

**RETOS DE LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE
LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO
EN COMUNIDADES RURALES. CASO DE
ESTUDIO DE TACOTALPA, TABASCO**

Natalia Reyna Bensusán

Este documento fue preparado por Natalia Reyna Bensusán, consultora de la CEPAL, bajo la supervisión de Juan Carlos Moreno-Brid, en el marco de las actividades del Programa Conjunto del Sistema de las Naciones Unidas en México con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (OPAS-1816) "Fortalecer la gestión efectiva y democrática del agua y saneamiento en México para apoyar el logro de los Objetivos del Milenio".

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la organización.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
1. Objetivos.....	10
2. Metodología.....	10
I. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	12
1. Descripción geográfica y meteorológica	12
2. Perfil sociodemográfico.....	14
3. Usos del agua en la zona	19
4. Uso de la tierra	20
5. Cambio climático y sus efectos	20
II. PROBLEMÁTICA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA	23
1. Marco regulatorio federal, estatal y municipal	23
2. Servicios públicos disponibles	27
3. Cobertura del servicio de agua y saneamiento	27
4. Calidad del agua abastecida.....	30
5. Tarifas y facturación.....	31
III. ESTRATEGIAS ACTUALES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO	32
1. Estrategias institucionales aplicadas en la zona: luces y sombras	32
2. Programas de infraestructura y cultura del agua en zonas rurales marginadas	34
3. Programa conjunto de agua y saneamiento de las Naciones Unidas	34
4. PROSSAPYS.....	37
IV. AVANCES Y RETOS PARA LA GOBERNANZA EN LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO RURAL EN TACOTALPA, TABASCO	39
V. CASOS DE ÉXITO Y FRACASO EN LA AUTOGESTIÓN DE RECURSOS SUSTENTABLES EN MÉXICO Y AMÉRICA LATINA.....	42
1. México	42
2. América Latina	45
VI. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA SUSTENTABLE DE RECURSOS HÍDRICOS	50

1. Estrategias para el fomento de la participación ciudadana en comunidades rurales	50
2. El agua como un servicio ecosistémico vital.....	52
3. Estrategias para la integración y transversalización de la equidad de género	58
VII. CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA	63
ACRÓNIMOS	67

ÍNDICE DE CUADROS

1 Indicadores de desarrollo humano y los objetivos de desarrollo del milenio en Tabasco y Tlacotalpa	15
2 Tabasco: Estructura de la población de 14 y más años por condición de actividad económica y posición en la ocupación, 2010	15
3 Pobreza por ingreso, indicadores de rezago social y marginación en Tabasco y Tacotalpa, 2005.....	18
4 Estratificación del índice de marginación y rezago social	19
5 Vulnerabilidades principales de Tabasco frente al cambio climático	21
6 Actores responsables de la gestión y conservación del agua en el medio rural	25
7 Viviendas particulares con servicios de agua potable y saneamiento en Tacotalpa y Tabasco, 1995 y 2005	28
8 Cambios en la cobertura de los servicios de agua y saneamiento a partir del PROSSAPYS.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1 México: Evolución de cobertura del servicio de agua potable en zonas rurales y urbanas.....	8
2 México: Población con servicio de alcantarillado en zonas rurales y urbanas.....	8
3 Precipitación media mensual en Tacotalpa, Tabasco, 1941-1996.....	14
4 Principales actividades económicas en Tacotalpa, Tabasco, según sector.....	16
5 Tlacotalpa, Tabasco: Índice de desarrollo relativo al género (IDG)	17
6 Métodos de abastecimiento de agua en comunidades seleccionadas por el PCAyS en Tacotalpa, Tabasco	29
7 Organización administrativa de un comité de agua potable rural de Chile.....	46

ÍNDICE DE MAPAS

1 México	12
2 Ubicación de Tacotalpa, Tabasco.....	13

RESUMEN

Este documento es el resultado de una investigación bibliográfica y de campo realizada en el estado de Tabasco como parte del Programa Conjunto de Agua y Saneamiento, cuyo objetivo es “*Fortalecer la gestión efectiva y democrática del agua y saneamiento en México para apoyar el logro de los Objetivos del Milenio*”. En el presente trabajo se trata el tema de la gestión sustentable de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales marginadas, a partir del estudio de caso del municipio de Tacotalpa en Tabasco.

Con la información obtenida, se buscó analizar la situación presente en el manejo de los servicios de agua y saneamiento en dicha zona. Además, se investigaron algunos proyectos para el manejo sustentable de recursos hídricos en zonas rurales en México y América Latina, con el fin de proponer estrategias para fortalecer la actual gestión de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales marginadas del sur del país.

INTRODUCCIÓN

*Agua de Tabasco vengo
y agua de Tabasco voy.
De agua hermosa es mi abolengo;
y es por eso que aquí estoy,
dichoso con lo que tengo.*

Cuatro cantos en mi tierra, Carlos Pellicer, 1943

La prestación de servicios de agua y saneamiento de calidad en zonas rurales para uso doméstico (beber, comer, cocinar y lavarse), de manera continua y suficiente, se dificulta tanto por las características propias de cada comunidad y del lugar donde están establecidas, como por su falta de capacidad técnica y económica para gestionar recursos. Las instituciones internacionales y las nacionales han reconocido que la crisis del agua es una crisis de gestión más que de escasez o de infraestructura, y que los problemas y posibles soluciones se producen en un entorno de procesos políticos y de poder.

La pobreza está ligada a la falta de infraestructura básica. El impacto de servicios inadecuados de agua y saneamiento recae principalmente sobre los sectores pobres, quienes a menudo deben hacer sus propios arreglos, muchas veces precarios, para satisfacer sus necesidades básicas de sobrevivencia. Esta situación tiene una gran repercusión en la salud, sobre todo la de los menores. En comunidades rurales, muchos acarrear agua desde lugares lejanos —principalmente las mujeres— o se ven forzados a pagar precios muy altos a un vendedor por cantidades muy pequeñas del precioso elemento.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2007), se definen tres niveles de pobreza: la pobreza alimentaria,¹ la pobreza de capacidades² y la pobreza de patrimonio.³ Por otra parte, el Índice de Rezago Social (IRS) es una medida que incorpora indicadores a fin de medir la pobreza de manera multidimensional: de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos de calidad (por ejemplo, la provisión de agua potable y saneamiento), espacios en la vivienda y activos en el hogar. Con estas herramientas, el CONEVAL ha demostrado que existe una relación consistente entre las diferentes dimensiones de la pobreza medida por los ingresos y por el IRS. Esto significa que aquellos municipios con mayor grado de rezago social muestran también un mayor porcentaje de población en condición de pobreza por ingresos. Es claro que un reto crucial es consolidar políticas públicas que corrijan el rezago social y fortalezcan el acceso a servicios básicos, sobre todo en regiones de mayor pobreza. La falta de agua potable y saneamiento básico es un grave problema de salud en las comunidades rurales marginadas y una de las principales causas de mortalidad general e infantil en México.

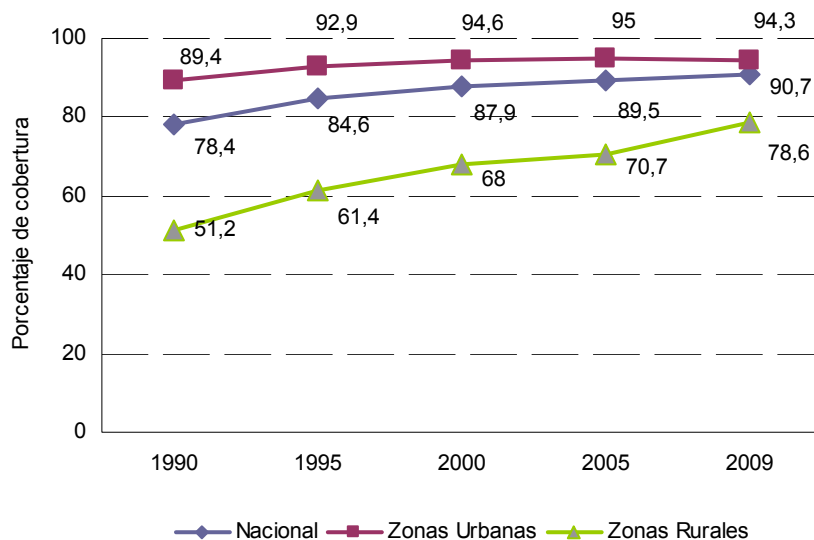
En México se ha incrementado el acceso al servicio de agua potable en los últimos años (véase el gráfico 1). Sin embargo, aún más del 9% de la población carece del servicio de agua potable a nivel nacional y más del 21% no cuenta con el servicio en zonas rurales.

¹ Incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aunque se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar para comprar sólo los bienes de dicha canasta.

² Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir el valor de la canasta alimentaria y efectuar los gastos necesarios en salud y educación, aun cuando se dedique el ingreso total de los hogares sólo para estos fines.

³ Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria, así como realizar los gastos necesarios en salud, vestido, vivienda, transporte y educación, sin importar que la totalidad del ingreso del hogar fuera utilizado exclusivamente para adquirir estos bienes y servicios.

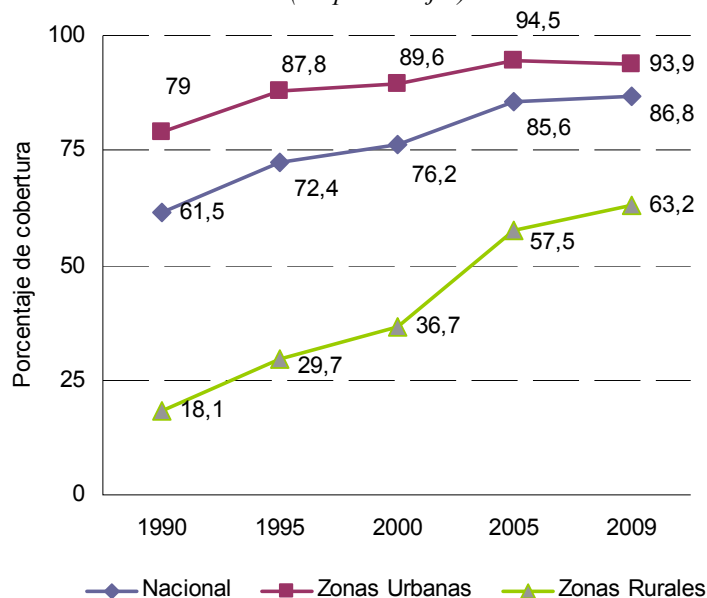
GRÁFICO 1
MÉXICO: EVOLUCIÓN DE COBERTURAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE
EN ZONAS RURALES Y URBANAS
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAGUA, 2010.

En cuanto al servicio de alcantarillado, el rezago es aún mayor, ya que en 2009 más de 36% de la población que habitaba en zonas rurales carecía del servicio (véase el gráfico 2).

GRÁFICO 2
MÉXICO: POBLACIÓN CON SERVICIO DE ALCANTARILLADO
EN ZONAS RURALES Y URBANAS
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAGUA, 2010.

En las zonas rurales, la dificultad está en lograr el acceso al servicio de agua potable y saneamiento en poblaciones cada vez más dispersas. En México existen más de 196.000 localidades con menos de 2.500 habitantes, muchas de ellas con índices de marginación altos y falta de servicios básicos.

En México, casi una tercera parte de las viviendas localizadas en comunidades rurales con población menor a los 2.500 habitantes carecen de agua potable, y más de 63% no cuenta con servicios de alcantarillado o saneamiento básico (CONAGUA, 2010). Por otra parte, una gran proporción de las casas que cuentan con drenaje desalojan las aguas residuales a fosas sépticas (en ocasiones construidas sin las características necesarias para evitar la contaminación de mantos acuíferos), barrancas, grietas, arroyos, ríos, lagos o directamente al mar.

El enfoque sobre el problema del suministro de agua y saneamiento ha pasado de una preocupación por llevar a cabo mejoras técnicas hacia una creciente concentración en los aspectos institucionales de la prestación de servicios (Ayee y Crook, 2003, Nickson, 2002 y ONU-Habitat, 2003). El agua es un recurso indispensable, su vinculación con los temas de gobernabilidad es evidente y, por ello, se han iniciado diferentes procesos de reflexión en torno a la búsqueda de alternativas a las prácticas actuales hacia una gestión más equitativa y sostenible del agua.

El agua constituye una necesidad vital para el desarrollo integral de la sociedad. Sin embargo, es un recurso escaso tanto en cantidad como calidad (PNUD, 2006). Sin considerar la generación de energía, en México la mayor demanda de agua es para uso agrícola (88%), seguida del uso industrial (7%) y municipal (5%). Cabe hacer notar que en México, como en otros países, se ha producido una sobreexplotación y contaminación de los recursos hídricos (CONAGUA, 2008). En consecuencia, las autoridades en distintos niveles de gobierno y los usuarios enfrentan un enorme reto para diseñar e implementar nuevos modelos de gestión integrada de recursos hídricos en cuencas que aseguren la calidad y el abasto a sus comunidades para generaciones actuales y futuras (PNUD, 2006, Barkin, 2007 y UNESCO, 2009). El concepto de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se refiere al ordenamiento territorial en cuencas hidrográficas que armoniza las necesidades sociales con la oferta y la demanda de agua, la administración del sistema de riego, el uso de la tierra, los factores de producción (conocimiento, capital, trabajo) y la gestión sustentable de los ecosistemas.

Diversos autores coinciden en que la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones contribuye a mejorar la gestión del agua y generar una estrategia adecuada para lograr el desarrollo sustentable en el ámbito local (Ostrom, 1990, Córdova Romo y Peña 2006, Delgado, Bachmann y Oñate, 2007 y Galvin y Tobías, 2008). A partir de la reunión del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) llevada a cabo en Río de Janeiro, en 1992, los gobiernos de diversos países, incluido el de México, consideran la estrategia del Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (MIRH o IWRM, ⁴ por sus siglas en inglés) en sus políticas hídricas.

A partir del MIRH se subraya la necesidad de procesos intensos de descentralización y trabajo interagencial (instancias de salud, medio ambiente, agua, agricultura, entre otras), así como la integración de las poblaciones locales en el manejo, administración y aprovechamiento de los recursos. En este contexto se plantea el tema de la gobernanza del agua como la clave para lograr la sustentabilidad ambiental (Rogers, 2002, Iza y Rovere, 2006 y Global Water Partnership, 2003). La gobernanza se

⁴ El MIRH es resultado de acuerdos alcanzados en el Segundo Foro Mundial realizado en La Haya en el año 2000. Los principios del MIRH se sustentan en los cuatro principios de Dublín y de Río de Janeiro: a) el agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; b) el desarrollo y manejo del agua se debe basar en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel; c) la mujer desempeña un papel central en la provisión, manejo y protección del agua, y d) el agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y se debiera reconocer como un bien económico.

entiende como el conjunto de interacciones entre actores públicos y privados orientados a resolver sus problemas sociales para crear oportunidades en un marco normativo (Kooiman, 2003).

Es urgente resolver la situación de riesgo presente en gran parte de las zonas rurales, donde algunas comunidades se han vuelto propensas a deslaves e inundaciones. Este problema históricamente ha quedado en segundo plano y, para resolverlo, es necesario que los programas institucionales en los tres niveles de gobierno estén enfocados en el desarrollo de las capacidades locales que permitan lograr una gestión democrática y sustentable en México.

1. Objetivos

La presente investigación busca contribuir a entender mejor las actuales estrategias para la provisión de los servicios de agua y saneamiento, en zonas rurales marginadas, a partir del estudio del caso del municipio de Tacotalpa en Tabasco. Como se verá, en este municipio existen diversos actores sociales y elementos de especial relevancia para juzgar mejor los retos de la gestión del agua y saneamiento en zonas rurales, razón por la que se eligió como caso de estudio de esta investigación.

El objetivo principal es identificar un conjunto de directrices que sirvan como herramientas, tanto a las autoridades locales como a las mismas comunidades, para mejorar la gobernabilidad y gestión de los servicios de agua y saneamiento, en beneficio de los sectores más pobres. Se busca entender cómo alcanzar una mejor gobernanza del agua a nivel local, a partir del estudio de la gestión institucional del líquido y de los roles de los actores involucrados para promover su mayor o más efectiva participación. Estas dos vertientes no van separadas. El análisis institucional de la gestión permite buscar el reconocimiento de actores “informales”, es decir, excluidos de las normas. Asimismo, en la investigación sobre la problemática del abastecimiento del agua sobresale la cuestión de las tecnologías adecuadas para resolverla, de acuerdo con las dificultades propias de un ambiente rural, muchas veces con hogares dispersos, fuentes de agua difíciles de aprovechar y recursos financieros muy escasos.

2. Metodología

El trabajo se realizó en el marco de las actividades del Programa Conjunto de Agua y Saneamiento (PCAyS)⁵ de la ONU, como parte de una consultoría de cinco meses realizada para la Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México.

La investigación incluyó la revisión de textos académicos y literatura especializada sobre el tema de agua y saneamiento, así como sobre la gestión de recursos a nivel comunitario, entre otros. Además, se entrevistó a diversos actores relevantes en Tabasco y particularmente en el municipio de Tacotalpa (véase el anexo 1 para más información sobre las entrevistas realizadas). El análisis de las estrategias de gestión de los servicios de agua y saneamiento a nivel federal, estatal y local se basó en las entrevistas semiestructuradas efectuadas a diversos representantes de agencias gubernamentales y organizaciones civiles, así como a miembros de la academia, operadores de agua estatales y municipales en Tabasco, otros grupos organizados y actores clave involucrados en los servicios de agua y saneamiento. Esta información se completó con los documentos preparados por las agencias diversas de la ONU que participan en el PCAyS.

⁵ Las ocho agencias de la ONU que participan en el PCAyS, junto con el gobierno mexicano son: la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Para más información sobre el PCAyS, consultar el punto 1. del capítulo II de este documento.

La investigación se benefició de la información obtenida en diversas reuniones de trabajo con las agencias de la ONU, así como con miembros del organismo operador que abastece de agua potable y saneamiento a 14 de los 17 municipios en Tabasco, junto con otros actores pertenecientes al gobierno de Tabasco y al ayuntamiento de Tacotalpa. Finalmente, se integró información recopilada en talleres sobre agua y género,⁶ cambio climático y vulnerabilidad,⁷ y agua y saneamiento en zonas rurales marginadas. Cabe destacar que la mayor parte del trabajo de campo se realizó en los primeros meses de 2011.

La estructura del presente documento es la siguiente. Después de esta introducción, en el capítulo I se describen las características sociodemográficas, geográficas y meteorológicas de la zona estudiada. También se estudiarán los usos del agua y de la tierra, así como los efectos esperados del cambio climático en la zona. Este capítulo tiene la finalidad de presentar un diagnóstico sintético de la zona que sirva como marco de referencia para proponer estrategias para la gestión comunitaria rural y la gobernanza de los recursos hídricos. En el capítulo II se describe la problemática actual en lo referente a la provisión y gestión de los servicios de agua y saneamiento en la comunidad estudiada. Para ello, se identifican las “reglas del juego” relevantes, así como la cobertura y calidad. En el capítulo III se revisan los métodos de provisión y los programas relacionados actualmente con los servicios de agua y saneamiento. De esta manera, se integra la reflexión sobre los principales avances y retos para lograr una gestión efectiva de los recursos hídricos. En el capítulo IV se proponen estrategias de corresponsabilidad y participación ciudadana aplicables en el municipio de Tacotalpa. Asimismo, se identifican los cambios a introducir en las políticas públicas y se plantean procesos específicos para integrar la equidad de género en la gestión de los recursos hídricos. En el capítulo V se analizan puntualmente diversos proyectos de agua y saneamiento rural en México y América Latina con el propósito de tomar como referencia las buenas y malas prácticas en la gestión comunitaria de servicios. En el capítulo VI se incluye una propuesta de tecnologías adecuadas y procesos de implementación para las comunidades rurales, con el fin de mejorar la condición de los grupos marginados y la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento. Finalmente, en el capítulo VII se incluyen las conclusiones del estudio.

⁶ Taller para incorporación y transversalización del enfoque de género en el PCAyS realizado en la UNODC por Margot Aguilar, los días 7 y 8 de octubre de 2010.

⁷ Foro sobre género y cambio climático desde la perspectiva del fenómeno de migración organizado por el PNUD, OXFAM México y la Fundación Heinrich Böll, el 25 de noviembre de 2010.

I. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En esta sección se describen las características sociodemográficas, geográficas y meteorológicas de la zona de estudio. También se detallarán los usos del agua y la tierra, así como los efectos del cambio climático en la zona.

1. Descripción geográfica y meteorológica

El estado de Tabasco se divide en 17 municipios y se ubica en el sureste de México. Limita al norte con el Golfo de México, al oeste con Campeche, al sur con Chiapas y Guatemala y al este con Veracruz (véase el mapa 1).

MAPA 1
MÉXICO^a



Fuente: Elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2005).

^a Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

El clima en Tabasco es considerado del tipo trópico húmedo, con una temperatura media anual de 25°C. El estado cuenta con una gran cantidad de ríos, lagos y lagunas, además de aguas marinas del Golfo de México que forman esteros y manglares.

El municipio de Tacotalpa se encuentra enclavado en la sierra del estado de Tabasco (véase el mapa 2), rodeado de exuberante vegetación y bañado de abundantes fuentes de agua, ríos, arroyos y pequeñas cascadas, que sirven de atractivo ecoturístico. La extensión territorial del municipio es de 738,52 km², que corresponden al 3,01% del total del estado. Su división territorial está conformada por: una ciudad (dos colonias urbanas y una colonia rural), una villa, dos poblados, 21 rancherías, 34 ejidos, cuatro centros de población y cinco secciones ejidales. Existen en este municipio seis centros de desarrollo regional, en los cuales se concentra la mayoría de las actividades económicas y sociales (FAO, 2010).

MAPA 2
UBICACIÓN DE TACOTALPA, TABASCO ^a



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2011.

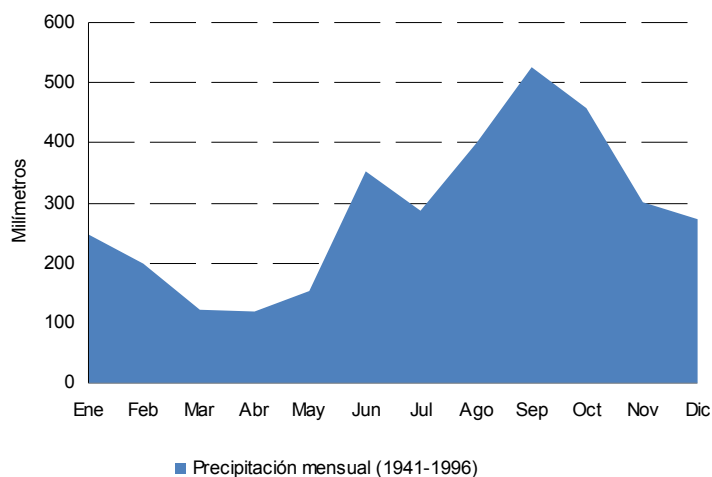
^a Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Los principales cuerpos de agua en Tacotalpa son los ríos Puxcatán, Oxolotán, Amatán, Chinal y el de la Sierra también llamado río Tacotalpa. Como las corrientes de estos ríos son muy erosivas, éstas forman cauces profundos que fracturan las rocas existentes de la zona (Palma-López y otros, 2006). Esta característica provoca que las vegas de río generadas sean muy estrechas y con materiales gruesos, principalmente.

El clima en este municipio es cálido y húmedo con abundantes lluvias todo el año. De acuerdo con los datos publicados por el gobierno tabasqueño (2007), se estima que el régimen de precipitación es de aproximadamente 3.500 mm con un promedio máximo de 528 mm en septiembre, y uno mínimo de 118 mm en abril (véase el gráfico 3). La temperatura media anual es de 25,6°C, alcanzando la máxima media mensual de 29,2°C en mayo y la mínima de 22°C en diciembre y enero.

La mayoría de la superficie está clasificada como suelos gleysoles, cuya textura es generalmente arcillosa o franca, con problemas de exceso de humedad por drenaje deficiente. En los límites con Chiapas, en la parte este y oeste, así como en un área del centro del municipio se tienen suelos clasificados como rendzinas, que son ricos en materia orgánica y materiales calcáreos, generalmente asociados a pendientes abruptas. En el centro sur se tienen suelos crisoles que son arenosos, ácidos y de baja fertilidad, (gobierno de Tabasco, 2007). Debido al incremento de la población urbana y rural, los recursos naturales de Tacotalpa presentan deterioros ocasionados por la explotación irracional, tala excesiva y poco regulada, uso inadecuado y otros factores que reflejan la escasa participación ciudadana y cultura medioambiental.

GRÁFICO 3
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN TACOTALPA, TABASCO, 1941-1996



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2005.

2. Perfil sociodemográfico

Según el Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, en el municipio de Tacotalpa habitan 42.833 personas. Como se observa en el cuadro 1, más de 11% de la población es analfabeta, y menos del 64% de las personas en edad escolar asisten a la escuela. Asimismo, el promedio de ocupantes por vivienda es de 4,32 personas y 42% de las viviendas padecen de hacinamiento.⁸

De acuerdo con el PNUD (2004), Tabasco se ubica entre los estados con desarrollo humano medio (IDH de 0,50 a 0,79). Su posición en la clasificación nacional ha empeorado, al pasar del lugar 20 en el año 2000 al 21 en 2005. En términos relativos, para 2005 el IDH estatal fue de 0,79, valor inferior al promedio nacional (0,82). En Tacotalpa, el IDH fue de 0,75 en 2005.

Tacotalpa tiene una importante presencia indígena, más de 31% vive en hogares indígenas y más de 17% habla alguna lengua indígena. En las comunidades seleccionadas por el PCAyS,⁹ casi 17% de los hogares son indígenas y 6,5% de la población habla alguna lengua indígena. Según el INEGI, 44% de las viviendas en Tacotalpa carece de refrigerador, 75% de lavadora y sólo 7% de los hogares cuentan con una computadora.

En 2010 la población económicamente activa representó 56% del total del estado, casi dos puntos porcentuales por debajo del promedio nacional (véase el cuadro 2). De ellos, la población ocupada alcanzó casi 92%, de los cuales la mayoría (75,5%) son trabajadores subordinados remunerados.

⁸ El hacinamiento se refiere a la relación entre el número de personas en una vivienda o casa y el espacio o número de cuartos disponibles. Debido al limitado acceso de los pobres a los recursos, las instalaciones de vivienda que ocupan tienden a ser menos apropiadas que aquellas disponibles para las personas en situación de no pobreza.

⁹ Las comunidades participantes en el PCAyS en Tacotalpa son: la cabecera municipal, Buenavista 1ª. sección, Cuitláhuac, Francisco I. Madero 1ª. sección, Oxolotán, Pomoquita, Tomás Garrido Canabal, Mexiquito y Nueva Reforma.

CUADRO 1
INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO
DEL MILENIO EN TABASCO Y TACOTALPA

Indicador	Fecha o período	Tabasco	Tacotalpa
Tasa de mortalidad infantil ^a		25,3	29,7
Porcentaje de las personas de 15 o más años y que están alfabetizados		90,3	88,2
Porcentaje de las personas de 6 a 24 años que van a la escuela	2000	63,5	63,5
PIB per cápita en dólares ajustados		4,959,8	2,238,7
Índice de sobrevivencia infantil		0,832	0,799
Índice de nivel de escolaridad		0,813	0,799
Índice del PIB per cápita		0,652	0,519
Índice de desarrollo humano (IDH)	2005	0,7956	0,7555
Grado de desarrollo humano ^b	2000	3	3
Lugar en la escala nacional		21	1,184
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años por sexo			
Total		97,4	97,2
Hombres	2005	97,3	97,5
Mujeres		97,6	96,8
Porcentaje de la superficie cubierta por bosques y selvas	2002 a 2005	8,3	24,6
Porcentaje de la población que utiliza carbón o leña como combustible para cocinar	Febrero de 2000	35,8	67,1

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2009 y del PNUD, 2006.

^a Defunciones de menores de un año por cada 1.000 nacidos vivos.

^b El grado de desarrollo humano se clasifica de la siguiente manera: 1. Bajo, 2. Medio bajo, 3. Medio alto y 4. Alto.

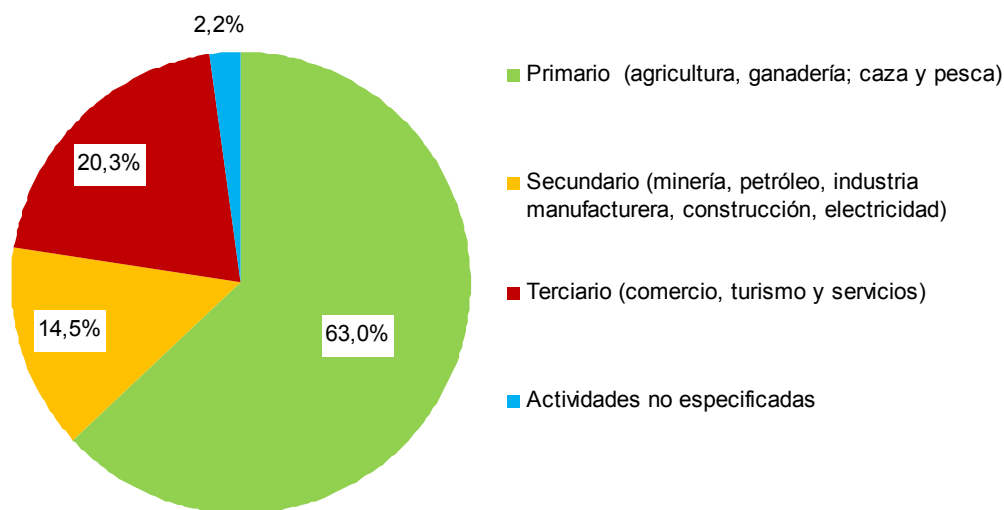
CUADRO 2
TABASCO: ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE 14 Y MÁS AÑOS
POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
Y POSICIÓN EN LA OCUPACIÓN, 2010
(Porcentajes)

	Nacional	Tabasco
Población económicamente activa	57,8	56,0
Ocupada	94,6	91,9
Empleadores	3,8	3,8
Trabajadores por cuenta propia	19,9	16,1
Trabajadores subordinados y remunerados	69,9	75,5
Trabajadores no remunerados	6,4	4,6
Desocupada	5,4	8,1
Población no económicamente activa	42,2	44,0

Fuente: (INEGI, 2011).

En el gráfico 4 se muestra cómo se distribuyen las actividades económicas del municipio de acuerdo con el Censo de 1990 (FAO, 2010).

GRÁFICO 4
PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN TACOTALPA, TABASCO, SEGÚN SECTOR



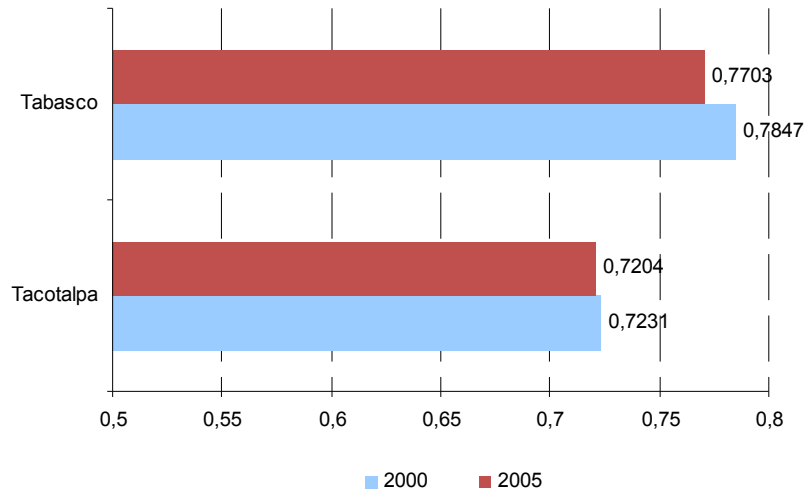
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO (2010).

Como se puede ver en el gráfico 4, la actividad económica del municipio se concentra en el sector primario, seguido por las actividades comerciales y de servicios (terciarias). Los principales cultivos por superficie sembrada y valor de la producción son: maíz, achiote, aguacate y chile. También es importante la cría de ganado (cerdos, bovinos, ovinos) y la de traspatio, principalmente la crianza de aves de corral (pollos, patos, gallinas, pavos), cerdos y ovinos.

En cuanto a las oportunidades para las mujeres en los ámbitos de participación política, económica (control sobre recursos económicos) y de ocupación (acceso a empleos de altos funcionarios y directivos), el Índice de Desarrollo Humano relativo al Género ¹⁰ (IDG) creció 1,88% entre 2000 y 2005 en Tabasco (véase el gráfico 5); sin embargo, fue menor al incremento nacional que alcanzó 1,93%. En 2005 el IDG fue de 0,7847 para Tabasco y de 0,8145 para todo el país. Para Tacotalpa, el IDG disminuyó de 2000 a 2005, hasta llegar a los 0,7204 puntos.

¹⁰ El IDG es un indicador social similar al IDH, pero que valora las desigualdades sociales y económicas entre varones y mujeres. El IDG se mide con indicadores básicos: una vida larga y saludable (medida por la esperanza de vida al nacer de cada sexo), educación (valorada por la tasa de alfabetización de adultos y tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y terciaria por sexo) y nivel de vida digno (evaluado por la estimación de ingresos percibidos por sexo).

GRÁFICO 5
TACOTALPA, TABASCO: ÍNDICE DE DESARROLLO
RELATIVO AL GÉNERO (IDG)



Fuente: PNUD (2010).

El Índice de Potenciación de Género ¹¹ (IPG) fue menor en Tabasco que a nivel nacional, 0,5135 y 0,6095 puntos, respectivamente. En este sentido, a nivel nacional, Tabasco presenta el segundo lugar más bajo de participación económica femenina, ya que 50% de las mujeres mayores a 12 años se dedica a actividades domésticas, 30% realiza tareas domésticas y extradomésticas y 4% no hace actividad alguna (Tuñón-Pablos, 2006). La tasa de participación económica femenina en el municipio de Tacotalpa es particularmente baja (14%) (PNUD, 2010).

Las condiciones de pobreza se presentan de forma más aguda en aquellas personas en condiciones de analfabetismo, en los habitantes de viviendas sin drenaje ni excusado, sin energía eléctrica, sin agua entubada en el ámbito de la propia vivienda y con piso de tierra. Particularmente preocupante es la falta de agua entubada en viviendas de asentamientos pequeños como José Ma. Morelos, Buenavista, Cerro Blanco, La Cumbre, Roberto Madrazo Pintado, Palo Quemado, Villa Luz, Gran Poder, La Raya 1ra. y 2da. Sección, Venarrico Cuatro, El Paraíso y La Esperanza, entre otros, cuya falta va de 80% a 100% del servicio. Esto contribuye a generar enfermedades, sobre todo en los niños.

Las principales localidades del municipio, por número de habitantes y actividades económicas relevantes, son las siguientes (gobierno de Tabasco, 2007):

a) **Tacotalpa.** Es la cabecera municipal y en ella se encuentran ubicados los principales edificios públicos del municipio y las representaciones estatales y federales. Las principales actividades económicas son la prestación de servicios, el cultivo de la caña de azúcar que surte de materia prima al

¹¹ El IPG es un indicador que mide el nivel de oportunidades de las mujeres. Los componentes que lo conforman son: participación política y poder de decisión (medidos por la proporción de mujeres y hombres con escaños parlamentarios), participación económica y poder de decisión (valorados por la participación de mujeres y hombres en puestos de legisladores, altos funcionarios o directivos y participación de mujeres y hombres en puestos profesionales y técnicos) y control sobre los recursos económicos (estimado por los ingresos percibidos por mujeres y hombres).

ingenio “Dos patrias”, el cultivo del banano y la ganadería. La población aproximada es de 6.724 habitantes, y se localiza a 63 kilómetros de la capital del estado.

b) **Tapijulapa.** Las actividades económicas en esta comunidad son la agricultura, el turismo, las artesanías y la ganadería. La distancia a la cabecera municipal es de 22 kilómetros y su población es de 2.395 habitantes.

c) **Oxolotán.** Las principales actividades económicas son la agricultura, la pesca, la ganadería y las artesanías. Esta comunidad alberga a la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. La distancia a la cabecera municipal es de 38 kilómetros y su población es de 1.383 habitantes.

El municipio tiene un grado de marginación medio, por lo que se coloca en el tercer lugar dentro de este rubro en el estado, después de Huimanguillo y Jonuta. La proporción de viviendas que no cuenta con refrigerador es cercana a 50%. Además, hay que tomar en cuenta que estos indicadores son promedios en los que influyen las cifras de la cabecera municipal y de Oxolotán, en donde las condiciones son mejores que en otros poblados del municipio. Como resumen de este capítulo sección se presenta el cuadro 3 en el que se muestran los porcentajes de pobreza por ingresos, los indicadores de rezago social y marginación para el estado de Tabasco y el municipio de Tacotalpa.

CUADRO 3
POBREZA POR INGRESO, INDICADORES DE REZAGO SOCIAL
Y MARGINACIÓN EN TABASCO Y TACOTALPA, 2005

Tipo de pobreza		Indicadores	Tabasco	Tacotalpa
Pobreza por ingresos	Pobreza alimentaria (%)		28,48	51,02
	Pobreza de capacidades (%)		36,62	59,64
	Pobreza de patrimonio (%)		59,40	77,53
Indicadores de rezago social	Población de 15 años o más analfabeta (%)		8,56	11,20
	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (%)		4,47	3,75
	Población de 15 años y más con educación básica incompleta (%)		45,23	55,91
	Población sin derechos a servicios de salud (%)		32,23	23,46
	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (%)		8,59	8,96
	Viviendas que no disponen de excusado (%)		8,01	20,60
	Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (%)		24,23	18,63
	Viviendas que no disponen de drenaje (%)		5,28	20,41
	Viviendas que no disponen de electricidad (%)		4,40	4,65
	Viviendas que no disponen de lavadora (%)		42,19	72,29
	Viviendas que no disponen de refrigerador (%)		25,89	49,02
	Promedio de ocupantes por cuarto (%)		1,29	0,41
	Marginación	Índice de rezago social		-0,32
Grado de rezago social			Medio	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional			14	1,471
Índice de marginación			0,459	-0,15
Grado de marginación			Alto	Medio
	Lugar que ocupa en el contexto nacional		10	1,312

Fuente: Anzaldo y Prado (2006).

Cabe destacar que el Índice de Rezago Social que se menciona en el cuadro 3 (realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) es una medida resumen de carencias que incorpora cuatro indicadores de educación, uno de acceso a servicios de salud, seis de servicios básicos y espacios en la vivienda y dos de bienes o activos en el hogar. De acuerdo con el valor de este índice se determina el grado de rezago social, que puede ser muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto. Los datos empleados se obtuvieron de los resultados definitivos del II Censo de Población y Vivienda 2005. La CONAPO calculó el índice de marginación con el mismo método utilizado por el CONEVAL para calcular los Índices de Rezago Social, pero a partir de otros indicadores. El índice de marginación se divide en cuatro estratos, como se muestra en el cuadro 4.

CUADRO 4
ESTRATIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE MARGINACIÓN Y REZAGO SOCIAL

Grado de marginación o rezago social	Límites del intervalo inferior, superior
Muy bajo	[-1,50487, -0,98855]
Bajo	(-0,98855, -0,21407]
Medio	(-0,21407, 0,30225]
Alto	(0,30225, 1,07674]
Muy alto	(1,07674, 2,41213]

Fuente: CONAPO (2006).

3. Usos del agua en la zona

El agua utilizada en Tabasco se divide en dos: superficial (64,4%) y subterránea (35,6%). Su uso se distribuye en la agricultura (41%), el abasto público (44%) y la industria autoabastecida (15%).

En Tacotalpa existen localidades que rebasan el criterio censal de 2.500 habitantes como límite entre lo rural y lo urbano, pero que continúan teniendo una problemática muy similar a la de cualquier entorno rural. Muchas veces este entorno se complica porque existe una situación continua entre zonas consideradas urbanas que adolecen de la misma problemática en cuanto a cantidad y calidad del agua. Otro de los aspectos que resalta es la presencia de un número importante de situaciones en las que se generan conflictos asociados con el acceso al agua y las formas de manejo comunitario que, ya sea por insuficiencia de recursos financieros o tecnológicos o por conflictos sociales de otra índole, afectan el acceso al agua de calidad en estas localidades (PNUD, 2010).

Como la infraestructura de que dispone el estado para la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y operar sistemas de riego, se enfrenta a un importante rezago, esto provoca deficiencias como la baja disponibilidad de servicio, contaminación de ríos y barrancas por descarga de aguas negras que no son tratadas, pérdidas de agua por falta de revestimiento de canales de riego, escasa capacidad de almacenamiento y regulación de las aguas pluviales, además de una incipiente cultura del cuidado y uso eficiente del agua.

Además, como ya se ha comentado, la inequidad de género presente tanto en el estado como en el municipio, fomenta la existencia de componentes (la pobreza, la escasa escolaridad, la falta de información, la baja participación en espacios públicos y la violencia de género), lo que impide que las mujeres obtengan el poder necesario para el acceso, uso y gestión del agua. Lo anterior se agrava porque son las mujeres quienes tienen una relación estrecha con el manejo de agua en los hogares y en el trabajo con la tierra.

Tras la creación de la Dirección de Atención de la Mujer en 2008 en el municipio de Tacotalpa, se dan los primeros pasos para combatir la inequidad de género en el estado. Esta oficina tiene como funciones “*crear, fomentar y ejecutar las políticas públicas que propicien la no discriminación, la igualdad y la equidad de oportunidades, de trato entre los géneros...*”. Dicha dirección ha proporcionado asesorías jurídicas y psicológicas y ha presentado ante las autoridades pertinentes demandas por violencia intrafamiliar.

4. Uso de la tierra

La actividad agrícola en el municipio está destinada a la producción de granos básicos. En 2008 la superficie sembrada fue de 13.691 hectáreas, entre las que se destaca el cultivo del maíz (76,7% de la superficie sembrada). La ganadería es otro sector importante en la economía local y se practica de manera extensiva (INEGI, 2011).

Según Velázquez y Santos (2006), dirigentes de una organización de campesinos en Oaxaca llamada Centro de Desarrollo Integral Campesino de la Mixteca (CEDICAM) y ganadores del Premio Ambiental Goldman en 2008, la política de liberalización económica en los años ochenta y noventa generó consecuencias negativas para los pequeños agricultores (campesinos e indígenas), lo que ocasionó un severo empobrecimiento de las familias rurales alrededor del país. Ellos argumentan que el estado abandonó las funciones de apoyo a la agricultura campesina y tradicional y optó por una nueva forma de desarrollo en el campo, en la que se impulsan preferentemente las propuestas de tipo agroempresarial, con fines de respuesta al mercado y no de atención a las apremiantes necesidades del campo mexicano. Jenny Jungehulsing (2010) ha sostenido en un estudio sobre migración y género en Chiapas, que la crisis en el sector agrícola en el país se ha agudizado a partir del retiro del estado de la esfera económica, incluida una fuerte reducción de inversión pública en el sector rural y el desmantelamiento de las instituciones de apoyo al campo. Jungehulsing explica que la crisis se agravó, además de la drástica apertura comercial iniciada con el ingreso de México al *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT) en 1986, por la liberación completa del comercio con los Estados Unidos y el Canadá en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

La falta de oportunidades de los pequeños agricultores en las comunidades rurales ha aumentado el número de migrantes hacia los Estados Unidos. Por ello, la participación de las mujeres, los niños y los adultos mayores en actividades productivas es cada vez más importante en las zonas rurales (Jungehulsing, 2010). Justamente, ellos están ya tomando en sus manos la producción, en especial la destinada al autoabastecimiento. Es importante tomar en cuenta este fenómeno al diseñar sistemas de gestión de los servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales.

Por otra parte, hay autores que indican que la apertura lograda por el TLCAN ha servido para que los alimentos mexicanos trasciendan fronteras y, al hacerlo, puedan salir de los circuitos regionales y nacionales e integrarse a los sistemas agroalimentarios globales. Lo anterior ha propiciado nuevos encadenamientos entre productores, intermediarios y el comercio al menudeo. Incluso, se afirma que los agricultores de pequeña escala y diversos grupos de consumidores han construido nichos de mercado alternativos, en los que los alimentos han avanzado en términos de calidad, autenticidad, distinción, equidad, salud y respeto a la naturaleza (Rodríguez-Gómez y otros, 2010).

5. Cambio climático y sus efectos

La comunidad científica ha señalado en numerosas ocasiones que las emisiones producidas por la actividad industrial y ganadera han contribuido al aumento de las concentraciones de carbono en la atmósfera. En 1860 dichas emisiones se mantenían en un rango aproximado de 288 partes por millón (ppm), mientras que en la actualidad alcanzan 380 ppm. Este incremento ha sido relacionado con el de la temperatura global de más de 0,5°C en el mismo período (Gay, 2006).

En el estudio *La economía del cambio climático en México* (Galindo, 2008) se reveló que los costos económicos de los impactos climáticos para México hasta el año 2100 son al menos tres veces superiores que los costos de mitigación del 50% de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Las consecuencias de estos cambios se han reflejado en los patrones de lluvia y temperatura (sequías, inundaciones y ondas de calor), que provocan cada vez más estragos. En los escenarios estimados para México, según Gay (2006), se indica que la temperatura aumentará entre 2°C y 4°C hacia finales del siglo. En cuanto a los cambios en los patrones de precipitación, donde ahora llueve, tenderá a llover más. De esta manera, el agua que hoy representa un recurso altamente vulnerable por su deficiente administración, será cada vez más escasa en algunas regiones, mientras que en otras, el problema será el exceso. El 50% de la vegetación cambiará sus características y la elevación del nivel del mar pondrá en riesgo a las costas del golfo, desde Tamaulipas hasta Yucatán, Tabasco incluido por supuesto. La agricultura se verá afectada de manera importante, lo que comprometerá la subsistencia de millones de mexicanos, especialmente de aquellos que habitan en zonas altamente marginadas, como Tacotalpa.

El Instituto Nacional de Ecología ha identificado la vulnerabilidad del estado de Tabasco ante el cambio climático y lo ha dividido en cinco sectores como se muestra en el cuadro 5:

CUADRO 5
VULNERABILIDADES PRINCIPALES DE TABASCO FRENTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Sector	Vulnerabilidad
Agua	Se encontrará bajo presión moderada del recurso agua (<20%) para 2025.
Centros urbanos	Los cambios en el clima ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, que pueden exacerbar los efectos esperados. Las condiciones de vulnerabilidad se originan entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores y de la población con niveles de pobreza altos.
Sequía	A pesar de la alta precipitación en la península de Yucatán, se presentan con frecuencia períodos de baja o nula precipitación que afectan a la agricultura, la ganadería y en determinada medida la pesca, debido al impacto en los humedales costeros de la zona. La propensión a sequías contribuye a generar y propagar incendios forestales.
Zonas costeras	En Tabasco la zona deltaica es de alta vulnerabilidad al aumento del nivel del mar, ya que las modificaciones son profundas y drásticas al cambiar aceleradamente la línea de costa por erosión e inundación de las tierras bajas. Al alterarse el uso del suelo se producen cambios en el drenaje, procesos de ampliación de la actividad ganadera con la introducción de pastos que remplazan zonas de pantanos y marismas. Las zonas más vulnerables son el complejo deltaico Grijalva-Mazcapala-Usumacinta.
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios.

Fuente: INE (2008).

Para reducir los costos y riesgos de este impacto climático, sería necesario empezar a planear cómo adaptarse a él en un horizonte de por lo menos 50 años. Es preciso comenzar a migrar de una cultura de respuesta a los desastres, a una de prevención a largo plazo. Por su localización, Tabasco es

particularmente vulnerable a huracanes, tormentas y lluvias extremas. Esto se debe en parte a su localización entre el Golfo de México y el Caribe, pero también al hecho de que ahí se encuentra uno de los casos más dramáticos de degradación ambiental, donde las políticas públicas alentaron el desmonte de bosques y selvas para transformarlos en zonas ganaderas y agrícolas. Como consecuencia de esta agresiva transformación y en un contexto de incremento e intensidad de fenómenos climáticos, la población tabasqueña está en un alto nivel de vulnerabilidad frente a la crisis del clima, así como por los altos niveles de pobreza y marginación en las zonas rurales (PNUD, 2010).

Las inundaciones de 2007 y 2008 afectaron al municipio de Tacotalpa de manera importante. En 2007 resultaron perjudicados 13.983 habitantes de 36 comunidades, incluida la cabecera municipal. De éstos, 1.950 damnificados tuvieron que ser alojados en albergues temporales distribuidos en la cabecera municipal, Tapijulapa, Oxolotán, Puxcatán y los ejidos Miraflores y Pomoca. Posteriormente, en septiembre de 2010 al menos una decena de casas habitación en la villa Oxolotán fueron destruidas por la furia de las aguas desbordadas del río la Sierra, que en su paso llevaba lodo y grandes troncos.

II. PROBLEMÁTICA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA

El 35% del agua disponible en México se concentra en este estado y es la entidad que recibe mayor cantidad de lluvia (CONAGUA, 2010). Sin embargo, pese a su relativa abundancia, no se ha podido garantizar el abasto de agua potable de calidad a toda su población, especialmente para aquellos que viven en comunidades rurales.

En particular, en el municipio de Tacotalpa se presenta una paradoja. Por un lado, es parte de una reserva natural, en la que existen diversos y abundantes recursos naturales y cuenta con precipitaciones pluviales a lo largo del año; por otro, es un municipio que sufre de escasez de agua potable en todo el año, a causa de la falta de infraestructura adecuada para almacenarla, tanto a nivel municipal como comunitario y domiciliar (presas, bordos, cisternas). Además, en Tabasco el nivel de agua del subsuelo es muy profundo, por lo que es complicado y costoso obtener agua por medio de pozos (PNUD, 2010).

1. Marco regulatorio federal, estatal y municipal

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) se puso en práctica en 1992 y se reformó en 2004. Su enfoque y reglamento se orientaron a delimitar la actuación de la CONAGUA en las fronteras determinadas por los puntos de extracción de aguas nacionales y los de descarga de aguas residuales de las redes públicas municipales de drenaje. Esta ley fue desarrollada con la idea de implementar procesos de descentralización de los recursos hídricos, así como de impulsar la gestión integral en cuencas hídricas por medio de instituciones reconocidas como consejos de cuencas, en las que se proponen espacios de participación ciudadana para la toma de decisiones (Aguilar, 2010). En México, aunque se han hecho esfuerzos por seguir con estos nuevos modelos de gestión del agua, la inclusión de todos los usuarios y la instrumentación de la gestión de los recursos por parte de los consejos de cuencas aún son limitadas (Castro, Kloster y Torregrosa, 2004; Cotler, 2004).

Como explica Aguilar (2010), en el análisis del marco jurídico e institucional del agua se refleja la complejidad de este sector. La participación de los gobiernos estatales en la gestión de las aguas nacionales, directamente o mediante sus organizaciones especializadas, ocurre hoy en el marco de 75 consejos de cuenca, 78 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), 21 comisiones de cuenca, 25 comités de cuenca y 31 comités de playas limpias (CONAGUA, 2009).

Además, debido a que la gestión del agua se extiende al manejo de otros recursos naturales y prácticas como la agricultura, es importante analizar su contribución a la problemática de la normatividad y sus consecuencias en la conservación de este recurso. En este sentido, existe una gran cantidad de leyes, normas, planes y programas que definen acciones que a veces resultan incompatibles con el manejo adecuado de los recursos hídricos. Por ejemplo, la promoción del monocultivo intensivo y los subsidios federales a los fertilizantes agroquímicos, que si bien pretenden maximizar los beneficios al menor costo, conllevan a una degradación acelerada del suelo y contaminación del agua superficial y subterránea (Romero-Lankao, 1999).

a) Gobiernos estatales y municipales

Los gobiernos estatales y municipales se coordinan para llevar a cabo la programación hidráulica, ejecutar distintos programas asociados a la gestión de los recursos hídricos y ventilar los conflictos que surgen por el uso y aprovechamiento intensivo y muchas veces excesivo de los recursos hidráulicos del país (Aguilar, 2010). Además de seguir el reglamento de la LAN, en el ámbito estatal, cada una de las 32 entidades federativas tiene sus respectivas leyes de agua y saneamiento, que se han reformado para aprovechar el enfoque de descentralización que promueve la LAN.

De acuerdo con la LAN, el municipio es el responsable de prestar servicios tanto a sus poblaciones urbanas como rurales. Para ello, se crearon las comisiones estatales, cuyo objetivo principal es actuar de manera subsidiaria para atender de forma directa y temporal (en teoría) la prestación de los servicios de agua y saneamiento (Aguilar, 2010). Lamentablemente, pocos municipios han logrado dotar de servicios de calidad a todos sus pobladores de comunidades rurales pequeñas. En algunas ocasiones, los municipios se enfrentan a dificultades incluso para abastecer a las ciudades, especialmente en zonas periurbanas de reciente creación. Abastecer a las comunidades rurales es un problema complicado debido a lo costoso de acercar el agua potable a casas aisladas, que se encuentran muchas veces en terrenos accidentados. Además, muy pocos municipios cuentan con personal capacitado y los ayuntamientos prefieren dedicar recursos a obras de mayor efecto político, como pavimentación o construcción de espacios deportivos generalmente ubicados en la cabecera municipal.

Para implantar políticas que beneficien el abastecimiento del agua sin poner en riesgo su sostenibilidad, quizá el factor más determinante sean los recursos (técnicos, económicos, administrativos) con los que cuentan las autoridades locales para abordar dichos problemas. Sin embargo, lo más importante es la participación directa de los involucrados, al plantear los problemas comunes y aportar nuevas soluciones para la escasez del agua. Esto genera políticas mucho más objetivas y adecuadas a cada comunidad.

Es importante destacar que, en materia de prestación de los servicios de agua y saneamiento, una buena parte de las disposiciones en vigor, tanto en la LAN como en las Leyes de Agua Estatales, se focaliza en el funcionamiento de los organismos que operan en ciudades medias y grandes. Poca o ninguna referencia explícita se hace respecto de las comunidades rurales o poblados pequeños, por lo que podría suponerse que la atención a éstos corresponde a los municipios y, frecuentemente, a las comisiones estatales, que de cualquier manera se rigen bajo una normativa que no siempre corresponde a la realidad de las comunidades (Aguilar, 2010).

Por otra parte, un problema principal para implementar políticas públicas en torno a la gestión del agua en instancias gubernamentales es la visión de corto plazo, provocada por períodos de gobierno trianuales (municipios) y sexenales (estados) (Cotler, 2004). Asimismo, los sistemas de representación (ayuntamiento y congreso local) no cuentan con mecanismos eficientes para asegurar la rendición de cuentas en las diferentes materias de acción gubernamental y la experiencia en el uso de instrumentos para coordinar dos o más unidades político-administrativas a fin de poner en práctica políticas públicas en torno al agua y saneamiento es muy escasa (Caire, 2004). En este sentido, estas reglas del juego generan una débil cultura de rendición de cuentas hacia la sociedad. Básicamente, las principales deficiencias se deben a los tiempos y los mecanismos de acceso al poder que determinan las leyes electorales (Dominguez-Serrano, 2010).

En el cuadro 6 se muestran los principales actores que participan en la gestión y conservación de los recursos hídricos en México, según Caire (2004).

b) Consejos de cuencas

El poder de decisión en materia de gestión de los recursos hídricos de los consejos de cuenca en México es limitado, ya que carecen de autonomía, personalidad jurídica propia y recursos para incidir en la selección y ejecución de proyectos, todo condicionado a la CONAGUA. Además, funcionan con una representatividad altamente cuestionable a la hora de elegir los representantes de usuarios (Wester, Scott, y Burton, 2005).

CUADRO 6
ACTORES RESPONSABLES DE LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN
DEL AGUA EN EL MEDIO RURAL

Uso y conservación del agua y el medio ambiente	Actor relevante	Nivel de gobierno responsable
Distribución del servicio de agua potable y saneamiento domiciliario	CNA, CEAS, organismos municipales, usuarios	Federal, estatal y municipal
Agua para riego, conservación de suelos	CNA, agricultores, distritos de riego, unidades de riego (propietarios, ejidatarios y comuneros)	Decisiones orientadas por incentivos de políticas sectoriales, federales y estatales
Ciudades (desarrollo urbano e impacto ambiental, zonificación y reservas)	Municipios	Estatal y municipal
Comunidades rurales	Municipios, agencias de desarrollo rural, UDESA, usuarios	Municipal
Políticas sectoriales agropecuaria, industrial, hidráulica y energética, entre otras	SAGARPA, CNA, Secretaría de Economía, Secretaría de Energía, SEMARNAT, Secretarías de Desarrollo Económico Estatal y Direcciones Municipales	Federal, estatal y municipal

Fuente: Caire (2004).

Como se mencionó, uno de los objetivos de la LAN era introducir el manejo integral de cuencas en la gestión del agua en México. Este tipo de enfoque supone la cooperación entre los actores involucrados al interior de cada cuenca. Cuando se trata de una cuenca dividida por las fronteras de diversos estados y municipios, los problemas de cooperación se tornan complejos debido a la necesidad de acercarse no sólo a los propietarios o usuarios del recurso, sino a los actores cuyo interés no sólo es económico, sino también político. Para estos últimos, en el corto plazo la coordinación representa más un costo que un beneficio, dado que implica una limitación a su poder de decisión (Castro, Kloster, y Torregrosa, 2004).

La CONAGUA se encuentra organizada en 13 regiones administrativas (desde 1998), que abarcan 314 cuencas del país. Por su parte, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), desde su creación en 2001, dividió el país igualmente en 13 cuencas forestales para gestionarlas, pero según criterios diferentes, y aunque ambas consideran el mismo número de regiones, sus límites no coinciden entre sí. Este fenómeno contribuye a la complejidad de la gestión integrada de cuencas y al trabajo interagencial para manejar los recursos hídricos de nuestro país (Caire, 2004). De acuerdo con Caire (2004), los problemas en el marco legal de nuestro país en cuanto a la gestión de cuencas son los siguientes:

- i) Distribuye atribuciones y obligaciones de manera vertical;
- ii) No prevé limitaciones en la capacidad de cumplimiento de los niveles de gobierno;
- iii) No existen mecanismos de *enforcement*;
- iv) Ausencia de políticas regionales, y
- v) Fragmentación de las políticas sectoriales.

En conclusión, uno de los elementos que dificultan la coordinación entre actores y la gestión integrada de cuencas es el propio marco jurídico existente en México, ya que no establece obligatoriedad o incentivos a los gobiernos en el ámbito federal, estatal y municipal para colaborar activamente con los consejos de cuenca en la solución de problemas o gestión de proyectos.

Por otra parte, Parrado (2003), en un análisis de la eficacia de los consejos de cuenca en su contribución a la gestión del agua, señala que en México se corre el riesgo de que la participación de los usuarios de la cuenca y las autoridades se perciba como un instrumento de validación o certificación y no de concertación y decisión compartida. Sostiene además que estos grupos son insuficientes, ya que el área territorial que cubren es muy extensa para incentivar a los usuarios individuales a involucrarse y comprometerse con reglas colectivas decididas por representantes, a quienes ven remotos y ajenos a su entorno particular.

c) La participación social en el marco legal del agua y saneamiento

Georgina Caire (2004) argumenta que, en materia de participación social, el marco legal mexicano es ambiguo y limita la colaboración de la sociedad en el proceso de gestión ambiental. En la integración de los consejos de cuenca únicamente se reglamenta la participación de usuarios directos del agua y no se incluye la presencia de organizaciones no gubernamentales (ONG). En términos generales, la participación social se concibe más en la etapa de ejecución de proyectos concretos, que en el diseño de la política pública ambiental o en la de su seguimiento y su evaluación.

En particular para Tabasco, Aguilar (2010) sostiene que normativamente no existe un canal explícito en la legislación para propiciar la participación ciudadana en el ámbito estatal. La realidad del agua en México presenta serios obstáculos arraigados en la propia cultura de sus habitantes, lo que implica que no necesariamente pueden ser modificados con reformas a la ley o mediante un giro en las políticas públicas existentes. Entre estos elementos se pueden mencionar (Caire, 2004):

- i) Una cultura inexistente del agua y una visión paternalista por parte de la sociedad con relación al servicio público del agua potable.
- ii) Una incipiente participación social en las decisiones acerca de la gestión del agua.
- iii) Una lenta evolución de la cultura ambiental y un escaso conocimiento sobre las consecuencias de los problemas ambientales.
- iv) Una incipiente experiencia de las organizaciones sociales en programas de inversión en infraestructura para tratamiento y reutilización del agua.
- v) Cierta ineficiencia de los mecanismos del monitoreo y de obligatoriedad sobre el cumplimiento de la legislación ambiental.

En las reformas de 2004 a la LAN se incorporó la participación de organizaciones sociales en los consejos de cuenca. Sin embargo, aún quedan muchos puntos débiles que cuestionan el proceso de selección de los representantes de usuarios de agua ante estos consejos. A pesar de los inconvenientes mencionados, se sostiene que no debe revertirse la descentralización de los servicios de agua y saneamiento. Por el contrario, deben desarrollarse políticas que promuevan la adquisición de capacidades en los municipios, de manera que logren ser autosuficientes y autosostenibles en términos técnicos, económicos, y administrativos (IMTA, 2010).

2. Servicios públicos disponibles

Según el Plan Municipal de Tacotalpa (2010), este municipio es de los que reciben menor presupuesto público, debido a la falta de detonadores de la economía que generen mayor cobro de impuestos y a que las inversiones públicas o privadas son limitadas. Algunos de los problemas principales en Tacotalpa para mejorar los servicios disponibles y desarrollar capacidades de gestión en el ayuntamiento, de acuerdo con el mismo documento, son:

- a) Recaudación de impuestos casi nula.¹² Los ciudadanos no tienen arraigada la cultura del pago de impuestos, y como muchos de ellos tienen empleos informales, el gobierno tiene pocas oportunidades de cobro.
- b) Los ingresos por concepto de salarios de las personas del municipio son bajos y están destinados a compras y servicios en los municipios cercanos o en la capital del estado y no en Tacotalpa.
- c) Niveles bajos de inversión en el municipio.
- d) Fuerte rezago en el acceso a las tecnologías de comunicación e información.
- e) Emigración de profesionistas hacia otros centros de población por falta de oportunidades de trabajo.
- f) Poca conciencia de los ciudadanos del cuidado de los ríos y mantos acuíferos.
- g) Limitación de crecimiento de los productores por falta de mercado para ofrecer sus productos y la monopolización de la compraventa del ganado vacuno.
- h) Liderazgos poco confiables y saturados en las comunidades.
- i) Dependencia de los cultivos a las temporadas de lluvias.

3. Cobertura del servicio de agua y saneamiento

En Tabasco, el porcentaje de cobertura de los servicios de agua y saneamiento se incrementó de manera importante entre 1995 y 2005 (véase el cuadro 7). Sin embargo, en 2005, 19% de los habitantes no contaba aún con servicios de agua potable y 21% con el servicio de saneamiento. Es por ello que todavía hay que trabajar en incrementar estos servicios y desarrollar capacidades para la gestión local del agua potable y el saneamiento.

¹² Los impuestos recaudados por el municipio de Tacotalpa corresponden únicamente al pago de predial (pago por la propiedad de bienes inmuebles) y para la traslación de dominio de bienes inmuebles.

CUADRO 7
VIVIENDAS PARTICULARES CON SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
EN TACOTALPA Y TABASCO, 1995 Y 2005

Lugar	Año	Total (viviendas)	Viviendas con agua potable	Porcentaje de viviendas con agua potable	Viviendas con drenaje	Porcentaje de viviendas con drenaje
Tacotalpa	1995	6 979	4 865	70	3,785	54
	2005	9 205	7 450	81	7,241	79
Tabasco	1995	354 789	240 404	68	295,744	83
	2005	467 229	348 089	75	435,808	93

Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico del Estado de Tabasco", México 1998.

El municipio de Tacotalpa cuenta con un acueducto que brinda servicio de agua potable y alcantarillado a los 7.588 habitantes de la cabecera municipal, y asiste a 79 localidades rurales, donde habitan más de 35.500 habitantes (Buitargo, 2009). El sistema de acueducto cuenta con dos plantas de tratamiento que comparten la misma fuente de agua. Como en esa localidad no se dispone de micromedición,¹³ se estima el consumo promedio por vivienda en 80 m³/mes, lo que arroja un promedio de consumo diario de 530 litros/habitante, considerado muy alto. Esto significa que en Tacotalpa no sólo existe el problema de la falta del servicio de agua y saneamiento en una parte importante de las viviendas, sino que aquellas que lo tienen, utilizan más agua que el promedio del país. En Tabasco es común pensar erróneamente que debido a la gran cantidad de agua disponible, no es necesario hacer un uso cuidadoso del recurso. Es por ello que los programas de sensibilización sobre cómo conservar y cuidar el agua son tan importantes. Mediante éstos se debería explicar las dificultades y costos que implica llevar agua potable a los domicilios.

De acuerdo con información obtenida por Jairo Niño (2009) por medio de la administración de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) en diversos municipios de Tabasco, Tacotalpa factura un total de 327.543 pesos mensuales, lo que lo convierte en el municipio rural con menor facturación de aquellos atendidos por este organismo operador (a pesar de ocupar el undécimo lugar de 14 en cantidad de población). Es preciso resaltar que en la cabecera municipal se registra un porcentaje alto de la población que dispone de agua dentro de la vivienda (95%), mientras que en Buena Vista ninguna vivienda cuenta con el servicio y en Cuitláhuac sólo 22% de las viviendas lo hacen.

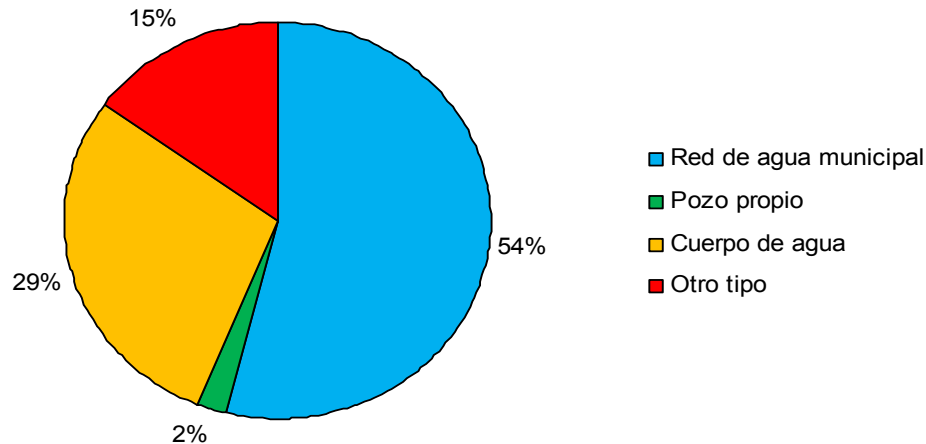
El INEGI no aporta información específica acerca de cómo se abastece la población que no cuenta con el servicio de agua entubada, así como los métodos de descarga de aguas negras y grises. Sin embargo, según encuestas¹⁴ realizadas en 2010 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el municipio de Tacotalpa dentro del marco del PCAyS (véase el gráfico 6), 54% de las casas cuenta con servicio de red de agua potable, 29% se abastece de algún cuerpo de agua federal,¹⁵ 15% utiliza otro tipo de fuente disponible de agua, mientras que sólo 2% cuenta con pozo propio. Por otra parte, 9% de las casas se abastece mediante dos diferentes tipos de fuentes de agua disponible. Cabe destacar que a pesar de que la totalidad de los habitantes de Oxolotán tienen acceso a la red pública, muchas veces prefieren abastecerse del río debido al olor a azufre que despiden el agua de los pozos que alimentan a la red (Padilla, 2011).

¹³ Medición de cantidad de agua abastecida a nivel domiciliario.

¹⁴ Encuestas realizadas siguiendo el *Plan de Muestreo y la norma MIL-STD-105D (ISO 2859) para Inspección por Atributos/Cuadro de Inspección Normal*.

¹⁵ Se entiende por cuerpo de agua a las aguas subterráneas, ríos, lagos, lagunas y mares, que son de competencia federal.

GRÁFICO 6
MÉTODOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN COMUNIDADES SELECCIONADAS
POR EL PCAyS EN TACOTALPA, TABASCO



Fuente: FAO (2010).

El 15% de las casas que se abastecen de “otro tipo” de fuentes cuentan con red de agua entubada que fue instalada por la propia comunidad, la que suministra líquido mediante un tanque de almacenamiento. En cuanto a la frecuencia de funcionamiento del servicio, cerca de 37% de las casas indicaron que cuentan con un abastecimiento de agua constante, mientras que el resto deja de tenerla frecuentemente. Asimismo, sólo 38% de los encuestados indicó que los cortes de agua fueron anunciados con anticipación a la comunidad. Además, 50% de los que reportaron un abastecimiento irregular indica que los cortes se presentan a diario, 27% de manera ocasional (época de estiaje), 11% una vez por semana, 8% cada tercer día y 4% una vez al mes.

Es importante mencionar que 67% de los encuestados indican que los cortes de agua duran varias horas, 19% más de dos días, 9% un día completo y 5% en promedio dos días continuos. Además, durante la época de estiaje (abril, mayo y junio) con frecuencia se registran situaciones de desabasto. En ocasiones se acarrea y almacena agua en tambos y cubetas para satisfacer sus necesidades. En ello suele participar toda la familia (mujeres, hombres y niños) y en muchas ocasiones sólo las mujeres. Es sabido que el peso de asegurar el abastecimiento de agua potable generalmente recae en las mujeres, y esto también sucede en el municipio de Tacotalpa, Tabasco.

En cuanto a la cobertura de los servicios de saneamiento y descarga de aguas negras,¹⁶ las encuestas revelaron que 73% de las casas cuenta con red de alcantarillado municipal, 24% con fosa séptica y 3% descarga en un cuerpo de agua federal. El 71% de las descargas de aguas grises¹⁷ se hace por medio de la red de drenaje municipal; 15% de las casas usan fosa séptica, 12% descarga en un cuerpo de agua federal y 2% directamente en el suelo.

¹⁶ Tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales.

¹⁷ Las aguas grises son aquellas generadas por los procesos de un hogar (lavado de utensilios, de ropa y el baño de las personas). Las aguas grises se distinguen de las negras porque no contienen bacterias *Escherichia coli*. Sin embargo, las aguas grises pueden contener un porcentaje de aguas negras, incluidos los patógenos de varias clases.

De acuerdo con un diagnóstico realizado por el gobierno de Tabasco, en colaboración con el PNUD, se reporta la situación que impera en algunas de las localidades del municipio de Tacotalpa y se resumen a continuación (gobierno de Tabasco y PNUD, 2010):

a) **Francisco I. Madero.** No cuenta con servicios de red de agua entubada, por lo que 71% de la población se abastece del río y 29% carece del líquido. Por otra parte, la Secretaría de Planeación del Estado de Tabasco (2009) informa que existen dos cisternas que captan agua de lluvia y la suministran a la población.

b) **Oxolotán.** El 100% de las viviendas cuenta con agua entubada y drenaje. Dos pozos profundos la abastecen, con su respectiva bomba y caseta de control, aunque como se mencionó anteriormente, los habitantes prefieren abastecerse del río debido al olor a azufre que despiden el agua de los pozos. Cuentan con una planta de tratamiento de aguas, pero como no se le ha dado mantenimiento, no funciona.

c) **Cuitláhuac.** Existe una red de agua entubada alimentada por una cisterna de almacenamiento, que funciona por gravedad y abastece a 113 casas con tubería. Como 44% de las viviendas no cuentan con el servicio, se abastecen del río Oxolotán; además, 30% de las viviendas carecen de servicios de drenaje. Hay una planta de tratamiento de agua potable en buen estado y un cárcamo de reciente construcción que aún no inicia operaciones debido a deficiencias en la obra y cierta problemática entre el constructor y la CFE.

d) **Francisco I. Madero 1ª sección.** Como no hay servicio de red de agua entubada, 71% se abastece del río y 29% del manantial. Sin embargo, existen dos cisternas que captan agua de lluvia, que suministran a la población, 86% de la cual dispone de cisternas, pero 14% carece de drenaje.

e) **Pomoca.** Se cuenta con una red de agua entubada abastecida por medio de una bomba, pero cerca de 60 casas no reciben el líquido por encontrarse a mayor altura de la capacidad de la bomba. En algunas partes, las tuberías están rotas y hay filtración en las válvulas. La caseta de control no funciona y la malla perimetral está en pésimas condiciones. Por otra parte, 67% carece de drenaje, 50% de letrina y 16% de sanitario.

f) **Colonia Nueva Reforma.** Cuenta con agua entubada para todas las viviendas, pero carece de drenaje y cisternas.

g) **Cúbica.** Todas las viviendas cuentan con agua entubada, aunque no con drenaje. Hay 50 viviendas que cuentan con letrinas y el resto carece de sanitario.

h) **Nueva esperanza.** No hay camino de acceso a la localidad, se llega caminando por una vereda de aproximadamente 3 km. La comunidad se ubica en la serranía, consta de 27 viviendas, de las que siete no cuentan con agua entubada, 23 carecen de drenaje y 17 de sanitario.

i) **Cabecera municipal de Tacotalpa.** Consta de 1.826 viviendas, 45 de las cuales no tienen agua entubada, 3 carecen de drenaje y 38 de sanitario.

Como se puede observar, gran parte de la población de estas localidades no cuenta con servicio de agua potable. La cobertura de los servicios de alcantarillado y saneamiento es muy baja.

4. Calidad del agua abastecida

Según el Plan Municipal de Tacotalpa (2010), la basura, los cadáveres de animales, la ruptura de tuberías, las fugas y el ganado que bebe a las orillas de los arroyos, ríos, lagos y manantiales afectan la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento. Existe otro tipo de problemas como falta de mantenimiento a la red

de distribución, mala calidad de las tuberías, escasa conciencia e irresponsabilidad de la población y autoridades. El agua se hierve o se clora para mejorar su calidad y la población consume agua embotellada de manera cotidiana, a un precio elevado.

5. Tarifas y facturación

Hasta 2009, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco administró 14 sistemas municipales de agua que abastecen a 84.359 conexiones, 90% de tipo doméstico. Las conexiones restantes son de tipo comercial, industrial y público. La facturación total alcanzó los 14.287 pesos, lo que equivale a una tarifa media por mes y por conexión de 14 pesos. El costo del servicio para una vivienda es del orden de 120 pesos al mes por consumo de agua y de 43 pesos al mes por el desagüe vía alcantarillado, para un total de 163 pesos mensuales, valor que, comparado con la tarifa de 14 pesos, evidencia el gran componente de subsidio recibido por el estado (IMTA, 2010).

De acuerdo con el informe de Niño Buitargo (2009), la tarifa pagada por los usuarios domésticos en la Cabecera Municipal de Tacotalpa es de aproximadamente 8 pesos por mes por vivienda, valor que sólo cubre parte del costo real derivado de la provisión del servicio. Como el resto del costo operacional lo subsidia el gobierno del estado, la facturación por los servicios alcanza los 29 pesos al mes.

En el caso de los municipios rurales, las Unidades de Desarrollo Sustentable (UDESAs)¹⁸ instituyen las tarifas mediante el consenso, en la asamblea comunitaria correspondiente. El monto establecido debe corresponder a la suma necesaria para operar y mantener el servicio. En el caso de reparaciones mayores, la CEAS es quien aporta recursos financieros para llevar a cabo la obra.

¹⁸ Comités de gestión formados por usuarios de los servicios en las localidades. Más adelante se encontrará mayor información sobre las UDESAs.

III. ESTRATEGIAS ACTUALES PARA LA PROVISIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

1. Estrategias institucionales aplicadas en la zona: luces y sombras

a) Plan Hídrico Integral de Tabasco

El sistema hidrológico de Tabasco es muy complejo, ya que cuenta con una abundancia de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológico, climático y biológico, en constante interacción. Es por ello que el estudio de este sistema es esencial para establecer las acciones a seguir a corto, mediano y largo plazo. El gobierno del estado, con el apoyo de organismos federales, CONAGUA y la UNAM, elaboraron el Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT), que empezó a operar en 2008. Hasta ahora se han dado a conocer únicamente las bases generales del programa, que surgió a partir de las lluvias intensas y continuas que generaron severas inundaciones en 2007. En la primera etapa del PHIT se contempla un Plan de Acción Urgente (PAU) y un Plan de Acción Inmediata (PAI). El objetivo principal de esta primera estrategia es ordenar las acciones inmediatas en materia hidráulica para mitigar el riesgo de inundación de la ciudad de Villahermosa y otras poblaciones afectadas y definir el conjunto de acciones y programas de mediano y largo plazo que permitan mitigar la vulnerabilidad y los niveles de riesgo frente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos (Instituto de Ingeniería de la UNAM, 2010). Los objetivos específicos del PHIT son:

- i) Manejo integral de las cuencas de los ríos Grijalva, Samaria, Carrizal, La Sierra y Usumacinta.
- ii) Optimizar la operación del sistema hidroeléctrico de la cuenca alta del río Grijalva.
- iii) Desarrollar criterios para el ordenamiento territorial y la ubicación de los poblados en zonas de riesgo.
- iv) Apoyar el desarrollo de capacidades locales.
- v) Manejo de cuencas altas (recarga, reforestación, conservación, restauración de suelo y material vegetativo).
- vi) Desarrollar un sistema de información geográfica (SIG) y previsión meteorológica.

La información en la página electrónica de la CONAGUA y la del gobierno de Tabasco sobre esta estrategia es muy escasa. Algunas ONG han buscado información más detallada en la ley de transparencia y acceso a la información, pero no han podido conseguir documentos relevantes. La Asociación Ecológica Santo Tomás reporta haber solicitado en diversas ocasiones esta información, pero hasta ahora no han logrado la información específica acerca del manejo de presas para controlar las inundaciones en temporada de lluvias. Según esta asociación, es de dominio público que en los últimos meses se han tomado decisiones en el manejo de las presas para evitar inundaciones en Villahermosa, que anteriormente han causado estragos en diversas comunidades rurales cercanas. Incluso, se han tenido que trasladar comunidades completas a otras áreas en condiciones menos favorables para los habitantes de la región (Vidal, 2011). Además, a partir de la información publicada en la página de la CONAGUA, parece que el PHIT no incluye acciones para mejorar la participación social y activa de las comunidades en situaciones de emergencia y desastre o en la gestión de los recursos hídricos en Tabasco.

b) Labor de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento en Tabasco

Desde mediados de los años ochenta, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Tabasco (CEAS) —en ese entonces Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tabasco (SAPAET)— ha impulsado la creación de las UDESA en diversas localidades y ha publicado su reglamento interno. En dicho reglamento se establecen los derechos y obligaciones tanto de los usuarios como de los comisionados representantes. La CEAS sigue un procedimiento formal para el registro de los titulares y miembros de las UDESA y se apoya en ellas para la recaudación de tarifas, a fin de operar el servicio. Mediante una estrategia para lograr la participación y apropiación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en las comunidades rurales, la CEAS ha logrado que las propias comunidades sean las que establezcan la tarifa para estos servicios, se encarguen de recaudar las cuotas y se hagan responsables de operar y mantener la infraestructura, proporcionada generalmente con recursos de la CEAS. En algunos casos, la infraestructura se construye en colaboración con programas federales como el Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas (PIBAI) de la Comisión Nacional de Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

La CEAS desempeña un papel relevante como responsable de la administración del agua en 15 de los 17 municipios, a diferencia de otras entidades en las que los organismos operadores municipales se encargan de la gestión de este recurso. La CEAS cuenta con oficinas municipales que mantienen relación con las UDESA, las SubUDESA y los comités comunitarios del agua. La diferencia entre estos tres organismos se relaciona con la capacidad de administrar los recursos económicos recaudados mediante cuotas y mantener y operar los sistemas de agua en las localidades. Las UDESA son autoadministradas, es decir, manejan sus recursos de acuerdo con sus necesidades sin entregarlos a la CEAS. Por su parte, las SubUDESA se establecen en comunidades abastecidas por infraestructura ubicada en otra comunidad y entregan los recursos recabados a la UDESA correspondiente. Los comités comunitarios del agua tienen un esquema mixto: reportan una parte de las cuotas recabadas a la CEAS y la otra la autoadministran. Los tres grupos mencionados los integran personas elegidas por mayoría de votos en asambleas comunitarias y desempeñan sus cargos de manera honoraria, sin salario alguno. Su principal función es administrar, operar y dar mantenimiento al sistema de agua potable y alcantarillado de las comunidades.

Si bien la CEAS ha sido exitosa en cuanto a la participación comunitaria, cabe mencionar que aún falta avanzar para que los usuarios administren el agua. Actualmente, los foros comunitarios tienen como propósito principal ayudar a las UDESA a mejorar sus índices de recaudación de cuotas y, en cierta parte, a valorar el trabajo de potabilización y conservación en las comunidades rurales. Para este propósito, existe una estructura de trabajo comunitario en la que participan un promotor social y un promotor de cultura del agua en cada municipio. Sus objetivos principales son, nuevamente, lograr mejorar la recaudación de fondos y que los usuarios valoren mejor el servicio de potabilización y alcantarillado del agua residual. Vale la pena mencionar que se intenta que los cargos de presidente y tesorero dentro de las UDESA sean ocupados por mujeres. Esto está sucediendo en diversas comunidades, pero a pesar de que ellas formen parte importante de la UDESA, muchas veces son los hombres de la familia quienes deciden.

Sin embargo, la corresponsabilidad, que en teoría pretende que los beneficiarios se identifiquen con los programas, en la práctica se ha traducido en un mecanismo de transferencia de costos: exige la participación de los beneficiarios en la operación del programa, más no en su diseño. Gracias a la creación de las UDESA, la CEAS ahorra millones de pesos anualmente en sueldos a nivel comunitario. Esta interpretación estrecha de la participación le resta significado a la concepción democrática del derecho ciudadano a participar en aquellas cuestiones que lo afectan de manera directa.

2. Programas de infraestructura y cultura del agua en zonas rurales marginadas

Los apoyos federales al sector de agua potable y saneamiento se ubican principalmente en la CONAGUA, con cierta participación de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), así como mediante el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS). Por su parte, los posibles apoyos financieros orientados a la gestión integrada de los recursos hídricos, dentro de los que pueden incorporarse proyectos de saneamiento, no están claramente definidos. En potencia, estos apoyos podrían derivar de la concurrencia de recursos provenientes de programas institucionales de la CONAGUA y distintas dependencias de la SEMARNAT. De acuerdo con Aguilar (2010), sería necesario diseñar mecanismos de coordinación y actuación conjunta en las instituciones que ofrecen estos apoyos.

En la CDI se ejecuta un Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas (PIBAI), cuyo propósito es dotar de obras de infraestructura básica a localidades indígenas que muestran carencias y rezagos en materia de agua potable, saneamiento, electricidad y otros rubros. Este programa se instrumenta de manera conjunta con los gobiernos estatales y municipales y con dependencias federales. Hasta ahora la CEAS y el PIBAI han desarrollado varios proyectos de provisión de infraestructura para agua y saneamiento en comunidades indígenas de Tabasco. En Tacotalpa, el sistema integral de agua potable del ejido Oxolotán, que desde inicios de 2010 abastece a casi 5.500 indígenas zoques de la zona serrana de Tabasco, fue construido con apoyos del PIBAI por un monto de 11,5 millones de pesos. Este sistema suministra a los ejidos Pomoquita, Tomás Garrido Canabal y Cuitláhuac.

En una evaluación del PIBAI realizada en 2008 por la UAM-Xochimilco para el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), se destaca que a pesar de que los municipios deben ser los principales solicitantes de las obras y presentar directamente las demandas de la comunidad, en la realidad participan muy poco en la planeación y ejecución de las obras, debido a que no tienen la capacidad técnica, financiera y administrativa para esta labor. Además, el programa no cuenta con financiamiento para desarrollar las capacidades necesarias para gestionar los servicios ni para asegurar la sustentabilidad de la infraestructura instalada. Otra debilidad importante del PIBAI es que no existen mecanismos de seguimiento del aprovechamiento de las obras que permitan conocer si llegan a la población objetivo, si responden a sus expectativas y necesidades y si mejoran su bienestar.

Otra iniciativa lanzada por el gobierno de Tabasco es el Programa de Cultura del Agua, cuyo objetivo es *“informar, sensibilizar y concienciar (sic) a la población hacia un uso eficiente y responsable del agua”*. Con este programa se busca transformar la relación de la sociedad con el agua mediante actividades enfocadas a conservar el recurso para presentes y futuras generaciones. Asimismo, el gobierno de Tabasco establece que *“la mayor disponibilidad actual del agua debe equilibrarse con la sostenibilidad, en aras de las generaciones venideras, por lo que es indispensable conservar el agua disponible, reducir la demanda y aumentar la sensibilización sobre el carácter limitado de los recursos hídricos”* (gobierno del estado de Tabasco, 2007). En Tacotalpa, el programa de Cultura del Agua se estableció operativamente el 21 de junio de 2007.

3. Programa Conjunto de Agua y Saneamiento de las Naciones Unidas

En México la ONU implementó, junto con el gobierno, el Programa Conjunto de Agua y Saneamiento (PCAyS), en el que participan dependencias del estado de Tabasco, Veracruz y Chiapas, en respuesta al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y a la crisis de los recursos hídricos y su impacto en el desarrollo humano. Este programa se comenzó a implementar en enero de 2009 y finalizará a principios de 2012.

El propósito fundamental del PCAyS es avanzar en la gestión integral del agua en zonas periurbanas y rurales a fin de ayudar a mejorar la provisión de servicios agua y saneamiento, con la intención de combatir la pobreza y apoyar los procesos de gobernanza con un enfoque de sustentabilidad ambiental y equidad de género. Entre los objetivos principales de este programa está identificar propuestas para disminuir la inequidad de acceso al agua, entendiéndola como un recurso determinante de la salud y las capacidades de los grupos marginados y de las mujeres. Al difundir las tecnologías apropiadas, mejores prácticas y esquemas de organización social y técnicas de uso integral del agua, basados en un enfoque de cuenca, se busca fortalecer la cultura de buen uso y la gestión más eficaz y eficiente del agua con objeto de reducir la pobreza, mejorar la salud y mitigar la vulnerabilidad ante desastres hidrometeorológicos. De esta manera, se pretende impulsar la gobernabilidad democrática, la transparencia y la participación de la sociedad civil en la gestión integral del agua.

El programa se apoya en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, cuya meta es mejorar la gestión y gobernabilidad del agua y saneamiento en términos de cobertura, manejo integral y sostenible del agua de cuencas y acuíferos, así como desarrollar una cultura cívica y política con participación ciudadana en el diseño y la evaluación de políticas públicas. En este contexto, el programa busca ayudar a lograr los siguientes objetivos generales:

a) Fortalecer el sistema de captura, monitoreo, difusión y acceso de información sobre agua y saneamiento y sus efectos sobre la salud, con énfasis en poblaciones marginadas en zonas vulnerables, precarias, rurales o periurbanas.

b) Robustecer la capacidad de gestión de los servicios de agua y saneamiento, tanto de la sociedad civil —en especial en comunidades marginadas— como del gobierno, con una perspectiva de sustentabilidad ambiental, equidad de género y prevención de desastres ligados a fenómenos hidrometeorológicos. En este sentido, el programa busca crear conciencia de la necesidad de tomar en cuenta las externalidades adversas generadas por una gestión inadecuada de los servicios de agua y saneamiento en el diseño del presupuesto público y las políticas públicas.

c) Potenciar el efecto del fortalecimiento de capacidades de información y de gestión en agua y saneamiento, de manera que se refleje un avance en el cumplimiento de los ODM relevantes para el PCAyS (reducción de la pobreza, equidad de género y sustentabilidad ambiental).

d) Afianzar la gobernabilidad democrática mediante: i) empoderar poblaciones pobres en zonas vulnerables para participar en el debate, diseño e instrumentación de políticas sobre agua y saneamiento, así como mejorar su gestión directa, y ii) ampliar y mejorar indicadores de transparencia, probidad y rendición de cuentas en aspectos ligados al uso de recursos en agua y saneamiento.

Los indicadores contra los que se medirá el impacto del programa en las comunidades seleccionadas son:

a) Variar las condiciones de vida (económicas y sociales) de la población en rangos de pobreza extrema.

b) Mejorar el manejo y gestión del agua en las familias marginadas, con énfasis en cuestiones de equidad de género.

c) Incrementar la cobertura y la calidad de los servicios para alcanzar los ODM.

Cabe destacar que la operación y coordinación del PCAyS implica un alto grado de complejidad por las dificultades de coordinar las actividades de las agencias participantes de la ONU, la sociedad involucrada, las autoridades en los tres niveles de gobierno y la dispersión de las localidades donde se desarrolla. Es uno de los programas conjuntos más difíciles, según lo ha comentado el propio Secretariado del Fondo para el logro de los ODM (IMTA, 2010).

El programa cuenta con enlaces en las dependencias relevantes en cada uno de los municipios seleccionados, por ejemplo, en los organismos operadores de agua y saneamiento a nivel estatal y municipal, en los ayuntamientos, en las universidades y en los centros de investigación. Es importante mencionar que el PCAyS no busca destinar recursos para infraestructura, sino para desarrollar capacidades locales que promuevan la descentralización y gestión participativa de los servicios de agua potable y saneamiento. Además, se nombra programa conjunto no sólo por el hecho de reunir la participación de diversas agencias, sino por el trabajo de interacción con los tres niveles de gobierno, la sociedad civil y las instituciones académicas. Un gran obstáculo es la falta de recursos por parte de los gobiernos municipales en los tres estados en los que trabaja el programa.

Algunas de las actividades realizadas en el estado incluyen el diagnóstico del marco regulatorio de los servicios de agua y saneamiento a nivel nacional y estatal, la aplicación de encuestas de transparencia y acceso a la información, el mapeo de las micro y pequeñas empresas, el análisis de la vulnerabilidad y riesgo en las comunidades seleccionadas y encuestas de percepción de la calidad del agua, entre otras. En las cabeceras municipales de Jonuta, Cunduacán y Tacotalpa se llevaron a cabo diagnósticos participativos y de cultura del agua. Asimismo, en la comunidad de Oxolotán, Tacotalpa, se trabajó con el apoyo de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco (UIET), la que ha brindado apoyo para armar talleres y participado en los estudios de la situación de higiene en viviendas, escuelas y puestos de salud.

Además, en colaboración con la UIET, se conformó una Agencia de Desarrollo Rural (ADR) en Tacotalpa para atender las necesidades del área. Las ADR son asociaciones o sociedades civiles, validadas por la FAO, con el fin de operar en zonas rurales marginadas, integradas principalmente por profesionales con perfiles técnicos y sociales en el ámbito rural, con arraigo y conocimiento previo en la región donde operan y enfocadas a desarrollar zonas marginadas en materia de seguridad alimentaria y desarrollo rural.

La ADR de Tacotalpa es un grupo *“intra y transdisciplinario que busca la promoción, diseño, adopción de tecnologías para asegurar el saneamiento y permanencia del agua, la salud, así como la conservación de la biodiversidad. Esto con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes, comenzando por los menos favorecidos”* (ADR Tacotalpa, 2010). Por ahora, la ADR de Tacotalpa sólo atiende a las 10 comunidades del municipio seleccionadas por el PCAyS, pero la idea es que su zona de impacto se incremente a mediano y largo plazo. Hasta ahora, la ADR ha realizado 10 talleres para identificar problemáticas en cuanto a la provisión de servicios de agua potable y saneamiento. Para estos talleres se han elaborado herramientas en forma de material didáctico, diseñado específicamente para las comunidades de Tacotalpa, en donde se ven reflejados los usos y costumbres de los habitantes. Asimismo, se ha capacitado a la población rural sobre mejores prácticas para aprovechar los recursos naturales, el uso del agua y el aumento de su retención a nivel parcelario.

Además, la ADR ha colaborado para formar las UDESA en comunidades donde no había, a fin de establecer entre sus responsabilidades principales las siguientes:

- a) Asistir a las capacitaciones que realice el programa conjunto de agua y saneamiento.
- b) Organizar a la población en el buen manejo de los recursos naturales.
- c) Supervisar el manejo de los desechos domésticos.
- d) Informar a la CEAS los problemas e inconformidades de la población en cuanto al servicio de agua potable.
- e) Mantener el vínculo entre la comunidad y las instituciones involucradas en el programa.
- f) Convocar a las reuniones relacionadas con el programa.
- g) Facilitar la interacción entre el personal involucrado en el programa y la comunidad.

El vínculo entre la ADR, la CEAS y el ayuntamiento ha resultado complejo por las distintas prioridades que tiene cada uno. Es importante mencionar que uno de los grandes obstáculos para avanzar en el tema de gobernanza se deriva de la falta de trabajo interdisciplinario e interagencial entre los diferentes actores e instituciones relevantes en el ámbito de los servicios de agua y saneamiento.

Cabe destacar que en el momento de escribir este documento aún no se han podido evaluar los impactos reales del PCAyS en las comunidades seleccionadas.

4. PROSSAPYS

Mediante la CONAGUA se ha instrumentado la implantación y ejecución del Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, que cuenta con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y se promueve con el nombre de Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS). Los tres componentes que forman las reglas de operación del programa son:

- a) Desarrollo institucional
- b) Atención social y participación comunitaria
- c) Infraestructura

La distribución de la inversión en este programa se divide entre las autoridades federales (49%), estatales (45%) y municipales (6%) (CONAGUA-UNAM, 2005). En 2005 la UNAM, en respuesta a la petición de la CONAGUA, se dio a la tarea de evaluar los resultados del PROSSAPYS. Entre los más relevantes se encontró que al 31 de diciembre de 2005 en las zonas rurales se contaba con una cobertura de 72,7% de la población total. Es decir, de los 26,1 millones de personas que habitan en estas zonas, 18,6 millones cuentan con el servicio. Este crecimiento en la cobertura se debe, únicamente, a la incorporación de 160.000 habitantes al servicio de agua potable por parte del PROSSAPYS y 213.000 habitantes que nacieron en esta zona con el servicio de agua potable. Asimismo, en cuanto al servicio de alcantarillado, se contaba con una cobertura de 39,3%, lo que significa que 10,25 millones cuentan con el servicio. Esto se debió a la incorporación de 133.000 habitantes al servicio de alcantarillado por parte del PROSSAPYS y 121.000 habitantes que nacieron en estas zonas con servicio de alcantarillado en sus hogares, como se muestra a continuación:

CUADRO 8
CAMBIOS EN LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO
A PARTIR DEL PROSSAPYS

	Año	Población total	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
			Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
Agua potable	2004	25,7	18,3	7,4	0,3	71,3
	2005	26,1	18,6	7,5	0,37	72,68
Alcantarillado	2004	25,7	9,9	15,8	0,1	38,5
	2005	26,1	10	16,1	0,25	39,27

Fuente: CONAGUA-UNAM (2005).

De acuerdo con Domínguez-Serrano (2010), el PROSSAPYS sólo ejerció 69% de la inversión federal programada y 70% de la estatal entre 2005 y 2007, lo que muestra que aquellos que tienen un

déficit de cobertura, que no cumplen con los requisitos para acceder a los recursos o en cuyas comunidades no se concluye la construcción de lo programado, aún no conocen la convocatoria suficientemente. Domínguez-Serrano argumenta que el mayor problema es que no se conoce el marco jurídico que sustenta al programa, lo que dificulta la solicitud de fondos. Asimismo, la difusión del programa es insuficiente y muchos municipios no cuentan con planes de desarrollo urbano, uno de los requisitos de este programa. Por otra parte, la participación de los municipios, de la iniciativa privada y de los organismos operadores en programas de abastecimiento y saneamiento es limitada.

IV. AVANCES Y RETOS PARA LA GOBERNANZA EN LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO RURAL EN TACOTALPA, TABASCO

La gobernanza busca el balance de poderes y acciones a diferentes niveles de autoridad. Se traduce en los sistemas políticos, leyes, regulaciones, instituciones, mecanismos financieros y en un desarrollo de la sociedad civil y de los derechos de los usuarios. Esencialmente, el estudio de la gobernanza se dirige a analizar las reglas del juego sobre las que se basan las decisiones (Domínguez-Serrano, 2010). Hufty (2004) propone un enfoque alternativo mediante el Marco Analítico de la Gobernanza (MAG). El MAG se diseñó como herramienta práctica para estudiar y comprender los contextos sociopolíticos de las investigaciones realizadas en el *Institute of International and Development Studies* de la Universidad de Ginebra, Suiza. Un rasgo central de la metodología son los diferentes elementos analíticos o dimensiones observables que se muestran a continuación. Se utilizarán estos elementos para identificar los avances y retos en la gobernanza de los servicios de agua y saneamiento en Tacotalpa:

1) **El problema.** Confrontación o conflicto que concierne a asuntos públicos y que debe ser atendido. En este caso, el problema es la falta de capacidades para operar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales marginadas. Se toma como caso de estudio el municipio de Tacotalpa, Tabasco.

2) **Los actores.** Al retomar un texto de Prats (2003), el actor es “*todo individuo, organización o grupo con recursos de poder suficientes para impedir o perturbar el funcionamiento de las reglas o procedimientos de toma de decisiones en conflictos colectivos*”. Hufty (2004) recupera este concepto y hace una clasificación en tres grupos de acuerdo con el nivel de influencia y poder:

a) **Actores estratégicos.** Tienen poder de decisión y generan movilizaciones sociales. En el caso de Tabasco, y más específicamente de Tacotalpa, los actores estratégicos son los líderes comunitarios, los miembros de las UDESA de las comunidades, los miembros de la ADR de Tacotalpa, los promotores sociales y de cultura del agua de la CEAS y las asociaciones civiles organizadas.

b) **Actores relevantes.** Tienen poder de decisión y dinero y se ven involucrados en algunas instituciones. En Tabasco la directora de la CEAS, el gobernador del estado, los representantes de CONAGUA en el estado y los miembros de otras dependencias de gobiernos estatales y federales son los actores relevantes. En Tacotalpa los son el encargado de la CEAS en esa localidad, el presidente municipal, los ejidatarios, el rector de la UIET, entre otros.

c) **Actores secundarios.** No tienen poder para cambiar las reglas ni los procesos establecidos. En este caso, los actores secundarios serían el resto de la comunidad, es decir, los usuarios o potenciales usuarios de los servicios que no están organizados.

3) **Las normas sociales.** Se refiere a las reglas del juego en el contexto analizado, así como a las que estipulan quién determina las reglas del juego. Son las normas vistas desde una perspectiva sociológica: pueden ser legales¹⁹ (LAN, Ley de Agua del Estado de Tabasco, reglamento interno, las UDESA,²⁰ entre otras) o informales (creadas a partir de las prácticas y creencias de los actores). En cuanto a este punto, cabe destacar que a pesar de los esfuerzos por incluir a las mujeres en la gestión de los servicios de agua y saneamiento, la tradición seguida por estas comunidades es que los hombres sean quienes toman las decisiones. Como se mencionó anteriormente, a pesar de que algunas mujeres ocupan el cargo de presidente o tesorera en las UDESA, esto se debe a la labor de los promotores sociales y de cultura del agua, y no a una convicción propia de la comunidad. Es por ello que en muchas ocasiones los

¹⁹ Para entender mejor los instrumentos legales relacionados con la provisión de servicios de agua y saneamiento, revisar el punto 1. del capítulo I de este documento.

²⁰ El reglamento interno de las UDESAS está en proceso de formalización legal.

hombres cercanos a las mujeres que participan en las UDESA son los que realmente toman las decisiones. Este tipo de normas sociales están arraigadas profundamente en las costumbres en Tacotalpa.

4) **Los puntos nodales o interfases sociales.** Son los sitios de conflicto y negociación. En este caso, los puntos nodales podrían ser:

- a) Los foros comunitarios del agua;
- b) Las asambleas comunitarias (en las que se discute todo tipo de asuntos relacionados con la comunidad);
- c) Convenciones relacionadas con agua y saneamiento;
- d) Reuniones estatales del PCAyS;
- e) Reuniones ejidales en las comunidades principales del municipio: en ellas sólo participan propietarios de ejidos, con fines de distribución agrícola, muchos de los cuales crean su propia infraestructura para llevar agua a sus hogares y parcelas, al tomarla directamente de cuerpos superficiales y en algunos casos de pozos.

5) **Los procesos.** Los procesos de un sistema están conformados por la historia y la evolución de un conflicto hacia factores favorables de cambio. El análisis de los procesos de cambio busca identificar los patrones de evolución de los puntos nodales, la trama de interacciones entre los actores y su relación con los cambios de las reglas del juego.

Las UDESA se consolidaron a mediados de los ochenta con el fin de promover la participación de la comunidad en la gestión de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales. Estos grupos surgieron de los comités autoadministrables, encargados de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales hasta entonces. Al finalizar el sexenio, las UDESA perdieron el apoyo debido a la falta de interés de los siguientes dirigentes del gobierno estatal, ya que las consideraban ineficientes.

Varios años después, en 2007, se decidió comenzar una labor de reestructuración de la provisión de los servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales a través de las UDESA. Cabe destacar que esta labor de reestructuración ha sido un esfuerzo en el que participa toda la organización de la CEAS, desde la dirección hasta los promotores sociales y culturales en las comunidades rurales. Actualmente, se realizan foros comunitarios en cada uno de los 14 municipios donde trabaja la CEAS, en los que se discuten los principales retos y dificultades que las UDESA enfrentan al gestionar los servicios en las comunidades rurales. Se realizan mesas de trabajo en las que asesoran a los participantes para combatir estos problemas vía ejercicios participativos. Además, se exponen el funcionamiento básico de las plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales con el fin de desarrollar capacidades en las comunidades para dar mantenimiento y hacer reparaciones simples en los sistemas. La directora de la CEAS y una gran parte de sus colaboradores cercanos de las áreas de desarrollo social, e incluso de áreas técnicas, participan en estos foros comunitarios. Asimismo, se han hecho esfuerzos para incrementar la participación de las mujeres en este foro, con resultados positivos al menos en cuanto a su asistencia. Cabe destacar que a comienzos de la década de los ochenta, con frecuencia se dejaba de lado a las mujeres en los procesos de decisión de los sistemas de abastecimiento de agua. Aunque hasta hoy no se ha alcanzado una participación equitativa de ellas en la toma de decisiones para la gestión de los servicios, como ya se dijo, se han logrado ciertos avances.

Será interesante analizar si los esfuerzos de reestructuración para fomentar la participación social mediante las UDESA continuarán después del cambio de gobierno en 2012. Hasta ahora la falta de continuidad en las estrategias de operación al finalizar cada sexenio ha contribuido a exacerbar el atraso en la calidad y cobertura del servicio de agua y saneamiento en Tabasco, así como en el resto del país.

Aún es muy pronto para evaluar el impacto de estos proyectos, pero por ahora se puede asegurar que la existencia de la ADR ha ayudado a desarrollar las capacidades de gestión de los servicios de agua y saneamiento en las comunidades en las que trabaja.

En el análisis anterior, se observa que los procesos de gobernanza aún están incompletos y tienen fallas diversas. En particular, no involucran a todos los actores en la toma de decisiones, y en muchos casos sólo se considera sus opiniones para el desarrollo y diseño de los programas orientados a mejorar los servicios de agua y saneamiento. Es necesario superar las concepciones tradicionales de desarrollo, en las que las comunidades participan sólo como mano de obra, para disminuir costos. La participación comunitaria se debe dar en el análisis, el quehacer y las decisiones. Por lo tanto, la estrategia para resolver la problemática actual de la provisión de servicios debe incluir acciones de información, educación, consulta, fortalecimiento de capacidades, toma de decisiones y gestión en todas las fases del proceso (Schwartz y Deruyttere, 1996).

Hay que atender a las reglas del juego que no sólo vienen marcadas por la legislación de aguas, sino también por las reglas informales (prácticas culturales, acuerdos, consensos, usos, costumbres) que permiten abrir la posibilidad de utilizar mecanismos de gobernanza con el fin de proveer mejores servicios de agua y saneamiento que vayan más allá de la solución técnica (Domínguez-Serrano, 2010).

Existe una falta de capacidades a nivel local para gestionar de manera eficiente y sustentable estos servicios. Sin embargo, la capacitación debe ir acompañada de mayores espacios de poder para la población en zonas rurales marginadas, tanto en la toma de decisiones estatales, como en el acceso y control de los recursos naturales, sin perder de vista la equidad de género y etnia como un eje transversal a lo largo del proceso de cambio. El empoderamiento local no se logra por ley, sino por un gran pacto o acuerdo social que, utilizando técnicas de gestión de redes, promueve una amplia participación de actores locales, como instrumento clave para superar las visiones de corto alcance que el ciclo electoral induce en los gobernantes (Centelles, 2006). Éste es el caso del proyecto “Agua para siempre”, que se describe más adelante.

V. CASOS DE ÉXITO Y FRACASO EN LA AUTOGESTIÓN DE RECURSOS SUSTENTABLES EN MÉXICO Y AMÉRICA LATINA

Los bajos niveles de cobertura de agua potable y saneamiento en pequeñas localidades rurales y periurbanas en México y América Latina motivaron a varios actores a promover proyectos de fortalecimiento de capacidades de gestión de recursos hídricos y construcción de infraestructura en conjunto con un alto grado de participación comunitaria. A partir de estas experiencias se desarrollaron procedimientos de intervención, opciones tecnológicas, metodologías, herramientas de capacitación, entre otras, para asegurar la viabilidad y sostenibilidad de los servicios gestionados por las comunidades, en donde se puede encontrar tanto casos de éxito como de fracaso. La búsqueda de nuevas estrategias para alcanzar la sostenibilidad en la gestión de recursos pasa precisamente por rescatar y fortalecer las experiencias exitosas y analizar otras en las que no se obtuvieron los resultados esperados. Es importante retomar con frecuencia estas prácticas de retroalimentación para después promover estrategias generales que puedan ser replicadas con facilidad.

Cabe señalar que este capítulo no es un estudio de profundidad de los casos presentados, sino un análisis de los mismos para identificar algunas buenas prácticas que luego pudieran ser adaptadas al caso de Tacotalpa, Tabasco.

1. México

a) Turícuaro, Michoacán: “El espejismo de una bomba”

A inicios de los años noventa, como parte del programa *Solidaridad*, el gobierno instaló una bomba en la milpa El Plan, con el fin de dotar de abundante agua a la comunidad de Turícuaro, Michoacán. Desde hacía más de 600 años, los habitantes de la zona obtenían agua de un viejo ojo de agua. Con la nueva infraestructura instalada, recibirían agua en sus casas por una cuota mensual de cuarenta pesos.

A pesar del esfuerzo dedicado a este proyecto, los habitantes de Turícuaro tuvieron que seguir utilizando el viejo ojo de agua debido a que el líquido obtenido con la nueva obra era espeso y no estaba clorado. Además, tres años después de haberse estrenado, la bomba dejó de funcionar. Fue así como comenzó un ciclo que iniciaba con desperfectos en la bomba, se reunía una asamblea comunitaria, se realizaba una colecta para reparar el equipo, y otra vez aparecía un nuevo desperfecto. Todavía hoy la bomba falla todos los años y los habitantes de Turícuaro tienen que reunir dinero para arreglarla.

Este proyecto es un claro ejemplo de lo complicado que puede ser dotar de servicios de agua potable a pequeñas comunidades rurales y de los límites institucionales, presupuestales y técnicos para resolver el problema. La instalación de la bomba en Turícuaro no incluyó una supervisión gubernamental ni la consideración de una instancia que procurara su buen funcionamiento. Tampoco se capacitó a la comunidad para mantenerla y operarla. En cambio, el municipio, responsable de los servicios de provisión de agua según el artículo 115 constitucional, carece de dinero, así como de personal técnico para solucionar éste y otros problemas (Gómez, 2006).

i) **Problemas geográficos.** Turícuaro se encuentra en la meseta Purépecha, una fértil planicie de 5.000 km². Sus habitantes han podido sobrevivir talando un exuberante bosque favorecido por abundantes lluvias de 1.250 mm anuales. Aunque la tala de árboles ha disminuido en los últimos años, la lluvia se filtra porque el suelo es una coladera de basaltos fracturados y porosos. Como el acuífero más copioso del estado retiene líquidos en mantos freáticos muy profundos (entre 200 y 250 metros de profundidad), son casi nulos los ríos, manantiales o lagos para abastecer a la comunidad. Según el gerente

estatal de la CONAGUA, en dicha meseta sobran perforaciones, porque más de 50% de los pozos son infructuosos. Este funcionario explica que por falta de información geohidrológica, cuando llegan nuevas administraciones al municipio, se vuelve a perforar en zonas donde años atrás no se había encontrado agua (Gómez, 2006).

ii) **Problemas institucionales.** De acuerdo con la historia relatada por Gómez (2006), el presidente de Nahuatzen (cabecera municipal) declara a su gobierno incapaz, técnica y económicamente, de hacerse cargo de la bomba. Por su parte, la Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas del gobierno de Michoacán (CEAC) aclara que la falta de apoyo a los municipios se debe a que éstos no solicitan ayuda. El gerente estatal de la CONAGUA argumenta que ellos no tienen facultad para intervenir en los municipios.

Como se mencionó anteriormente, la CONAGUA ofrece el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS), con el que el gobierno federal otorga hasta 50% del costo de las obras de infraestructura, el desarrollo institucional y atención social necesaria para gestionar el proyecto, mientras que el resto y la operación del sistema los cubre el gobierno estatal o municipal. Este programa podría solicitarse para capacitar a la comunidad y que se pueda hacer cargo de mantener y reparar el equipo. Cabe anotar que ni el gobierno estatal ni el municipal han solicitado el apoyo del PROSSAPYS para resolver este problema.

La CEAC convoca mensualmente a asambleas con los responsables de agua y saneamiento de los municipios para divulgar los programas disponibles en materia de recursos hídricos, solucionar problemas e intercambiar experiencias. Desgraciadamente, sólo 60% de los municipios envía representantes, y la CEAC no puede entrar sin una solicitud de la cabecera municipal, para no violentar su autonomía. Además, lo cierto es que los ayuntamientos se ocupan de resolver los problemas de la cabecera municipal y con frecuencia parecen olvidar a sus comunidades rurales.

Este caso de estudio es un claro ejemplo que demuestra que las soluciones homogéneas no funcionan. Encontrar una solución para mejorar las condiciones de vida de la población rural requiere la articulación del trabajo entre todos los actores: comunidades, centros de investigación, ONG y autoridades correspondientes. Además, de nada sirve invertir en la construcción de infraestructura sanitaria si no se toma en cuenta el desarrollo de capacidades sociales. Caer en el error de olvidar la parte social de los proyectos provoca generalmente el desaprovechamiento de la infraestructura poco tiempo después de su construcción.

b) Agua para siempre, alternativas en Tehuacán, Puebla

La organización y la participación social desempeñan un papel trascendente a la hora de definir acciones relacionadas con el cuidado de los recursos hídricos y representan un potencial valioso para diseñar y adoptar estrategias de adaptación frente a la variabilidad natural del clima y el cambio climático. En este sentido, cabe destacar el caso particular de la región Tehuacán-Cuicatlán,²¹ en la que se realizan reuniones de cuenca tributaria, convocadas por la organización Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C., una organización civil sin fines de lucro, cuya misión es colaborar en la búsqueda de alternativas e impulsar procesos de participación social orientados hacia el desarrollo humano y regional sostenible. Esta organización ha cumplido el objetivo de colaborar en el mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos al permitir el acceso al agua para los diversos usos y mejorar los terrenos de cultivo.

²¹ Su área de influencia de 3,137 km² se localiza en las regiones hidrológicas del Balsas y el Papaloapan, entre las cuencas formadas por el río Atoyac y el Papaloapan, y comprende nueve cuencas tributarias: Duraznillo Axamilpa, Presa Tula, Carnero Ramales, Magdalena Limón, Acatepec, Las Manzanas, Joloxtocha, Tacoyo Piedra Azul y La Compuerta.

Esta organización ha trabajado desde los años ochenta junto con los pobladores de Tehuacán en un sinnúmero de proyectos para regenerar cuencas mediante procesos de participación social comunitaria con el programa “Agua para siempre”. Han logrado formar grupos activos de trabajo que participan en reuniones de cuenca tributaria, en las que los pobladores discuten los problemas del agua y las posibles estrategias para enfrentarlos, proponen proyectos de regeneración ecológica y convocan a las autoridades y a los comités de la asamblea del pueblo para garantizar la continuidad de los trabajos. En estas reuniones se ha promovido la construcción de más de 1.500 proyectos de regeneración de cuencas en el área. De acuerdo con campesinos de la zona, hace un par de décadas la tierra de la cuenca de Tehuacán era infértil. Hoy, muchas familias se autoabastecen con huertos de traspatio y estanques para acuicultura (Cruz, 2010). Haría falta evaluar de manera formal los logros de este programa con exactitud.

La metodología de esta organización para desarrollar proyectos en los poblados se conforma de varias etapas. Se inicia todo un proceso de seguimiento educativo para motivar la participación de los pueblos y dar continuidad a los proyectos. Una vez terminadas las obras se hacen reuniones de evaluación para planear el seguimiento. Al concluir el proyecto, la responsabilidad de mantener las obras en condiciones óptimas es de los beneficiados. Los miembros de la asociación mantienen contacto permanente con las comunidades atendidas y tratan de resolver cualquier situación referente a las obras y los proyectos realizados.

Esta organización civil no sólo pretende resolver problemas de desigualdad y marginación social, sino que las acciones de manejo del recurso hídrico que ha desarrollado durante casi 30 años, son un elemento clave para diseñar estrategias frente a la variabilidad climática y, por tanto, ayudar en la construcción de capacidades de adaptación frente al cambio climático en zonas rurales de México.

Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C. es una de las organizaciones civiles, cuyo objetivo principal es hacer frente a un problema histórico de rezago social, como el acceso al agua en calidad y cantidad adecuada para los habitantes de la zona. Además, busca alcanzar el propósito siguiendo técnicas sustentables ancestrales, implementadas mediante la participación de la comunidad. Con el programa “Agua para siempre” se implementan proyectos de conservación de suelos y agua con permanencia en la zona. Sin embargo, para el tamaño de la región mixteca, aún falta mucho por realizar, ya que no se cuenta con recursos financieros suficientes para extender su zona de impacto. Con respecto a esto, el miembro fundador de esta organización, Raúl Garcíadiago, realiza continuamente recorridos, cursos y diplomados a fin de diseminar la experiencia adquirida en la cuenca de Tehuacán y así lograr la regeneración de cuencas en otras zonas rurales marginadas.

A pesar de que este caso de estudio se refiere a una zona semiárida del país, mientras que Tacotalpa se encuentra en una zona húmeda con problemas de inundaciones, es importante analizar el proceso por el que las comunidades de Tehuacán lograron apropiarse y autogestionar proyectos de provisión de agua y saneamiento, así como de conservación y regeneración de cuencas. Aprender a replicar los aciertos de este tipo de proyectos es un paso indispensable para mejorar las condiciones de vida de zonas rurales marginadas en el resto del país. Además, las opciones tecnológicas desarrolladas por la organización Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C., sustentadas en prácticas ancestrales y su permanencia en la región Tehuacán-Cuicatlán por más de 25 años a partir del inicio de “Agua para siempre”, demuestran su importancia en el diseño y la implementación de estrategias de autogestión de proyectos en zonas rurales marginadas.

2. América Latina

a) Chile

En 1960 la población rural de Chile contaba con menos de 10% de cobertura en agua potable y no existía un organismo oficial responsable del abastecimiento (Salazar, 2000). La suscripción del primer contrato de préstamo con el BID en 1964, permitió implementar el “Programa de agua potable rural” (Morandé y Doña, 1997). A partir de entonces, la cobertura comenzó a ampliarse y en 1970 llegó a cerca de 34% de la población rural concentrada, y a más de 98,5% (1,5 millones de habitantes) en el año 2000 (Fischer y Serra, 2007).

Desde los inicios del programa, varias instituciones se han encargado de proveer agua potable en localidades rurales. A partir de 2002, el desarrollo de nuevos servicios pasó a ser responsabilidad de la Dirección de Obras Hidráulicas (Navarro, Zamorano y Donoso, 2007). A la fecha, el programa ha logrado crear más de 1.450 Comités de Agua Potable Rural (CAPR) y 130 cooperativas, cuya labor permite desarrollar numerosas actividades económicas con impactos sobre un porcentaje mucho mayor de la población nacional (Ministerio de Obras Públicas de Chile, 2007).

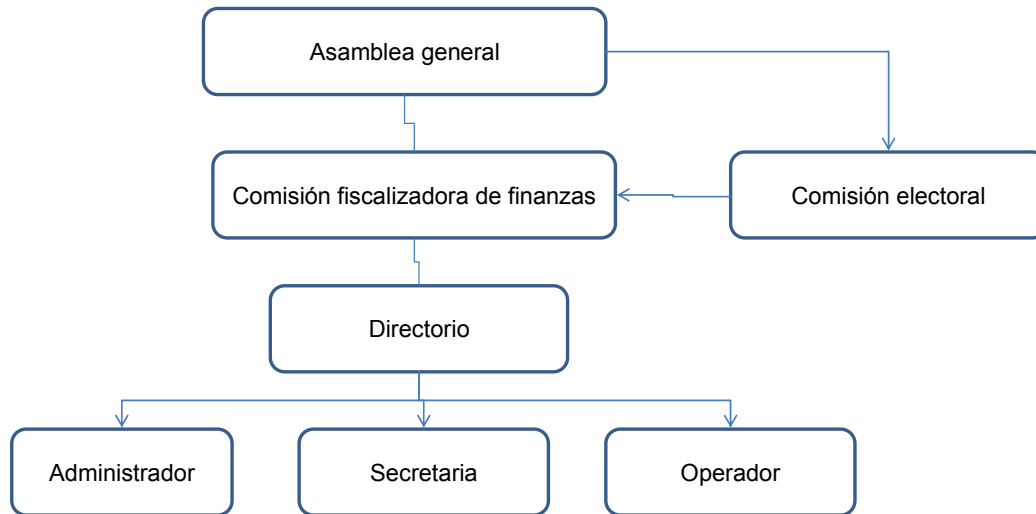
El éxito del programa se debe principalmente al rol de los CAPR y su eficiente administración del servicio de agua potable, lo que ha permitido replicar esta institucionalidad en todo el país. No obstante, los CAPR con frecuencia dependen de la provisión de agua que las microcuencas entregan en cantidad y calidad fluctuantes, de acuerdo con el tipo de uso de suelo y variaciones estacionales y climáticas. De esta última consideración, surge la inquietud de educar a las comunidades rurales sobre el uso adecuado de los recursos naturales y técnicas sustentables de conservación.

Conscientes de la oportunidad que los CAPR representan para conservar y mejorar el servicio ecosistémico de provisión de agua para consumo humano, sin olvidar el creciente reconocimiento de los propios habitantes rurales del problema de abastecimiento de agua, un grupo de investigadores de la Universidad Austral de Chile, pertenecientes al Núcleo Científico Milenio (FORECOS), inició un programa de educación ambiental destinado a capacitar y orientar a dirigentes de los CAPR de las regiones de Los Ríos y Los Lagos respecto del funcionamiento y manejo de microcuencas.

A partir del Decreto 58 de 1997 del Ministerio del Interior de Chile, las CAPR son organizaciones sin fines de lucro que cuentan con personalidad jurídica y sus socios ingresan y participan de forma voluntaria (Ministerio de Obras Públicas de Chile, 2007). Dentro de sus funciones está definir tarifas de agua y administración de la infraestructura, con el fin de financiar los costos de operación y mantenimiento mediante tarifas pagadas por los usuarios que son también miembros del CAPR (Morandé y Doña, 1997). Para su funcionamiento, todo CAPR cuenta con un estatuto y reglamento y depende legal y administrativamente del Ministerio del Interior, por medio de la Dirección de Obras Hidráulicas y los municipios respectivos (Ministerio de Obras Públicas de Chile, 2007). Su estructura organizativa se muestra en el siguiente gráfico.

La asamblea general es la principal autoridad del CAPR y está compuesta por todos los usuarios. La comisión electoral tiene a su cargo la organización y dirección de las elecciones internas del CAPR, mientras que la comisión fiscalizadora de finanzas revisa las cuentas e informa a la asamblea general sobre el balance, inventario y contabilidad. La asamblea general elige los miembros de ambas entidades.

GRÁFICO 7
ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE UN COMITÉ DE AGUA POTABLE RURAL DE CHILE



Fuente: Ministerio de Obras Públicas de Chile (2007).

La dirección tiene a su cargo administrar el CAPR y el servicio de agua potable, y está conformado por una directiva que puede ser reelecta inmediatamente después de finalizado su período. Esta forma de organización no tiene par en el sector urbano en Chile, donde el abastecimiento de agua está a cargo de empresas sanitarias privadas, que fijan sus tarifas con la Superintendencia de Servicios Sanitarios, sin participación alguna de los consumidores del servicio.

Específicamente, las regiones de Los Ríos y Los Lagos cuentan con 174 CAPR, que abastecen a 143.381 habitantes, 42,3% de la población rural de ambas regiones (Navarro, Zamorano y Donoso, 2007). Sin embargo, la mayor demanda de agua potable en sectores rurales, asociada al aumento poblacional y del turismo que se concentra en los meses de verano y sumada a la alteración y destrucción de las cuencas, amenazan la provisión de agua desde cursos superficiales en todo Chile. Este escenario plantea importantes desafíos para los CAPR, tanto en la administración del servicio como en el manejo integral de sus microcuencas abastecedoras.

Con el fin de fortalecer las capacidades de los CAPR, en 2003 comenzó el “Programa de Educación Ambiental para los CAPR” en el sur de Chile, ejecutado por el Núcleo Científico Milenio FORECOS. Este programa contó con el apoyo financiero de la Iniciativa Científica Milenio, del Ministerio de Planificación de Chile y fue desarrollado por académicos, estudiantes de posgrado y profesionales pertenecientes a FORECOS, especialistas en diferentes disciplinas vinculadas a los recursos naturales y el desarrollo social. Las actividades se concentraron en dos etapas: la primera, desarrollada entre 2003 y 2004, convocó a 48 dirigentes de los CAPR y contempló la realización de un taller titulado “Conocer el bosque para producir agua”. Este taller, dictado en cuatro lugares de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, tuvo como principal objetivo dar a conocer el funcionamiento de una cuenca, con especial énfasis en la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos hídricos.

Una segunda fase llamada “Autogestión” se centró en la preparación de proyectos y la entrega de información respecto de fondos de cooperación para el desarrollo de comunidades rurales. El taller titulado “Preparación de proyectos para Comités de Agua Potable Rural: la búsqueda de financiamiento” contempló el desarrollo de un ejercicio en el que cada CAPR identificó sus necesidades y las plasmó en

un perfil de proyecto. De esta forma, cada dirigente fue capaz de abordar y discutir con el resto de los participantes las oportunidades de su localidad, definir los objetivos y lineamientos estratégicos que permitieran diseñar y postular un proyecto para su comunidad.

Los principales temas de este taller fueron:

- i) La necesidad de la planificación y la autogestión en comunidades rurales;
- ii) Componentes de un proyecto y tipos de proyectos;
- iii) Principales fuentes de financiamiento y sus requisitos de postulación.

Finalmente, la fase de “Fortalecimiento” se enfocó en dar seguimiento y apoyo individual a cada CAPR mediante visitas, reuniones, revisiones de proyectos y otras actividades tendientes a concretar la postulación a fondos concursables existentes en Chile.

A partir de este programa educativo, se han logrado establecer procesos locales de gestión de cuencas con base en un diagnóstico y planificación participativa del territorio, implementando prácticas productivas adecuadas y un monitoreo de calidad y cantidad de agua. Se han sistematizado Modelos de Gestión de Cuencas que responden a la realidad social de cada territorio y promueven la participación y la toma de decisión informada de los actores locales.

Además, se logró formar una red de la sociedad civil coordinada y capacitada para plantear visiones del territorio ante las autoridades regionales, con un soporte técnico y científico que permite participar en la toma de decisiones de manera informada y efectiva. Los habitantes de las comunidades están informados sobre sus derechos en torno al agua y la importancia de la gestión local del territorio para el bienestar social, producto de una estrategia de comunicación y un programa de educación ambiental orientado a distintos grupos sociales (Román, Nahuelhual y Morey, 2009).

Se puede concluir que la educación ambiental tiene un papel protagónico en el adecuado uso de los recursos naturales, al ser la herramienta central con que cuentan las universidades y centros de investigación para acercar sus conocimientos y experiencias a la sociedad civil y construir un vínculo clave para entender mejor los ecosistemas, por parte de los individuos que disfrutan y viven de ellos. Es muy importante observar que este programa se enfocó en destacar el potencial que las organizaciones locales tienen para conservar el bosque nativo y el agua en sectores rurales, si se les educa apropiadamente en este ámbito. Algunas de las fortalezas de las CAPR se mencionan a continuación:

- i) Son organizaciones rurales de base con un sistema de organización eficiente en Chile.
- ii) Como los directivos son los mismos usuarios del servicio de agua potable rural, el empoderamiento de los actores locales surge de manera espontánea.
- iii) Gestionan y administran sus propios recursos físicos y financieros, característica que les confiere una mayor capacidad de gestión y toma de decisiones.
- iv) Existe un creciente interés de los directivos por educarse en temas de manejo y restauración de cuencas, producto de un escenario de mayor necesidad de agua.

b) Bolivia

A inicios de los años ochenta se empezó a cuestionar la incidencia de los proyectos de saneamiento básico en la calidad de vida de la población rural en Bolivia. Este cuestionamiento se generó debido a la falta de apropiación de las infraestructuras construidas para abastecer a las comunidades con servicios de agua potable y saneamiento. Tras ser instalada, la obra quedaba sin funcionamiento por falta

de una operación y mantenimiento adecuado. Por este motivo, se empezó a considerar un elemento clave que inició la era del fortalecimiento de la gestión de comités de agua potable rurales en Bolivia: la organización de la comunidad. A partir de ahí, se trabajaron lineamientos para conformar un comité o junta encargada de operar y mantener el sistema.

El proyecto se debió a los esfuerzos de la Red Regional Andina que buscaba mejorar el nivel del servicio en las zonas rurales pobres, mediante un programa piloto de abastecimiento de agua y saneamiento, en la comunidad de Yacupaj. Con financiamiento del Banco Mundial, el proyecto duró cinco años y en él se implantó uno de sus principios básicos: la participación comunitaria. Con el fin de que los usuarios seleccionaran el tipo de servicio, tecnología y ubicación del sistema que correspondiera a sus necesidades, se intentó que conocieran los costos y las responsabilidades que conllevaban esas opciones. Esta experiencia significó un cambio importante en la planificación tradicional, en la que las instituciones eran las que decidían cuál era la opción para la comunidad (Quiroz, 2006).

Como un punto de partida, se gestionó la creación de un comité conformado por miembros de la comunidad, también denominado “la directiva”. Este comité tenía la responsabilidad de operar y mantener el sistema. Debido a que con frecuencia los proyectos rurales trataban los componentes de agua potable y saneamiento básico, se estableció el término de Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPyS).

Después del proyecto en Yacupaj se implementó el Programa de Saneamiento Básico Rural (PROSABAR), como un programa mucho más institucionalizado a nivel nacional, con el auspicio del Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos y un financiamiento del Banco Mundial. En un escenario de nuevos actores descentralizados, entre 1995 y 2000, el PROSABAR fue el proyecto con mayor incidencia en el sector en cuanto a coberturas de saneamiento básico rural; con un financiamiento global de 48 millones de dólares, el programa invirtió más de 33 millones en infraestructura.

Al menos hasta ahora, el comité de agua potable es una estructura de organización comunal, en la que la población es propietaria y responsable de la gestión del sistema de agua potable. Normalmente, la estructura administrativa de un comité rural en Bolivia consta de una directiva compuesta por un presidente, un vicepresidente, un tesorero y vocales. Con frecuencia, el personal contratado por la directiva es un operador (o plomero) y una secretaria. Por otro lado, están los socios del comité, quienes adquieren esa denominación por la obtención de un derecho de uso del servicio gracias a su trabajo en la fase de construcción del sistema, por el pago de un monto determinado de dinero o ambos. La máxima instancia rectora y de toma de decisiones es la asamblea general de socios. No es muy frecuente que estos comités utilicen reglamentos internos convencionales para normar la acción de los miembros o los socios, están mucho más acostumbrados a cumplir las decisiones recogidas en un libro de actas, que fueron aprobadas por la mayoría de los socios en las asambleas generales.

Cabe mencionar que, como explica Quiroz (2006), a pesar de que estos comités funcionan, brindan un servicio que tiene todavía muchas oportunidades de mejora. Varios enfrentan un círculo vicioso de baja calidad de servicio y baja voluntad de pago por parte de los usuarios. El principal problema de los comités es la falta de conocimientos técnicos para operar y mantener la infraestructura. En cuanto a la calidad del agua distribuida, se puede indicar que como la mayoría no realiza ningún tipo de tratamiento de potabilización previo a su distribución, la calidad del agua, en el mejor de los casos, sólo depende de la calidad de la fuente. En la parte económico-administrativa, es frecuente la carencia de un sistema contable o planillas de registro de costos e ingresos, lo que repercute en un control de cuentas y fiscalización deficiente. En la mayoría de los casos las tarifas no logran cubrir todos los costos de funcionamiento, incluidos los de reposición. Finalmente, la falta o el desconocimiento de reglamentos internos reducen la confianza de los usuarios en seguir pagando por el servicio y aportar cuotas para resolver algún problema técnico. Además, esta forma de administración incita a realizar actos de corrupción por parte de la directiva.

La lección que se debe rescatar es que la capacitación técnica para la operación y mantenimiento de los sistemas de provisión de agua y saneamiento debe llegar a la mayor cantidad de miembros de la directiva y la comunidad. Esta capacitación debe ser interactiva y estar diseñada de acuerdo con las características de la comunidad y luego de considerar factores de equidad de género y etnia. En este caso, es importante dar prioridad a las mujeres, ya que ellas tienen mayor responsabilidad en el manejo de las finanzas de los Comités de Agua Potable y Saneamiento en Bolivia. Asimismo, las mujeres están ligadas de manera estrecha a la provisión de agua en los hogares.

Por otra parte, siempre es recomendable construir sistemas fáciles de operar, durables, de bajo costo y capaces de proporcionar agua de buena calidad a los usuarios. Los planos de los sistemas deberán estar disponibles para consulta y ser comprendidos por los usuarios del sistema. De esta manera, la comunidad será capaz de realizar reparaciones, actividades de mantenimiento y ampliación de su sistema.

VI. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA SUSTENTABLE DE RECURSOS HÍDRICOS

En este capítulo se estudiarán los principales elementos técnicos y sociales necesarios para elaborar políticas públicas que promuevan una mejor gestión comunitaria de recursos hídricos en zonas rurales del sur del país, a partir del estudio de caso del municipio de Tacotalpa en Tabasco.

La participación comunitaria va más allá de simplemente tomar en cuenta los conocimientos de la comunidad local y sus prioridades. Realizar una verdadera consulta comunitaria significa que la comunidad y los planificadores celebran un diálogo en el que las prioridades y las ideas de la misma comunidad son la base para configurar los proyectos. Este proceso puede dar lugar a una participación en la que la comunidad comparte autoridad y verdadero poder en todo el ciclo de desarrollo, desde las decisiones normativas y la identificación de proyectos, hasta la evaluación final.

La participación comunitaria también supone que los sectores sociales que antes no tenían voz, como las mujeres y los grupos indígenas, intervengan activamente en las conversaciones relativas a la identificación, la concepción, el análisis, la implementación, el control y la evaluación de los proyectos. La comunidad ya no es simplemente la meta o el objetivo del desarrollo, sino también un sujeto activo en el proceso. Además, en la participación comunitaria el concepto de desarrollo es un proceso basado en el ser humano y no en los objetos, en el que las comunidades son gestoras de su propio desarrollo (Osorio y Espinosa, 2002). En este sentido, los programas disponibles para el desarrollo social y rural, como el PROSSAPYS y el PIBAI, deben revisarse para incluir la participación social en el rediseño de sus reglas de operación y así asegurar el involucramiento activo de los actores estratégicos, relevantes y secundarios. Asimismo, deben desarrollarse nuevos programas para las comunidades rurales marginadas, con el enfoque del desarrollo de capacidades para la gestión de recursos y la búsqueda de fondos en instituciones públicas y privadas.

La experiencia demuestra que la gestión basada en la comunidad es la solución más apropiada, siempre que la organización comunitaria sea representativa, responsable y tenga la capacidad de cumplir con sus tareas. Asimismo, es necesario que exista una tarifa adecuada y un mecanismo de recuperación de costos para cubrir los que se derivan de la prestación de este servicio. Es esencial que las decisiones comunitarias se fundamenten en todos los costos, ya que la tarifa estimada también debe considerar los costos de mantenimiento. Años de experiencia también demuestran que los comités de gestión basados en la comunidad necesitan tener acceso a asistencia técnica de manera continua. Esta asistencia puede provenir del gobierno local, una entidad pública o del sector privado (Banco Mundial, 2002).

La gobernanza no debe ser considerada como un concepto rígido: su implementación requiere creatividad, flexibilidad, coordinación y capacidad de aprendizaje local y social. Además, para promover la gobernanza de recursos hídricos se debe fomentar la fragmentación, es decir, la descentralización y dispersión de poder entre un grupo grande de instancias gubernamentales, incrementar la participación social sin exclusiones y hasta niveles decisivos y con acuerdos vinculantes, compartir la responsabilidad de conservación del recurso, multiplicar el valor de la transparencia y comunicación en la red de actores, y establecer un régimen regulatorio que incluya equitativamente las diversas necesidades e intereses sociales (Solanes y Jouravlev, 2005).

1. Estrategias para el fomento de la participación ciudadana en comunidades rurales

En México, las comunidades rurales comúnmente tienen grados de marginación medios y altos y sufren limitaciones para el desarrollo como resultado de las oportunidades de ingreso limitadas, la infraestructura deficiente y la falta de voz en el ámbito político. A partir de estos condicionamientos, se

ha aprendido mucho sobre lo que funciona y no en los proyectos rurales de abastecimiento de agua y saneamiento. De acuerdo con Valencia (1996), generar capacidad de gestión en las comunidades implica asumir los proyectos relacionados con la problemática del agua, desde ópticas más amplias, que consideren aspectos como:

- a) Los proyectos deben ser integrales, de tal manera que se dé igual importancia a los aspectos técnicos que a los sociales.
- b) Participar en equipos interdisciplinarios porque, de acuerdo con la estructura del saber en el mundo moderno, cada profesión es experta en un campo específico y, por lo tanto, sólo el trabajo interdisciplinario permite recuperar la visión de totalidad y aproximarse a la solución de los problemas.
- c) Empezar por construir y fortalecer el concepto de comunidad para que el proyecto se maneje con criterios de solidaridad.
- d) Hacer de la participación comunitaria el eje central del proyecto para garantizar que la obra cumpla su fin y se use con criterios de sostenibilidad.
- e) Promover estrategias de trabajo que permitan la participación de todos los usuarios del sistema en las decisiones y no solamente de los líderes.
- f) Trabajar con la comunidad desde su contexto sociocultural específico, lo que implica reconocer y valorar el saber.
- g) Trabajar con el convencimiento de que el proyecto es de la comunidad y no de quien construye, y que será ella la responsable de su sostenimiento.

Es importante abordar las relaciones entre el funcionamiento de los servicios de agua y saneamiento sin perder de vista las características y el enfoque de manejo de una cuenca hidrográfica y luego de destacar la importancia de ésta para regular la disponibilidad de agua de calidad. Los siguientes temas son fundamentales al desarrollar capacidades de gestión que conlleven a una mejor gobernanza y sustentabilidad de los recursos hídricos en zonas rurales.²²

- a) Estado de conservación de bosques y selvas.
- b) Valores económicos del agua y los recursos naturales.
- c) Funcionamiento de una cuenca hidrográfica.
- d) Manejo forestal.

Para ello, tendrá que existir una comunicación estrecha entre diversas instancias gubernamentales como CONAGUA, SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA y la Secretaría de Economía, entre otras, con el objeto de establecer un programa de trabajo para fortalecer la elaboración de políticas públicas que promuevan la gobernabilidad del recurso hídrico y la gestión de cuencas en el país. Para que la implementación de estas políticas sea sustentable, su formulación debe basarse en la formación de consensos entre los diferentes actores sociales y niveles de gobierno, de manera que las prioridades de desarrollo así definidas tengan legitimidad y contribuyan a generar las condiciones de compromiso necesarias para impulsar su ejecución.

Existe bibliografía diversa y vasta sobre formas alternativas de construir y fortalecer alianzas en proyectos participativos, pero es importante destacar que deben garantizar y responder a una estrategia de ganar-ganar, en la que todos los actores involucrados se vean beneficiados, ya que, en caso contrario, cualquiera de las partes se puede sentir defraudada y abandonar el proyecto. Además, las alianzas son

²² Para mayor información sobre este tema, véase la sección relativa a América Latina de este documento.

indispensables, pero deben estar concebidas adecuadamente en la estrategia del proyecto, porque en caso contrario pueden convertirse en simples intenciones. Los tipos de alianza que se pueden construir son las siguientes (Román, Nahuelhual y Morey, 2009):

- a) Entre el actor local y el proyecto;
- b) Entre actores locales;
- c) Entre actores y autoridades locales;
- d) Entre autoridades locales;
- e) Entre autoridades locales y la academia;
- f) Entre autoridades locales, el gobierno estatal y el federal;
- g) Entre las MiPyME²³ y el proyecto;
- h) Entre las MiPyME y la academia;
- y) Entre las MiPyME y los actores locales;
- j) Entre las MiPyME y la comunidad.

Todas las alianzas deben tener tres características principales:

- a) Permitir a los actores participar en una estrategia de ganar-ganar;
- b) Garantizar el cumplimiento de las metas del proyecto en un corto plazo;
- c) Potenciar los impactos del proyecto.

De acuerdo con Román, Nahuelhual y Morey (2009), estas alianzas son importantes porque permiten que los diversos actores involucrados en la provisión y uso de los servicios de agua y saneamiento se puedan comunicar de manera efectiva. Tal comunicación, en el mejor de los casos, se dirige a tener un mejor entendimiento de las necesidades de cada individuo y, posteriormente, guiar las acciones para definir planes de trabajo que propicien el desarrollo equitativo e incluyente. Al existir alianzas entre los actores locales y las autoridades locales, la gestión de los recursos no se realizaría bajo un enfoque en el que “los de arriba” deciden sobre las necesidades de “los de abajo”.

El reto más complicado es garantizar tanto la participación como la intervención activa de cada usuario a diferentes niveles de gobierno y en la escala social, en las discusiones y la toma de decisiones. Para alcanzar estos dos cometidos es fundamental la forma de las convocatorias y la manera en que se motiva a los diferentes grupos de interés, en especial a los más débiles (mujeres, jóvenes y personas de la tercera edad), a dar su opinión sobre el problema o tema en cuestión frente a otros.

Es importante tener una estrategia adecuada al realizar las convocatorias. En ocasiones, los posibles participantes no están interesados en asistir por no entender los temas a tratar. Por otra parte, muchas veces los habitantes de las comunidades no tienen tiempo, ya que trabajan todo el día en el campo y no vuelven a casa hasta la noche. Es por ello que las reuniones deben adecuarse a la disponibilidad de tiempo de la comunidad sin perjudicar el desempeño de sus actividades cotidianas y luego de tomar en cuenta el enfoque de equidad de género y etnia al realizar este proceso.

2. El agua como un servicio ecosistémico vital

Cuencas saludables entregan valiosos servicios a la sociedad, incluidas la provisión y purificación del agua, consideradas como los servicios ecosistémicos más importantes a nivel global. Sin embargo, el crecimiento de la población y las presiones del desarrollo han acarreado un cambio veloz en el uso de suelo de las cuencas con la consecuente pérdida de los servicios ecosistémicos. Esto a su vez arriesga la calidad y compromete el abastecimiento y el costo del agua para el consumo humano (Postel y Thompson, 2005).

²³ En Tacotalpa la mayor parte de los negocios están constituidos por micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME).

Gran proporción del agua que está disponible para la población y que se usa como agua potable, proviene de los ojos de agua cercanos a las selvas o bosques nativos o artificiales. Existe una clara relación entre la conservación de áreas naturales y la calidad de agua disponible, lo que representa una pieza fundamental en el desarrollo del manejo integrado de los recursos hídricos (Dudley y Stolton, 2003).

Frente al escenario de rápida pérdida de servicios ambientales, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) identificó varias acciones para mejorar la provisión de tales servicios. Entre ellas se destacan las siguientes (MEA, 2005):

- a) Aumentar las capacidades humanas e institucionales para evaluar las consecuencias de la alteración de los ecosistemas sobre el bienestar humano.
- b) Usar todas las formas relevantes de conocimiento e información en la evaluación y toma de decisiones, incluidos el conocimiento y la experiencia tradicional.
- c) Mejorar la comunicación y educación respecto del manejo y uso sustentable de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos.
- d) Dar poder a los actores locales, particularmente a aquellos grupos dependientes de los servicios ecosistémicos, incluidos mujeres, jóvenes y comunidades indígenas.

En este contexto, equipos formados con miembros de las UDESA y la ADR de Tacotalpa podrían convertirse en protagonistas en la conservación del agua de calidad, al ser las organizaciones encargadas de administrar el recurso hídrico en sectores rurales, convertidas en pequeñas empresas abastecedoras a lo largo del municipio. Sin embargo, los miembros y dirigentes de las UDESA no cuentan con los conocimientos necesarios para abordar la complejidad de las interrelaciones de un ecosistema. Igualmente, en muchos casos carecen de las capacidades necesarias para captar recursos financieros que puedan ser dirigidos a mejorar la gestión de los recursos naturales involucrados en el abastecimiento de agua potable. Hasta ahora, los foros comunitarios no han desarrollado estas capacidades básicas en las UDESA. Es por ello que sería conveniente formar grupos de trabajo para que puedan colaborar con miembros de la ADR a fin de desarrollar un proceso de transferencia de conocimiento, en vista de que las ADR han recibido capacitaciones y han trabajado en proyectos sobre manejo sustentable de ecosistemas y gestión de fondos para proyectos de desarrollo rural. Estos grupos de trabajo podrían formarse con ayuda de los gobiernos municipales y el personal de la CEAS que apoya en el tema de la cultura del agua en las comunidades.

Es importante entender y considerar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que es un *“proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”* (Rogers y Hall, 2003). Esta perspectiva holística tropieza a menudo con problemas debido a la misma estructura y organización de las políticas públicas. Entre los retos que plantea la GIRH está la definición de intereses sobre el agua desde una perspectiva que incluya a todos los usuarios por igual, con o sin derechos formalizados.

El enfoque de la GIRH demanda cambios de concepción en la relación entre Estado y sociedad. Es decir, los derechos y obligaciones respecto de la conservación ambiental no sólo corresponden a los políticos y actores públicos, sino también a otros que conviven en la comunidad política que conforma el estado: empresas públicas y privadas, población urbana y rural, instancias de cooperación técnica, comunidades campesinas y pueblos indígenas. Esto implica un empoderamiento local en aspectos de manejo, control e interacción entre actores y organismos públicos, pero también capacitación consensuada y apta con miras al ejercicio de una nueva cultura sustentable del agua (Arrojo, 2005).

A fin de alcanzar una estrategia integral para el manejo sustentable del agua es preciso implementar una gama diversa de tecnologías adecuadas y adaptadas a cada comunidad. Este grupo de tecnologías deben resultar del conocimiento ecológico de la zona y del trabajo social, en el que se valora y se recupera el conocimiento local del manejo del agua (Toledo y Solís, 2001).

a) Técnicas de manejo sustentable: soluciones locales para problemas locales

Una comunidad sustentable es aquella que cuenta con una organización social capaz de utilizar todo el potencial de sus recursos para disfrutar de un buen nivel de vida en el largo plazo. Esto sólo es posible mediante el compromiso social de los miembros, sin olvidar que los agentes de cambio de la comunidad son el sujeto central del desarrollo rural. Estos agentes deben ser capaces no sólo de manejar en forma sustentable los recursos naturales y de gestionar y solucionar sus problemas cotidianos, sino de definir su propia visión de desarrollo (López-Hernández y Rodríguez-Luna, 2002).

En la época prehispánica se utilizaban técnicas eficientes y sustentables para gestionar los recursos hídricos: la construcción de jagüeyes,²⁴ terrazas, canales y micropresas para conservar y aprovechar suelos, agua y vegetación, que han servido como base para detener la erosión y revivir manantiales desaparecidos (Boege, 2008). Desde entonces experimentaban con diversas técnicas para almacenar y conservar la mayor cantidad de agua para el buen desarrollo de los cultivos a lo largo de todo el año. El éxito de estos métodos depende de muchos factores (topografía, perfil del suelo, patrón de cultivos, precipitación anual y recursos económicos para el establecimiento del método). Es por ello que para cada proyecto es necesario que la propia comunidad participe en su diseño y su implementación, de manera que las diferentes técnicas se adapten a las condiciones del lugar y de las costumbres.

Sin embargo, el manejo integral del bien común no puede centrarse únicamente en la gestión del agua. Ante la importancia del papel de los territorios de los pueblos indígenas para la captación de agua cuencas arriba, debe impulsarse una alianza estratégica entre dichos pueblos y el estado, para garantizar el derecho humano de acceso al agua de las poblaciones, así como políticas específicas de retribución por los servicios ambientales proporcionados.

A partir del análisis de los casos de éxito para el manejo de recursos desde el punto de vista ecosistémico, en esta sección se proponen diversas técnicas para la gestión sustentable de los recursos hídricos en zonas rurales de Tacotalpa.

i) Uso de suelos sustentable en Tacotalpa. Los suelos de Tacotalpa están demeritados fundamentalmente por su escasa profundidad, es decir, son muy delgados y difíciles para las labores de labranza y para el establecimiento de los cultivos. Además, como la pendiente del suelo es pronunciada, Tacotalpa se encuentra sobre laderas con riesgo de erosión si los recursos hídricos no tienen un manejo adecuado. A pesar de que gran parte del territorio se usa para agricultura con el método de *roza-tumba-quema* y el sistema tradicional de siembra con espeque, altamente dañino para la tierra, la capacidad productiva de los suelos es limitada, por lo que se recomienda utilizarlos mayormente para pastizales y actividad forestal. Por estas razones, lo mejor para los suelos de Tacotalpa es lo siguiente (Palma, Cisneros, Moreno y Rincón, 2006):

1) Utilizar para reserva ecológica forestal y de fauna silvestre las áreas menos alteradas, que son de las pocas que quedan en el estado. La actividad ecoturística controlada es altamente recomendada en estos espacios a fin de favorecer el desarrollo económico de la zona.

²⁴ Depósitos artificiales de agua, construidos mediante excavación y conformación de diques o terraplenes. Se aprovechan las ondulaciones del terreno para captar y mantener agua de lluvias por escorrentía. Por lo general, son pequeños, distantes del río y ubicados en zonas onduladas o en el piedemonte de las colinas.

2) En los terrenos en que se ha trabajado el método de *roza-tumba-quema* es preciso usar cultivos múltiples anuales y perennes, incluidos los forestales y pastos, que garanticen la cobertura permanente de estos suelos durante el año.

3) Las actividades de labranza mínima para la producción de cultivos son las más recomendables, ya que la mecanización con maquinaria agrícola es difícil por las pendientes características de la zona y además facilita la pérdida de suelo.

4) La domesticación y cultivos de especies exóticas de ornato en el área de acahual y selva alta y mediana perennifolia es aconsejable para este tipo de suelos.

En este sentido, se tiene que diseñar una estrategia desde la comunidad, pero luego de contemplar apoyos institucionales, para lograr que los habitantes de esta zona (quienes actualmente subsisten del trabajo de la tierra en su gran mayoría) puedan incorporarse a otras actividades más amigables con el medio ambiente y la conservación de recursos naturales. Por ejemplo, la estrategia puede incluir proyectos para el desarrollo de capacidades para el turismo sustentable, el cultivo de tierra orgánica y eficiente, entre otras. Cabe destacar que para esta tarea, la UIET, ubicada en el poblado de Oxolotán, municipio de Tacotalpa ya ofrece cursos de licenciatura en desarrollo rural y turístico enfocados precisamente en el desarrollo de capacidades para diversificar las actividades y fomentar las prácticas sustentables en conjunto con los habitantes de las comunidades rurales cercanas. Sería interesante impartir cursos sobre desarrollo rural no únicamente a nivel licenciatura, sino para los campesinos que habitan en los poblados cercanos cuyos grados de escolaridad son bajos.

ii) Obras de retención en los cerros y aprovechamiento de lomas. De acuerdo con Hernández-Garciadiego y Herrerías (2008), en las pendientes escarpadas de los cerros se deben iniciar las labores de regeneración ecológica mediante el uso de zanjas trincheras, anillos de captación y reforestación con especies nativas adecuadas. Los objetivos de los trabajos en las partes elevadas de la cuenca favorecen la formación de suelos mediante la reforestación, reducen la velocidad de escurrimiento de agua de lluvia, disminuyen la erosión, propician la infiltración hacia el subsuelo y conducen el agua retenida al lugar deseado en la cuenca. En lomas con pendiente menor a la de los cerros, se puede continuar la reforestación y favorecer la revegetación natural, así como realizar obras de captación de agua de lluvia como bordos y terrazas a nivel para agricultura, y agujeros para abrevar a los animales y para pequeña irrigación. Esto sería especialmente útil en la época de estiaje.

iii) Obras de regeneración en barrancas. Las barrancas se formaron generalmente donde el agua encontró un suelo más débil al que pudo erosionar con mayor facilidad. Una barranca es como una herida en la tierra que, en caso de no sanarse, se profundiza y extiende hacia los lados causando una erosión creciente. La regeneración se hace restaurando el suelo en estos puntos donde el agua ha excavado, construyendo terrazas de piedra acomodada, reforzadas con gaviones o presas de roca, levantando, al mismo tiempo, bordos de tierra que sigan las curvas de nivel en los terrenos adyacentes.

Se ha demostrado con la implementación de proyectos en la cuenca de los Valles Centrales de Oaxaca que el principio básico consiste en disminuir la velocidad del torrente de origen pluvial para controlar su fuerza destructora, hasta convertirlo en un flujo constante y benéfico dentro de la cuenca (Consejo, 2010). Mediante el estancamiento provisional del agua en diversos puntos en su ruta descendente, se logra controlar los dos recursos naturales involucrados, el agua y el suelo, por lo que:

1) Se obtienen vasos temporales de agua, útiles para abrevar ganado y brindar riego de auxilio a las siembras, mientras que una parte se filtra lentamente por medio de las oquedades de la represa hacia las partes más bajas de la barranca y otra porción se infiltra en el suelo, recargando los mantos freáticos.

2) El suelo acarreado por la corriente se asienta en el lecho de las terrazas montaña arriba y forma excelentes terrenos para cultivo de humedad en lugar de ser arrastrado corriente abajo.

iv) Producción doméstica y elaboración de composta. Los huertos caseros representan una importante alternativa para la producción de subsistencia, son una antigua tradición y significan un sistema sostenible de uso de la tierra. En la práctica, la producción en huertos de traspatio puede ser muy diversificada y formar así una importante fuente de nutrientes para las familias de escasos recursos en el área rural (Morgado, 1992).

Como se comentó anteriormente, en el Plan Municipal de Tacotalpa (2010) se menciona que se han generado diversos problemas por el ineficiente servicio de recolección de basura. En muchas comunidades, la basura se deposita al aire libre alrededor de las casas o en tiraderos a cielo abierto, lo que propicia la proliferación de la fauna nociva y la contaminación, tanto visual como de suelo y agua. Esto repercute de manera negativa en la salud de las personas de la comunidad.

El compostaje de residuos orgánicos es especialmente benéfico para aquellas áreas en las que la recolección de residuos es deficiente o nula, como en el caso de Tacotalpa. Es por ello que las personas de estas comunidades rurales deben desarrollar capacidades mediante una estrategia adecuada que les permita utilizar los desechos orgánicos para que, junto con el reciclamiento de los inorgánicos, se logre poco a poco eliminar dichos tiraderos y en consecuencia los problemas ambientales y sociales que se generan.

La composta se utiliza como un complemento de los fertilizantes químicos ya que permite asimilar mejor los nutrientes que éstos contienen, aunque también los puede sustituir completamente. Algunos de los beneficios que se podrían obtener de la separación de basura en las comunidades rurales del municipio de Tacotalpa son:

- 1) Se obtiene composta a un precio más bajo que el abono químico;
- 2) Se mejora la estructura del suelo;
- 3) Se evitan las inundaciones en suelos arcillosos;
- 4) Se enriquece el suelo con materia orgánica, humus, minerales y microorganismos;
- 5) Se eliminan problemas ambientales y de salud.

v) Manejo sustentable de aguas residuales en zonas rurales. Toda comunidad genera aguas residuales que muchas veces son descargadas directamente al medio ambiente, lo que daña a los ecosistemas y a la salud por el riesgo de transmisión de enfermedades relacionadas con la calidad del agua. En Tabasco, la mayoría de las comunidades rurales que se encuentran en las márgenes de ríos y cuerpos de agua, descargan ahí sus aguas residuales.

Comparativamente es más costoso construir sistemas de alcantarillado en el sector rural que en el urbano. Hacer sistemas centralizados y convencionales para el tratamiento de aguas residuales, además del alto costo, se dificulta aún más por la necesidad de recursos técnicos y económicos para operarlos y mantenerlos. Aunque se han construido sistemas centralizados de alcantarillado y tratamiento de agua residual en zonas rurales; esto no siempre es factible por razones de tipo topográfico y económico. Los tanques sépticos son el caso más común de los sistemas de tratamiento de aguas residuales descentralizados edificados en el sector rural.

Un sistema descentralizado de manejo de las aguas residuales puede definirse como la recolección, tratamiento y vertimiento o reutilización de las aguas residuales provenientes de hogares, industrias o comunidades cercanas al punto de generación de residuos. Actualmente, hay un creciente interés por desarrollar nuevas tecnologías sostenibles, para el tratamiento de aguas residuales, que permiten obtener un efluente a bajo costo con recuperación y uso de subproductos.

La Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV, 2007) propone un sistema de descontaminación productiva mediante el tratamiento biológico con organismos acuáticos para las comunidades rurales marginadas, ya que no sólo limpia las aguas para su reutilización en riego, sino que ofrece ventajas económicas como la generación de abono, combustible, productos agrícolas y forrajes, integrados al sistema para alimentación humana y animal. Los principales componentes de un sistema integrado de producción y descontaminación son: una granja porcina, biodigestor, canales con plantas acuáticas, estanques para peces y/o riego y cultivos.

Existen otras tecnologías aplicables para conservar la calidad del agua de las comunidades, como el sanitario ecológico seco, que es una tecnología apropiada, viable, pertinente y accesible económica y culturalmente. Los problemas de rechazo y manejo inadecuado se pueden remediar mediante un proceso adecuado de interacción entre la tecnología y el usuario, y de una estrategia de educación y cultura del agua que ayude a generar cambios en el comportamiento relacionado con la eliminación y disposición de excreta en la comunidad. Por lo tanto, la promoción de esta tecnología apropiada debe valorarse individual y comunitariamente, como sistema factible y pertinente para el desarrollo sustentable. Para esta valoración, hay que considerar la interacción de los siguientes elementos:

1) El ecosistema influye y es afectado por esta tecnología. Para diseñar este sanitario, es necesario tomar en cuenta el clima, la humedad, el tipo de suelo y la cantidad de agua disponible. Debe cuidarse en especial que la instalación no contamine el suelo, las aguas superficiales o los mantos freáticos.

2) La sociedad. Ya que toda tecnología tiene implicaciones culturales dentro de la sociedad en la que opera, es importante verificar que sea aceptada y pueda ser adoptada por la comunidad en cuestión.

3) De proceso. Las características de los mecanismos de aislamiento, almacenamiento y deshidratación de la excreta son determinantes para un funcionamiento adecuado.

vi) Captación pluvial en comunidades rurales marginadas. El agua más abundante y limpia literalmente cae del cielo. En Tabasco, las lluvias constantes e intensas generalmente son advertidas como una amenaza, pero vale la pena también aprovechar los beneficios que traen. El agua de lluvia es una excelente solución alternativa en el abastecimiento de agua para uso y consumo humano en zonas donde no existen o son muy deficientes los sistemas de abastecimiento formales.

En Tacotalpa hay pequeñas comunidades sin infraestructura para el abastecimiento de agua potable a nivel doméstico. En los pequeños poblados donde las casas están alejadas unas de otras o ubicadas en terrenos accidentados, se encarece y dificulta la construcción de infraestructura para proveer agua potable a nivel comunitario. Es por ello que para estos casos vale la pena considerar la captación de lluvia en las viviendas. En este sentido, ya se han hecho esfuerzos por implementar sistemas “modelo” en comunidades rurales para este fin. Por ejemplo, la FAO ha desarrollado varios proyectos con la comunidad para desarrollar capacidades en cuanto a la técnica de captación pluvial. Valdría la pena impulsar mayores esfuerzos como éste para las comunidades rurales que aún no cuentan con el servicio de agua potable por su compleja localización o escaso número de habitantes.

Este tipo de sistemas se convierte en una fuente sostenible de agua potable de calidad cuando la implementación del proyecto se realiza con la participación activa de los usuarios en todo el proceso. Si se usan materiales disponibles en la zona y se forman capacidades técnicas para el cuidado del sistema, las familias rurales de Tacotalpa que aún no cuentan con servicios de agua potable podrían lograrlo en suficiente cantidad y calidad en todo el año mediante sistemas de captación pluvial como una fuente alternativa de bajo costo. Para ello habría que calcular la superficie de captación y almacenamiento necesarios para dotar de suficiente agua a las familias a lo largo del año. La tecnología necesaria para

construir y operar estos sistemas es sencilla y de bajo costo. Incluso, si se comparan los costos de la construcción de infraestructura para distribuir agua potable a nivel comunitario (sistema de captación en cuerpos superficiales o subterráneos, planta de potabilización y sistema de distribución), los costos son más elevados que al instalar sistemas de captación pluvial a nivel domiciliario, en particular si la comunidad tiene pocos habitantes ubicados de manera dispersa.

Además, captar y almacenar agua de lluvia tiene el potencial para mejorar los rendimientos de cultivo y proveer a los agricultores con agua de riego en época de estiaje. Asimismo, contribuye mediante beneficios indirectos como reducir la erosión de los suelos (Postel y Thompson, 2005).

vii) Tratamiento de aguas residuales en granjas porcinas. Las aguas residuales de granjas porcícolas requieren un tratamiento apropiado antes de su disposición en cuerpos de agua, superficial, debido a su alto contenido de materia orgánica. Sin embargo, los productores porcícolas de granjas pequeñas en Tacotalpa no tienen suficientes recursos económicos para pagar tecnologías complejas y costosas para este propósito. Por lo tanto, para evitar contaminar el agua, la tecnología debe ser económicamente factible y fácil de implementar. Éste es el caso del sistema de reciclaje integrado de aguas residuales porcinas desarrollado por el grupo de Biotecnología Ambiental del Instituto de Ecología llamado “Bioespirulinema”. Este proceso tiene el propósito de reciclar el agua porcina, evitar contaminación de ríos y manantiales y recuperar nutrientes en forma de productos valiosos como biogás, spirulina y lemnáceas. El biogás puede ser una fuente alternativa de energía para la granja, la spirulina puede venderse en el mercado acuícola como fuente de proteína y ácidos grasos polinsaturados, y las lemnáceas pueden ser vendidas como alimento para aves. Incluso, una misma granja puede reutilizar todos los productos de manera eficiente y beneficiosa en términos monetarios.

De acuerdo con este estudio, el sistema integral de la Bioespirulinema ha sido exitosamente evaluado en condiciones subtropicales y tropicales, como en Tabasco. Esta tecnología tiene la ventaja de que, además de prevenir la contaminación del agua en la cuenca, también genera ingresos por la venta o reutilización de productos dentro de la misma granja (Olguín, 2000).

3. Estrategias para la integración y transversalización de la equidad de género

En los países en desarrollo, la situación del agua y el género se encuentran imbricados. Las mujeres trabajan para conseguir agua a fin de cubrir las necesidades del hogar, mientras que los hombres toman las decisiones acerca de la gestión y el desarrollo de los recursos hídricos tanto a nivel local como nacional. De acuerdo con estudiosos del tema de equidad de género y gestión de recursos naturales, los proyectos, programas y políticas que inciden en las desigualdades de género enriquecen tanto la gestión de los recursos como las oportunidades de desarrollo humano, tanto para los hombres como para las mujeres.

En Tabasco se han hecho esfuerzos por elevar el nivel de participación de las mujeres en la gestión del agua en comunidades rurales mediante las UDESA. Como se mencionó antes, se han logrado avances al incluir a las mujeres en roles principales en estos grupos de gestión. Sin embargo, es necesario sensibilizar a los miembros de la comunidad desde el núcleo familiar y social para poder realmente lograr una participación equitativa en la toma de decisiones en relación con la gestión de recursos en el municipio de Tacotalpa y en el estado de Tabasco en general.

De acuerdo con la segunda edición de la *Guía de Recursos para la transversalización del enfoque de género en la gestión del agua*, publicada por el PNUD en 2006, el concepto de género debe referirse a los roles, derechos y responsabilidades diferentes de los hombres y las mujeres, y a la relación entre ellos. Género no se refiere simplemente a las mujeres o los hombres, sino a la forma en que sus cualidades, conductas e identidades se encuentran determinadas por el proceso de socialización. En general, el género

se asocia a la desigualdad tanto en el poder como en el acceso a las decisiones y los recursos. Las realidades históricas, religiosas, económicas y culturales influyen las posiciones diferentes de las mujeres y los hombres, aunque cambian en el transcurso del tiempo.

En el mismo documento se define la acción de transversalización de la perspectiva de género como el proceso de valorar las implicaciones de cualquier proyecto para las mujeres y los hombres, tratándose de legislación, políticas o programas en todas las áreas y niveles (de hogares, comunitario, institucional, nacional y global). Es una estrategia para conseguir que las preocupaciones y experiencias, tanto de las mujeres como de los hombres, sean parte integrante de la elaboración, puesta en marcha, control y evaluación de las políticas y los programas en todas las esferas. Lo anterior con la intención de que las mujeres y los hombres puedan beneficiarse entre ellos y no se perpetúe la desigualdad. El objetivo final es transformar la corriente principal para conseguir la igualdad de los géneros.

Para diseñar una estrategia de intervención adecuada que considere el enfoque de género correctamente, es necesario:

a) Analizar los sistemas diferenciados por género de acceso a los recursos, empleo, usos del agua y distribución de los beneficios y productos. Los datos desagregados por sexo y la documentación del trabajo no remunerado son muy importantes.

b) Influir en las relaciones de género y no sólo sobre las mujeres. Si bien muchos análisis inciden sobre el tema de las mujeres (dado que son generalmente las mujeres quienes sufren desventajas y sus opiniones tienden a pasarse por alto), el estudio de género examina las relaciones (diferencias, desigualdades, desequilibrios de poder, acceso diferenciado a los recursos, entre otras) entre mujeres y hombres y la forma en que éstas se negocian. La posición de la mujer no puede enfocarse de manera aislada, fuera del contexto de las relaciones más amplias entre ambos.

c) Entender que el género es un factor que interviene la forma en que las personas responden tanto a nivel individual como colectivo. Hombres y mujeres enfrentan obstáculos distintos y recurren a recursos diversos cuando intentan participar en una junta de regentes, confrontar a un funcionario local o asistir a una sesión de capacitación.

d) Comprender las dimensiones de género de las instituciones a todos los niveles de la sociedad (en el hogar, las organizaciones basadas en la comunidad, las asociaciones de regentes, los gobiernos locales, los servicios civiles nacionales). Dichas instituciones, formales e informales, cumplen un papel clave en la gestión de los recursos hídricos y poseen dimensiones de género: ¿Quién toma qué decisiones? ¿La estructura facilita o inhibe la participación de la mujer? ¿Existe capacidad para reducir las desigualdades entre mujeres y hombres en las instituciones? ¿Cómo se negocian las necesidades y perspectivas diferentes al interior de las instituciones? ¿Las políticas institucionales se elaboran de una manera inclusiva y con sensibilidad de género?

e) Confirmar o rechazar los supuestos en cada contexto particular, idealmente a partir de metodologías participativas. Los supuestos relativos a un país o proyecto no pueden trasladarse a otra región o iniciativa. Más aún, las relaciones de poder, los arreglos laborales y la disponibilidad de recursos pueden variar en el tiempo. Es necesario estudiar las especificidades de cada situación.

Además, para cerciorarse de que el análisis de género eleve los impactos positivos de los programas de agua y de que el objetivo superior de impulsar el adelanto de la mujer se refleje en las intervenciones, es primordial:

a) Incorporar lo que haya revelado el análisis en el diseño de los proyectos. Esto quiere decir que no basta con documentar las prioridades de las mujeres, sus opiniones deben influir en las prioridades y los objetivos de la intervención.

b) Dar importancia y reconocimiento a las responsabilidades de las mujeres. Con frecuencia se otorga menos importancia a los usos femeninos del agua que a los masculinos: no están documentados y no son prioritarios ni visibles para los planificadores.

c) Establecer conexiones con resultados esperados de la iniciativa. Debe haber un análisis claro que vincule el enfoque de género con los objetivos superiores del proyecto. Si el proyecto incide sobre el área de control de las inundaciones, en el estudio de género se deberá examinar cómo se consulta a las mujeres, cómo se involucran y cómo las diferentes opciones de control de inundaciones las afecta (en vez de impulsar una actividad paralela de microcrédito para las mujeres).

d) Identificar objetivos concretos. Durante la etapa de diseño del proyecto, es necesario especificar objetivos claros en materia de igualdad de género, y no objetivos generales como “incorporar preocupaciones de igualdad de género en el proyecto”.

e) Desarrollar indicadores para monitorear el éxito para alcanzar los resultados. Los indicadores generales deben estar desglosados por sexo; en lugar de consultar a un número global de personas, debe hacerse un desglose entre las mujeres y los hombres.

VII. CONCLUSIONES

Lo expuesto en este trabajo conduce a destacar la falta de capacidades y recursos locales para la gestión de servicios de agua y saneamiento, así como la necesidad de crear programas institucionales en los que participen todos los actores estratégicos, relevantes y secundarios, cuyo objetivo sea combatir estas debilidades a largo plazo. Para ello es necesario que todas las instancias de gobierno encargadas de la gestión del agua (CONAGUA, CEAS), la conservación de los recursos naturales (CONAFOR, SEMARNAT), la agricultura (SAGARPA), el desarrollo social (CDI), la salud (Secretaría de Salud), y la educación (SEP, UIET), entre otras, trabajen de manera más estrecha.

Para encontrar una solución a la problemática del acceso a los servicios de agua y saneamiento y saber cuáles son los mecanismos que mejor responderían a la diversidad de cada una de las comunidades y municipios, no hay que perder de vista las reglas del juego. Como éstas no sólo vienen marcadas por la legislación de aguas, sino también por las reglas informales (prácticas culturales, acuerdos, consensos, usos, costumbres), permitirían explorar la posibilidad de distintos mecanismos de gobernanza. De esta manera, se podrá proveer mejor de agua y saneamiento con una visión que vaya más allá de la solución técnica y que considere los aspectos sociales y ambientales característicos de la comunidad para garantizar la sustentabilidad del proyecto.

Los obstáculos institucionales y organizacionales pueden ser superados en la medida en que se genere un diseño que resuelva las debilidades del actual marco institucional, sobre todo en términos de rendición de cuentas y de disponibilidad de recursos económicos y administrativos. Del mismo modo, es importante promover un enfoque que destaque la continuidad de los procesos de gestión del agua, desde y hacia los procesos de conservación y protección ambiental.

En el presente documento fue posible describir y estudiar estrategias diversas para lograr una mejor gobernanza del agua e incrementar la participación social a nivel local, a partir del análisis de los procesos actuales para la gestión del agua, tanto desde el punto de vista institucional como de los actores involucrados en dicha problemática rural. Para esto se utilizaron casos de estudio en México y América Latina y se identificaron buenas y malas prácticas en la provisión de los servicios de agua y saneamiento. A partir de esta información, fue posible presentar el problema de las tecnologías apropiadas para la gestión comunitaria de recursos naturales, de acuerdo con las dificultades propias de un ambiente rural, usando el municipio de Tacotalpa, en Tabasco, como caso de estudio.

La problemática para lograr una mejor gobernanza del agua se agudiza cuando el municipio no tiene capacidad institucional, que se muestra en la priorización de obras públicas hidráulicas pero, a la vez, en la falta de recursos financieros, técnicos y sociales asignados a la construcción de éstas, y la baja eficiencia en la recuperación de lo que cuestan los servicios, entre otros factores. Estas carencias y deficiencias han sido y siguen siendo un obstáculo para la gestión eficaz del servicio, lo que repercute directamente en la forma en que se intenta cumplir con los ODM relativos al acceso seguro a agua potable y saneamiento.

Hasta ahora, la participación social en el desarrollo e implementación de proyectos de agua y saneamiento ha sido muy limitada en México. Las decisiones más relevantes las siguen tomando las autoridades gubernamentales, y las comunidades locales no aportan de manera significativa en el diseño de estrategias y proyectos. No es suficiente mencionar en la agenda política que se busca fomentar la participación social, en particular cuando se acerca el período de elecciones. Para lograr una mejor gobernanza de los recursos se necesita un verdadero y permanente involucramiento de todos los actores, lo que a su vez requiere cambios importantes en la estructura gubernamental de las agencias involucradas en la prestación de los servicios de agua y saneamiento. Para ello hace falta comprender que la participación social no es únicamente una herramienta para obtener mejores resultados en los proyectos, sino un objetivo en sí misma.

Para poder cumplir con el reto de llevar estos servicios a poblaciones cada vez más dispersas, será necesario robustecer el manejo integral de los recursos hídricos. Esto implica la necesidad de fomentar procesos intensos de descentralización y un trabajo articulado entre las diversas agencias involucradas, así como la integración de las poblaciones locales en el manejo, administración, mantenimiento y aprovechamiento de sus propios recursos. No obstante, es importante resaltar que dicha delegación, si no viene acompañada de desarrollo de capacidades técnicas, la rendición de cuentas y la vigilancia social responsable no generan cambios positivos; tan sólo propiciarán que las debilidades de la centralización se reproduzcan a nivel estatal, municipal y local. Éste es justamente un importante componente a considerar para diseñar y poner en práctica políticas públicas. Además, las eventuales ganancias de la descentralización no son automáticas, sino que se generan cuando existe la capacidad técnica necesaria y una participación social responsable.

Al final de cuentas, los habitantes de estas comunidades son quienes mejor conocen cómo operan las reglas del juego y quienes pueden diseñar estrategias que sean aceptadas localmente. Es importante destacar que si bien algunas comunidades han tomado este problema en sus manos, es necesaria la intervención de instituciones que las asistan por medio del desarrollo de capacidades, estrategias y programas que consideren sus características, tradiciones y necesidades. Hasta ahora la gran mayoría de los programas emprendidos por instituciones en los tres niveles de gobierno se han concentrado en construir infraestructura que en resolver el problema estructural causante de la falta de capacidades y recursos financieros que impide lograr avances en la gobernanza de recursos hídricos en nuestro país.

Por último, es importante entender que la educación representa una de las herramientas fundamentales para adquirir y mejorar las capacidades básicas de las comunidades y abrir nuevas oportunidades sociales de participación. Por tanto, los educadores ambientales deben fortalecer su quehacer profesional desde perspectivas amplias, incorporando herramientas de la planeación prospectiva, de la investigación interdisciplinaria y de la evaluación de los impactos sociales de los proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- ADR Tacotalpa (2010), "Presentación de avance de actividades de la Agencia de Desarrollo Rural de Tacotalpa" Oxolotán, Tabasco: Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, inédito.
- Aguilar, E. (2010), *Análisis de la normatividad de los servicios de agua y saneamiento en México con énfasis en la situación en tres estados: Chiapas, Tabasco y Veracruz*, México, CEPAL.
- Anzaldo, C. y M. Prado (2006), *Índices de marginación a nivel localidad 2005*, México, CONAPO.
- Arias Rodríguez, J. M. (2009), *Asociación Ecológica Santo Tomas A. C.*, Plan Hídrico Integral de Tabasco (<http://aestomas.org/el-plan-hidrico-integral-de-tabasco/>).
- Arrojo, P. (2005), "Los retos éticos de la nueva cultura para el agua, en *Ponencia inaugural del Encuentro por una Nueva Cultura de Agua en América Latina*, Fortaleza, Brasil.
- Ayee, J. y R. Crook (2003), *Toilet wars: Urban sanitation services and the politics of public-private*, documento de trabajo 213, Brighton: IDS Centre for the Future State - Universidad de Sussex.
- Banco Mundial (2011), *El Banco Mundial*, México (<http://data.worldbank.org/country/mexico>).
- _____ (2002), *Grupos temáticos especializados en fondos sociales y agua y saneamiento rural: paquete de herramientas para el suministro de agua y saneamiento rural en proyectos multiseccionales*, Thomson Press.
- _____ (2003), *World development report 2004: Making services work for poor people*, Washington, D.C., Oxford.
- _____ Grupos temáticos especializados en Fondos Sociales y Agua y Saneamiento Rural (2002), *Paquete de herramientas para el suministro de agua y saneamiento rural en proyectos multiseccionales*, Thomson Press.
- Barkin, D. (2007), *La gestión del agua urbana en México. Retos, debates y bienestar*, México, Universidad de Guadalajara.
- Boege, E. (2008), "La captación de agua en los territorios indígenas según las regiones hidrológicas, cuencas y subcuencas del país", en L. Paré, D. Robinson y M. A. González, *Gestión de cuencas y servicios ambientales. Perspectivas comunitarias y ciudadanas*, México, Itaca, págs. 44-66.
- _____ (1988), *Los mazatecos ante la nación. Contradicciones de la identidad étnica en el México actual*, México, Siglo XXI.
- Caire, G. (2004), "Retos para la gestión ambiental de la cuenca Lerma Chapala: obstáculos institucionales para la introducción del manejo integral de cuencas, en H. Cotler, *El manejo integral de cuencas en México: Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, México, SEMARNAT-INE, págs. 183-199.
- Carrillo-González, G. y A. Tafoya (2006), El agua en el sector agropecuario mexicano, en R. Constantino, *Agua, seguridad nacional e instituciones*, México, D.F., UAM/Xochimilco.
- Castro, J. E., K. Kloster y M. L. Torregrosa (2004), "Ciudadanía y gobernabilidad en México: el caso de la conflictividad y la participación social en torno a la gestión del agua", en B. Jiménez, y J. Alcocer, *El agua en México visto desde la academia*, México, Academia Mexicana de Ciencias de Ciencias, págs. 201-232.
- Centelles, J. (2006), *El buen gobierno de la ciudad*, La Paz, Bolivia, Plural Editores.
- CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (2007), *Descontaminación productiva del agua*, Cali, Colombia, Grupo Acuacultura.
- CONAGUA-UNAM (Comisión Nacional del Agua/Universidad Autónoma de México (2005), *Programa para la construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales*, México.
- CONAGUA (2010), *Estadísticas del agua en México, edición 2010*, México D. F., SEMARNAT.
- _____ (2009), *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*, México, D. F., SEMARNAT.
- _____ (2010), *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2009*, México: SEMARNAT.
- _____ (2008), *Estadísticas del agua en México 2008*, México, SEMARNAT.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población (2006), *Índices de marginación 2005, Anexo C, Metodología de estimación del índice de marginación*, México.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2007), *Los mapas de pobreza en México*, México
- _____ (2006), *Entidades federativas*, en Tabasco (http://medusa.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/entidades/tabasco/index_24022011.es.do%3Bjsessionid=17TFNtRp7zyS8n4pbpVx0T0PFT74GxTFwyG5R7m1zG120TG5vxb!).
- Consejo, J. J. (2010), "Algunas reflexiones sobre nuestra relación con el agua en los Valles Centrales", *Aguaxaca*, 5-9.

- Córdova Bojórquez, G., M. Romo Aguilar y S. Peña Medina (2006), "Participación ciudadana y gestión del agua en el valle de Juárez", Chihuahua, E. C., Sonora Editores, *Región y Sociedad*, XVII (35), 75-105.
- Cotler, H. (2004), *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, México, SEMARNAT-INE.
- Cruz, M. (2010), *Entrevista durante recorrido al proyecto "Agua para siempre"* (N. Reyna, entrevistadora).
- Delgado, L., P. Bachmann y B. Oñate (2007), "Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana", *Ambiente y Desarrollo*, 23 (3), 68-73.
- Domínguez-Serrano, J. (2010), "El acceso al agua y saneamiento: problema de gobernanza local", *Estudio de la Cuenca del Río Blanco*, Veracruz, CIDE.
- Dudley, N. y S. Stolton (2003), *Running pure: The importance of forest protected areas to drinking water*, Reino Unido, Banco Mundial y World Wild Foundation for Forest Conservation and Sustainable Use.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura) (2010), *Reporte de Avances de los Estudios de Calidad de Agua en el Municipio de Tacotalpa, Tabasco*, México, Reporte preliminar inédito.
- Fischer, R. y P. Serra (2007), *Efectos de la privatización de servicios públicos en Chile*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Galindo, L. M. (2008), *Economía del cambio climático*, México, SEMARNAT-SHCP.
- Galvin, M., y H. Tobías (2008), "People, protected areas and global change: Participatory conservation in Latin America, Africa, Asia and Europe. Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR), North-South, Universidad de Berna, *Geographica Bernensia*, 3, 145-153.
- Gay, C. (2006), "Cambio climático", en L. Pintado y G. Osorno, *Agua. Usos, abusos, problemas, soluciones* México, Editorial Mapas, págs. 63-65.
- Gentes, I. (2008), "Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas: estado de arte" *Seminario Internacional Cogestión de Cuencas Hidrográficas: Experiencias y Desafíos*.
- Global Water Partnership (2003), "Dialogue on effective water governance: Action through partnership (in Central and Eastern Europe)", en G. W. Partnership, editor, *3rd World Water Forum*, Kyoto, 16-23 de marzo.
- Gobierno del estado de Tabasco (2007), *Servicios de agua potable y alcantarillado del estado de Tabasco*, "Cultura del Agua" (<http://sapaet.tabasco.gob.mx/cultura.html>).
- _____ (2007), *Sitio web del gobierno del estado de Tabasco*. Municipio de Tacotalpa: (http://www.tabasco.gob.mx/estado/mun_tacotalpa.php).
- Gobierno del Estado de Tabasco y PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2010), *Diagnóstico situacional de localidades participantes en el Programa Conjunto de Agua y Saneamiento*, Secretaría de Planeación del Gobierno del Estado de Tabasco, Villahermosa.
- Gómez, F. (2006), *Agua. Usos, abusos, problemas, soluciones*, en L. Pintado y G. Osorno, Editorial Mapas, págs. 99-106.
- Guerrero-de León, A y otros (2010), "Gobernanza y participación social en la gestión de agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México", *Economía, Sociedad y Territorio*, X (33), págs. 541-567.
- Hernández-Gardiadiego, R. y G. Herrerías-Guerra (2008), "El programa Agua para siempre: 25 años de experiencia en la obtención de agua mediante la regeneración de cuencas", en L. Paré, D. Robinson y M. A. González, *Gestión de cuencas y servicios ambientales perspectivas comunitarias y ciudadanas*, México, Itaca, 105-022.
- Honorable Ayuntamiento Constitucional de Tacotalpa (2010), *Plan Municipal de Desarrollo de Tacotalpa*, Tacotalpa, México.
- Hufty, M. (2004), *Marco conceptual de la gobernanza. Una propuesta para concretizar el concepto de la gobernanza*, Ginebra, Instituto Universitario de Estudios del Desarrollo.
- IMTA (2010), *Diagnóstico integrado para el estado de Tabasco en el marco del Programa Conjunto de Agua y Saneamiento*, Jiutepec, inédito.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2010), *Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1980-2009*, México.
- _____ (2005), *Anuario estadístico de Tabasco*. Villahermosa, Gobierno del Estado de Tabasco.
- _____ (2008), *Anuario estadístico del Estado de Tabasco*, Aguascalientes.
- _____ (2005), *Conteo de población y vivienda 2005. Tabuladores básicos*, México.
- _____ (2011), *México en cifras, información nacional por entidad federativa y Municipios*, en Tacotalpa, Tabasco (<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=27>)
- _____ (2011), *Perspectiva estadística del Estado de Tabasco*, México.

- _____ (2009), *Síntesis estadísticas municipales 2009: Tacotalpa, Tabasco*. México.
- INMUJERES (Instituto Nacional de las Mujeres) (2010), *Sistema de indicadores de género. Panorámica territorial*, en Tarjetas estatales y municipales (<http://estadistica.inmujeres.gob.mx/formas/fichas.php?pag=2>).
- Instituto de Ingeniería de la UNAM (2010), *Proyectos del Instituto de Ingeniería de la UNAM*, Plan Hídrico Integral de Tabasco (<http://proyectos.iingen.unam.mx/PHIT/Default.aspx>).
- Instituto Nacional de Ecología, (2008), *El cambio climático en México: información por estado y sector*, en “Tabasco: Vulnerabilidad” (http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/tabasco.html).
- Iza, A. O. y B. M. Rovere (2006), *Gobernanza del agua en América del Sur. Dimensión ambiental*, Suiza-Cambridge, Reino Unido, Centro de Derecho Ambiental de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.
- Jungelhulsing, J. (2010), *Las que se van, las que se quedan: reacciones frente al cambio climático. Un estudio de caso sobre migración y género en Chiapas*, México, Heinrich Boll Stiftung.
- Kessler, A. (1998), “Un enfoque integral y participativo del manejo de cuencas. Lineamientos estratégicos y metodológicos para avanzar hacia el desarrollo sostenible”, *Quinto encuentro de la red nacional de manejo de cuencas*, Lima, Perú, REDNAMAC.
- Kooiman, J. (2003), *Governing as governance. Governance, governing and interaction*. Londres, Sage.
- López-Hernández, E. y A. R. Rodríguez-Luna (2002), “Programa Jalpa, Limpio y Verde. Políticas públicas y educación ambiental para comunidades saludables”, *Horizonte sanitario* (3), 26-37.
- Machado, S. (2002), “La importancia de la educación ambiental en la protección de la biodiversidad de Brasil”.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005), “Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report”, *BIOS*, 20 (1), 1-8.
- Ministerio de Obras Públicas de Chile (2007), *Manual: aspectos organizacionales de un Comité de Agua Potable Rural*, Santiago: Departamento de Obras Sanitarias de Chile, Dirección de Obras Hidráulicas.
- Morandé, F. y J. Doña, (1997), *Los servicios de agua potable en Chile: condiciones, institucionalidad y aspectos de economía política. Documento de trabajo R-308*, Washington, D. C., BID.
- Morgado-Cureño, D. M. (1992), “Elaboración de composta”, en A. Díaz-Camacho, *Ecotecnologías para el desarrollo rural y urbano*, México, INE, págs. 68-72.
- Navarro, P., H. Zamorano y G. Donoso (2007), *Informe final de evaluación programa de agua potable rural*. Santiago, Ministerio de Obras Públicas.
- Nickson, A. (2002), “The role of the non-state sector in urban water supply”, *World development report 2005/04: making services work for poor people*, Oxford, Eynsham Hall.
- Niño Buitargo, J. (2009), *El diagnóstico y evaluación de los riesgos de tipo económico, financiero y tarifario para proveer agua segura a la población de Tabasco, Chiapas y Veracruz dentro de los planes de seguridad de agua*. México, OPS-OMS.
- Olguín, J. E. (2000), “Cleaner bioprocesses and sustainable development”, en J. E. Olguín, G. Sánchez y E. Hernández, *Environmental biotechnology and cleaner bioprocesses*, Londres, Taylor y Francis, págs. 3-17.
- ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) (2010), *Reporte final para el PCAyS de ONUDI Tabasco*, México, inédito.
- Ortiz Laurel, H. y D. Rössel (s/f), *Equipos de control y métodos de aplicación*, México, Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí.
- Osorio, C. y S. Espinosa (2002), *Participación comunitaria en los problemas del agua*, en Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (<http://www.oei.es/salactsi/osorio2.htm>).
- Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons. The Evolution of Institutions Collective Actio.*, Londre73, Cambridge University Press.
- Padilla, J. (2011), “Entrevista con encargado de la Agencia de Desarrollo Rural de Tacotalpa, Tabasco” (N. Reyna, entrevistadora)
- Palma-López, D. y otros (2006), *Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco Volumen 1*, Villahermosa, Colegio de Postgraduados-Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.
- Parrado Diez, S. (2003), *Análisis de los consejos de cuenca en el ámbito del sistema mexicano de gestión de agua*, México, Organización Meteorológica Mundial.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2010), *Agua, saneamiento y género en Tabasco*, México, Fondo para el Logro de los Objetivos del Milenio.
- _____ (2006), *Guía de recursos: transversalización del enfoque de género en la gestión del agua*, Gender and Water Alliance.
- _____ (2006), *Indicadores de desarrollo humano y género en México 2000-2005*, México.

- _____ (2004), *Índice de Desarrollo Humano municipal en México*, México.
- Postel, S. y B. Thompson (2005), *Watershed protection: Capturing the benefits of nature's water supply services*. 29 (2), 98-108.
- Prats, J. O. (2003), El concepto y el análisis de la gobernabilidad, I. I. Catalunya, editor *Instituciones y Desarrollo* (14), 239-269.
- Quiroz, F. (2006), "El apoyo a comités de agua potable: Historia y experiencias para lograr su sostenibilidad", en F. Quiroz, N. Faysse y R. Ampuero, *Apoyo a la gestión de comités de agua potable*, Cochabamba, Colombia, Centro AGUA, págs. 21-50.
- Rodríguez-Gómez, G. y otros (2010), "La calidad y la integración: las cadenas agroalimentarias en México y Estados Unidos", en I. Aguilar, *Senderos de la integración silenciosa en América del Norte* (págs. 69-105), México, El Colegio de México-Cisan/UNAM, págs. 69-105.
- Rogers, P. (2002), *Governance in Latin American and the Caribbean*. Fortaleza, Brasil, BID.
- Rogers, P. y A. Hall (2003), *Effective water governance*, Suecia, Global Water Partnership.
- Román, B., L. Nahuelhual y F. Morey (2009), "Programa de educación ambiental para comités de agua potable rural en el sur de Chile", *Educere*, 3 (45), 523-529.
- Romero-Lankao, P. (1999), "La política ambiental ante los diversos retos de la sustentabilidad", *Gestión y política pública*, 301-320.
- Schwartz, N. y A. Deruyttere (1996), *Consulta comunitaria, desarrollo sostenible y el Banco Interamericano de Desarrollo. Un marco conceptual*, Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible, Unidad de Pueblos Indígenas y Desarrollo Comunitario, Washington, D. C., BID.
- Solanes, M. y A. Jouravlev (2005), "Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios", *Serie Recursos Naturales e Infraestructura 101*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Toledo, V. y L. Solís (2001), "Ciencia para los pobres. El programa Agua para siempre" de la región mixteca, *Ciencias* (64), 33-39.
- Tuñón Pablos, E. y R. Ayús (2006), "Diagnóstico sociodemográfico y de salud de las mujeres en Tabasco", en E. Tuñón Pablos, *Mujeres y migración emergente en Tabasco*, México, Instituto Estatal de las Mujeres, págs. 461-514.
- Tuñón-Pablos, E. (2006), *Diagnóstico sociodemográfico y de salud de las mujeres de Tabasco*, Instituto Estatal de las Mujeres de Tabasco-ECOSUR.
- UAM/Xochimilco (Universidad Autónoma Metropolitana) (2008), *Evaluación piloto de procesos 2008 del Programa de Infraestructura Básica para la Atención de Pueblos Indígenas (PIBAI)*, México.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura) (2009), *World Water Assessment Programme, The United Nations World Water Development Report 3*, Paris-Londres, UNESCO-Earthscan.
- UN-Habitat. (2003), *Water and sanitation in the world's cities. local action for global goals*. Londres, Earthscan.
- Valencia, J. (1996), *Gestión local y participación comunitaria en el mejoramiento de la prestación del servicio de agua potable*, Cali, Instituto CINARA de la Universidad del Valle de Colombia.
- Velásquez Hernández, J. C. y J. L. Santos (2006), CEDICAM: una organización de campesinos para campesinos en México. *LIESA: Revista de agroecología*, 24-26.
- Vidal, L. (2011), "Entrevista con punto focal para el PCAyS de PNUD en Tabasco. Agua y saneamiento en comunidades rurales de Tabasco" (N. Reyna, entrevistadora).
- Wester, P., C. A. Scott y M. Burton (2005), "River basin closure and institutional change in Mexico's Lerma-Chapala basin", en I. A. institutions, *Svendsen, M.*, México, CABI, págs. 125-144.

ACRÓNIMOS

ADR	Agencia de Desarrollo Rural
ANP	Áreas Naturales Protegidas
ANUIES	Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CCYTET	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
CIES	Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
IPN	Instituto Politécnico Nacional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRODESIS	Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIG	Sistema de Información Geográfica
UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
UDESAT	Unidad de Desarrollo Sustentable del Agua (Tabasco)
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UIET	Universidad Intercultural del Estado de Tabasco