aunque nos quiten el poder, pero el poder lo tenemos aquí en el canal, quieres ven a trabajar, quieres obedecer, si no lárgate, así lo manejamos en Pozo Colorado primero” [sic.] (Líder de la comunidad de riego de Pozo Colorado II. Entrevista el 25/01/2013).

Una primera conclusión que podemos hacer de este apartado es la siguiente. Los nuevos pobladores de Chamula y Zinacantán establecieron una serie de negociaciones y acuerdos con los habitantes nativos del lugar; por un lado la compra y venta de terrenos en la zona, y luego negociaciones y trabajos comunes en la construcción de los canales de riego y al mismo tiempo la gestión de los principales servicios básicos. Esa ola de migración trajo beneficios a la zona, fomentó una actividad agrícola diferente a la convencional (maíz y frijol de temporal). La nueva actividad generó ingresos y empleos. Se desarrolló infraestructura productiva como son los canales de riego, caminos pavimentados, agua potable, pero sobre todo, fomentó una organización fuertemente cohesionada en torno a necesidades e intereses comunes. Se puede considerar que el territorio pasó por un proceso de reconfiguración social y económica entre mediados de la década de los ochenta y a principios de los noventa.

Con el desarrollo de nuevos asentamientos humanos, a raíz del éxito productivo, se ha generado divergencias sociales que se expresan en: (1) la lucha por los liderazgos para el control del territorio, (2) divisiones internas, por creencias religiosas en especial en la comunidad de Pozo Colorado de la cual germinó La Ranchería Guadalupe El Túnel, y divisiones por el control de los apoyos gubernamentales de la cual surgió Pozo Colorado II; (3) la reconfiguración territorial con la apertura del tramo carretero en 1996 que une Pozo Colorado, Laguna Grande y los municipios de Chiapilla y San Lucas.

En el aspecto económico, el desarrollo de la agricultura de riego es una de las principales características de esta redefinición territorial, que permite la producción

durante todo el año, la generación de ingresos y empleos, así como la permanencia de los habitantes en el lugar.

3.4 Las coyunturas y las intervenciones externas.

Después de la primera reorganización territorial entre 1985 y 1993, se inició un proceso de ampliación y consolidación del sistema de riego que se caracteriza por la entrada de nuevos usuarios motivados por el evidente éxito económico de los primeros usuarios. La segunda etapa de reorganización territorial se caracteriza, además de la ampliación y consolidación del sistema, por la presencia directa de agentes externos a la zona.

Simultáneamente a la expulsión de don Domingo y la fundación de El Duraznal, en 1991 surge el brote cólera como un problema epidemiológico a nivel nacional y Latinoamericano. La causa de la epidemia se le atribuyó a la pobreza rural y urbana traducida en la precariedad de la infraestructura de salud, saneamiento básico, acceso al agua potable y alcantarillado (Moya, 2002). Bajo esta coyuntura la zona de riego agrícola con aguas residuales provocó inquietud en las dependencias del gobierno.

Entonces la Comisión Nacional del Agua (CNA), Secretaría de Desarrollo Rural II Altos (SDR), y la Secretaría de Salud (SSA) llegaron a reconocer la existencia de la zona agrícola; estas dependencias gubernamentales establecieron acuerdos y soluciones con los productores. Entre el acuerdo más importante sobresale no sembrar hortalizas en el ciclo otoño-invierno 1991-1992. Fue hasta 1996 cuando se delinearon acciones conjuntas entre la CNA, la Secretaría de Gobernación y la SSA; se elaboró un documento llamado “los diez pasos del presidente municipal para la prevención del cólera” (García, 2005). En el documento se señalaron compromisos entre los que

destacan: tratar el agua para consumo humano, en todos los sistemas de abastecimiento y distribución; promover el proyecto para el tratamiento de aguas residuales en el municipio; regular el cultivo de verduras y hortalizas regadas con aguas residuales sin tratamiento sanitario.

Hoy en día los acuerdos suscritos en la carta de los diez pasos del presidente municipal para la prevención del cólera no se han cumplido. El incumplimiento de la promesa para sanear las aguas residuales es un asunto presente en la memoria y reflexión de la gente que estimula aún más la desconfianza en las autoridades gubernamentales. Las percepciones y opiniones locales sobre el agua y gobierno se analizarán en el capítulo cuatro.

En 1991, por motivos de la epidemia de cólera, se dio el primer contacto formal entre los agricultores de riego con las autoridades gubernamentales. La rebelión zapatista en 1994 es otro fenómeno que alentó la presencia y atención del gobierno en la zona. Por ejemplo, la comunidad de El Duraznal, desde su fundación en 1991 no tuvo reconocimiento ni atención por parte del municipio de San Cristóbal de Las Casas hasta 1995. Los habitantes reconocen que el movimiento zapatista facilitó el proceso de reconocimiento y provisión de servicios básicos a la comunidad. La gestión de los servicios (escuelas, agua y luz eléctrica) fue promovida por el líder gestor don Manuel Gómez Celestino a partir de 1994 y se consolidó hasta 1997.

Las intervenciones externas a la zona continuaron a partir del año 2000 se enfocaron principalmente al fomento productivo bajo las estrategias de reconversión productiva en los planes de desarrollo estatal.

Debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y como una medida para mitigar la producción de hortalizas con las aguas sucias se inició un proceso de reconversión productiva hacia la floricultura y fruticultura (Hess Poo. Conferencia dictada en el programa de la maestría en desarrollo rural regional sede Chiapas, 03/05/2012). La conversión productiva coincide con las políticas de los Planes de Desarrollo Estatal 2001-2006 y de Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012. Los Planes establecen una política de cambio de uso de suelo de los cultivos anuales y perennes, y una nueva relación con los pueblos indios. Ejemplos de esta política son las acciones para reconocer sus derechos económicos, políticos, sociales y culturales como derechos colectivos. El Plan de Desarrollo 2007-2012 propuso impulsar en los municipios la organización para la producción primaria, la reconversión productiva (frutales, hortícolas y flores), con calidad y sanidad vegetal. El Plan también consideró establecer la atención a los indígenas desplazados de sus lugares de origen por conflictos políticos y religiosos.

En el año 2000, la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural A.C.⁹ , intentó introducir la producción del aguacate hass (*Persea americana*); sin embargo, el proyecto

⁹ Institución sin fines de lucro, creada en 1963 bajo la misión de promover el aumento de productividad y el desarrollo humano de los campesinos y sus familias de manera integral, así como el desarrollo de las comunidades rurales. Don Lorenzo Servitje Sendra (dueño de BIMBO), junto con un grupo de empresarios, motivados por el sentido de ayuda a los más encarecidos e insatisfechos con las acciones gubernamentales en el medio rural, comenzaron a buscar alguna forma para ayudar a los campesinos pobres. Determinaron que la falta de crédito era una barrera para su desarrollo; entonces formularon una estrategia y decidieron respaldar la palabra y el trabajo de los campesinos con un CLUB de avales que ellos formaron y así los hicieron sujetos de crédito para la Banca Nacional. El grupo de promotores descubrieron, que además del dinero, la confianza y el interés de los campesinos en torno a proyectos productivos eran ingredientes básicos para el éxito. De tal forma que diseñaron una metodología propia que fomentara la productividad y el desarrollo humano a través de grupos formales constituidos (<http://www.fmdr.org.mx/historia.html>).

no prosperó al no ser aceptado por los productores (ibídem). No obstante, en la parte baja de la zona el proyecto fue viable y aún se puede ver la apropiación del cultivo del aguacate. La producción de este frutal pasa por momentos de crisis, la falta de capacitación técnica especializada para el cuidado de la planta y quizás por la mala calidad del agua de riego generan bajos rendimientos y en su caso la pérdida total de la planta.

“Yo siembro frijol, calabaza, aguacate, tenía yo más aguacates pero se secaron las plantas, se secaron todo así nomas, ahí está pué la mata de aguacate, ya está seco. Nadie nos da esa respuesta por qué se seca” (Agricultor de Laguna Grande. Entrevista el 18/02/2013).

En ese mismo año, todos los productores de la comunidad El Duraznal se unieron para solicitar un crédito a la Fundación para el cultivo de papa. El proyecto fue financiado, sin embargo los agricultores quedaron endeudados. “[...] uno de los factores que provocó el endeudamiento fue la sobreproducción de papa en la región, lo que tuvo como consecuencia el derrumbe del precio de dicho producto en el mercado. La deuda ascendió aproximadamente a 300,000 pesos, la cual pagaron los productores después de cuatro años. Ello causó mucha tensión y angustia entre los habitantes, porque sus terrenos estaban hipotecados” (Ballinas, 2007:120).

En el año 2002, la Central de Desarrollo de los Altos de Chiapas (CEDER)¹⁰ y COPLANTA un organismo de la Secretaría del Campo (SECAM) del Gobierno del Estado iniciaron una serie de talleres de planificación participativa en la comunidades de

¹⁰ La Central de Desarrollo de Los Altos de Chiapas es un organismo de la Sociedad Civil que se dedica a dar asesorías, asistencia técnica y a promover proyectos de desarrollo a nivel local y regional.

la salida del túnel, en los cuales se definieron y ratificaron diferentes estrategias y acciones de desarrollo. Uno de los proyectos aprobados en esta estrategia fue producir duraznos en su variedad diamante; para desarrollar ésta, los agricultores aportaron el 30% del total del proyecto y el resto se financió con el fondo Fideicomiso de Riesgo Compartido y de la SECAM (Cerdío, 2007).

El ingeniero Hess Poo puso en contacto al Dr. Jorge Alcázar del Colegio de Posgraduados de Chapingo con los agricultores de la zona quien les proporcionó la asistencia técnica para el manejo del cultivo de durazno “diamante”. En la actualidad es evidente que el sistema producto durazno diamante forma parte de los principales cultivos de la zona y en los productores desarrollaron experiencias, aprendizajes y conocimientos técnicos para su manejo y de mercado para comercializar el producto.

Mientras algunas organizaciones y agentes externos con fondos del gobierno fomentaban la producción agrícola bajo riego, la presidencia municipal de San Cristóbal, a cargo de Enoc Hernández Cruz como presidente municipal entre el año 2002 al 2004, intentaba desembocar el flujo de agua residual al sumidero y limitar el agua hacia la zona de riego. La acción de la presidencia provocó enojo y movilización de los usuarios del agua de riego en contra del presidente que bajo la presión de un número importante (700 aproximadamente) de regantes la decisión presidencial fue revertida. Una fuerte cohesión social dentro del grupo, aunado a un número considerable de miembros dispuestos a hacer lo necesario para ver respetados sus derechos de agua fueron las

principales fortalezas para hacer frente a cualquier acción que atente contra sus intereses de grupo.

“...Enoc Hernández Cruz cuando entró de presidente se lo tapó, ya no quiere que pase el agua aquí, la gente se juntó ay Díos, eso sí. (...) Allá donde entra en el sumidero, o sea que con el retro lo abrió y lo metió para el sumidero, se levantó toda la gente díos, se volvió pinchi presidente, si no dame usted no sé cuanto piden cada uno productor de campo aquí, piden 300 o 400 mil pesos cada uno, pero yo no alcanzo a pagar dice el presidente, mejor voy a abrir que se vaya el agua dice” [sic.] (Representante de riego en La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013).

Paralelamente a las estrategias de reconversión productiva y los conflictos locales, a nivel nacional se generaron diversas disposiciones legales para normar el uso de aguas residuales en la agricultura. La Norma Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993 establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal, y de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento fue reformada en el año 2004 (DOF 29/09/2004), desde esa fecha la ley establece la prevención y control de la contaminación de aguas y prohíbe el uso de aguas residuales para actividades agrícolas. Sin embargo en el sistema de riego, objeto de esta investigación, las aguas residuales se emplean en la agricultura sin tratamiento previo, y según lo establecido en la ley se actúa en la ilegalidad. Algunos artículos de la ley que confirman esta aseveración son el artículo 17 que establece: se permite extraer el agua de forma manual en los manantiales, no así para el desvío del agua mediante canales, al menos que los agricultores cuenten con las concesiones, permisos y autorizaciones para el acceso al agua y construir obras hidráulicas (Kauffer, 2006). Los artículos 20 y 23 que establecen

que, únicamente la Conagua puede otorgar el permiso. El artículo 29 instituye las condiciones de reúso de las aguas residuales, y el 41 señala que las corrientes de ríos que alimentan las presas generadoras de energía eléctrica están reservadas para la Comisión Federal de Electricidad. Finalmente las reformas a la ley hacen énfasis en que la propiedad de la tierra no garantiza la propiedad del agua.

En el marco de las reformas a la ley de aguas, del 2005 al 2007 se inician una serie estudios relacionados a la calidad del agua residual en los sistemas de drenaje de San Cristóbal de Las Casas, con el objetivo de proyectar el sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado.

Después de analizar las alternativas de plantas de tratamiento de aguas se consideró que el tratamiento mediante biodiscos¹¹ sería lo más factible económica y geográficamente. El costo de inversión de la planta se proyectó en \$143,966,966 con un costo de mantenimiento mensual de \$416,871 (SAPAM, 2008).

La planta de tratamiento mediante biodiscos se ubicaría en la salida del túnel en el predio conocido como Piedra Parada con una extensión de 6 hectáreas donado por el grupo de usuarios de riego. La ejecución del proyecto estuvo programada desde el 2008 sin que actualmente se haya cumplido, se alega que el problema central tiene que ver con la escasez de recursos para su ejecución y mantenimiento.

¹¹ Es un sistema de tratamiento donde el agua residual y los lodos biológicos contenidos en ésta, son mezclados, pasando luego a una segunda etapa denominada reactor aeróbico, diseñado para que en conjunto se logre la reducción de carga orgánica y compuestos nitrogenados contenidos en el agua (SAPAM, 2008).

En relación a otras propuestas anteriores de plantas de tratamiento cabe mencionar la planta de *biodigestores agronómicos*. La propuesta fue presentada al presidente municipal Enoc Hernández Cruz (periodo 2002-2004) por el C. Cicerón Grajales representante de la empresa Biodimex¹². Los biodigestores agronómicos son un tipo de planta de tratamiento que presenta un costo de inversión, operación y de mantenimiento mucho más económico que cualquier otro tipo de planta. Además de económico, se caracteriza por su sencillez en su operación y mantenimiento y su instalación no requiere de grandes extensiones de terreno. Se desconocen las razones por la que la propuesta no fue atendida a pesar de sus evidentes ventajas para las características económicas y geográficas de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas.

El terreno de 6 hectáreas cubre toda el área de la salida del túnel, pertenece a la comunidad de regantes de la salida del túnel con 522 socios registrados. La compra del terreno en la salida del túnel por parte de los regantes tiene objetivos específicos, la primera fue necesaria para la ubicación del tanque de almacenamiento del agua entubada para 16 comunidades; la segunda consistió en una compra estratégica cuyo objetivo principal es controlar y decidir en el territorio y hacer frente a las amenazas de corte de agua del exterior.

“Pero el agua es federal según vino un abogado, que es federal. Si es federal pue que lo corte y chingue su madre. Viene aquí y lo agarramos y lo amarramos, por eso la intención es de comprar la salida, y si nos dicen no hay agua, no sé, cooperamos y cerramos la trompota de túnel. Cerramos la trompota y que inunde San Cristóbal. Así tenemos nuestra mentalidad” (Agricultor de Guadalupe El Túnel. Entrevista el 09/01/2013).

¹² El documento consta de 48 cuartillas donde se especifica las características de la planta. El documento fue presentado en 2002 al C. presidente municipal Enoc Hernández Cruz, este a su vez, turnó a SAPAM para su atención.

La propuesta de construcción de la planta de tratamiento en Piedra Parada fue bien recibida por parte de los regantes en la zona. Las personas afirman que, desde el periodo presidencial (2005-2007) de Sergio Lobato García, hubo contactos con los regantes para delimitar y acondicionar el lugar en donde se ubicaría la planta. Los regantes consideraron la construcción de la planta como un hecho y asistieron aportando trabajo comunitario para limpiar y chaporrear toda el área.

“... incluso las residuales que la planta iba ser ahí lo ofrecieron y no lo cumplieron, y estaba de presidente el Lobato, quien sabe por que ya iba venir ahí, pero de repente se arrepintieron, ya estaba, hasta lo fuimos a chaporrear el lugar, incluso el terreno lo donamos **porque somos dueños del Túnel somos propietarios**, porque somos todos los que compramos ese terreno, todos los que usamos el agua lo compramos y lo íbamos a donar, pero no cumplió el gobierno. Sí, porque ya estaba, hicimos reuniones pues con el presidente, el ingeniero ya estaba calculado en cuanto iba salir. Si ya se había chaporreado pué, ya se había medido el terreno que tanto iba necesitar. Iba llegar el Lobato a poner la primera piedra y después ya no. Esté el terreno, cuantas hectáreas iba a necesitar, todo eso ya estaba, hasta la fecha ahí está el terreno” (Representante de riego de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

Una reflexión preliminar respecto a la injerencia de las autoridades gubernamentales y entidades de desarrollo agrícola sobre el territorio que comprende la zona de riego es que las intervenciones no se han enfocado a solucionar el problema de raíz. Es decir, no se le ha dado importancia al tema de saneamiento de las aguas residuales usadas para el riego; por el contrario se han enfocado a fomentar la actividad agrícola, mediante programas, créditos y subsidios, induciendo la producción de productos alternativos a las hortalizas, y al apoyo de infraestructura productiva. No se le ha dado importancia al riesgo sanitario que representa la actividad del riego con aguas residuales sobre los productores y los consumidores.

3.5 De la ruptura a la autorregulación.

En el capítulo uno hemos analizado los estatutos con que se definen los derechos de agua. Boelens y Hoogendam (2001) mencionan que en el proceso de establecer los derechos al agua se da una relación social de inclusión y exclusión y de expresión de poder y conflicto entre los seres humanos.

En estas relaciones sociales de inclusión y exclusión en el derecho al agua, está implícita la palabra “rival”, es decir, la rivalidad en el acceso al agua de riego que emerge entre los usuarios que viven y usufructúan a lo largo del canal. Más específicamente la rivalidad entre los que están ubicados en la bocatoma de la fuente de agua contra aquellos que están situados en la parte final del canal.

Algunos factores que pueden generar rupturas potencialmente conflictivos, de acuerdo con Maass y Anderson (1997), son la localización de la toma de agua, así como el carácter impredecible del flujo de una corriente [*el flujo regular o irregular (producción) del recurso*], este último puede crear un ambiente de tensión e incertidumbre que puede poner en riesgo la estabilidad de los acuerdos sociales.

En 2010 surge una ruptura de acuerdos entre los usuarios de riego, influido principalmente por dos factores: uno, precisamente por el carácter irregular de flujo del agua (escasez); y dos, por el incremento en la demanda de agua debido al aumento del número de usuarios de riego. A lo largo de 17 años (1993-2010) la construcción del sistema de riego se sustentó básicamente en acuerdos informales, sin una organización ni acuerdo formal para el acceso, distribución y uso del agua. La expansión del sistema de

riego durante estos años se dio en medio de acuerdos a nivel canales o de grupos sin poner en riesgo la estabilidad del sistema.

La ruptura en 2010 se dio en medio de la escasez de agua en la salida del túnel y en los canales; la escasez de agua residual fue la gota que rompió la ya inminente debilidad de acuerdos informales. El incremento continuo del número de usuarios en el sistema de riego, que venia creando presión sobre la demanda de agua, fue otro de los factores de la ruptura. La presión por una mayor cantidad de agua comenzó generando un ambiente de descontento y conflicto, en un principio no declarado, entre los usuarios de los canales Guadalupe El Túnel y Pozo Colorado contra los del canal Duraznal. El ambiente de tensión salió fuera de control en 2010 y terminó con la división del agua en la salida del túnel.

Relativo al proceso de toma de acuerdos y medidas adoptados por los usuarios para solucionar el problema se analiza en el capítulo cuatro, pero anticipamos que el producto de estas medidas pueden verse materializados en la construcción del muro distribuidor general (Figura No. 5), “El NIVEL” como la gente lo conoce, en la boca del túnel para distribuirse el agua de acuerdo al número de usuarios en cada canal. La creación en un acta de acuerdo legalizado ante notario público es otro producto de estos acuerdos, y evidencia la transición de acuerdos informales a normas y convenciones formales. En la medida en que los acuerdos locales informales dejan de tener fuerza de coerción, se asiste a adoptar nuevas formas legales más eficaces como instrumentos para frenar la violación de acuerdos y mantener la coerción entre los miembros de la comunidad de regantes.

Las conclusiones que podemos extraer de este capítulo son las siguientes. Factores ambientales, sociales, políticos y económicos intervinieron directa e indirectamente en el desarrollo de lo que hoy denominamos la zona de riego agrícola “El Túnel”. Factores ambientales como las recurrentes inundaciones en la ciudad llevaron a la construcción del túnel de desagüe que a su vez sirvió para desechar las aguas residuales y con ello, más tarde, alimentar los campos agrícolas.

El factor social lo podemos entender a través del fenómeno migratorio que tuvo un tinte político-religioso. La difusión de la cultura de riego en la zona por las migraciones de chamulas y zinacantecos, produjeron cambios, reconfiguraron y cambiaron la función del territorio, con el desarrollo de la infraestructura de riego, hicieron de la zona marginada un importante territorio productor de productos agrícolas. El desarrollo de la agricultura de riego es una de las principales características de esta redefinición territorial, que permite la producción durante todo el año, la generación de ingresos y empleos, así como la permanencia de los habitantes en el lugar.

Asociado a la migración y al impulso productivo se desarrollaron cambios progresivos en el territorio tales como nuevos asentamientos humanos, construcción de vías de comunicación y de infraestructura social. La ola de migración así como la difusión de la cultura de riego trajo beneficios a los habitantes nativos de la zona.

Dos fenómenos coyunturales que motivaron la intervención de actores externos a la zona fueron, por un lado, el brote de cólera a nivel nacional y latinoamericano en 1991 que provocó preocupación por parte de las autoridades gubernamentales. Las autoridades crearon acuerdos y compromisos con los productores que no se cumplieron. Las

intervenciones de las autoridades gubernamentales y entidades de desarrollo agrícola sobre el territorio no se enfocaron a solucionar el problema de raíz. Es decir, no se le dio ni se le ha dado importancia al tema de saneamiento de las aguas residuales usadas para el riego; por el contrario se han enfocado a fomentar la actividad agrícola, mediante programas, créditos y subsidios, induciendo la producción de productos alternativos a las hortalizas, y al apoyo de infraestructura productiva. No se le ha dado importancia al riesgo sanitario que representa la actividad del riego con aguas residuales sobre los productores y los consumidores.

El movimiento zapatista de 1994 fue otro fenómeno coyuntural, político, que motivó la atención de las comunidades de la zona por parte de las autoridades gubernamentales, aunque las comunidades de la zona no fueron participantes directos del movimiento, el eco de este movimiento favoreció la atención de las comunidades para la provisión de servicios públicos básicos.

Finalmente la reconfiguración territorial, en algunos casos, estuvo caracterizada por conflictos debido a la lucha de liderazgos y por el control territorial. En el acceso y distribución del agua de riego las relaciones sociales entre los usuarios son de inclusión y exclusión y conflictivas cuando el recurso se torna escaso.

4. PERCEPCIONES LOCALES: EL AGUA DE RIEGO, LA CALIDAD, EL TRATAMIENTO, Y LA GESTIÓN DEL GOBIERNO FEDERAL Y LOCAL.

Presentación.

En este capítulo se presentan las percepciones locales respecto de los derechos de propiedad sobre el agua residual para riego, la calidad del agua, los proyectos de tratamiento por parte del municipio, la gestión y las leyes desde el gobierno en materia de aguas residuales.

A partir de la definición del concepto de los derechos de propiedad identificamos si el agua residual en la zona es un bien público, privado o común. En el apartado de la calidad del agua residual se presentan algunos resultados de estudios de laboratorio, y al mismo tiempo se analiza como los agricultores perciben la calidad del agua. En relación al tratamiento se presenta una síntesis de las propuestas de plantas de tratamiento y los costos económicos, además se describe el posicionamiento de los habitantes de la zona respecto al tema. Finalmente se presenta la opinión y percepción local respecto al gobierno, los apoyos, y sus leyes en materia de gestión de agua y de la agricultura.

4.1 El agua residual ¿bien público, privado o común?

El concepto de bien puede entenderse como una idea, una abstracción o un conjunto de objetos y recursos susceptibles de ser apropiados individual o colectivamente. El bien como un concepto abstracto lleva una carga de significados, uno es el de valor, un valor subjetivo (valor de uso ó valor de cambio) (González, 2009); otro, el significado de propiedad. En el caso del agua residual, desde la concepción de los nativos de la zona, el

valor subjetivo cambia con el tiempo. Cuando no se había descubierto el potencial productivo, el agua residual fue vista como un “recurso” desagradable capaz de crear enfermedades.

“La gente de Pozo Colorado se reían, le burlaban, le criticaban a mi papá por el agua, porque intentaba usar el agua para regar. Entonces nadie pensaba que iba ser para ver como negocio, para riego, no.” (Hijo de líder fundador de El Duraznal. Entrevista el 12/03/2013).

En ese momento la percepción que los habitantes de Pozo Colorado expresaban era negativa, los campesinos no tenían idea, ni conocimiento alguno que el agua residual podía servir para fortalecer la agricultura y que sería base de su economía familiar y microregional. Aunque sí identificaban ciertos usos como por ejemplo:

“[el agua] era para el ganado, no nos interesaba nada para las hortalizas o del pasto, no les intereso a los señores, sólo para que tome el ganado, lo necesitaban para abril o mayo. Así era hasta que vino don Domingo ‘y esa agua porqué lo tiran dice, sembremos coliflor, sembremos rábano’; era su producción, era la idea de él” (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

La percepción de uso se orientó entonces, para que el ganado tuviera agua para beber, sobre todo en la época de secas comprendida dentro de los meses de abril y mayo. Sin embargo esta mirada cambió a través de la demostración agrícola que hizo don Domingo.

“Poco a poco fue conociendo mi papá, fue sembrando su rabanito. (A) mi papá no le gustaba el agua, sólo para su ganado, porque contaminaba, porque creaba enfermedad. Entonces sembró su rabanito, su tomatito, así fuimos trabajando, ampliando. Y luego viene otro señor que se llama Domingo, ‘yo voy a sembrar calabacitas alquilame el terreno’ y empezó a sembrar calabacita” Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013.

La iniciativa de un campesino cambió la visión de los demás campesinos de la microrregión, surgió la valorización del bien común «el recurso agua como un elemento importante del sistema de producción agrícola permanente».

“... hijole está bueno el agua, ´iday¹³ si tenemos agua suficiente porqué chingado no vamos hacerlo, vamos, lo ampliamos el canal. Nos juntamos y ampliamos el canal, ya ampliamos más o menos de 40 centímetros. Como no teníamos dinero para las mangueras traíamos el agua en un pequeño canal” [sic.] (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

Para los nativos del lugar la concepción inicial de valor del agua cambió a partir de los beneficios económicos que dejaba en el riego agrícola. A partir de ese momento con la inclusión gradual de más usuarios se desarrolló una comunidad de regantes abriendo y ampliando canales conforme se propagaba la cultura y los beneficios del riego. A la vez que creció la inversión para abastecer de agua a los diferentes campesinos y grupos que hicieron de la actividad agrícola con riego su *modus vivendi*.

Actualmente el valor del agua se refleja en el valor de los terrenos con derecho al agua de riego. Antes del descubrimiento del riego los terrenos eran valorados económicamente en \$4,000.00 a \$10,000.00 la hectarea; actualmente el costo por hectárea de terreno asciende de \$200,000.00 a \$300,000.00 dependiendo de la calidad¹⁴ del terreno. A este valor económico se le suma la cantidad de inversión que los grupos de regantes han hecho al ampliar los canales y los costos de mantenimiento.

¹³ iday es una expresión local para exclamar admiración o extrañamiento.

¹⁴ Los terrenos planos, fértiles y cercanos a las fuentes de agua para riego son más valorados económicamente en comparación con aquellos terrenos accidentados, rocosos y con pendientes.

La concepción de valor del agua residual está íntimamente ligada a la propiedad, este es un concepto fundamental en el análisis de los bienes; entonces en este caso ¿es el agua residual un bien público, privado o común para los regantes de la microrregión?

Como vimos en el primer capítulo, el análisis de la propiedad en los bienes se puede hacer a partir de dos cualidades “exclusividad y rivalidad”. La primera define si el bien es susceptible de ser prohibido para el acceso a cualquier persona, la segunda indica que el uso del bien por parte de un individuo reduce la posibilidad de que otra persona utilice el mismo bien (Mankiw, 2004). Dadas estas dos cualidades se puede definir los derechos de propiedad. Los derechos de propiedad hacen referencia a una autorización legitimada por la comunidad de regantes para acceder y controlar el bien.

En el contexto de sistemas de riego los derechos de propiedad son concebidas como demandas autorizadas y ganadas, dado que el campesino invierte esfuerzo en mano de obra, dinero, y materiales (cemento, arena, arena) para incrementar y mantener el sistema de riego a fin de utilizar el (o parte del) flujo de agua. Estos derechos incluyen privilegios, restricciones, obligaciones y sanciones que acompañan a la autorización (Beccar et al., 2001) y que la comunidad de regantes ha diseñado e institucionalizado meticulosamente. Es decir, con el nacimiento de la agricultura intensiva bajo riego surgen instituciones locales que controlan el uso y acceso al recurso.

Bajo el concepto de un bien público, el agua residual, debería estar dispuesta para todos los habitantes del lugar e incluso los ubicados fuera de él (*principio de no exclusividad*). En un bien público no se pueden excluir a las personas de su uso, y porque “lo que no es de nadie es de todos” se requiere de un agente que administre el bien y esta tarea recae,

generalmente, sobre el Estado. En la zona de riego, el agua residual, no es de acceso al público y no está regulada por estructuras gubernamentales; así, desde este punto de vista el agua residual no es un bien público, es desde nuestro punto de vista, multicomunitario. Desde el punto de vista jurídico-legal, por las regulaciones jurídicas a que se sujeta la disposición de recurso (Ley de Aguas Nacionales y su reglamento que aplica la Comisión Nacional del Agua), el agua residual puede considerarse como un “bien” público.

En el apartado 4.4 (*percepciones sobre el gobierno, su gestión y sus leyes*) confirma la nula importancia e injerencia de las leyes del gobierno para regular el uso del agua en la zona de riego. El agua residual no puede considerarse como un bien público en tanto que no es administrado por la CONAGUA, sino por la comunidad de regantes que instituyen sus propias reglas de uso y acceso. La comunidad de regantes valoran y resignifican el uso y acceso al agua de acuerdo con la apropiación material y por lo tanto simbólica del recurso.

En el capítulo uno hemos definido que los bienes privados son aquellos que caen bajo el exclusivo dominio de sus propietarios, y que los derechos de propiedad están bien definidos debido a que son tanto exclusivos como rivales. Aterrizando este concepto al agua residual en la microregión en estudio, desde la posición de cada usuario podría considerarse un bien privado, ya que cada usuario que detenta un derecho tiene la posibilidad de controlar y decidir como usar el recurso. Sin embargo, como habremos de ver en los bienes comunes también existen las propiedades individuales.

Uno de los indicadores para considerar si el agua residual puede tomar la forma de un bien privado es por la recurrencia en la venta de derechos de agua. En el sistema de riego de la microregión sur de San Cristóbal la venta de derechos de agua solo se ha dado en casos aislados; hasta cierto grado es controlado por el grupo de usuarios. Específicamente, la venta de derechos está implícita en el precio que adquieren los predios que están circundados con agua de riego. Obviamente no es muy factible solo la venta de derechos de agua, ya que está de por medio la propiedad del terreno y la infraestructura para el acceso al recurso.

“vender derechos de agua no, sólo si tienes terreno ya tienes una parcela vendes o compras ya con eso, pero es difícil, aunque ha habido ocasiones, pero es muy raro, y es muy sospechoso, no es aceptable cuando venden sólo el derecho” (Hijo de líder fundador de El Duraznal. Entrevista el 12/03/2013).

A lo largo del tiempo esta condición ha cambiado:

“bueno, antes sí, pero ahorita ya no, si la persona no quiere trabajar para el riego ahí lo deja el agua para los demás. Ahorita no se puede vender. Porque digamos que ya encontraron su derecho, sólo quieren negociar (hacen negocios con el agua y el terreno), porque si lo pagan el terreno ya lo dan la hectárea o media hectárea de 100 o 200 mil pesos. Sólo hacen negocio, por eso que ya no dan permiso” [sic.] (Representante de riego en Tzemeny. Entrevista el 03/02/2013).

El entrevistado pone un aspecto importante que es el valor agregado, en otros tiempos la tierra valía menos, sin embargo con el sistema de riego adquiere mayor valor. El agua residual puede considerarse un bien privado en su uso (*principio de rivalidad*); pero en cuanto al acceso (*principio de exclusividad*) es flexible, depende de la disponibilidad del agua y la decisión depende de los usuarios del canal, de la comunidad o del grupo en específico por ser ellos dueños de la infraestructura de riego quienes han ido

construyendo a pico y pala, con sus propios recursos económicos, intelectuales y materiales.

Desde el enfoque de la teoría económica convencional un bien común tiene las características de rivalidad pero no exclusividad. La no exclusividad es lo que lleva a la sobre explotación del recurso, o “la tragedia de los comunes”. No obstante, de acuerdo con Kapp (1970), Ostrom (2000), Aguilera (1991) y Arbués (1996), en los bienes comunes existen derechos de propiedad que limitan el acceso desmedido de usuarios y por tanto frena la sobre explotación del recurso. Estos derechos de propiedad se asignan a grupos o usuarios específicos, por ejemplo a los dueños de los canales de riego, las comunidades y/o grupos.

El agua residual en la microregión tiene características que se asemeja a un recurso de uso común dado que el agua de la salida del túnel pertenece a la comunidad de regantes; aproximadamente 700 usuarios reconocidos y legitimados por las instituciones locales. El origen de estos usuarios es diverso, podemos encontrar usuarios nativos de la zona, así como inmigrantes establecidos y una población pendular principalmente de los municipios de Chamula, Zinacantán y San Cristóbal de Las Casas. La asignación de derechos de agua de riego en los canales está determinada por: (a) el tiempo de invertir y manejar el agua en la agricultura (primero en tiempo, primero en derecho); (b) la propiedad del terreno (cuando el canal pasa por el terreno); (c) el dinero y mano de obra invertida en la infraestructura de riego (propiedad hidráulica); (d) herencias (los padres heredan a sus hijos terrenos con derechos de agua de riego); (e) pago de entradas (cuotas establecidas por la comunidad o grupo y que se cobran al individuo para que ingrese al

grupo. La cuota es simbólica, se establece según el trabajo invertido en el sistema de riego); (f) compra de terrenos (el derecho de agua de riego se puede adquirir automáticamente cuando se compra un terreno con derecho de agua).

En base a estos mecanismos de asignación de derechos se conforma la comunidad de regantes. Para Arbués (1996:13), los derechos de propiedad común “en la práctica se traducirán en el reparto proporcional del recurso entre los diferentes usuarios, de manera que cada individuo actuará con exclusividad en la parte sobre la que posea un derecho”, por tanto decimos que el agua residual es privado en su uso, pero común para el acceso.

La comunidad de regantes ha definido y delimitado los derechos de propiedad al agua de riego a través del control social sobre el recurso y el acceso a los canales de riego, y vigilancia social que se lleva a cabo entre grupos y usuarios, con ello se evita el problema de los “gorrones”¹⁵ (parafraseando a Ostrom). Existe comunicación entre los diferentes grupos de usuarios de los canales. La comunicación ha permitido establecer acuerdos para el acceso, distribución y para solucionar conflictos. El reparto del agua es proporcional entre los usuarios; no obstante existen algunas excepciones con algunos usuarios que disponen de mayor cantidad de agua, la localización y el factor tiempo (primero en tiempo, primero en derechos) fundamenta este derecho consuetudinario y es legitimado por todos los usuarios. Gozan de este derecho principalmente los fundadores del sistema de riego. Cuando factores ambientales (por ej.: la época de secas) afectan la disponibilidad del preciado líquido el acuerdo es, para todos los usuarios, sujetarse estrictamente a dos pulgadas de manguera de agua. El gobierno, la organización y

¹⁵ Aprovechado, que vive y se divierte a costa ajena.

decisiones en torno a la gestión del agua de riego es local y autónoma respecto de la autoridad estatal.

En la comunicación cotidiana de los usuarios de riego utilizan el término en lengua Tsotsil “Ka’altik” que significa “nuestra agua”, esta expresión es significativa pues en su sentido afirma comunidad. Además, haciendo deliberadamente las preguntas ¿De quién es el agua? ¿a quién le pertenece? El 100% de los que contestaron afirmaron que el agua es de todos aludiendo a la propiedad común del recurso. El agua residual para riego en esta microregión es un “bien” valorado y apropiado en forma de un bien común.

Otro aspecto a considerar sobre la percepción del agua es su sentido espiritual. La cosmovisión indígena sobre el agua está generalmente asociada a una deidad, esta cosmovisión moldea la manera en que se desarrollan las instituciones comunitarias relacionadas al recurso. El derecho consuetudinario de acceso al agua de los grupos indígenas en Chamula y Zinacantán, de acuerdo con Burguete (1998), gira en torno a mantener contento a la deidad (“Ánjel”) de las fuentes de agua.

Muchos usuarios de agua en la zona de riego son originarios de los municipios de Chamula y Zinacantán, sin embargo, la cosmovisión sobre el agua entre estos habitantes ha cambiado por dos razones: (a) la primera y más importante tiene que ver con la conversión religiosa (de católicos tradicionales a evangélicos), este cambio de creencia ha permitido percibir el mundo de manera distinta. Ahora los recursos naturales: tierra, agua, bosques, cerros, cuevas, aunque son resultado de una obra divina, la existencia de estos recursos su relación con las personas no es mediado por una deidad, por lo que los rituales y demás practicas místicas alrededor de los recursos naturales dejan de tener

importancia para la gente conversa. (b) La otra razón por la que deja de tener sentido las prácticas espirituales en torno a las fuentes de agua es por su carácter artificial. Tanto el agua entubada como el agua para riego en las comunidades de la zona de riego tienen una fuente artificial (no se originan en una vertiente natural), por lo que hacer rituales en torno a las obras hidráulicas - “obra de hombres” - no tiene sentido. Cernea (1995: 69) sostiene que “el agua que fluye por los sistemas de riego es tanto un producto social de la organización humana como una ventaja natural”. La idea de que el agua residual en los canales de riego sea considerado como un producto social un producto de la actividad humana aleja aún más las posibilidades de realizar practicas espirituales en torno al recurso. La conversión religiosa, en la gente, cambió la forma de ver el mundo y la relación con sus recursos naturales.

4.2 La calidad.

El artículo 88 bis. de la Ley de Aguas Nacionales establece que “las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores (ríos, lagos, mares, depósitos artificiales, y terrenos) deberán, entre otras cosas, contar con el permiso de descarga de aguas residuales, y tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas” (Ley de Aguas Nacionales, 2012: 77).

La norma mexicana NOM-ECOL-001-96, así como la norma de la Organización Mundial de la Salud establecen que para el riego agrícola de hortalizas y frutas crudas

las aguas residuales deben contener menos de 1000 coliformes fecales¹⁶ por cada 100ml (1000,0 NMP/100ml) y menos de un Huevo de Helmintos¹⁷ por cada litro (<1HH/L) y se permite hasta (5HH/L) para los cultivos que no se consumen crudos (Veliz, et. al. 2009). Además, la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece que cuando se presenten aguas pluviales en los sistemas de drenaje y alcantarillado combinado el responsable de las descargas tiene la obligación de operar su planta de tratamiento y cumplir con los límites máximos permisibles de la norma (NOM-001-SEMARNAT-1996).

Al respecto, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM), quien presta los servicios de agua potable y alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal, no cuenta con estudios frecuentes para monitorear la calidad de agua, como tampoco el respectivo tratamiento antes de verter a los ríos. Los pocos estudios de la calidad de agua encontrados en SAPAM son muestras realizadas en 2007 y 2008, como parte de los proyectos de tratamiento de las aguas residuales.

De los resultados encontrados de acuerdo a los parámetros Límites Máximos Permisibles NOM-001-SEMARNAT-1996 (muestra 2008) y NOM-003-SEMARNAT-1997 (muestras 2007), podemos aseverar que las grasas y aceites superan los límites máximos al igual que en coliformes fecales; aunque en la muestra del 2008 este último no supera el límite máximo. No aparecen muestras de Huevos de Helminto en las muestras de 2007 y 2008. Para los Metales Pesados en ambas muestras no superan los límites máximos permisibles (Ver anexo Documentos). Los resultados positivos en Grasas y aceites y Coliformes fecales,- aunque no en Huevos de Helmintos- en las

¹⁶ Niveles de bacterias, así como virus causantes de enfermedades entéricas al ser humano.

¹⁷ Concentraciones de parásitos (ascaris y trichuris y anquilostomas).

muestras del agua residual, obligan por ley a tratar el agua residual antes de verter a las fuentes de agua limpia y usar en la agricultura.

Los resultados positivos de los contaminantes en el agua en las muestras del 2007 y 2008 reflejan la condición de las descargas de la ciudad. Hay razones para pensar que la calidad de agua no ha mejorado, debido al continuo crecimiento de la población, el desarrollo turístico en San Cristóbal de Las Casas, y de los centros comerciales, tal como apunta uno de los agricultores en la zona sur:

“Porque cada vez en estos años nomás no tiene mucho que están entrando tres o como cuatro tiendas grandes en San Cristóbal. Por ejemplo, el ‘río’ que está en el Chedraui, no estaba así, ahorita ya está muy sucia el agua, y ‘hora’ llega la otra Soriana, otro, Aurrera no estaba pues antes. Ya esta muy sucia el agua, antes no, claro estaba el agua. Ahora cada vez está acabando, ya San Cristóbal está creciendo y están tomando ahí el agua, por eso ya no viene mucha corriente aquí” [sic.] (Agricultor de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 15/01/2013).

Observaciones como estas muestran que los habitantes y agricultores de la zona sur de la ciudad son perceptivos ante los cambios que ocurren en la ciudad y ven cómo son afectados sus intereses. Refleja una competencia implícita por el recurso hídrico y muestra, además, un aspecto dentro de las relaciones asimétricas entre campo-ciudad.

Respecto de la percepción de los habitantes sobre la calidad del agua en general, pues reconocen que el agua está sucia y que no es apta para beber. Antes de que llegara el agua entubada desde San Cristóbal algunos habitantes bebían el agua contaminada, para filtrar el agua empleaban a técnica de filtración por zanjas. Se pueden encontrar opiniones divergentes respecto a la percepción del grado de suciedad del agua. Las opiniones de la personas cambian de acuerdo a su ubicación a lo largo del canal. En la parte alta afirman que el agua está sucia, conforme se desciende el agua se torna más

clara. La gente reconoce que el trayecto del agua en los canales se va limpiando, que al llegar a la parte baja el agua es más limpia que al principio del canal. Es evidente la adaptación a las condiciones del agua para los que llevan tiempo trabajando en el riego. No así para los recién llegados en calidad de jornaleros o arrendatarios de las tierras; ellos afirman la insalubridad del agua, el mal olor y las afectaciones en el apetito a la hora de comer.

Respecto de los peligros sanitarios en el manejo del agua sucia, el 90% de los entrevistados no reconocen que sea un peligro para la salud, alegan que llevan mucho tiempo trabajando así y que no se han enfermado. Tampoco creen que las personas se enfermen por consumir productos regados con el agua. Los agricultores afirman lavar sus productos con agua limpia antes de llevarlos al mercado ya que de otra forma repercute en el precio o de plano es rechazado por los compradores.

“si no se lava bien no hay venta allá (en San Cristóbal de Las Casas), se regresa, no se vende, no hay venta galán. No hay agua limpia pue’ con que lo vamos a regar nosotros, con que lo vamos a trabajar, ni modos que así estemos, no se puede, también sino trabajamos no comemos” [sic.] (Campesina de Laguna Grande. Entrevista el 18/02/2013).

Un 20% de los entrevistados ven afectaciones sanitarias sobre todo en los cultivos, en el ganado y las plagas que el agua sucia lleva (Fotografía No. 10). Muchos cultivos se secan y producen plagas atribuyéndole a la mala calidad del agua. El riego sobre la pastura, afirman los ganaderos de El Matasano, afecta al ganado y les provoca enfermedades como la sanguijuela que afecta el aparato digestivo del animal, esta enfermedad antes no se daba en la zona.

“...es que antes el agua estaba más clara, pero ahorita conforme van avanzando los días ya viene más con aceite, con más cloro. Ya viene más oloroso pue’. Se llena de gente cada vez más en San Cristóbal, cada vez lo ensucian más.

Continúa diciendo el entrevistado:

“Se están acabando los árboles, se están secando los árboles por mucho aceite y jabón. Las plantas de Durazno dos tres años ya no da, se quema con tanta agua de aceite, lo único que aguanta creo son los pastos de ganado nada más, nada más el pasto si le cae bien. Donde riegan el pasto por medio de canales o tiran la manguera esta trayendo una enfermedad que se llama sandijuelo y esas enfermedades por acá no se conocían” (Agricultor de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 15/01/2013).

Parámetros	Muestra No. 1	Muestra No. 2	Muestra No. 3	Muestra No. 4	Promedio	Límite Máximo Permisible NOM-001-SEMARNAT-1996 Uso en riego agrícola Promedio diario
Temperatura (°C) [promedio medido en campo]	16.08	14.83	19.17	16.30	16.60	No aplicable
Grasas y aceites (mg/l)	43.96	49.01	34.31	27.96	38.82	25
Nitrógeno total (mg/l)	7.6743	22.74	16.8919	19.56	16.72	60
Fósforo total (mg/l)	2.08	4.97	4.79	4.15	4.00	30
Materia flotante	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos sedimentables (ml/l)	0.9	ND	0.5	ND	0.70	2
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	116	128	100	96	110.00	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) [mg/l]	229	157.7	176.5	49.5	153.18	200
pH (unidades de pH)	7.172	8.23	7.81	7.14	7.59	5.0 a 10.0 Unidades de pH
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	210.49	101.06	13.91	16.84	47.25 ⁺⁺	2000
Metales pesados						
Arsénico (mg/l)	0.0011	0.0005	0.001	ND	0.0009	0.4
Cadmio (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	0.4
Cianuros (mg/l)	0.0013	0.0012	ND	0.0018	0.0014	3.0
Cobre (mg/l)	0.029	0.025	0.02	0.079	0.0383	6.0
Cromo (mg/l)	0.02	0.02	0.05	ND	0.0300	1.5
Mercurio (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
Níquel (mg/l)	0.014	0.017	ND	0.041	0.0240	4.0
Plomo (mg/l)	0.116	0.056	0.047	0.04	0.0648	1.0
Zinc (mg/l)	0.102	0.096	0.138	0.142	0.1195	20.0

 Parámetro que excede el límite máximo permisible.

ND: No detectado al nivel del límite de detección del método.

++ Media geométrica.

Fuente: SAPAM. (Resumen ejecutivo: Manifiesto de impacto ambiental. Proyecto: construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Junio del 2008.)

Cuadro 4. Resultado de las muestras compuestas analizadas de las aguas residuales de la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

El testimonio reafirma los resultados de los análisis de calidad del agua residual realizados en 2008. Como se aprecia en el cuadro anterior, los parámetros para Grasas y aceites superan el Límite Máximo Permisible NOM-001-SEMARNAT-1996 para uso en riego agrícola.

Los metales pesados son considerados contaminantes altamente peligroso para la salud humana y para el suelo, en estas muestras afortunadamente arrojan resultados inferiores de acuerdo a los límites máximos permisibles para el uso de las aguas residuales en el riego agrícola. Los valores superiores en grasas y aceites de acuerdo a los límites máximos permisibles es resultado de alguna manera de la dinámica de crecimiento urbano de la ciudad de San Cristóbal.

4.3 El tratamiento.

Para solucionar los problemas que se presentan al emplear aguas residuales en el sistema de riego desde hace tiempo diferentes organizaciones sociales, académicas, municipales han propuesto una planta de tratamiento. Como hemos mencionado la propuesta inicial del proyecto de construcción del túnel de desagüe de aguas residuales de la ciudad de San Cristóbal, que se concluyó en 1977, contemplaba el aprovechamiento del agua para la generación de energía eléctrica y la construcción de una planta de tratamiento del agua residual (García, 2005). Desde el 2005 a través de las distintas administraciones municipales, las plantas de tratamiento, han quedado en meros propósitos. Se argumenta que la escasez de recursos económicos frente a los elevados costos para la inversión inicial y mantenimiento de la planta han impedido que los proyectos se lleven a cabo.

Alternativa	Modalidad de Tratamiento de Aguas Residuales	Costo de Inversión	Costo de Operación y Mantenimiento	
			Costo Base Mensual	Costo \$/M3
1	Tratamiento mediante lagunas anaeróbicas y facultativas	\$527,718,211	\$230,749	\$0.163
2	Tratamiento mediante filtros percoladores	\$306,859,896	\$593,384	\$0.418
3	Tratamiento con lodos activados modalidad aereación extendida con desnitrificación	\$230,509,266	\$1,403,228	\$0.989
4	Tratamiento con lodos activados modalidad mezcla completa con desnitrificación	\$176,755,643	\$1,446,365	\$1.019
5	Tratamiento mediante biodiscos	\$143,966,966	\$416,871	\$0.294

Nota: No incluye IVA.

Se emplea un flujo promedio de 540 LPS.

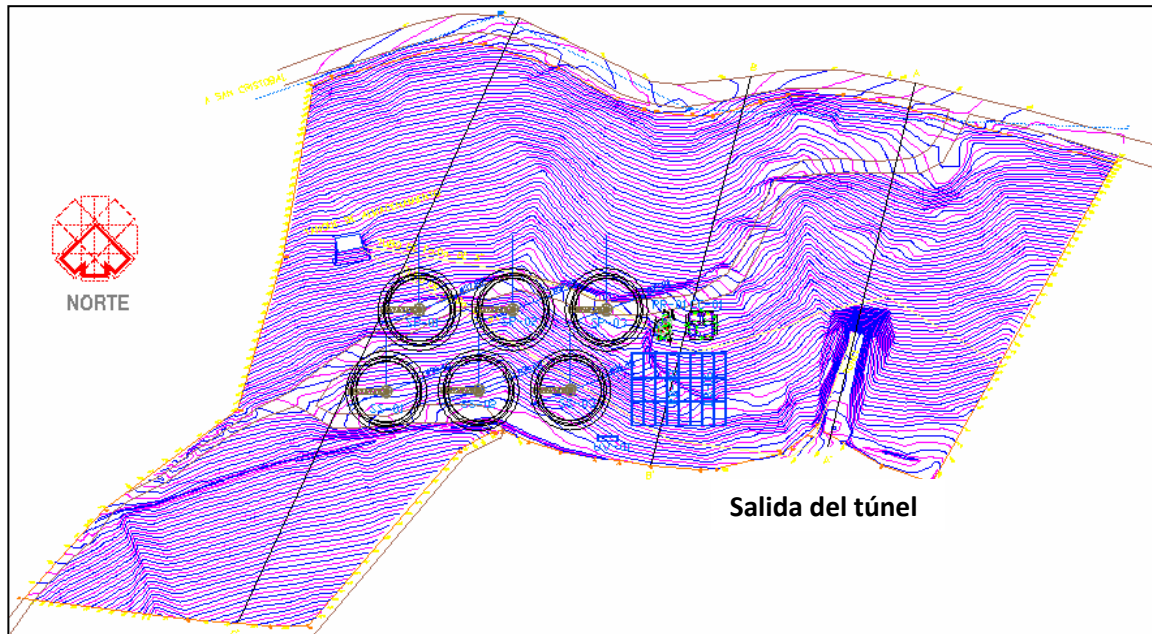
Fuente: SAPAM (2008).

Cuadro 5. Comparativo alternativas de plantas de tratamiento de aguas residuales.

En 2008, después de una serie de estudios de factibilidad social, económica, ambiental y topográfica se presentaron cinco alternativas de plantas de tratamiento de aguas residuales. De acuerdo con la información del cuadro, la opción de menor costo de inversión es la alternativa de tratamiento bajo la modalidad de Biodiscos. La opción de menor costo de operación y mantenimiento es la alternativa de tratamiento bajo la modalidad de Lagunas y Biodiscos. Las cinco opciones cumplen con los parámetros de descarga, con la discrepancia de variaciones por arrastre de algas en la alternativa de lagunas. Las alternativas de Aeración Extendida, Biodiscos, y Percoladores presentan menor volumen de lodos generados.

En virtud de los puntos anteriormente expuestos, TSS INTERNACIONAL, S.A. DE C.V., recomienda la alternativa 5 “proceso de tratamiento empleando biodiscos”, fundamentada en los bajos costos de operación e inversión, adecuado también por las condiciones particulares del terreno (SAPAM, 2008). La propuesta para construir la

planta se ubicaría inmediatamente en la salida del túnel, en un terreno de 6 hectáreas donado por la comunidad de regantes.



Fuente: SAPAM (2008).

Figura 2. Ubicación de la planta de tratamiento con biodiscos.

Los proyectos de tratamiento del agua residual en general han sido bien vistos y aceptados por los agricultores. A ellos les gustaría trabajar con agua limpia, muestran disposición para apoyar la construcción de la planta de tratamiento en la medida en que no afecte la disponibilidad de agua para sus actividades. La organización de usuarios atiende presta las convocatorias del municipio relacionadas a la planta de tratamiento. Sin embargo, dado que el tema de la planta de tratamiento lleva varios años pendiente (2005, 2007, 2008) sin que se haya concretado nada en la actualidad, en la comunidad de regantes se produjo desconfianza en los proyectos del gobierno.

“...no hemos solicitado apoyos, pero incluso las residuales que la planta iba ser ahí lo ofrecieron y no lo cumplieron, y estaba de presidente el Lobato, quién sabe porque ya iba venir ahí, pero de repente se arrepintieron. Ya estaba, hasta lo fuimos a chaporrear el

lugar, incluso el terreno lo donamos porque somos dueños del túnel, somos propietarios, porque somos todos los que compramos ese terreno, todos los que usamos el agua lo compramos y lo íbamos a donar, pero no cumplió el gobierno” (Agente municipal de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

Otro entrevistado opina:

“Sobre la planta de tratamiento pues el gobierno no quiere hacerlo, dicen que el recurso que no hay, es una historia de que siempre lo ha llevado, pero cuando lo quieren hacer es, porque lo hacen” (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

Los usuarios de riego están consientes y de acuerdo en que, la responsabilidad de tratar el agua recae en el Estado –gobierno-, pues es quien cuenta con los recursos humanos, económicos, técnicos, y materiales. El papel del Estado mexicano de proveer infraestructura productiva a la sociedad se ha debilitado. La falta de un Estado fuerte propició que sea la propia sociedad la que se encargue de solucionar sus problemas de infraestructura.

Los intereses de los agricultores por mantener el mismo flujo de agua y el temor de que éste disminuya se expresa en las diferentes conversaciones que realizamos durante el trabajo de campo:

“Muchos dicen que las plantas de tratamiento disminuyen el agua y eso es lo que nos da pena pue, y nos mete en duda. Necesitan que nos platique bien pue, porque así piensan que muchos va a mermar el agua, entonces que mejor no lo purifiquen, así dicen algunos” [sic.] (Agricultor de Laguna Grande. Entrevista el 18/02/2013).

Todos los entrevistados desconocen el proceso de tratamiento de las aguas residuales y temen que con el proceso se reduzca la cantidad de agua disponible en sus canales. Además, existe en los productores la preocupación de que con la intervención del gobierno, al construir la planta de tratamiento, pueda afectar la forma de organización

local en torno al agua de riego. Autores como Cernea (1995) defienden la idea de que cualquier intervención gubernamental en materia de desarrollo en sistemas de riego, debe considerar y respetar las formas de organización local.

En general los agricultores además de ofrecer y acondicionar el terreno para que se haga realidad la planta de tratamiento, no ofrecieron respuesta a la disposición de ayudar en la construcción de la planta. Un 10% de los encuestados contestaron que podría ser con mano de obra de 1 o 2 días. La mayoría afirma que en la asamblea general es donde se discute, se determinan los posicionamientos, se aceptan o no las propuestas y los apoyos para la planta de tratamiento.

4.4 Percepciones sobre el gobierno federal y local, su gestión y sus leyes.

El recurso agua, en términos de su cantidad, calidad, y como elemento esencial de la actividad agrícola a pequeña escala, plantean desafíos importantes. El reconocimiento de la escasez cada vez mayor de este recurso conduce a las autoridades gubernamentales a institucionalizar (establecer leyes) y centralizar la gestión de este recurso. Por otro lado, la baja disponibilidad de agua limpia para la agricultura ha llevado a las poblaciones periféricas de los centros urbanos a usar las aguas residuales sin tratamiento para riego agrícola. En muchos casos al margen de las leyes prohibitivas e indiferencia de las autoridades al reconocer el fenómeno. Este es el caso de la Zona de Riego Agrícola “El Túnel”.

La Ley de Aguas Nacionales como instrumento institucional y la Comisión Nacional del Agua como órgano operativo, son los medios con los cuales el gobierno intenta administrar, de manera centralizada, el recurso agua. Como se mencionó en los

capítulos 1 y 3, la actividad de riego agrícola con aguas residuales en la Zona de Riego Agrícola “El Túnel” se presenta como una práctica “ilegal” desde el punto de vista de la Ley de Aguas Nacionales.

En esta investigación nos dimos a la tarea de entrevistar a los usuarios del agua haciendo la pregunta:

¿Qué opina de que el agua es de la nación?

“¿y el pueblo que? Porque es federal la luz, es federal el agua, ¿y el pueblo que? ¿El pueblo no tiene voz, no tiene palabra?, por que no lo entiende eso. Por qué no hacen un artículo sobre eso” (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

El gobierno y su Ley de Aguas Nacionales no tienen injerencia en la zona de riego. En los asuntos relacionados con la formulación y elaboración de estudios y planes para las plantas de tratamiento se involucra forzosamente a la comunidad de regantes por ser ellos los usuarios del agua y, porque el terreno de la salida del túnel es de la comunidad de regantes.

La política del gobierno en general, como vimos en el capítulo anterior, se ha dedicado a mitigar el problema de las aguas residuales con proyectos productivos alternativos a las hortalizas. Los proyectos están orientados a grupos organizados específicos (Unión de productores agropecuarios de la ranchería de El Duraznal, Sociedad de Producción Rural; Grupo de productores de Laguna Grande). La mayoría de los agricultores de la zona no tiene cabida en los proyectos productivos.

Hay un descontento por parte de los agricultores hacia la burocracia, el exceso de trámites y las cargas que el gobierno impone; esto desincentiva la solicitud de apoyos

para los agricultores. Las personas regantes están consientes que el carácter “ilegal” (falta de concesión) del uso del agua en la actividad de riego hace que les desincentive a un más a solicitar apoyos. Don Manuel Gómez Celestino, originario de Zinacantán, pone de ejemplo el caso de los productores de Zinacantán que legitiman el uso del agua para riego mediante la concesión otorgada por CONAGUA. Esta concesión abre posibilidades de recibir apoyos para la infraestructura de riego, ayudas en herramientas de trabajo, mangueras para riego, maquinaria, e insumos a la producción.

“bueno estamos pensando que no nos apoyan porque el agua no está limpia, porque si pedimos unos apoyos, si fuera limpio el agua entonces si nos apoyarían. Sí, porque yo he visto en San Nicolás en mi comunidad pues, tantas veces ya los han apoyado, pero tienen su concesión también y, también porque el agua es limpia. Pero aquí nosotros nunca hemos preguntado, por si apoya con mangueras, con tubos. Porque sí la Comisión Nacional de Agua apoya allá, casi el 50% les están pagando la manguera, la bomba ahí. Pero nosotros aquí nunca hemos preguntado, gestionado apoyo en la cuestión de la construcción. A veces así acordamos también así nosotros, pero bien que sabemos que el agua no es limpia por eso nunca hemos hecho. ¿Cómo nos van a apoyar y que, ya el agua desde ochenta y tantos ya nos iban a tapar?” (Líder gestor de El Duraznal. Entrevista el 12/01/2013).

Por otro lado, algunos agricultores manifiestan ciertas reservas en aceptar apoyos del gobierno para construir infraestructura de riego o agua potable (entubada). La comunidad de regantes señala que la presencia del gobierno con sus leyes, apoyos y su estructura impondría sus reglas y normas que atentarían a las formas de organización y gestión local.

“...Incluso hasta el agua potable íbamos a pagar. No, nosotros le hacemos el mantenimiento, se quiebra el tubo, se quiebra esto, nosotros le damos el mantenimiento. Bueno, estamos nosotros de acuerdo como el mantenimiento y toda reparación, es que ya se quebró que vamos a hacer esto, igual como la luz que le hacemos que se quebró un poste, que se quemó un transformador nosotros lo cambiamos, nosotros lo compramos. Nosotros nos estamos movilizándolo, nosotros lo hacemos.

El entrevistado continúa diciendo:

Que me construya pero no me ponga medidor chingón así, voy a pagar mi agua así no, yo lo puedo hacer también. (...) porque yo estoy trabajando en el campo y estoy manteniendo también, que reconociera y dijera bueno los canales que quede pues no le cobremos, que trabajen que van a sobrevivir con sus hijos, pa que mantenga sus hijos. De eso se trata, que hagan el canal, que no nos cobren, para que mantengamos nuestros hijos para que tengan estudios nuestros hijos” [sic.] (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

Estas declaraciones evidencian la necesidad de la autogestión local, pues la consideran más efectiva. En todo caso, los apoyos del gobierno en la zona (construcción de infraestructura de riego) no deberían implicar cargas impositivas a los agricultores. La autogestión local que la comunidad de regantes desarrolló les ha permitido generar capacidades y conocimientos relacionado con el sistema de riego. Por eso sería interesante analizar en qué aspectos de la operación y administración de la planta de tratamiento puede participar la organización local, esta idea sería innovadora en México.

Algunas conclusiones que se pueden extraer de los contenidos de este capítulo son: (A) después de haber analizado el concepto de los derechos de propiedad hemos definido que el agua residual en la microregión es manejado en forma de un bien colectivo. (B) los escasos estudios de laboratorio demuestran la mala calidad del agua residual para uso agrícola, por lo tanto es necesario el proceso de tratamiento. Las opiniones y percepciones de los usuarios del agua para riego afirman que la calidad del agua ha empeorado, esto conforme crece la ciudad y sus centros comerciales. (C) los proyectos de tratamiento de aguas residuales es un tema pendiente. La planta de tratamiento no se ha llevado a cabo debido a la falta de recursos económicos frente a los altos costos de inversión y mantenimiento de la planta. El proyecto de la planta de tratamiento es

aceptado por la comunidad de regantes en la medida que no afecte los intereses y la organización local. (D) En materia de gestión aguas residuales para riego agrícola existe un divorcio entre las leyes gubernamentales (Ley de Aguas Nacionales) con las reglas y la organización comunitaria. Ante la indiferencia de las autoridades gubernamentales en la regulación del uso de las aguas residuales, así como del escaso apoyo al desarrollo agrícola, la comunidad de regantes ha desarrollado capacidad de gestión para el desarrollo del sistema de riego.

5. INSTITUCIONES Y GOBIERNO COMUNITARIO INDIGENA EN EL SISTEMA DE RIEGO.

Presentación.

En este capítulo desarrollaremos nuestro análisis de la organización social, así como la creación y desarrollo local de instituciones y acuerdos que la comunidad de regantes tiene sobre el agua de riego. Iniciaremos presentando la estructura organizativa en todo el sistema para después analizar las características específicas en cada canal. El análisis organizativo e institucional se hará a través de tres categorías: acceso, distribución y solución de conflictos; a su vez, estas categorías serán analizadas en base a cuatro dimensiones planteadas por Boelens et al. (2004): control físico, normativo, organizacional y socio-técnico. El análisis se hará de manera transversal con los conceptos del marco teórico tales como: poder, instituciones formales, el derecho consuetudinario, pluralismo legal, cambio institucional, derechos de agua en sus diferentes facetas, legitimidad, exclusividad y rivalidad.

5.1 El gobierno y la estructura de la autoridad en el sistema de riego.

La literatura en relación a los estudios de la organización social en torno a la gestión del agua en los sistemas de riego - Ostrom (2000), Palerm (2000), Peña (2002), Boelens y Hoogendam (2001), entre otros -, presenta en general que en las comunidades de regantes existen estructuras operativas bien delimitadas y funciones definidas en espacio y tiempo. En nuestro caso de estudio, la zona de riego agrícola El Túnel, no existe tal nivel de organización totalmente formalizada; incluso, en trabajos preliminares a este se ha afirmado que en el sistema de riego no existe organización. En realidad, la

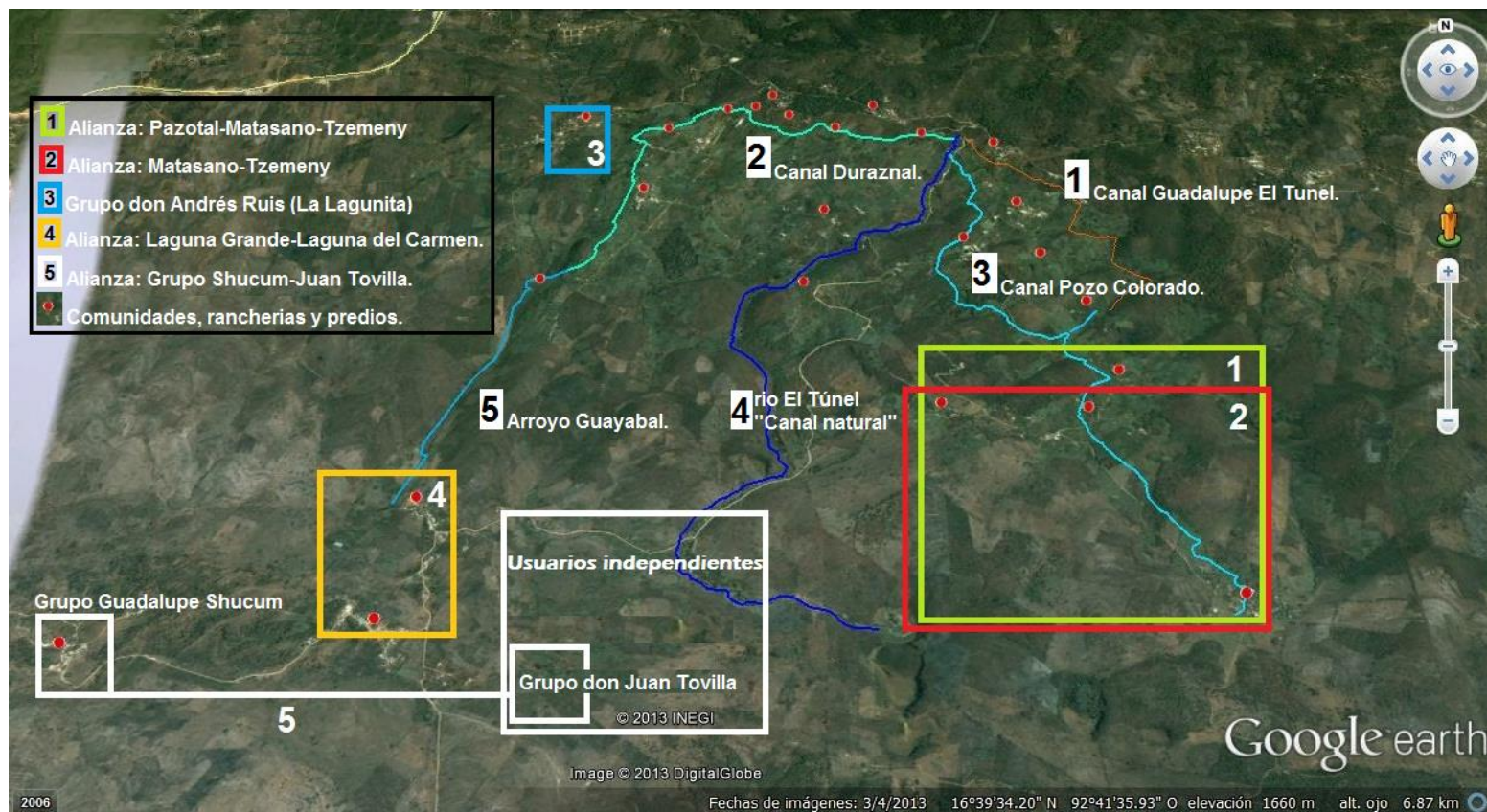
organización en nuestro sistema de riego es informal y hasta cierto grado espontáneo. Por informal entendemos que no está establecido bajo escrito, documentado, no existe una ley orgánica de organización, ni asamblea comunitaria permanente y específica en torno a la actividad del riego. La organización se encuentra implícita en las actividades diarias de los agricultores y se genera de manera espontánea cuando las necesidades lo ameriten. La organización, aunque informal y espontánea, cuenta con un alto grado de legitimidad y solidez. Esta legitimidad y solidez se sustenta en la organización socio-política de las comunidades indígenas, es decir, en las estructuras operativas y figuras de autoridad reconocidas por el municipio, las cuales sí están establecidas formalmente y delimitadas sus funciones en espacio y tiempo.

La organización de la comunidad de regantes, en nuestro caso de estudio, puede comprenderse y conocerse sólo a través de las actividades diarias o en términos de Hunt (1997) en las “tareas siempre presentes”, en este caso tareas como la construcción de obra hidráulica, el mantenimiento, la ampliación, la rehabilitación de la obra, los trabajos de distribución, monitoreo, rendición de cuentas y la solución de conflictos.

A lo largo de los 28 años (1985-2013) de existencia del sistema de riego, no hubo ni ha existido una estructura operativa e institucional formal que controle y organice la gestión del agua a nivel del sistema de riego, tampoco se ha dado a nivel de canales, aunque sí existe una forma de organización más o menos formal a nivel de grupos o comunidades que fusiona los asuntos de la comunidad con los asuntos del riego. La organización a nivel de cada una de las comunidades es la que mantiene la gobernabilidad en el sistema de riego.

Aún sin una estructura organizativa formal, se puede identificar en el sistema de riego tres niveles de organización que surgen de manera temporal y espontánea de acuerdo a las necesidades y circunstancias vigentes: 1) Una organización a nivel del sistema de riego, 2) Organización a nivel de cada canal, y 3) Organización a nivel de comunidad que involucra a diferentes alianzas y grupos (Mapa No. 7)

A nivel del sistema, desde un inicio hasta la actualidad, la responsabilidad de organizar los trabajos y atender lo concerniente a los asuntos de la gestión del agua a nivel del sistema de riego recae en la figura de los agentes municipales. El gobierno local es práctico, no se crean estructuras de montón, las principales figuras de autoridad en las comunidades que conforman la zona de riego son los agentes municipales y en ellos recae la responsabilidad atender y organizar los asuntos del agua de riego.



Mapa 7: El sistema de riego, canales, comunidades, alianzas y grupos en la Zona de Riego Agrícola “El Túnel”

Cada cuadro señala la ubicación de los grupos y alianzas. Las alianzas se forman generalmente en la cola de cada canal como una estrategia para unir esfuerzos y facilitar los trabajos de mantenimiento y rehabilitación de los canales.

La asamblea general es organizada por los agentes municipales, y se hace cuando la necesidad lo exija. Generalmente se convoca para atender asuntos del exterior que afecta a todos los usuarios del riego, entre estos asuntos están los trabajos en el sumidero ubicado en la entrada del túnel. El trabajo consiste en evitar que el agua se desvíe al sumidero natural colocando costales con arena a manera de muros de contención. Otra actividad es atender las visitas y propuestas de actores externos (gobierno, académicos, ONGs, políticos, etc.) y encargarse de los asuntos relacionados a la carretera principal por ser vía de uso común.

En el sistema no se instituyó ninguna mesa directiva de riego, no hasta el año 2010. En ese año, como se mencionó en el capítulo III, surgió un conflicto relacionado con la distribución del agua de riego. La distribución del agua desde la fundación del sistema hasta antes del 2010 se efectuó de manera libre, sin regulación en cuanto al volumen derivado de la salida del túnel a los canales. Aunque había un cierto control de la expansión en los canales y grupos, a nivel del sistema no hubo regla, acuerdo o comunicación alguno respecto a cómo distribuirse el agua. La falta de acuerdos para distribuir el agua generó debilidad institucional a nivel del sistema, no así a nivel de canales y grupos.

En el año 2010 la escasez de agua dado el creciente número de usuarios ocasionó un conflicto social al interior del sistema. El conflicto estuvo a punto del borde de la violencia, sin embargo, el equilibrio de fuerzas entre los grupos (Canal Duraznal vs. Canal Guadalupe El Túnel y Canal Pozo Colorado) dirimió tal grado de violencia. Para

solucionar el conflicto la organización social a nivel del sistema de riego realizó diferentes acciones espontáneamente:

- 1) Se estableció la asamblea general en la cual se nombró una mesa directiva que presidiera la reunión.

“Sí se volvió muy conflictivo desde hace 3 o 4 años y la decisión fue unánime, pues distribuimos por persona por superficie y por comunidad y fue equitativo. Muchos no les gustaba otros sí le interesó, pero eso lo analizamos en la asamblea general y nombramos mesa directiva en esa reunión” (Hijo de líder fundador del riego, El Duraznal. Entrevista el 12/03/2013).

- 2) Se realizaron acciones concretas para solucionar los conflictos por el agua: se cerró la boca del túnel (salida del agua), nivelaron el desagüe para tener un mejor control:

“Tengo una acta ahí, entonces cerramos la boca del túnel lo nivelamos y lo distribuimos por la mitad, y eso ayudó a que no sugiera conflicto” (ibíd.).

- 3) La población joven se involucró en el conflicto:

“Porque no querían que mi papá tomara las decisiones. La razón era la envidia y supimos de que era eso, entonces me puse en medio también, organicé varias comunidades en defensa de mi papá, le dije ponte en frente, tu expones qué es, y si piensa atacar el otro bando aquí te tengo cubierto con 8 o 10 jóvenes que están dispuestos hacer desmadre también si quieren. Había jóvenes que estaban dispuestos a hacer un desastre.” (ibíd.).

- 4) Se implementó la estrategia acordada en la asamblea y las acciones pensadas para controlar el conflicto entre usuarios.

“Cuando se enteraron de que ya estábamos organizados...[y]... dispuestos a defendernos, se echaron para atrás, entonces llegaron en un acuerdo firmamos

documentos, se levantó una acta ahí, de que haiga paz, de que hay que trabajar y el agua es para todos, poco o mucho pero hay que estimarlo pues, y así fue, así funcionó” (ibíd.).

A raíz de este conflicto, se establece una mesa directiva y una nueva forma de organización. La mesa directiva se conformó con tres líderes fundadores del sistema, representando cada uno a su vez, a cada canal del sistema. La mesa fue presidida por Domingo Gómez principal líder fundador. La función principal de la mesa directiva consistió, en ese año, coordinar los acuerdos y definir, en asamblea general, la tecnología para distribuirse el agua. El resultado de estos acuerdos fueron la construcción del muro de nivel y la firma del acta de acuerdo ante notario público con la participación activa de las autoridades rurales (agentes municipales). A partir de aquí se instituye una nueva forma de acuerdo formalmente establecida. Actualmente la mesa directiva no ejerce función alguna, pero se afirma que ante cualquier posible conflicto esta mesa retomaría su función de coordinación.

“Lo hicimos así por centímetro cada uno, si es que no lo alcanzamos el agua pue ’ así cuando viene despacito (cuando se escasea), lo hicimos por centímetro cada uno, y de ahí lo hicimos un acta de acuerdo en que nadie se va a pelear, sí, porque si no hay ese acuerdo cualquiera puede ir a echarle marro, o lo va a quebrar otra vez, pero ahí nadie puede hacer ya, por eso pidieron sello” (Representante de riego en Tzemeny. Entrevista el 03/02/2013).

El acta de acuerdo bajo notario es un instrumento básico de cohesión social, y una manera de solucionar controversias y crear mayor legitimidad para establecer acuerdos según se requieran. Al respecto la teoría de las instituciones afirma que las instituciones formales son expresas explícitamente y generalmente el origen de estas instituciones son las creadas por el Estado y están relacionados con decisiones políticas y jurídicas. Las leyes son de aplicación obligatoria y es necesario un poder coercitivo para hacerlas

cumplir, y están referidas al ámbito público (North, 2006; Ayala, 2004). La asistencia a un órgano jurídico con reconocimiento estatal evidencia en la práctica el funcionamiento del pluralismo legal en la comunidad de regantes. Las instituciones formales entran en juego cuando los acuerdos y normas locales consuetudinarias dejan de funcionar y tener legitimidad en su papel coercitivo y regulador.

“yo he aprendido de que hay que ser mixto, porque a veces la ley de usos y costumbres ya lo están pisoteando o porque es rebasado su capacidad, entonces para frenar esa inquietud de la gente le metemos jurídico, donde si ya. Así se sujeta la gente, ese no te va a perdonar, hay sanción y a la cárcel.

Entonces, cuando nos rebasa la gente, nos intimida o se vuelven muy agresivos, entonces le metemos una ley más pesada por escrito, y te demando, entonces ahí donde le hemos llegado a frenar ahí la gente, pero es gente que no tiene la razón pues, acuérdate que lo que prevalece es la razón no la ley a veces” (Hijo del líder fundador de riego, El Duraznal 12/03/2013).

El año 2010 lo podemos definir como el de la ruptura, pero también, como el año del establecimiento formal de acuerdos para asegurar la autorregulación. Posterior al periodo conflictivo, los trabajos comunitarios a nivel del sistema, aunque escasos, siguen su marcha “como si no hubiera pasado nada”.

El acta de acuerdo notariado es un ejemplo de los diversos instrumentos con los que los regantes cuentan en pos de promover la autorregulación comunitaria, hasta en la actualidad ha funcionado. A partir de entonces la distribución del agua está definida en el sistema y las posibilidades de expansión quedan definidas a nivel de canales o de grupos.

A continuación desarrollaremos y analizaremos las instituciones y la organización social en los canales y en sus respectivos grupos de regantes. Primero: hay que reconocer que

cada canal tiene su organización social propia. Segundo: la organización en cada canal es independiente una de otra; cada una cuenta con una peculiaridad propia que involucra variables tales como el acceso, distribución del agua, así como las tareas siempre presentes (por ej.: mantenimiento de los canales). A través de las actividades y organización cotidianas se manifiestan y se hacen evidentes las relaciones sociales entre los usuarios y los usuarios con el recurso.

5.2 Organización e instituciones en el canal “Guadalupe El Túnel”.

El canal de Guadalupe El Túnel fue el primer canal del sistema de riego, y fue fundado en 1986 por don Domingo Gómez. El canal principal –denominado canal uno- tiene una longitud de 1086.44 metros, posteriormente se forma una corriente del sobrante de agua que se aprovecha para riego tierras abajo y tiene una longitud de 1737.44 metros. Este primer canal distribuye agua a cinco propiedades Guadalupe El Túnel, Pozo Colorado II, El Carrizo, Santa Catarina y Manzanillo.

Al igual que en los demás canales, no existe una organización formal, tampoco existe alguna figura o mesa directiva formal para la gestión del agua de riego. Los agentes municipales, como autoridades legítimamente reconocidas por el municipio, tienen a su cargo atender los asuntos de la gestión del agua del riego en el canal.

Las comunidades de Guadalupe El Túnel y Pozo Colorado II, controlan el territorio por donde pasa el canal principal, y por su ubicación en la parte alta tienen una influencia importante en la toma de decisiones, y en la solución de conflictos en el canal. “La localización de la toma de agua en un canal de distribución determina en gran medida sus relaciones sociales” (Maass y Anderson 1997:264) entre usuarios del agua en un

canal. Ser fundadores o hijos de fundadores del canal de riego crea poder para decidir sobre el agua y por tanto una fuerte incidencia en el control territorial. Para Maass y Anderson (1997) estas relaciones son potencialmente de desagregación (división), aunque en el caso de este canal no han surgido conflictos graves al respecto.

Como vimos en la teoría institucional, existe una relación de doble sentido entre instituciones y organización. Las instituciones crean organizaciones y estas organizaciones a su vez crean instituciones. Las instituciones por ser informales sólo pueden ser tangibles en la organización. La organización es resultado de las normas y acuerdos informales existentes en el canal. Los agentes municipales son las figuras legitimadas por la comunidad para coordinar la gestión del agua de riego. Las asambleas generales sobre asuntos del riego son escasas, se hacen cuando se toman decisiones trascendentales. En todo caso las reuniones se realizan entre los agentes municipales o representantes de riego; generalmente son para tomar acuerdos sobre fechas de mantenimiento o rehabilitación del canal de riego.

Las decisiones sobre acceso o admisión de nuevos usuarios, así como los acuerdos para definir sanciones se toman en asamblea general. En un principio el acceso al agua de riego estuvo ligado a la ubicación del terreno, específicamente, cuando el canal pasaba sobre el terreno. Este caso aplicó para los fundadores del canal quienes a través del tiempo obtuvieron legitimidad haciendo válida la idea de “Primero en tiempo, primero en derecho” (Maass y Anderson, 1997). Este principio es ampliamente usado para resolver conflictos. Los líderes fundadores tienen un peso moral al interior del sistema de riego, que fungen –en determinados momentos- como impartidores de justicia

cuando algún conflicto entre usuarios no se resuelve dentro de los grupos y/o comunidades.

“el acuerdo es que el que inició tiene derecho su hijo, su hija, su yerno de agarrar el agua, y los demás sólo tienen único derecho, si son siete, son siete; si son ocho, son ocho. Y ya no más. Porque nosotros somos los propietarios y podemos agarrar según, pero dentro de 10 años ¿quién sabe?” (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

Otro mecanismo de acceso al agua en un principio es la cercanía del terreno con respecto a la fuente de agua, en este caso, del canal. Las personas con propiedades cercanas a la fuente de agua ganaron sus derechos mediante su participación en las obras de riego. Este mecanismo es común en todo el sistema de riego. Este derecho de agua se puede explicar bajo el concepto de “la propiedad hidráulica” (Gerbrandy y Hoogendam, 2002), es decir, el derecho se gana a través de la contribución de recursos propios en trabajo, capital, bienes, tiempo, y conocimientos para construir y rehabilitar las instalaciones de riego. El concepto de propiedad hidráulica, como afirman los autores, “explica cómo las (personas u organizaciones) al invertir en trabajo y/o capital para desarrollar proyectos de riego les confiere el derecho de utilizar los objetos y excluir a los que no invirtieron” (Gerbrandy y Hoogendam 2002 en Cerruto, 2010:12). La relación entre los sujetos incluidos y excluidos, y los sujetos con la infraestructura se le conoce como relaciones de propiedad. Para Gerbrandy y Hoogendam, esta relación constituye la base social para la acción colectiva de varias actividades de riego.

El canal Guadalupe El Túnel no representa grandes obras hidráulicas. Las principales obras en el canal son la apertura del canal, el mantenimiento y rehabilitación

principalmente, en estas actividades se ha sustentado los derechos de propiedad hidráulica.

Las herencias familiares son otro mecanismo de acceso al agua en este canal –El Túnel-. Las facilidades de heredar derechos de agua se dan principalmente con los hijos de los líderes fundadores, los derechos se duplican (no son suma cero), por el hecho de ser hijo o hija de un líder fundador, la persona tiene derecho a meter su toma de agua para riego. En comunidades de regantes de Centro América, los derechos de acceso por herencia están sujetos a fuertes controles cuando la cantidad de agua es escasa (Cerruto, 2010). En el canal Guadalupe El Túnel la población usuaria de riego se ha triplicado y es apenas la segunda generación de usuarios. Entre los usuarios hay preocupación por el futuro no muy lejano cuando incrementa la presión sobre el agua por causa del crecimiento de la población de la tercera generación que querrán trabajar con el agua de riego.

Finalmente el mecanismo de “la entrada” se practicó hace relativamente poco tiempo en el canal. La entrada consistía en pagar un derecho para acceder al agua de riego, el costo ascendía entre los \$3000 a 6000, este se establecía en asamblea general, y dependía de la cantidad gastada y de los trabajos realizados en la parte del canal al que le tocaba ingresar. Para los hijos de los usuarios las entradas consistían simplemente en dar refrescos a los miembros y con ello acceder al agua para riego. Actualmente como explican los usuarios el acceso al agua está cerrado, porque el agua ya no alcanza para todos. El acceso a nuevos usuarios se da en la cola del canal, y depende de la decisión de cada grupo y de la disponibilidad del sobrante de agua.

Los privilegios que acompañan el derecho al agua consisten en la posibilidad de participar colectivamente en tomar decisiones para gestionar y dirigir el sistema y usar el agua responsablemente. Las obligaciones y sanciones se definen en las actividades de mantenimiento del canal de riego. En este canal los trabajos de limpia (mantenimiento) se realizan pasando el día de muertos, es decir, el día cuatro u ocho del mes de noviembre, generalmente se escoge un día sábado. Las comunidades indígenas generalmente eligen los fines de semana para realizar sus asambleas comunitarias. La costumbre en el sistema de riego es característica de las comunidades indígenas, aunque en el sistema de riego las asambleas comunitarias son escasas incluso en fines de semana. Hay un acuerdo expresado en la comunidad de regantes de no perder tiempo en reuniones innecesarias “porque mientras hay agua hay que trabajar”.

Recientemente los usuarios se han organizado para pavimentar con concreto el canal sobre todo en las áreas que son susceptibles a la erosión y al deslave. Actualmente alrededor de 200 metros el canal esta pavimentado. Cada usuario del canal y dueño del terreno está obligado a trabajar y aporta entre \$500.00 y \$600.00 para la compra de materiales, los refrescos y la alimentación en el día de trabajo. Como se ha dicho, no existen encargados específicos, se definen en el mismo momento de la planeación de la actividad, aunque los agentes municipales o representantes de riego les compete organizar los trabajos de mantenimiento.

Hay un alto grado de cohesión social en los trabajos del canal, no obstante hay acuerdos sobre sanciones y castigos a quien no cumpla con su responsabilidad que provienen de la decisión en asamblea general. Como sostiene Ayala (2004), las instituciones informales

son autocumplidas, y las sanciones son informales y descentralizadas. En el canal o en el grupo las sanciones y castigos se definen al final de los trabajos, el costo de las sanciones varía y depende de la dificultad y el tiempo del trabajo comunitario invertido en la actividad definida. Como ejemplo del ejercicio de las sanciones establecidas por la asamblea podemos citar el caso de los agricultores de El Carrizo:

“En esta parte, tenemos Pozo Colorado, también Guadalupe El Túnel y teníamos El Carrizo, pero en El Carrizo fracasó y no quiso la idea de nosotros, le quitamos las tomas y se nos quedó a nosotros. Cinco personas, eran cinco personas, eran 10 pulgadas de agua, cada persona tenía 2 pulgadas y como se portó mal le quitamos las tomas. No cooperaban, no quieren cooperar, y como falleció el papá querían compartir las herencias de la propiedad. Entonces quisieron las autoridades resolverlo esa bronca” (Agricultor de Pozo Colorado. Entrevista el 25/01/2013).

Las instituciones informales son descentralizadas (Ayala, 2004) porque cada grupo e individuo es responsable de cumplir y hacer cumplir sus obligaciones y acuerdos. El acuerdo para la distribuirse el agua en este canal es de dos pulgadas por usuario. Sin embargo, se corre el riesgo de que el poder de los ubicados en la parte alta del canal (control territorial) y fundadores o hijos de fundadores pueda manejar a su antojo y vulneren los acuerdos de la distribución del agua.

“todos de acuerdo dos pulgadas cada uno, se cría mi hijo y mete sus dos pulgadas por que es nativo de aquí. No se si alcanzan agua los de abajo, mete su manguera porque lo mete, así es. No pueden decir nada (los de abajo) porque está controlado, porque no ellos lo hicieron, sino quienes lo hicieron son los dos tíos (fundadores). Entonces no pueden decir nada” (Ibíd.).

5.3 Canal Duraznal: El equilibrio de poderes.

El canal fue iniciada en 1987. Al canal se le hemos nombrado Duraznal en nombre de la comunidad más representativa, y porque en ella habitan dos de los principales líderes

del sistema de riego, Domingo Gómez y Manuel Gómez Celestino, líder fundador del sistema de riego y líder gestor respectivamente.

Hemos especificado que la ubicación de los usuarios de riego a lo largo del canal (usuarios de las partes alta, media, baja) puede ser potencialmente conflictiva por razones de rivalidad en el uso del agua de riego. Sin embargo, por la posición intermedia de la comunidad y la influencia de sus líderes en este canal se mantiene un estado de equilibrio de poderes. No existe evidencia de conflictos por la ubicación en el canal, gracias a que los fundadores han logrado un alto grado de legitimidad y liderazgo reconocido por la comunidad de usuarios.

El concepto de “primero en tiempo primero en derecho” aplica de manera directa y se puede materializar en la distribución del agua de riego, en general, los primeros fundadores del canal tienen más tomas de agua con respecto a los que ingresaron después. Esta situación coincide al mismo tiempo en que los primeros regantes regularmente disponen de mayores extensiones de tierra cultivable. El acuerdo general, a partir del 2010, de distribuirse el agua a dos pulgadas por usuario en el sistema de riego se puede concebir como el “derecho de acción o derecho activado” (Boelens y Zwarteveen, 2002). El concepto de derecho de acción o activado sirve para diferenciar entre el derecho establecido y lo que realmente se ejerce. Los derechos activados o derechos en acción son los programas de distribución o asignación del agua, en nuestro caso dos pulgadas por usuario. No obstante en el canal Duraznal en la práctica, “el derecho materializado” mantiene una distribución “desigual” tal como se había hecho

antes de la distribución del 2010. Una relativa disponibilidad de agua en el canal permite la flexibilidad en la distribución y la organización.

El acuerdo de dos pulgadas por usuario en el sistema no se aplica de manera directa en los canales, este es otro aspecto del pluralismo legal, y flexibilidad normativa en el sistema de riego. La gestión del agua en el sistema de riego tiene la apariencia de un sistema anárquico, sin embargo y como hemos enunciado anteriormente es a nivel de canales y grupos donde se sostiene el control y orden del sistema.

El acceso al recurso o en términos del “control físico” Boelens et al. (2004) se materializa en la infraestructura hidráulica para captar, conducir, almacenar y distribuir el agua. El canal Duraznal le corresponde una “ventana” en el nivel y sirve para captar el agua de la salida del túnel, la conducción se realiza mediante un canal artificial de 4,094.10 metros de longitud, de los cuales 2000 metros está pavimentado. Del sobrante de agua del canal se forma un arroyo de 2212.5 metros (arroyo Guayabal) que lleva agua para riego a dos comunidades de riego: Laguna Grande y Laguna del Carmen.

Dos grupos en este canal, La Lagunita y Laguna del Carmen, hacen uso de estanques de almacenamiento. El uso de estanques son estrategias para abastecerse de agua durante la jornada de trabajo, ya que por la ubicación y distribución “inequitativa” la escasez de agua durante el día es mayor en estos grupos. El agua se distribuye a cada usuario en mangueras que van de una a dos pulgada y depende de la organización y acuerdos en cada grupo.

Los mecanismos de derechos al agua en este canal se determinan por el *tiempo (antigüedad)*, *localización*, *propiedad hidráulica*, *compra-venta de terrenos*, *herencias*,

y *entradas* (en orden de importancia). Por tiempo hacemos referencia que los primeros en usar el agua de riego y construir el canal tienen un derecho superior, este es el caso de los líderes fundadores. El derecho también está ligado al terreno, es decir, la localización; la condición de un dueño de terreno para permitir la construcción del canal en su propiedad es que tuviera el derecho de usar el agua. En conexión al tiempo y a la localización está la propiedad hidráulica, los trabajos y gastos realizados en el canal producen legitimidad al acceso al agua y en la obtención del derecho. La compra de terrenos con derechos de agua es un mecanismo para obtener derechos, siempre y cuando el dueño de terreno tenga dicho derecho; el comprador del terreno automáticamente obtiene el derecho al agua. Las herencias fueron una forma de acceso en los inicios del riego, el mecanismo se determinaba a nivel del núcleo familiar. Es la segunda generación que usa el agua de riego; en la actualidad el acceso por este mecanismo está restringido debido al aumento de los usuarios del agua. Las “Entradas” fueron un mecanismo menos frecuente, la entrada en este canal consistía básicamente en ofrecer refrescos a todos los usuarios del canal y con ello obtener el acceso al recurso.

“Como yo pue no me tocó dar refresco, porque ayudé a abrir los canales. Yo no pagué así; abrí el canal, como estaba muy angostito el canal hay una piedra por eso yo me troné toda la piedra que hay en el canal con ese me entré así. Ayudé a ampliar el canal, con eso tuve mi derecho.

Así trabajamos echándole concreto, sin albañil aunque quedó un poco feo, pero así lo hicimos. Así quedó ¿sabe usted albañil? me dijeron, no es mucho pero así lo aprendí les dije. Donde están muy angostos los canales con piedras, me voy a comprar como 20 o 30 kilos de pólvora, amaneció otro día tronando piedras, echamos unas cuantas barrenación¹⁸ y con eso se abrió el canal.

¹⁸ Se refiere a taladrar las piedras con barrena para abrir paso o ampliar el canal de riego.

Yo me encargué de eso, yo como antes me salía mucho a la obra, yo me trabajé en la torre cuando se abrió la Angostura (presa), donde se paró la torre, yo me trabajé ahí, ahí trabajaba con piedras y todo, por eso me conoce como está el trabajo” (Representante de riego en La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013).

Del comentario se puede inferir dos cosas, uno es precisamente el mecanismo para obtener el derecho por el trabajo en el canal, y la otra es la puesta en acción del capital humano por la experiencia, los conocimientos empíricos en los trabajos relacionados con el uso y manejo de la infraestructura para riego.

Boelens et al. (2004:180) establecen que “las relaciones sociales entre quienes riegan también se reflejan en la infraestructura, las normas y las instituciones. Los diseños técnicos tienen normas sociales incorporadas (empotradas) que, entre otras cosas, estructuran los modos en los que los sistemas pueden ser operados y mantenidos y los modos en los cuales se puede tener acceso al agua y distribuirla”. La apertura del canal, sus dimensiones, su inclinación y dirección son en su conjunto una *tecnología* resultado del conocimiento del territorio, el capital humano y las relaciones sociales entre los usuarios. La parte del canal pavimentado, por ejemplo, es resultado del acuerdo entre los usuarios de esa parte del canal y no implica participación de usuarios canal arriba, pero sí participan los usuarios canal abajo puesto que por ese medio se les transfiere el agua.

Otro acuerdo entre los usuarios del canal es la tecnología “*diseño técnico*” para el acceso al agua. El acceso al agua de riego, en los canales, está relacionado a la localización y se puede definir como un acceso escalonado. La toma de agua para un usuario es directamente proporcional a su ubicación en el canal, así “el último usuario tiene derecho a introducir su toma en la parte inferior de la toma del usuario que está

arriba” esa lógica aplica a lo largo del canal. Así la forma de acceso es de tipo informal y bajo este acuerdo deciden entrar o no los nuevos en la cola del canal.

“Los de La Laguna del Carmen de donde toman el agua ese es mas allá abajo, ya de la ración (sobra) de nosotros” (Representante de riego de Laguna Grande. Entrevista el 21/02/2013).

En los trabajos de mantenimiento y/o rehabilitación del canal todos los usuarios deben participar. Cuando se trata de tierras en renta el acuerdo es que el dueño de la tierra está obligado a participar en los trabajos. El arrendamiento en este canal está regulado, un propietario no debe admitir varios arrendatarios en el terreno debido a la cantidad de agua que podrían usar.

Los trabajos de mantenimiento también se hacen de manera escalonada y es aplicable a todos los canales del sistema. Los regantes ubicados en la parte alta del canal trabajan en la parte que les toca y no están obligados a trabajar canal abajo cuando no tienen tomas en esa parte. Los usuarios en la parte baja, por el contrario, les toca trabajar a lo largo del canal, desde el principio hasta la parte que les corresponde. Hay ventajas al estar ubicados en la parte alta, se cuenta con mayor disponibilidad de agua y menos trabajos a realizar en el canal; por el contrario, en la parte más baja hay menos disponibilidad de agua y más trabajo a realizar. Bajo este acuerdo ingresaron los usuarios en la cola del canal y ha estado libre de conflictos al respecto.

El mantenimiento del canal consiste en dos trabajos básicamente.: Uno es el desazolve manual del canal, este se realiza el 15 de octubre de cada año. El costo de las sanciones por no asistir a los trabajos de mantenimiento depende de la dificultad de los trabajos. El

caso de los desazolves es un trabajo duro por lo que las sanciones superan por mucho el valor de una jornada de trabajo, consiste entre los \$200 a \$500 de multa.

“Todos los que están registrados son los que va hacer los trabajos allá en los canales. Como tiene lista allá con el agente del Duraznal, como se junta la genta a trabajar y sale la lista, el que no aparece entonces la persona paga la multa.

Como no es así no más, se saca todo el lodo allá adentro de los canales y siempre sale uno manchado ahí pues, por eso lo cobra los 400 pesos la multa.” (Representante de riego de La Lagunita. Entrevista el 04/03/2013).

Las otras actividades para mantener el canal son las “faenas o echar líquido”, este consiste en deshierbar las orillas del canal. La limpieza se hace con líquidos ‘matazacate’ para quitar la maleza que crece a lo largo de las orillas del canal. Este trabajo se realiza el 15 de febrero de cada año, los agentes municipales y/o representantes de riego son los encargados de llevarla a cabo como parte del servicio a la comunidad. Cada grupo o comunidad define la forma de apoyar a su trabajador en la faena, en algunos casos se les paga alrededor de \$200.00 por su servicio con la cooperación de todos miembros del grupo de usuarios. En los trabajos de mantenimiento nuevamente encontramos expresados aspectos del pluralismo legal, la flexibilidad y dinamismo organizativo.

Los agentes municipales o representantes de riego desempeñan un papel fundamental en el sistema de riego, así como en sus respectivas comunidades o grupos. Su función es de organizar todos los trabajos relacionados a la actividad del riego, sin embargo, la toma de decisiones importantes se realizan en asamblea general y aquí los líderes fundadores tienen un peso importante.

Otra modalidad para asignar derechos de agua es a nivel individual y colectivo. Los derechos individuales están ligados a la persona y/o al terreno; mientras que los derechos colectivos (Boelens y Hoogendam, 2001) tiene que ver con los vínculos de un grupo social. Este vínculo puede ser por la proximidad de los terrenos, la ubicación geográfica, cercanía de las comunidades, intereses comunes, o definida entre miembros de una familia.

Los derechos colectivos se materializan en la estructura organizativa de nuestro sistema en general. En el canal Duraznal, en particular, los grupos de trabajo son: el grupo de don Andrés Ruiz de La Lagunita, el grupo de Laguna Grande, el grupo de Laguna del Carmen. Entre estos dos últimos grupos se forma una “alianza de grupos”, se forma principalmente en la cola de cada canal, y se hace principalmente para conjuntar esfuerzos en los trabajos de mantenimiento de la parte del canal que les corresponde. Esta forma de organización la podemos encontrar en este canal con las comunidades de Laguna Grande y Laguna del Carmen; y en el canal Pozo Colorado entre las comunidades de Pazotal, Matasano y Tzemeny. Los grupos y las alianzas entre ellos, sin contradecir los acuerdos generales, tienen una cierta autonomía organizativa y gestión del agua respecto del sistema y del canal.

El grupo de don Andrés quien le denomina “socios” se conforma principalmente de su familia (hijos y yernos) y tres personas originarias de Zacualpa quienes trabajan con sus hijos, el total de miembros en este grupo son 14 y se distribuyen el agua en una pulgada cada uno, toman agua del estanque de concreto de 8x12x3 que han construido para el grupo. En La Lagunita existen otros grupos (familias) independientes pero estos toman

agua directamente del canal y no tienen una organización entre ellos ni con el grupo de don Andrés.

Otros grupos que pertenecen al canal Duraznal y reciben agua sobrante del canal a través del arroyo Guayabal son: Laguna Grande, y Laguna del Carmen del municipio de San Lucas, estos tienen su organización propia. El grupo de Laguna del Carmen está integrado por 20 usuarios y se distribuyen el agua a una pulgada cada uno, este grupo también usa un estanque de almacenamiento de agua construido con apoyo del programa Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA). El proyecto del estanque estaba destinado para almacenar agua para uso doméstico; sin embargo, los agricultores lo están usando para almacenar agua residual para riego, esto como una estrategia para hacer frente a la escasez de agua para riego ya que ellos son los últimos ubicados en la cola del canal.

La admisión de nuevos usuarios para riego se define entre estos grupos. La alianza entre el grupo de Laguna Grande y Laguna del Carmen se da principalmente para mantener y/o rehabilitar el arroyo. Los trabajos están enfocados a tapar con concreto los sumideros que se abren y reparar los derrumbes que se presente en el arroyo.

En el canal no abordamos los aspectos de monitoreo, vigilancia o rendición de cuentas por ser estos de poca importancia en el sistema de riego y en los canales. Las explicaciones que podemos ofrecer al respecto es que, en sistemas de riego con menos problemas de escasez del recurso los aspectos del monitoreo y vigilancia pierden sentido. Además, en el sistema de riego creemos que los mecanismos de acceso, distribución y uso del agua están firmemente legitimados y aceptados, por lo que no hay

razones para su incumplimiento o violación. En todo caso la violación de acuerdos y por ende la vigilancia o monitoreo, depende en última instancia de la coyuntura social o ambiental existente.

5.4 Canal Pozo Colorado y el canal natural: una diversidad de grupos.

5.4.1 Canal Pozo Colorado: las alianzas.

El canal Pozo Colorado es el tercer canal de riego y fue construido en 1991 por la comunidad de regantes que conforman los seis predios, con poco más de 100 usuarios. La bocatoma del canal se localiza a 80 metros de la boca del túnel, se extiende desde la rancharía Pozo Colorado hasta la comunidad de Tzemeny. La trayectoria del canal está diseñado para abastecer de agua para riego a terrenos de la parte media y baja del lado oriente de la zona de riego. Este canal es el más largo con 4948.65 metros de longitud, a diferencia de los demás canales éste se extiende a lo largo de terrenos accidentados por lo que su diseño se caracteriza de curvas y pendientes donde el agua fluye con rapidez.

La corriente de agua por causa de las características del canal, produce dos efectos: el primero consiste en que los deslaves en el canal son más frecuentes a causa de las fuertes de agua, condición que ha obligado a pavimentar algunos tramos del canal, sobre todo en las áreas de mayor susceptibilidad de deslaves. El segundo efecto consiste en que los golpeteos y las curvas que sigue el agua residual en su trayecto ayudan a limpiarla; esta aseveración se puede constatar en los últimos tramos del canal donde el agua es más limpia, en contraste con el inicio del canal. En los arroyos que se forman con el sobrante de agua del canal el agua se torna transparente y se aprovecha para abrevaderos del ganado.

Los usuarios del canal son principalmente indígenas tsotsiles nativos del lugar. Se encuentran algunos predios de cultivos cuya propiedad es de gente migrante provenientes del municipio de Chamula y San Cristóbal de Las Casas. En la parte media del canal se ubica la rancharía El Matasano ocupada por hablantes de castellano principalmente, y es lo que distingue esta rancharía de las demás comunidades del canal. Las instituciones y organización en las actividades del riego en este canal, a pesar de la diversidad cultural, no se diferencian de los demás canales del sistema de riego.

Las estructuras operativas en cada uno de los canales y grupos en el sistema de riego no son independientes entre sí, son semejantes y tienen comunicación entre ellos. En cambio, sí encontramos autonomía de gestión y control a nivel de canales y grupos. Cada canal o grupo define sus programas de trabajo, los derechos de acceso, distribución y control del agua para riego. Este aspecto de la organización en el sistema de riego puede asemejarse al concepto de “entidades anidadas” uno de los ocho principios en el gobierno de los bienes comunes de Ostrom (2000). Las entidades anidadas hacen referencia a la necesidad de reglas coordinadas en todos los niveles del sistema de RUC. En nuestro sistema de riego la única regla coordinada formalmente establecida es la distribución a dos pulgadas de agua por cada usuario; sin embargo en un sentido informal, los principios básicos de la definición de derechos de acceso, distribución y uso del agua son aplicados de manera semejante en los canales y grupos.

El proceso de apertura del canal Pozo Colorado definió la organización y los derechos de los usuarios. En un principio el canal tenía un kilómetro de longitud y era usado por los habitantes del Pozo Colorado; sin embargo, la ubicación de terrenos fue un factor

esencial que definió los derechos al agua en terrenos más abajo. Al igual que en el canal Duraznal, la apertura del canal Pozo Colorado a través de los terrenos estuvo siempre negociada entre los que necesitaban el canal con los dueños de los predios agrícolas. La propiedad de tierras donde pasaba el canal definió el primer derecho de acceso al recurso.

“...ellos organizaron el trabajo (Pozo Colorado), porque ellos fueron como tres o cuatro personas nada mas a pedir el permiso que si les concedíamos ese permiso de que pasara el canal de riego en nuestro terreno, mi papá les dijo que sí, estamos de acuerdo no más con la condición de que, (...) si en dado caso nosotros llegáramos a querer trabajar y nos sirviera, lo vamos a tomar también” (Agricultor de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

El éxito económico de los iniciadores en la actividad de riego estimuló a los demás habitantes a solicitar ampliación de canal. Los propietarios de los terrenos de El Pazotal, Matasano y Tzemeny se organizaron para ampliar el canal hacia sus propiedades y con ésta se definió una nueva organización local, “una alianza entre comunidades de riego”. En total se hicieron dos alianzas siguiendo los tramos del canal que les corresponde usar a cada una: la alianza entre Pazotal-Matasano-Tzemeny, y la alianza entre Matasano-Tzemeny. En los trabajos a lo largo del canal las comunidades se van desagregando, de tal manera que en el último tramo del canal participa una comunidad o el grupo de usuario de la comunidad, tal es el caso de Tzemeny que es la última en la cola del canal.

“Los de Pozo Colorado donde terminan sus terrenos ahí queda nomas, los que tienen terreno más abajo tienen que trabajar” (Representante de riego en Tzemeny. Entrevista el 03/02/2013).

En el canal el acceso al agua se definió por la propiedad de terrenos, luego por la participación en los trabajos de mantenimiento y rehabilitación en el canal y finalmente

por participar en la cooperación para la compra del terreno en la salida del túnel. En base a estos mecanismos de asignación de derechos quedó definido el número de usuarios del canal. La venta de derechos de agua no es común y actualmente está regulada por la comunidad de usuarios como sucede en los demás canales. El control de la expansión del sistema de riego en este canal se define a nivel del canal y de grupos. Cuando se solicita ampliación para nuevos usuarios en la parte alta del canal el acuerdo es consultar a los usuarios de las partes bajas, pues son los que sufren de la escasez de agua; cuando la ampliación se trata en la parte baja los usuarios canal arriba no se involucran.

En las comunidades que ingresaron posteriormente a la primera apertura del canal (Pazotal, Matasano, y Tzemeny), se aplica el principio de la igualdad de distribución del agua. Se sujetan a los acuerdos de distribución del agua a nivel de sistema de riego. Los usuarios canal arriba, por ser los iniciadores del canal, no entran bajo este principio de igualdad, al respecto no se han suscitado problemas pues existe un grado de legitimidad y reconocimiento del principio “primero en tiempo, primero en derecho”. En las comunidades de la parte media y baja cada usuario trabaja con dos pulgadas de agua independientemente de la extensión del terreno que dispone el usuario, esta situación está relacionada con la relativa escasez de agua. La flexibilidad de la reglas de acceso, distribución y uso del agua está íntimamente ligado a la disponibilidad del recurso.

“Dos pulgadas es la orden que ha salido, ya el que quiere trabajar más ya lo ve cómo le hace. Aunque tenga bastante terreno pero si hay poca agua ay lo ve cómo le hace. Si aquel tiene media hectárea, pues con eso trabaja, es su derecho” (Agricultor de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 15/01/2013).

En la cola del sistema, es decir, en Tzemeny la cantidad de agua para cada usuario disminuye. En general los usuarios se distribuyen el agua en una pulgada y media, la razón es por la escasez temporal del agua, pero en épocas de abundancia pueden acceder a las dos pulgadas si lo desean. La coyuntura ambiental reflejada en la cantidad de agua disponible en los canales moldea los acuerdos internos entre los grupos.

Los trabajos en el canal son el desazolve y el recubrimiento con cemento en las partes que se deslavan. El desazolve del canal se realiza por tramos, en la mayoría de los casos se encargan los usuarios que pertenecen a ese tramo, cuando se trata de actividades para recubrir el canal con cemento todos participan, la aportación consiste en trabajo y cooperación. Participar y aportar económica en los trabajos de mantenimiento del canal son las actividades donde se sustenta y se mantienen el derecho al agua. Las sanciones por inasistencias en los trabajo comunitarios son elevados, van de los \$500 a los \$1000.

“En un ratito de trabajo el que no participo ahí van mil pesos, por ejemplo, el trabajo empieza a las 7 am con quince minutos de tolerancia, y si paso de los 15 o 20 minutos de tolerancia ya no puede pasar a trabajar y va multa, así es la presión que tenemos aquí entre nosotros” (Agente municipal de la Ranchería El Matasano. Entrevista el 14/01/2013).

Así como las sanciones son descentralizadas, también lo son la vigilancia y monitoreo. En el canal no existe necesidad de vigilancia y monitoreo ya que cada grupo controla a su gente y hacen cumplir con los acuerdos. Esto hace que el tema de la rendición de cuentas tampoco sea importante. El manejo de dinero solo es necesario en los trabajos de recubrimiento con cemento del canal y se rinden cuentas al término de las actividades. Estas son las características del derecho consuetudinario que se sustentan en un orden informal y cuyos acuerdos son autocumplidos.

5.4.2 Río El Túnel: un canal natural.

La distribución del agua en la boca del túnel entre los usuarios del riego no estuvo desde el principio sustentada bajo ningún acuerdo por lo que era de esperarse que surgieran conflictos debido a la competencia por el recurso. La posición en el territorio y el control territorial también serían factores de desigualdad y exclusión para el acceso al agua ante la ausencia de acuerdos. El acuerdo formal de distribución en 2010 estableció el orden, generó el derecho y el reconocimiento de aquellos con derecho al agua, también fungió y funge actualmente como un candado con el cual se cierra la ampliación de agua en los canales.

El río que se extiende de la boca del túnel hasta el sumidero también cumple la función de un canal que aporta agua a un grupo de usuarios río abajo. Este grupo de usuarios son originarios de Laguna Grande (37 miembros) y Guadalupe Shucum (20 usuarios), este último pertenece al municipio de Zinacantán fue reconocido y sujeto de derechos de agua en el sistema de riego. Ambos grupos forman una alianza para realizar los trabajos sobre el río y trabajos comunitarios en el sistema de riego.

Los trabajos sobre el río consisten básicamente en recorridos, identificar y tapar los sumideros que se abren a lo largo del río; las obligaciones en el sistema son principalmente asistir, junto con los usuarios del sistema de riego, a las labores en el sumidero de la entrada del túnel, rehabilitar caminos comunes o cualquier otra relacionada a la actividad de riego. Las responsabilidades sobre el río definen y mantienen los derechos de agua de cada usuario, mientras que los mecanismos con que los grupos adquirieron el derecho fueron a través de la participación en los trabajos

comunitarios en el sistema de riego, y luego por la cooperación en la compra del terreno de seis hectáreas en la boca del túnel.

Esta alianza se desagrega en subgrupos independientes, por un lado, está el grupo de usuarios de Guadalupe Shucum, en forma de un derecho colectivo, se organizan y definen sus mecanismos de derecho de agua entre sus miembros. Este grupo toma agua directamente del río con dos mangueras de dos pulgadas para posteriormente almacenarla en un pozo, el acuerdo para la toma de agua de este grupo debe ser en la parte inferior de la toma del grupo de Laguna Grande, y quedan sujetos a disponibilidad del agua.

En el grupo de Laguna Grande existen tanto derechos individuales como derechos colectivos. En los derechos individuales cada usuario tiene derecho a dos pulgadas de agua o más dependiendo de sus posibilidades y necesidades. El derecho colectivo está materializado en un grupo de riego compuesto de 10 miembros, este grupo se formó por la cercanía de terrenos. El grupo toma agua del río mediante 12 mangueras de dos pulgadas, se almacenan en 5 pozos cuyas dimensiones van de 2x2 a 11x9 aproximadamente. Cada usuario toma agua de los pozos con dos mangueras de una pulgada. Todos los usuarios de este grupo se organizan para el mantenimiento de los pozos y definen los mecanismos de acceso a nuevos usuarios. En general el acceso a nuevos usuarios se define por el mecanismo de las “entradas” pagando un costo simbólico por los trabajos realizados anteriormente por el grupo.

Se ha mencionado anteriormente que la expansión del sistema de riego es posible en la cola de los canales, pues quedan sujetos a la disponibilidad de agua. En la cola del

sistema la abundancia relativa del agua permite mayor flexibilidad en cuanto al acceso a nuevos usuarios. En el grupo de Laguna Grande, hasta hace poco, cada usuario podía disponer de un número ilimitado de mangueras siempre y cuando su economía se lo permitía. No obstante, en la actualidad debido al número creciente de usuarios y a la escasez de agua en temporadas de sequía esa posibilidad queda restringida; la ampliación y acceso a nuevos usuarios queda a determinación del grupo de usuarios y a la disponibilidad del agua en el río.

A manera de conclusión hemos expuesto que la organización social en el sistema de riego está compuesta principalmente de población indígena hablante de la lengua Tsotsil, nativos de la zona y migrantes establecidos y pendulares de municipios aledaños principalmente de Chamula y Zinacantán. Existe también una población minoritaria hablante de castellano quienes cultivan sus productos con el agua de riego, se organizan y conviven en el trabajo cotidiano junto con la población indígena. En el sistema de riego se crean alianzas estratégicas entre grupos o comunidades para unir esfuerzos en las tareas siempre presentes.

En la gestión del agua en el sistema de riego no existe una estructura organizativa formal; es decir, no hay una mesa directiva activa, ni figuras con funciones establecidas en tiempo y espacio. La organización es informal, espontánea y descentralizada. Los agricultores se organizan cuando la necesidad lo exige, y es descentralizada porque cada canal, comunidad o grupo es autónoma en su gestión; además, las figuras de autoridad no están jerárquicamente subordinadas. Las principales figuras de representación y

organización en el sistema de riego, canales, comunidades y grupos son los agentes municipales o representantes de riego.

Las actividades de acceso, distribución y uso de recurso presentan características específicas en cada canal, comunidad o grupo. Los mecanismos y fundamentos para asignar derechos de agua se desarrollan de manera semejante en el sistema de riego, éstos se determinan por el tiempo, la propiedad hidráulica, la localización, o en menor frecuencia, por herencias, “entradas”, o compra-venta de derechos de agua. En general, estas prácticas se pueden resumir bajo el concepto del pluralismo legal.

Los derechos de agua hacen referencia a relaciones de inclusión o exclusión entre los usuarios del recurso, y la rivalidad en estas relaciones es inevitable. En el sistema de riego se pueden detectar algunos actores o grupos de poder legitimados ya sea por el tiempo o por su ubicación en el territorio y tienen influencia en la toma de decisiones o acuerdos. El desarrollo del sistema de riego estuvo sustentado en acuerdos informales y en el derecho consuetudinario. No obstante, cuando éstos perdieron eficacia en su función de regulación y coerción para la distribución del agua en 2010, la comunidad de regantes adoptó el acuerdo formal avalado ante notario público, de esta manera se evidencia una vez más la práctica del pluralismo legal en las actividades de la comunidad de regantes.

6. CONCLUSIONES GENERALES.

En este estudio hemos concebido al espacio geográfico del sistema de riego indistintamente como microregión, zona ó territorio (microregión sur de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México ó Zona de Riego Agrícola “El Túnel”). Son conceptos complementarios dado que la microregión puede definirse como una zona geográfico–social, en la cual se conjugan elementos topográficos, climáticos, ecológicos y poblacionales que, en conjunto imprimen una dinámica propia a la microregión. También la concebimos como territorio dado que las comunidades y grupos sociales mantienen relaciones locales entre ellos y comparten intereses comunes. La microrregión de estudio, en una perspectiva de territorio, es un espacio socialmente apropiado con reglas internas que interactúan en sí mismas y establecen también una interacción con reglas externas. Esa interacción es la que define y conforma la especificidad del territorio. La cultura del riego agrícola con aguas residuales y la gestión comunitaria indígena del agua para riego son aspectos con los cuales distinguimos éste territorio.

El origen y consolidación de la Zona de Riego Agrícola “El Túnel” fue favorecido gracias a una combinación de factores internos y externos de tipo social, político y geográfico. En el aspecto social, por ejemplo, es resultado de una combinación entre las migraciones de población indígena hacia la ciudad de San Cristóbal y su periferia debida, en parte, a expulsiones por cuestiones de intolerancia religiosa y a la necesidad de los colonizadores de continuar con su modo de vida y desarrollar estrategias económico productivas. Este aspecto es importante dado que los migrantes a la zona de

estudio eran evangélicos Tsotsiles de los municipios de Chamula y Zinacantán quienes no sólo llegaron y se apropiaron del territorio con su nueva religión, sino también, reconfiguraron el territorio al compartir su sistema de organización comunitaria indígena. El resultado de esa apropiación es una cultura híbrida que mantienen el soporte de la organización y la producción de una agricultura de riego comunitario.

El sistema de riego y la gestión del agua en el sistema de riego en base a la organización comunitaria indígena han sido exitosos dado que se han desarrollado en condiciones ambientales y geográficas adversas. Las condiciones ambientales las podemos observar principalmente en las difíciles condiciones del terreno (pendientes pronunciadas, suelos con rocas a poca profundidad, aguas negras, etc.) donde se practica la agricultura intensiva de riego. No obstante, una gestión y coordinación adecuada del capital social (cohesión social), gestión comunitaria (acción colectiva) y capital humano (mano de obra organizada) permitió a los regantes de la zona superar las condiciones desfavorables para la producción. Observamos la capacidad de los agricultores para resolver sus problemas comunes y hacer de la adversidad una ventaja aprovechando los recursos naturales y productivos.

La capacidad de apropiación territorial se observa en la edificación de las obras de riego que fueron concertadas y construidas, adaptadas y direccionadas aprovechando las condiciones del terreno. Así mismo, los cultivos de hortalizas, flores y frutales han sido cultivados de acuerdo al tipo de suelos y climas que existen en el territorio. El clima y los niveles de precipitación favorables en combinación con una efectiva gestión social del territorio han hecho de ésta zona un lugar potencialmente productivo con agricultura

permanente. En general, este es el aspecto socio técnico de la gestión de sistemas de pequeño riego donde la comunidad de regantes pone en práctica sus habilidades y conocimientos locales. Las precipitaciones elevadas ofrecen condiciones adecuadas para fomentar proyectos de captación de agua de lluvia para riego, la cual, podría ser una alternativa viable y sustentable para sortear el problema de las aguas residuales que tanto riesgo provoca a la salud humana; este planteamiento de captación de agua de lluvia valdría la pena explorarlo a más profundidad en otro trabajo de investigación.

La ubicación, distribución, diversificación y rotación de los cultivos en la zona de riego advierte un sistema agrícola ecológicamente sustentable que habría que explorar, no obstante la gran cantidad de agroquímicos usados en estas prácticas agrícolas, además del uso de las aguas residuales hacen imposible sostener esta aseveración. A propósito, sería interesante realizar estudios de laboratorio que den cuenta sobre el grado de contaminación en el suelo, y el nivel de toxicidad de los productos agrícolas y pecuarios (carne de ganado vacuno). Sería también conveniente y prioritario realizar investigaciones sobre la salud de los regantes de la zona de riego.

El sistema de organización comunitaria indígena ha actuado eficientemente en la gestión del agua tanto doméstica como de riego, en la medida que ha mantenido una gestión autónoma con respecto a las autoridades gubernamentales locales y nacionales; así la participación directa en la gestión del agua y la conciencia de la necesidad de cooperación solidaria entre regantes pueden considerarse como elementos que abonan a la sustentabilidad. Se ha moldeado una cohesión social entre los grupos de usuarios del agua, y se han encaminado las capacidades humanas (capital humano) hacia el desarrollo

de la infraestructura de riego. Esta forma de gestión es característica de los llamados unidades de riego o sistemas de pequeño riego que, en México representa el 46% del total de la superficie regada (CONAGUA, 2010).

La autogestión y autogobierno en la zona de riego se ha desarrollado gracias a la indiferencia de las autoridades gubernamentales y en un contexto neoliberal, donde el Estado es débil con relación a generar apoyos sólidos para el desarrollo de la agricultura de riego y sin interés en el tema de las aguas residuales y su reúso. Lejos de afectar este abandono gubernamental, la comunidad de regantes ha capitalizado la ausencia a su favor y con ello ha desarrollado un enorme potencial productivo sustentado en conocimientos adquiridos por la experiencia directa, la unión de esfuerzos locales y creación del capital social entre las comunidades. La necesidad apremiante de los productores por construir un futuro mejor y modo de vida propio les ha permitido potencializar la gestión social del espacio y desarrollar derechos de propiedad de los recursos existentes; además han desplegado innovaciones importantes con recursos tecnológicos propios y con éstos han construido su sistema de riego.

En la zona se han fomentado proyectos de desarrollo agrícola a través de organizaciones no gubernamentales que trabajan con fondos públicos; sin embargo, estos han estado destinados para un pequeño sector de agricultores organizados. Este hecho es interesante, pues estamos ante el ejercicio de una Política Pública contradictoria y selectiva. Por un lado tenemos una Política Pública de no hacer nada respecto al uso de las aguas residuales y donde el gobierno omite aplicar la Ley de Aguas Nacionales, y por el otro lado financia la actividad agrícola bajo riego con aguas residuales de una

manera selectiva, es decir, sólo para aquellos agricultores organizados. Al respecto, dos cuestiones han hecho menos atractivo la gestión de apoyos gubernamentales por parte de los agricultores: Una es la aversión por la “tramitología” (burocratización) de los apoyos gubernamentales; y la otra por el conocimiento del carácter “ilegal” (falta de concesión) del uso del agua residual en la agricultura. Ante tal situación, se ha formado en los agricultores la cultura emprendedora por iniciativa propia, la reinversión de las ganancias, el esfuerzo y el trabajo colectivo.

Las coyunturas políticas externas han tenido influencias directas en la zona de riego. Tenemos por un lado, los intentos de parte del gobierno municipal de San Cristóbal de desviar el agua residual a los sumideros, han generado contactos con la comunidad de regantes. A propósito, desde la fundación del sistema de riego, los agricultores han mantenido una actitud contestataria ante las autoridades gubernamentales, defendiendo y exigiendo el derecho de acceder a los recursos productivos de su territorio. Por otro lado, el movimiento zapatista de 1994 tuvo influencia directa en la zona de riego, aunque las comunidades indígenas de la zona no estuvieron insertas en este movimiento, fueron favorecidos con proyectos para la provisión de los servicios públicos básico (luz, agua entubada y caminos vecinales), no así para atender la contaminación del agua, su descarga y uso para la producción de alimentos.

En esta investigación nos propusimos comprender cómo la comunidad de regantes establecen la gestión del agua en el sistema de riego, para ello abordamos conceptos como los bienes públicos, privados y comunes, la institución, organización, pluralismo legal, los derechos de propiedad y las cuestiones sobre el poder.

La primera conclusión que obtenemos en el análisis de los bienes es que el agua residual es un recurso y un bien factible de ser aprovechado en forma común. Llegamos a esta conclusión después de haber analizado los derechos de propiedad (bien común) y por ende las reglas de acceso y distribución (derechos de uso). El derecho al agua de riego en la zona es un derecho ganado y no un derecho natural; es decir, se gana, no se nace con él. El derecho al agua de riego esta íntimamente ligado a la propiedad de la infraestructura de riego (canales) que además es una propiedad colectiva. Los propietarios de los canales de riego son las comunidades y/o grupos de usuarios. El concepto de la “propiedad hidráulica” los grupos de usuarios hacen exclusivo la distribución y el acceso al agua, éste último se limita a los campesinos que no invirtieron en la construcción y/o mantenimiento de los canales de riego. Para los conceptos de bien público y bien privado, no encontramos indicios que se puedan aplicar al agua de riego en esta zona. Una reflexión respecto a la asignación de los recursos de uso común, que caracteriza a las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas es que, siempre existen mecanismos para limitar el acceso indiscriminado al recurso, estas limitaciones proceden cuando la comunidad las considera éticamente correctas.

Hay que reconocer que la gestión comunitaria del agua residual en la zona no está desprovista de fallas y sesgos a favor de unos cuantos debido a la existencia de situaciones de poder. El derecho al agua involucra relaciones sociales entre usuarios y por tanto expresiones de poder entre ellos. La expresión de algunos personajes influyentes de que “el agua es de todos” ha sido una retórica de control social, es un ideario colectivo que no aterriza del todo a la realidad, es un discurso manejado incluso por aquellos usuarios menos favorecidos con la disponibilidad del agua, principalmente

los de la cola del sistema. En el sistema de riego se pueden identificar dos aspectos que articulan la lógica de poder de algunos usuarios. El primero es la localización y la propiedad privada de la tierra, es decir, entre más cerca se está de las fuentes de agua (bocatoma de los canales), existen más posibilidades de control de la misma e influencia en la toma de decisiones. El segundo aspecto está relacionado a la antigüedad; es decir, igual como la lógica agraria, se aplica la norma “primero en tiempo, primero en derechos”. Este principio se aplica a los líderes fundadores quienes han detentado mayor cantidad de agua y además han aprovechado la situación, heredando derechos a sus hijos sin que se cuestione el traspaso de privilegios. No obstante, se percibe esta jerarquización de la sociedad local como legítima, pues cabe dentro de la lógica de las instituciones de las sociedades indígenas en el sentido de que el derecho ‘acumulado’ por la antigüedad involucra privilegios.

La gestión social del agua en el sistema de riego está sustentada en la institución y organización comunitaria indígena; sin embargo, ésta interactúa con otras formas legales. Este pluralismo legal en la zona de riego se expresa en diversas y variadas formas: en la organización social, en la asignación de derechos de propiedad individuales y colectivos, en el acceso y distribución del agua, en los programas de trabajo comunitarios, en las sanciones y en la solución de conflictos. Las leyes, normas y creencias no están explícitas, son parte de las instituciones informales, y sólo pueden ser entendidas a través de la organización social en las actividades diarias. La organización social se puede desagregar en tres niveles: una organización a nivel del sistema, aunque esta organización es menos frecuente dado que no existen muchas actividades que atender. Una organización a nivel de canales; en éste participa las comunidades y grupos

que pertenecen a cada canal. Y por último la organización a nivel de comunidades, grupos y/o alianzas. Entre los niveles de organización no existe subordinación alguna, más bien, son niveles complementarios - entidades anidadas de acuerdo con Ostrom (2000) - diseñados efectivamente para administrar y controlar la expansión del sistema en las diferentes escalas.

El acceso al agua de riego se define de manera escalonada; es decir, se asigna de acuerdo a la posición del usuario a lo largo del canal, esto hace que la disponibilidad del agua entre usuarios sea diferente. Los usuarios en la cola del sistema son los menos favorecidos por esta forma de acceso, sin embargo, bajo este contrato social han ingresado estos regantes. Respecto a las reglas de distribución, se estableció formalmente desde el año 2010 que cada usuario tiene derecho a dos pulgadas de manguera de agua; en la práctica, los productores disponen de cantidades distintas, algunos superiores y otros inferiores a la cantidad establecida. Esta forma de acuerdos ha transitado sin conflictos dada la existencia de las lógicas de poder y legitimidad en el territorio. Cabe reconocer que esto rompe con el carácter puramente comunitario del acceso y distribución al agua de riego. Como una forma de sobrevivencia, los usuarios menos favorecidos se adaptan a las condiciones existentes y establecen acuerdos comunes y alianzas entre ellos para minimizar los riesgos derivados de su posición desventajosa.

En general podemos afirmar que las instituciones y la organización son locales, informales, plurales, prácticas, flexibles, y descentralizadas. Este diseño institucional

operado durante 28 años ha contribuido el cambio y la continuidad en la gestión comunitaria del agua residual y, por ende del sistema de riego.

En materia de Desarrollo Rural Regional podemos concluir que, la actividad agrícola bajo riego desempeña un papel importante en la economía de la región: Primero, porque tiene la capacidad para producir alimentos para una población cada vez más urbana, numerosa y dependiente; segundo, porque esta actividad ha permitido la generación de empleos e ingresos para una población que cada vez encuentra menos oportunidades de desarrollo; y tercero, porque el riego con aguas residuales constituye una manera de reciclar el agua y ahorrar una parte de ella para el consumo humano. No obstante, el uso del agua residual en la agricultura es un tema delicado debido a los riesgos a la salud. Por ello, el agua debe ser monitoreada y en su caso ser tratada para su uso agrícola. Esto implica necesariamente que las autoridades gubernamentales responsables apliquen una Política Pública activa; implica también sacar de la gaveta y desempolvar la legislación nacional, diseñar una legislación que tome en cuenta a las comunidades y sus formas de organización y autogestión de los recursos. Por otro lado, se requiere dar atención al tratamiento de las aguas residuales, aplicar técnicas de tratamiento económicas, eficaces y eficientes en lo tecnológico y en lo ambiental. Además se necesita sensibilizar a la población urbana dado que este no es un problema exclusivo de las comunidades, sino un problema recíproco entre el campo y la ciudad.

La comunidad de regantes ha desarrollado un potencial productivo y organizativo propio, hecho importante desde la perspectiva de algunos enfoques alternativos al desarrollo (Desarrollo desde la Perspectiva del Actor, el Buen Vivir, Postdesarrollo,

Poder Social). Como corrientes de pensamiento defienden y valoran la autonomía de los territorios y a sus elementos que lo conforman, tales como los recursos naturales, los habitantes, el conocimiento local, las tradiciones, la comunidad, los significados y valores culturales, etc. En este sentido, los agricultores han actuado como actores locales responsables de su propio desarrollo adoptando una actitud contestataria y defensiva ante posibles intervenciones externas que atenten contra su modo de vida.

Por lo general, el ejercicio de la investigación en esta zona se desarrolló favorablemente gracias a los primeros contactos con agricultores de confianza. No obstante, esto no quiere decir que no nos hayamos enfrentado con ciertos obstáculos, principalmente a la hora de entablar comunicación con algunos agricultores. Muchos de ellos adoptaron una actitud defensiva y reacia a ofrecer información por razones de desconfianza. Al respecto, creemos que es normal debido a la naturaleza de su actividad y al tema que abordamos. Esta investigación, no acabada, ofrece un panorama general del medio geográfico, social, e histórico de las instituciones y la organización en torno a la gestión del agua de riego en ésta micro-región. Aporta además a la comprensión de las relaciones humanas con el medio ecológico donde se desarrolla, el uso que hace de los recursos naturales a su alcance y las consecuencias que esos modos de actuar han tenido.

La investigación realizada y presentada en este documento de tesis es útil, no sólo para entender las estrategias de control, organización y gestión interna del agua de riego en las comunidades del sur de San Cristóbal de Las Casas, sino también para los actores externos, al momento de tomar decisiones o intervenir con proyectos de desarrollo relacionado a la actividad del riego agrícola, cuenten con la información previa de la

realidad y, con base en esto, planear, sugerir e intervenir de forma más adecuada, y sean capaces de reducir los márgenes del fracaso de la política pública gubernamental. En una maestría en desarrollo rural regional queramos o no, siempre estaremos interviniendo en los ámbitos locales, por ello es imprescindible contar con información adecuada para que esta intervención sea exitosa. Este trabajo puede servir para este propósito en el contexto en donde se ha realizado.

BIBLIOGRAFÍA.

Aguilera, F. (1991). “¿La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación en economía?”, *Agricultura y sociedad*, 61, pp.157-181.

Arbués, G. F. (1996). La paradoja económica de los activos naturales de propiedad común. *Revista Acciones e Investigaciones Sociales*, 5, pp. 5-20

Ayala, J. (2001). *Economía del Sector Público Mexicano*. 2ª Edición. Editorial Esfinge S. de R.L. de C.V. México.

_____ (2004). Instituciones y economía. Una introducción al neoinstitucionalismo económico. Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Ballinas, A. M. (2007). *Agua ¿bendita?: Significados de la calidad de vida y religión en la comunidad de «El Duraznal»* Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.

Beccar, L., Boelens, R., Hoogendman, P. (2001). Derechos de agua y acción colectiva en el riego comunitario. En *Derechos de agua y acción colectiva*. R. Boelens and P. Hoogendam (eds), pp 21-45. IEP Instituto de Estudios Peruanos.

Boelens, R. y Hoogendam P. (eds) (2001). *Derechos de Agua y Empoderamiento*. Water Rights and Empowerment. Assen: Van Gorcum.

Boelens, R., Dik Roth y Margaret Zwarteveen (2004). “Pluralismo legal, derechos locales y gestión del agua: entre el reconocimiento analítico y la estrategia política”. En Peña Francisco (Coordinador). *Los Pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*, El Colegio de San Luis-WALIR-SEMARNAT-IMTA, pp. 161-194.

Boelens, R. (2006). *Pluralismo legal y reformas hídricas: ¿Disciplina y uniformización de los órdenes legales desobedientes?*, En: Boelens, R. Guevara, A. Hendriks, J. Hoogesteger, J. *Pluralismo Legal, Reforma Hídrica y Políticas de Reconocimiento*. Perú: Water Law and Indigenous Rights – WALIR.

Breña, A. F. (2004). Precipitación y Recursos Hidráulicos en México. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F. Formato electrónico disponible en <http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologica.html> Calva, José L. (2000). México más allá del Neoliberalismo. Editorial Plaza Janés S.A. primera edición. México D.F. 310.

Burguete, CyM. A. (1998). *Agua que nace y muere. Sistemas Normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Bustamante, R. y Vega, D. (2000). Normas indígenas y consuetudinarias sobre la gestión del agua en Bolivia. Programa de Gestión del Agua. Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua.

Centro Estatal de Informática, Estadística y Geografía (CEIEG) 2010. Perfiles municipales 2007: San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Dirección de geografía, estadística e información. Secretaria de planeación y desarrollo sustentable

Cerdío, Darío De J. (2007). Selección, clasificación y empaque de durazno variedad diamante en la localidad El Duraznal del municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Diplomado: Especialidad en Planeación y Gestión del Desarrollo. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Cernea M. M. (Coordinador) (1995). *Primero la gente. Variables sociológicas en el desarrollo rural*. Primera edición. Fondo De Cultura Económica USA.

Cerruto, N. E. (2010). Acceso y distribución de los derechos de agua. El caso del Sistema de Riego Comarapa-Saipina, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua.

Chávez, J. Antonio. (2002). Desarrollo de la Estrategia Nacional de Agricultura Orgánica. http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/f08-8080_203.pdf Consultado: 24/10/2012

Cirelli, Claudia (2004). Agua desechada, agua aprovechada: cultivando en las márgenes de la ciudad. El Colegio de San Luis.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Estadísticas del Agua en México 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.

Documento Jurídico (2004). Consejo de Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Tercera. Bogotá, D.C.
http://www.cartagena.gov.co/secplaneacion/Documentos/pages/pot/files/normograma/BIENE_48.pdf. Consultado: 15/10/2012

DOF (08-06-2012). Ley de aguas nacionales 2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis.

Duarte, B. A. (2010). *Dinámica Histórica de los Derechos de Agua en el Valle del Cauca, Colombia. Estudio de caso en el distrito de riego RUT*. Programa de “Justicia Hídrica”. Universidad de Wageningen. Holanda.

García, A. (2005). La gestión del agua en la cuenca endorreica de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tesis de Maestría. MCDRR. Chapingo, Estado de México.

_____. (2010). *Instituciones y pluralismo legal: la hidropolítica en la Cuenca Transfronteriza Grijalva (1950-2010)*. Tesis de Doctorado. Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. El Colegio de la Frontera sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Garza, V. (2000). Reúso agrícola de las aguas residuales de Cd. Juárez, (Chih., México). En el Valle de Juárez y su impacto en la salud pública. Revista Salud Publica y nutrición. Vol 1 (3) Julio-Septiembre . Centro de Estudios del Medio Ambiente, Universidad Autónoma de Cd. Juárez.

Guevara, A. Boelens, R. Getches, D. (2006) Políticas hídricas, derechos consuetudinarios e identidades locales. En: Boelens, R. Guevara, A. Hendriks, J.

Hoogesteger, J. Pluralismo Legal, Reforma Hídrica y Políticas de Reconocimiento. Perú: Water Law and Indigenous Rights – WALIR.

González, I. (2009). Bienes públicos: una aproximación al debate. *Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México*. [Internet] Septiembre - Diciembre. TERCER NÚMERO. Disponible en:

http://ciid.politicas.unam.mx/encrucijadaCEAP/arts_n3_09_12_2009.php.

Guissarri, A. C. (2004). Mancur Olson (1932-1998): Sus principales contribuciones. Academia Nacional de Ciencias Económicas. <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/266.pdf> Consultado 06/10/2012

Hardin, G. (1968), "The Tragedy of the Commons", *Science*, Vol. 162, No. 3859 (December 13), pp. 1243-1248. Traducción de Horacio Bonfil Sánchez. *Gaceta Ecológica*, núm. 37, Instituto Nacional de Ecología, México.

Hunt, R. C. (1997). Sistemas de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad. En Tomás Martínez Saldaña y Jacinta Palerm Viqueira (editores). *Antología sobre pequeño riego [vol. I]*. Colegio de Postgraduados.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. *Censos de Población y vivienda*.

Kauffer, E. F. (2004). Ley de aguas nacionales frente a las prácticas indígenas: ¿Una historia de desencuentros? En: Soares, D. et al. (Coord.) (2006). *Gestión y Cultura del Agua*. Tomo I, Editorial IMTA- Colegio de postgraduados en Ciencias Agrícolas. México.

Kauffer, E. F. y Garcia, A. (2004). *Aguas sucias para trabajar, agua limpia para tomar: transformaciones en torno al agua en comunidades tzotziles de los Altos de Chiapas*,

México. En: Peña, F. (coord.). Los pueblos Indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI. El Colegio de San Luis, WALIR, SEMARNAT, IMTA. Colombia.

Kauffer, M. E. (2006). Ley de aguas nacionales frente a las prácticas indígenas: ¿una historia de desencuentros? En Soares, M.D. et al. Gestión y cultura del agua. Tomo 1. IMTA, Colegio de Posgraduados Chapingo, SEMARNAT.

Linck, Thierry (2006), "La economía y la política en la apropiación de los territorios", Alasru, 3, Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 251–285. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=733696&pid=S1405-8421201100020000300030&lng=es Consultado: 07/01/2013

Mankiw, N. G. (2004). *Principios de economía*. 3ed. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España.

March, J. y J. Olsen (1997). *El redescubrimiento de las instituciones. De la teoría organizacional a la ciencia política*. F.C.E. México.

Maass, A. y Anderson, R. L. (1997). Y el desierto se regocijará...conflicto, crecimiento y justicia en las zonas áridas: introducción; En Martínez Saldaña Tomás y Jacinta Palerm Viqueira (editores). Antología sobre pequeño riego [vol. I]. Colegio de Postgraduados.

Mera, O. L. (1989). Condiciones naturales para la reproducción. En Parra V. R. el subdesarrollo agrícola en los altos de Chiapas. Investigaciones ecológicas del sureste. Universidad Autónoma Chapingo.

Moya, J (2002). Epidemia de cólera en Perú y Las Américas 1991-2002. Reunión para compartir experiencias en la respuesta a la epidemia de cólera en La Española: Haití y República Dominicana. <http://bvs.per.paho.org/texcom/colera/JMoya.pdf> Consultado: 08/08/2012.

North, D. (2006). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México, F.C.E, tercera edición.

Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Fondo de Cultura Económica. México.

Palerm, J. (2000). Organización social y agricultura de riego. En: Palerm, J. Martínez, T. Antología sobre pequeño riego. Vol. II. Colegio de Postgraduados. Editorial Plaza y Valdez. Edo. De México. México.

Peña, F. (2003). *Peces chicos en la cuenca de Cuitzeo. La gestión del agua en una región de México*. Tesis doctoral. Centro de investigaciones y estudios superiores en antropología social. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Jalisco, México

Peña, F. Herrera, E. y Granados, L. (2010). Pueblos indígenas, agua local y conflictos. En Jiménez, B. Torregosa, M. L. Aboites, L. (editores) (2010). *El agua en México: cuses y encauses*. Academia de Ciencias-Conagua.

Ríos, G. (2000). Identidad, cultura y desarrollo en la microregión de frontera salto, Uruguay – Concordia, Argentina. Universidad de la República. http://frontera.mides.gub.uy/innovaportal/file/2372/1/identidad_cultura_desarrollo_salto_concordia.pdf Consultado: 29/10/2012.

SAPAM (2008). Alternativas de solución para Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Estudio realizado por TSS INTERNACIONAL, S.A. DE C.V. Monterrey N.L.

SEMARNAT (1996). Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. http://www.ucol.mx/docencia/facultades/facimar/descargas/normas_semarnat/NOM_001-1996-semarnat.pdf. Consultado: 01/06/2013.

Solís, M. G. (2009). Entre la cultura política y la identidad étnica: La gestión del agua por la coordinación de la Zona Norte de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis de licenciatura. UNACH. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.

Stiglitz, J. E. (1998). *Microeconomía*. 2ª edición inglesa. Editorial Ariel, S.A. España.

Veliz, E. Llanes, J.G. Fernández, L.A. y Bataller, M.V. (2009). Reúso de aguas residuales domésticas para riego agrícola. Valoración crítica. Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 40, No. 1

Zarate, M.A. (2008). *Gestión del agua y conflicto en la periferia urbana de San Cristóbal de las Casas, Chiapas: el caso de los Alcanfores*. Tesis de Maestría. CIESAS, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

ANEXOS.

FOTOGRAFÍAS.



Fotografía 1. Vegetación en la zona de riego.



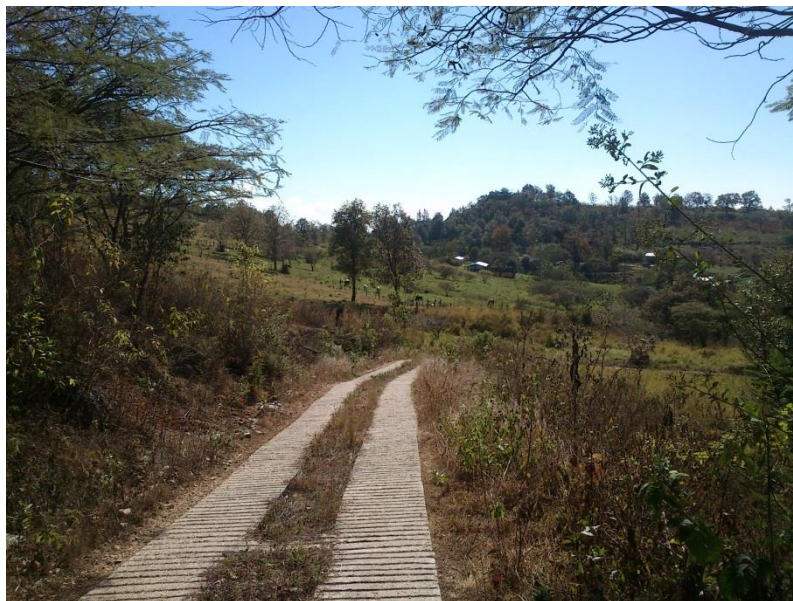
Fotografía 2. Línea de focos incandescentes para el cultivo de solidagos.



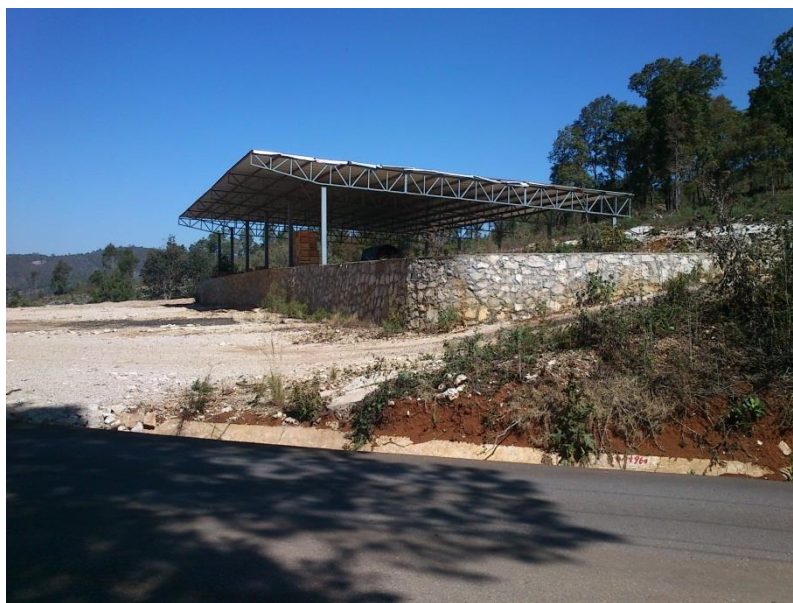
Fotografía 3. Carretera principal pavimentada.



Fotografía 4. Camino de terracería en la parte baja de la zona de riego.



Fotografía 5. Caminos de rodada saca cosechas.



Fotografía 6. Bodega de acopio inconclusa.



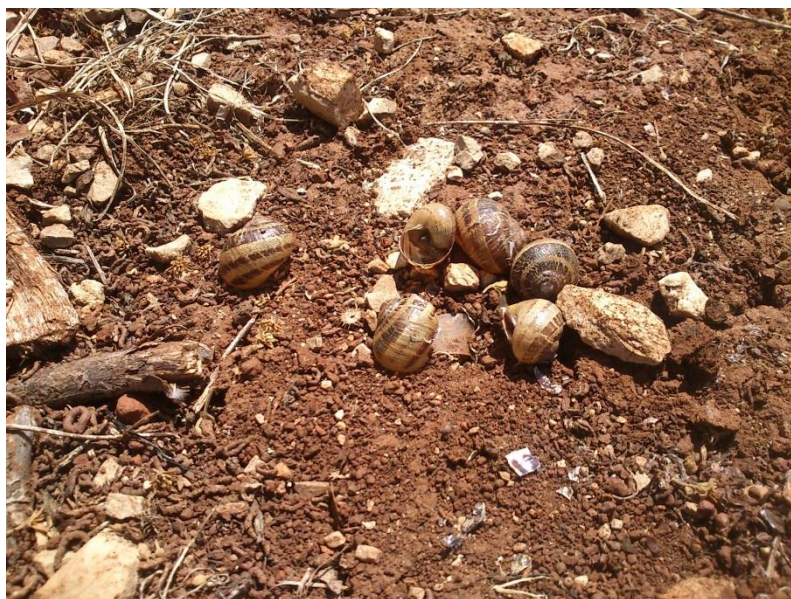
Fotografía 7. Distribuidores y coladeras.



Fotografía 8. Mangueras sobre el río del túnel.



Fotografía 9. Estanques para almacenamiento y distribución del agua para riego.



Fotografía 10. Plagas por causa del agua sucia.

Resultado de las muestras de las aguas residuales de S.C.L.C.

FED-22-0006 200-14 DE 10/23/04

019616129083

At 01/01/07 19:49:56

P.2

Intertek

Caleb Brett

Laboratorio Ciudad de México.

Continuación: **M - L**

NARRATIVAS

Química General y Metales		
Id de la muestra: MX08-0126-07		
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-001-SEARNAT-1996
Canuro Total	0.0013 mg/L	3.0 mg/L
DAO Sólido Cerrado	192.86 mg/L	NR
Zinc	0.102 mg/L	20.0 mg/L
Plomo	0.118 mg/L	1.0 mg/L
Níquel	0.014 mg/L	4.0 mg/L
Mercurio	ND	0.02 mg/L
Cobre	0.02 mg/L	1.8 mg/L
Cadmio	0.029 mg/L	6.0 mg/L
Asenico	ND	0.4 mg/L
Amónico	0.0011 mg/L	0.4 mg/L
Nitrógeno de nitratos	0.0243 mg/L	NR
Nitrógeno de nitritos	0.06 mg/L	NR
Nitrógeno Total Kjeldahl	7.56 mg/L	NR
Fósforo Total	7.08 mg/L	NR
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Sólidos Sedimentables	0.5 ml	2.0 ml
Suma de Nitrógeno amoniacal y nitrato	7.6743 mg/L	80.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	228.0 mg/L	185.0 mg/L
Sólidos Suspendedos Totales	118 mg/L	125.0 mg/L
pH	7.172 U de pH	5.0 a 10.0 U de pH
DAO S Sólido	68.1 mg/L	NR
Demanda Química de Oxígeno	275.18 mg/L	NR
Cloruros Totales	17.24 mg/L	NR
Sulfatos	21.18 mg/L	NR
Dureza Total	287.8 mg/L CaCO ₃	NR
Acidez Total	321.9 mg/L CaCO ₃	NR
SAAM	841 mg/L	NR

Id de la muestra:

Firma/fecha

Límite Máximo Permisible
NOM-001-SEARNAT-1996

Quiza Prohibida la reproducción o copia de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a los "MUESTROS" VERIFICADOS.

See Enchén la Muestra Ciudad 308

LAVADO#0421

FEB 200 10

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Bldg. Alvarado Avila Camacho No. 140 Col. Lomas de Chapultepec
C.P. 11000, México, D.F. Tel. 00121-62 Fax 00471-983
www.intertek.com

Documento 1. Muestra 1 de aguas residuales tomada en el Callejón Aldama, Barrio El Santuario. S.C.L.C. (2008).

01-02-2000 09:16:26 DE: D1G1UJH2

01961625902

A18101037104959

Intertek

Caleb Brett

Laboratorio Ciudad de México.

Continuación

M-2

NARRATIVA

Argumento

Descripción

Química General y Metales			
Id de la muestra: MX08-0243-07			
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permissible NOM-001-SESAR/NA-1989	
Cianuro Total	0.0012 mg/L ▲	3.0 mg/L	
Zinc	0.008 mg/L	2.0 mg/L	
Potasio	0.005 mg/L ▲	1.0 mg/L	
Níquel	0.017 mg/L ▲	4.0 mg/L	
Mercurio	ND	0.05 mg/L	
Cromo	0.02 mg/L ▲	3.5 mg/L	
Cobalto	0.025 mg/L	0.5 mg/L	
Cadmio	ND	0.4 mg/L	
Arsénico	0.006 mg/L ▲	0.4 mg/L	
Nitrogeno de nitratos	ND		
Nitrogeno de nitrato	0.25 mg/L	NR	
Nitrogeno Total Kjeldahl	22.95 mg/L	NR	
Fósforo Total	4.97 mg/L	30.5 mg/L	
Materia Filante	Asente	Asente	
Sólidos Sedimentables	ND	2.0 mg/L	
Sólidos Suspensibles Totales	126 mg/L	125.0 mg/L	
Suma de Nitrogeno (nitrato+NO ₃ -N+NH ₄ -N)	22.74 mg/L	50.0 mg/L	
Demanda Biológica de Oxígeno	117.7 mg/L	150.0 mg/L	
DB ₅ a 5 días	26.3 mg/L	NR	
Demanda Química de Oxígeno	297.7 mg/L	NR	
DBO Soluble Cerrado	92.14 mg/L	NR	
Claridad Total	16.65 mg/L	NR	
Sulfatos	18.16 mg/L	NR	
Dureza Total	260.6 mg/L CaCO ₃	NR	
Alcalinidad Total	251.5 mg/L CaCO ₃	NR	
pH	8.23 U de pH	5.0 a 10.0 U de pH	
SAAM	7.02 mg/L	NR	

• Datos proporcionados por el cliente

Queda Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a Intertek Testing Services y sus afiliados.

L256 (última edición febrero 2000)

Pag. 2 de 10

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Sociedad Mexicana para Comercio No. 183 Cal. Loma de Chapultepec

C.P. 11850, México, D.F. Tel. 5623399 Fax 5624850

www.intertek.com

Documento 2. Muestra 2 tomada en la Av. Los Sumideros, Barrio el Mirador El Santuario. S.C.L.C. (2008).

FEB-26-2008 20:43 DE: DIOJUD 019616125903 A: 018193710490 P:2

Intertek Caleb Brett Laboratorio Ciudad de México.

Continuación:

Química General y Metales			
Id de la muestra: MX08-0268-07	Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-001-SEMARNAT-1996
	Cloruro Total	ND	3.0 mg/L
	DDO Soluble Cerrado	110.08 mg/L	NR
	Zinc	0.138 mg/L	20.0 mg/L
	Piomo	0.047 mg/L	1.0 mg/L
	Níquel	ND	4.0 mg/L
	Mercurio	ND	0.02 mg/L
	Cromo	0.05 mg/L	1.5 mg/L
	Cobre	0.02 mg/L	6.0 mg/L
	Cadmio	ND	0.4 mg/L
	Arsénico	0.001 mg/L	0.4 mg/L
	Nitrógeno de nitratos	0.001 mg/L	NR
	Nitrógeno de nitratos Kjeldahl	0.001 mg/L	NR
	Nitrógeno Total Kjeldahl	0.001 mg/L	NR
	Fósforo Total	4.79 mg/L	30.0 mg/L
	Materia Flotante	Ausente	Ausente
	Sólidos Sedimentables	0.5 mL	2.0 mL
	Suma de Nitrógeno (NH ₄ +NO ₃ +NO ₂)	16.85 mg/L	60.0 mg/L
	Demanda Biológica de Oxígeno	176.5 mg/L	150.0 mg/L
	Sólidos Suspendedos Totales	100 mg/L	125.0 mg/L
	pH	7.81 U. de pH	5.0 a 10.0 U. de pH
	DBO 5 Soluble	28.2 mg/L	NR
	Demanda Química de Oxígeno	210.65 mg/L	NR
	Cloruros Totales	22.78 mg/L	NR
	Sulfatos	18.46 mg/L	NR
	Dureza Total	255.3 mg/L CaCO ₃	NR
	Alcalinidad Total	358.4 mg/L CaCO ₃	NR
	SAAM	9.68 mg/L	NR

* Datos proporcionados por el cliente.

Quinta Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

2da Edición de Revisión Octubre 2005

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
Blvd. Manuel Ávila Camacho No. 182 Col. Lomas de Chapultepec
C.P. 11000, México, D.F. Tel. 55012180 Fax 55407953
www.intertek.com

Página 3 de 10

Documento 3. Muestra 3 tomada en Av. Los Sumideros, Barrio El Mirador El Santuario. S.C.L.C. (2008).

Intertek

Caleb Brett

Laboratorio Ciudad de México.

Continuación:

Química General y Metales			
Id de la muestra: MX08-0290-07			
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-001-SEMARNAT-1996	
Cloruro Total	0.0018 mg/L	3.0 mg/L	
DDO Soluble Cerrado	138.79 mg/L	NR	
Zinc	0.142 mg/L	20.0 mg/L	
Piomo	0.04 mg/L	1.0 mg/L	
Níquel	0.041 mg/L	4.0 mg/L	
Mercurio	ND	0.02 mg/L	
Cromo	ND	1.5 mg/L	
Cobre	0.079 mg/L	6.0 mg/L	
Cadmio	ND	0.4 mg/L	
Arsénico	ND	0.4 mg/L	
Nitrógeno de nitratos	0.0268 mg/L	NR	
Nitrógeno de nitratos Kjeldahl	0.01 mg/L	NR	
Nitrógeno Total Kjeldahl	19.53 mg/L	NR	
Fósforo Total	4.15 mg/L	30.0 mg/L	
Materia Flotante	Ausente	Ausente	
Sólidos Sedimentables	ND	2.0 mL	
Suma de Nitrógeno (NH ₄ +NO ₃ +NO ₂)	19.568 mg/L	60.0 mg/L	
Demanda Biológica de Oxígeno	49.5 mg/L	150.0 mg/L	
Sólidos Suspendedos Totales	99.0 mg/L	125.0 mg/L	
pH	7.141 U. de pH	5.0 a 10.0 U. de pH	
DBO 5 Soluble	45.8 mg/L	NR	
Demanda Química de Oxígeno	189.03 mg/L	NR	
Cloruros Totales	20.26 mg/L	NR	
Sulfatos	23.25 mg/L	NR	
Dureza Total	240.6 mg/L CaCO ₃	NR	
Alcalinidad Total	360.0 mg/L CaCO ₃	NR	
SAAM	8.045 mg/L	NR	

Queda Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

2da Edición de Revisión Octubre 2005

MX08-0290-07

Pag. 3 de 10

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Blvd. Manuel Ávila Camacho No. 182 Col. Lomas de Chapultepec
 C.P. 11000, México, D.F. Tel.: 55012180 Fax 55407953
 www.intertek.com

Documento 4. Muestra 4 tomada en Av. Los Sumideros, Barrio El Mirador. S.C.L.C. (2008)

Intertek Caleb Brett Laboratorio Ciudad de México.

NARRATIVAS

Parámetro Descripción

Todos excepto los gravimétricos y título métricos.

A Para determinar el LCEAR (límite de cuantificación estimado ó Límite reportable) se deberá multiplicar el LDM por el factor de dilución requerido y el resultado por 5. En caso de que el resultado sea menor al LDM y el Factor del método sea diferente a 1, considerar el LCE, multiplicando el LDM X factor del método X 5.

@ Resultado estimado abajo del LCE.

Identificación tentativa por Interferencia de Matriz.

RESUMEN

Muestra de AR Tomada en Regis. que va al Colector Principal M-2 Ubicada en la Calle 28 de Agosto Del Municipio San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Matriz de Muestra: Agua Residual

Identificación de la Muestra:

Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-003-SEMARNAT-1997
Grasas y Aceites	ND	15.0 mg/L
Coliformes Fecales	>= 2 400 NMP/100ml	1 000.0 NMP/100ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno	255.8 mg/L	30.0 mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	225.7 mg/L	30.0 mg/L
Cianuro Total	0.0108 mg/L	2.0 mg/L
Zinc	0.219 mg/L	10.0 mg/L
Plomo	0.06 mg/L A	0.5 mg/L
Níquel	0.019 mg/L A	2.0 mg/L
Mercurio	ND	0.01 mg/L
Cromo	0.03 mg/L A	1.0 mg/L
Cobre	0.055 mg/L	4.0 mg/L
Cadmio	ND	0.2 mg/L
Artenico	ND	0.2 mg/L
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Huevos de Helminto	ND	<= 5.0 H/L

El muestreo realizado no está apegado a la NOM-003-SEMARNAT-1997, por lo que el comparativo es solo de referencia.

Se compara con los Límites Máximos Permisibles de Reuso en servicios al público con contacto indirecto.

Fecha de Modificación: 2007-10-01
Documento: MX07-1558

Queda Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
 Blvd. Manuel Arzú Cornejo No. 162 Col. Lomas de Chapultepec
 C.P. 11660, México, D.F. Tel: 5912180 Fax 5947883
 www.intertek.com

Documento 5. Muestra de aguas residuales tomada en el registro que va al Colector Principal M-2. Ubicada en la Calle 28 de agosto. S.C.L.C. (2007).

Intertek Caleb Brett Laboratorio Ciudad de México.

NARRATIVAS

Parámetro Descripción

Todos excepto los gravimétricos y título métricos.

A Para determinar el LCEAR (límite de cuantificación estimado ó Límite reportable) se deberá multiplicar el LDM por el factor de dilución requerido y el resultado por 5. En caso de que el resultado sea menor al LDM y el Factor del método sea diferente a 1, considerar el LCE, multiplicando el LDM X factor del método X 5.

@ Resultado estimado abajo del LCE.

Identificación tentativa por Interferencia de Matriz.

RESUMEN

Muestra de AR Tomada en Registro que va a Colect. Princip. M-3 Ubicada en Av. Almolonga entre Calle Sostenes Esponda y Calle Leñadores del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Matriz de Muestra: Agua Residual

Identificación de la Muestra:

Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-003-SEMARNAT-1997
Grasas y Aceites	137.3 mg/L	15.0 mg/L
Coliformes Fecales	1 100 NMP/100ml	1 000.0 NMP/100ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno	465.6 mg/L	30.0 mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	410 mg/L	30.0 mg/L
Cianuro Total	ND	2.0 mg/L
Zinc	0.388 mg/L A	10.0 mg/L
Plomo	ND	0.5 mg/L
Níquel	0.05 mg/L A	2.0 mg/L
Mercurio	ND	0.01 mg/L
Cromo	ND	1.0 mg/L
Cadmio	0.051 mg/L	4.0 mg/L
Artenico	ND	0.2 mg/L
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Huevos de Helminto	0.2 H/L	<= 6.0 H/L

El muestreo realizado no está apegado a la NOM-003-SEMARNAT-1997, por lo que el comparativo es solo de referencia.

Se compara con los Límites Máximos Permisibles de Reuso en servicios al público con contacto indirecto.

Fecha de Modificación: 2007-10-01
Documento: MX07-1556

Queda Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
 Blvd. Manuel Arzú Cornejo No. 162 Col. Lomas de Chapultepec
 C.P. 11660, México, D.F. Tel: 5912180 Fax 5947883
 www.intertek.com

Documento 6. Muestra tomada en registro colector primario. M-3 en la Av. Almolonga entre calle Sostenes Esponda y Calle Leñadores. S.C.L.C. (2007)

Intertek Caleb Brett Laboratorio Ciudad de México.

Fecha de Modificación: 2007-10-01
Documento: MX07-1539

NARRATIVAS

Parámetro
Todos excepto los gravimétricos y título métrico.

Descripción
Para determinar el LCE/LR (límite de cuantificación estimado o Límite reportable) se deberá multiplicar al LDM por el factor de dilución requerido y el resultado por 5. En caso de que el resultado sea menor al LDM y el Factor del método sea diferente a 1, considerar el LCE, multiplicando el LDM X factor del método X 5.
Resultado estimado abajo del LCE.
Identificación tentativa por Interferencia de Matriz.

RESUMEN

Identificación de la Muestra: AR Tomada en Último Registro que va al Colector Principal En el Barrio del Santuario de San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Matriz de Muestra: Agua Residual

ID de la Muestra	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-003-SEMAR/NAT-1997
MX07-1559-01	25.5 mg/L	NR
MX07-1559-02	33.1 mg/L	NR
MX07-1559-03	17.6 mg/L	NR
MX07-1559-04	31.1 mg/L	NR
Promedio Aritmético	26.82 mg/L	15.0 mg/L

Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-003-SEMAR/NAT-1997
Coliformes Fecales	>= 2 400 NMP/100ml	1 000.0 NMP/100ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno	89.4 mg/L	30.0 mg/L
Sólidos Suspendedos Totales	88.0 mg/L	30.0 mg/L
Cianuro Total	ND	2.0 mg/L
Zinc	0.118 mg/L	10.0 mg/L
Níquel	0.08 mg/L	0.5 mg/L
Mercurio	ND	2.0 mg/L
Cromo	ND	0.01 mg/L
Cobre	0.054 mg/L	1.0 mg/L
Cadmio	ND	4.0 mg/L
Analítico	0.0007 mg/L	0.2 mg/L
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Huevos de Helmineto	0.2 HNL	<= 5.0 HNL

El muestreo realizado no está apegado a la NOM-003-SEMAR/NAT-1997, por lo que el comparativo es solo de referencia.
Se compara con los Límites Máximos Permisibles de Rousso en servicios al público con contacto indirecto.

Queda Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
Blvd. Manuel Ávila Camacho No. 182 Col. Lomas de Chapultepec
C.P. 11000, México, D.F. Tel: 65916169 Fax 65407861
www.intertek.com

Documento 7. Muestra de aguas residuales tomada en último registro que va al colector principal en el Barrio del Santuario. S.C.L.C. (2007).

Intertek Caleb Brett Laboratorio Ciudad de México.

Fecha de Modificación: 2007-10-01
Documento: MX07-1537

NARRATIVAS

Parámetro
Todos excepto los gravimétricos y título métrico.

Descripción
Para determinar el LCE/LR (límite de cuantificación estimado o Límite reportable) se deberá multiplicar al LDM por el factor de dilución requerido y el resultado por 5. En caso de que el resultado sea menor al LDM y el Factor del método sea diferente a 1, considerar el LCE, multiplicando el LDM X factor del método X 5.
Resultado estimado abajo del LCE.
Identificación tentativa por Interferencia de Matriz.

RESUMEN

Identificación de la Muestra: Muestra AR Tomada en registro que va al Colector Principal M-1 Organismo Operador "La Kisst" Del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Matriz de Muestra: Agua Residual

ID de la Muestra	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-003-SEMAR/NAT-1997
MX07-1557-01	25.2 mg/L	15.0 mg/L
Coliformes Fecales	>= 2 400 NMP/100ml	1 000.0 NMP/100ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno	120 mg/L	30.0 mg/L
Sólidos Suspendedos Totales	ND	30.0 mg/L
Cianuro Total	ND	2.0 mg/L
Zinc	0.103 mg/L	10.0 mg/L
Níquel	0.05 mg/L	0.5 mg/L
Mercurio	0.018 mg/L	2.0 mg/L
Cromo	ND	0.01 mg/L
Cobre	0.01 mg/L	1.0 mg/L
Cadmio	ND	4.0 mg/L
Analítico	ND	0.2 mg/L
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Huevos de Helmineto	0.6 HNL	<= 5.0 HNL

El muestreo realizado no está apegado a la NOM-003-SEMAR/NAT-1997, por lo que el comparativo es solo de referencia.
Se compara con los Límites Máximos Permisibles de Rousso en servicios al público con contacto indirecto.

Queda Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
Blvd. Manuel Ávila Camacho No. 182 Col. Lomas de Chapultepec
C.P. 11000, México, D.F. Tel: 65916169 Fax 65407861
www.intertek.com

Documento 8. Muestra de aguas residuales tomada en registro que va al colector principal M-1 Organismo Operador "La Kisst". S.C.L.C. (2007).