



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA

**LOS ORGANISMOS OPERADORES DE AGUA EN EL ESTADO
DE MORELOS: SOSTENIBILIDAD, DESARROLLO
INSTITUCIONAL, ORDEN Y CULTURA.**

T E S I S

que para obtener el título de

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

MOISÉS DELGADO OLGUÍN

DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSÉ RAÚL GARCÍA BARRIOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., MAYO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*La percepción ecológica es
una percepción espiritual o religiosa.
Cuando el concepto de espíritu es entendido
como el modo de conciencia en el que el individuo
experimenta un sentimiento de pertenencia y de conexión
con el cosmos como un todo,
queda claro que la percepción ecológica
es espiritual en su más profunda esencia*

Fritjof Capra,
La trama de la vida

*Creemos en un orden particular
no porque sea objetivamente cierto,
sino porque creer en él
nos permite cooperar de manera efectiva
y forjar una sociedad mejor.
Los órdenes imaginados no son conspiraciones malvadas
o espejismos inútiles.
Más bien son la única manera
en que un gran número de humanos
pueden cooperar de forma efectiva.*

Yuval Noah Harari,
De animales a dioses

Agradecimientos

Al Dr. Raúl García Barrios, por su confianza y apoyo en la formulación de esta tesis.

Al equipo de Integradora Social A.C. que tuve el privilegio de coordinar en los trabajos que son la base de esta tesis.

A la Dra. Cecilia Delgado Molina, mi hija, por dedicar tiempo a la edición y los trámites en la UNAM que yo nunca hubiera hecho.

A Isabel Cabrera González, mi compañera de vida, por darse el tiempo de leerla y realizar correcciones.

A mis hijos Carlos e Isaac y a mi hija Cecilia, y a todas las relaciones que con y de ellos se desprenden, porque juntos hemos encontrado que sí se puede cambiar la forma de relacionarnos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
I. EL CONTEXTO NACIONAL	23
1.1 PANORAMA DEL RECURSO HÍDRICO	23
1.1.1 Disponibilidad	23
1.1.2 Usos	23
1.1.3 Contaminación	25
1.1.4 Sobreexplotación	26
1.1.5 Cambio climático	26
1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	30
1.3 LA CONSOLIDACIÓN INSTITUCIONAL DEL ESTADO POSREVOLUCIONARIO EN MATERIA DE AGUA	32
1.4 EL PAPEL DEL AGUA EN EL DESARROLLO ESTABILIZADOR	33
1.5 LA CRISIS DEL MODELO DEL AGUA	37
1.6 LA NUEVA POLÍTICA DEL AGUA DEL ESTADO MEXICANO, RESULTADOS Y PERSPECTIVAS	41
1.6.1 Antecedentes	41
1.6.2 El nuevo paradigma mundial de la administración del agua	43
1.6.3 La instrumentación legal e institucional del nuevo paradigma en México	50
1.6.4 Conclusiones sobre el papel del Estado desarrollista, su crisis y su salida	58
II. EL MANEJO DEL AGUA EN EL ESTADO DE MORELOS.....	69
2.1 DISPONIBILIDAD Y USOS DEL AGUA EN MORELOS	69
2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL USO DEL AGUA EN MORELOS	70
2.3 LOS EFECTOS DE INDUSTRIALIZACIÓN Y EL DESORDEN URBANO EN LOS USOS DEL AGUA.....	74
2.4 LA CRISIS, EL FEDERALISMO Y LA NUEVA POLÍTICA DEL AGUA	77
2.4.1 El agua de uso urbano	78
2.4.2 La transferencia del agua de uso agrícola	83
2.5 LA SITUACIÓN HACENDARIA DE LAS ADMINISTRACIONES MUNICIPALES	92
2.5.1 Ingresos y recaudación propia	92
2.5.2 Ingreso propio e ingreso total.....	95
2.5.3 Obras y servicios públicos per cápita	98
2.6 PRINCIPALES INDICADORES DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE EN EL AÑO 2009.....	100
2.6.1 Cobertura	100
2.6.2 Eficiencia física	102
2.6.3 Ingresos y egresos de los Organismos Operadores	103
III. ANÁLISIS DE EFICIENCIA Y ESTIMACIONES DE NECESIDADES DE INVERSIÓN DE LOS SISTEMAS Y ORGANISMOS OPERADORES DE AGUA DE LOS 24 MUNICIPIOS NO CONURBADOS DE MORELOS	109
3.1 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO	109
3.2 EFICIENCIA FÍSICA	114
3.3 LA ENERGÍA ELÉCTRICA COMO COMPONENTE DEL GASTO	116
3.4 INGRESO Y COSTO POR METRO CÚBICO DE AGUA PRODUCIDO	119
3.4.1 Ingreso-egreso per cápita	122
3.4.2 Ingreso - egreso anual por toma.....	125
3.4.3 Ingreso vs egreso de los organismos y/o sistemas de agua municipales	127
3.5 LA SITUACIÓN INSTITUCIONAL.....	128
3.5.1 Situación de los Organismos Operadores descentralizados	129
3.5.2 Las Juntas de Gobierno	131
3.6 LO ADMINISTRATIVO	132

INTRODUCCIÓN

3.6.1	<i>Tarifas y padrones de usuarios</i>	134
3.6.2	<i>Cobranza</i>	137
3.6.3	<i>Contabilidad</i>	139
3.6.4	<i>Conclusión</i>	140
3.7	LA SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	141
3.8	INVERSIÓN NECESARIA PARA LA MEJORA DE EFICIENCIAS	142
3.8.1	<i>Análisis de los costos de producción y distribución del agua</i>	144
3.8.2	<i>Análisis de la demanda en los municipios objeto del estudio</i>	145
3.8.3	<i>Los costos totales del servicio de agua potable</i>	146
3.8.4	<i>Inversión básica y prioritaria con financiamiento de largo plazo</i>	147
3.8.5	<i>Determinación del nuevo costo por metro de agua</i>	148
IV.	CONCLUSIONES: LA GESTIÓN FEDERAL, EL ORDEN MUNICIPAL, LOS ORGANISMOS OPERADORES, LA CULTURA DEL AGUA Y UN PROYECTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL ESTADO DE MORELOS	151
4.1	ANTECEDENTES	151
4.2	HACIA UNA INTERPRETACIÓN SOBRE LA GESTIÓN FEDERAL DEL AGUA Y LA BÚSQUEDA DE UNA SALIDA	154
4.3	ENTENDIENDO LA CUESTIÓN MUNICIPAL	161
4.4	INSOSTENIBILIDAD DE LOS ORGANISMOS OPERADORES Y SUS EFECTOS COLATERALES; UNA SALIDA	165
4.5	EL ORDEN Y EL CAMBIO EN LA CULTURA DEL AGUA; ECOALFABETIZACIÓN	169
4.6	AGUA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN MORELOS	179
4.7	NECESIDAD Y POSIBILIDADES DE UN NUEVO PROYECTO PARA EL ESTADO DE MORELOS EN EL SIGLO XXI.	183
	REFERENCIAS	191
	GLOSARIO DE SIGLAS Y TÉRMINOS	197
	ANEXO	199

Introducción

Los usos del recurso hídrico nacional han evolucionado a la par del desarrollo nacional; el marco legal, las instituciones y programas diseñados para su uso eficiente han sido un referente nunca cumplido del México posrevolucionario. En el modelo de aguas nacionales (Secretaría de Recursos Hidráulicos) el gobierno, en su rol de inversor clave, utilizó el recurso como instrumento de crecimiento económico, sin preocuparse mucho por su disponibilidad. A partir de la década de los 70 el panorama comenzó a cambiar con los primeros datos de abatimiento de acuíferos; a partir de ahí, la nueva estrategia que se ha venido construyendo es hacer el uso del recurso sostenible financieramente y sostenible ambientalmente pero no ha tenido los resultados esperados.

Particularmente, en el agua de uso doméstico, se ha buscado su sostenibilidad financiera sin lograrlo, a pesar de los constantes cambios legales e institucionales realizados. La reforma al artículo 115 constitucional entregó al ámbito municipal la administración y operación del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento con ese mismo propósito y así se constituyeron los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOA).

En el estado de Morelos, desde su creación, los Organismos Operadores de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento del estado (OOAEM), herederos de una infraestructura hidráulica en abandono, padecieron de debilidades legales, institucionales y operativas para avanzar hacia la sostenibilidad; a la fecha, ninguno de los treinta y tres existentes ha logrado dar un servicio eficiente, cubrir sus costos de operación y administración, tratar las aguas residuales, sustituir la infraestructura que concluyó su vida útil y cubrir la demanda de ampliación de ésta de una manera sostenible y sustentable.

Los obstáculos para ello están vinculados a un entorno caracterizado por el desorden urbano, a la baja calidad y bajo crecimiento económico del estado, a un orden municipal basado en la conservación de clientelas, al poder y a las lealtades a grupos de poder fáctico y a una cultura social no cívica y mucho menos ecológica.

A lo anterior se suman un marco legal inadecuado, la falta de autonomía real de los OOAEM, su debilidad institucional, administrativa y operativa y sobre todo la permanente insuficiencia presupuestal federal, estatal y municipal.

El objetivo de esta tesis es analizar el entorno nacional y estatal de los usos del agua y las razones institucionales, legales, sociales y políticas que han impedido que los Organismos Operadores de Agua en el estado de Morelos (OOAM) alcancen la sostenibilidad y, a partir

INTRODUCCIÓN

de ello, proponer las estrategias económicas, legales e institucionales que lo permitirían, sin dejar de lado las limitaciones presupuestales, las características del crecimiento económico, sus efectos sobre el crecimiento urbano, rural e industrial, el orden municipal y cultural que limitan la instrumentación de tales estrategias, sirviendo lo anterior como justificación de la necesidad de un modelo de desarrollo sostenible para el estado de Morelos.

Los vínculos entre la problemática del agua y el desarrollo económico en general –y en particular con el desarrollo urbano, rural y municipal–, así como las características socioeconómicas del estado de Morelos, dificultan la solución sectorial del problema –sin que sea imposible una mejora sustancial–, por lo que se propone, en congruencia con la historia político-social de estado, una estrategia en el marco del desarrollo sostenible integral del estado de Morelos.

Los diversos diagnósticos institucionales y de expertos en la problemática hidráulica del país coinciden, con algunas variantes, en lo siguiente: hay una contradicción entre la distribución regional de las precipitaciones pluviales y la de las actividades productivas y los asentamientos humanos, lo que trae como consecuencia escasez y sobreexplotación del recurso hídrico en la zona centro y norte, a lo que se agregan, tanto el problema de la contaminación de origen agropecuario, urbano e industrial del agua a lo largo y ancho del país, como los impactos cada vez más perceptibles del cambio climático y la mala gestión del recurso por parte de los usuarios y las instituciones del estado.

Como se verá, los intentos por lograr que el uso urbano del agua sea sostenible datan de mediados de la década de los 40 y las fuertes inversiones por parte del estado destinadas a este objetivo se prolongan hasta los años 70. En los años 80 la crisis modificó el panorama: la inversión dejó de fluir y se pretendía que la descentralización obligara a los municipios a avanzar hacia la sostenibilidad; se iniciaron también los esfuerzos por cobrar el agua de la nación y los procesos de transferencia de la infraestructura hidro agrícola a los productores agropecuarios.

El cobro de derechos registra un avance lento y, desde luego, no cubre las necesidades de inversión para la modernización de la infraestructura básica de uso urbano y agrícola. Por otro lado, aunque se han iniciado las inversiones en materia de tratamiento de aguas residuales, éstas no han dado los resultados programados, ya que las plantas de tratamiento operan por debajo de su capacidad o no operan. La cantidad de acuíferos sobreexplotados sigue en aumento y los avances por detener la contaminación de origen industrial son poco claros, por decir lo menos.

En las soluciones se insiste, por parte de casi todos los expertos e instituciones, en seguir los pasos del paradigma que se ha construido en el ámbito internacional desde mediados de los años setenta a la fecha, esto es, la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), con instituciones a nivel de cuenca y el fortalecimiento de los procesos administrativos del agua con la participación de todos los usuarios.

Desde la década de los ochenta, con la descentralización del servicio de agua potable a las administraciones municipales, se ha planteado la necesidad de aumentar la eficiencia de los organismos operadores, fortalecer su autosuficiencia financiera, atender el tratamiento de sus aguas residuales y su reuso en forma sostenible técnica y económicamente.

En estos aspectos hay avances en algunas ciudades del centro y del norte del país, en mucho menor medida en el resto de las capitales de los estados y, en muy pocos casos, en las ciudades medianas y pequeñas. Ello significa que, aunque no hay parálisis, se está muy lejos de alcanzar la capacidad financiera que permita las inversiones necesarias.

Los expertos y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) insisten en orientar y ordenar el crecimiento de las ciudades hacia zonas con disponibilidad de agua; ello, desde luego, forma parte, desde hace 30 años, de los programas de desarrollo urbano federales, estatales y municipales sin que se cumpla.

En cuanto al uso agrícola del agua, hay coincidencia general en cuanto a que es indispensable frenar el abatimiento de los acuíferos haciendo cumplir las normas y la ley, fomentar su recarga mediante diversos procedimientos, buscar nuevas fuentes para sustituir el agua que se extrae de los acuíferos en riesgo y mejorar la eficiencia de los Distritos de Riego y de las Unidades de Riego mediante la adopción de tecnología de punta. Sin embargo, a pesar de los éxitos en materia de producción y exportaciones, las inversiones permanecen muy por debajo de las necesidades.

El debate sobre la administración del agua se enfoca en el grado de centralización de la administración del recurso, el papel y peso de los gobiernos locales, de los usuarios y del gobierno federal, todo ello enmarcado por la naturaleza del agua: ¿bien económico?, ¿recurso vital y derecho humano? Esta última concepción tiene más peso para las organizaciones sociales y para los académicos, y determina las estrategias que han seguido para resolver la problemática. Sin embargo, nosotros pensamos que el problema se sitúa más en la falta de capacidad del estado para invertir en la infraestructura necesaria y en la debilidad institucional para sujetar a los usuarios a seguir la ley y a hacerlos partícipes de los programas de manejo que diseña.

INTRODUCCIÓN

Hay un cierto conceso en la idea de fortalecer el papel de todas las organizaciones que participan en la toma de decisiones, simplificando y/o modernizando los instrumentos económicos, sociales y políticos que las soportan. El problema básico es que la apropiación social no necesariamente significa un mejor uso del recurso, y la empresarial u oligárquica tampoco.

El entramado institucional de las reformas del 2004 a la Ley de Aguas Nacionales (adaptación del modelo GIRH) colapsa por su amplitud, debilidad presupuestal y participación clientelar. No logra construir consensos con una visión de largo plazo; no hay acuerdo ni siquiera en las soluciones técnicas y científicas para resolver los problemas, menos en la cooperación para la sostenibilidad del recurso.

El propósito primordial del modelo es lograr, por un lado, la rectoría del Estado y, por otro, transferir cada vez más responsabilidades a 'la sociedad', este esquema ha funcionado muy poco para resolver el problema de la falta de inversión y solo sirve para justificar la debilidad presupuestal del Estado en la materia.

Por consiguiente, el Estado ni impone la ley para evitar el abatimiento de los acuíferos y frenar la contaminación, ni cobra los derechos por el agua, ni invierte lo suficiente. Así, "el agua será, o es ya incluso, una amenaza para la seguridad nacional, pero no tanto por escasa o contaminada sino, y sobre todo, por su modo de apropiación oligárquica, especialmente en el campo y la industria" (Aboites, 2009: 21).

Para el caso Morelos, trataremos de demostrar que en el camino seguido, aún en el marco del crecimiento mediocre y de la debilidad de la inversión pública federal, estatal y municipal, en el tema del agua de uso agrícola y urbano, los obstáculos financieros y técnicos no son insuperables, en cambio, la dificultad en la estructura organizacional de los productores agrícolas y del desarrollo institucional de los Organismos Operadores –dependiendo de las condiciones regionales y/o municipales–, el orden previo, los arreglos sociales y políticos existentes, son obstáculos más fuertes que los anteriores.

Para esta tesis, se analizan con detalle los organismos Operadores de Agua (OOA) de los municipios de Amacuzac, Atlatlahucan, Axochiapan, Coatlán del Río, Huitzilac, Jantetelco, Jonacatepec, Mazatepec, Miacatlán, Ocuituco, Puente de Ixtla, Temoac, Tepalcingo, Tepoztlán, Tetecala, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlaltizapán, Tlalquiltenango, Tlayacapan, Totolapan, Yautepec, Yecapixtla y Zacualpan, y se incorpora información sobre los nueve OOA restantes (zonas conurbadas) para obtener la visión de conjunto de los mismos.

Para obtener una perspectiva integral, contextualizamos nacional y estatalmente el problema, analizando la disponibilidad del recurso y la evolución histórica de las leyes, instituciones y políticas prácticas en materia de agua desde la época posrevolucionaria a la fecha, considerando la evolución de los paradigmas sobre el recurso hídrico y de sus distintos usos: agropecuario, urbano e industrial.

Asimismo, se revisan las circunstancias sociales y políticas que impiden la correcta operatividad de las instancias y, a partir de los elementos de estudio mencionados, se plantea la hipótesis de que en las circunstancias vigentes la problemática del agua en Morelos requiere, además de la inversión que se propone –resultado del estudio de la situación de cada municipio–, de una solución integral que conjunte medidas de tipo legal, institucional, administrativas y, a la par, de un proceso de construcción de la cultura cívica y ecológica que supere el orden particular de la vida político social de comunidades y municipios.

Demostramos así que, a pesar de que existen y son viables las alternativas económico-institucionales para avanzar hacia un uso más sostenible del agua de uso doméstico, también es real que el problema va más allá y se vincula con la baja calidad del desarrollo industrial, urbano y rural del estado que provoca la pérdida de las áreas naturales protegidas, el desorden en el crecimiento urbano y la ocupación de barrancas, el cambio de uso del suelo de tierras de cultivo, la contaminación de aire, suelo y agua incontenibles y, con todo ello, la pérdida de la viabilidad económica del estado en materia turística y de servicios.

Así, dentro de las conclusiones, se considera como una solución viable la posibilidad de transformar al estado de Morelos en una Zona Ecológica Especial y que en el marco de esta reorientación en las políticas económicas y de desarrollo sostenible es posible, entre otros muchos beneficios, el saneamiento y recuperación de los recursos naturales y de infraestructura de los que depende el abasto y aseguramiento del recurso hídrico.

Síntesis narrativa

En el primer capítulo, "El contexto nacional", se abordan temas como la disponibilidad del recurso agua, la intervención del estado mexicano en su manejo desde la época posrevolucionaria a la fecha, el auge de las inversiones, el espectacular aumento en la capacidad de almacenamiento, la ampliación de superficie de riego para uso agrícola, la falta de control en el uso que hicieron los productores; la contribución del recurso agua al auge productivo y al crecimiento económico, industrial y urbano, la creación de los primeros sistemas operadores de agua en las ciudades, la intención de que el control federal de éstos fuera temporal con vistas a avanzar hacia la sostenibilidad; el debate del paradigma de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) desde los años 70 y su instrumentación

en México, la aparición de los sistemas operadores locales y sus resultados en el contexto de la crisis, el surgimiento del nuevo federalismo, la descentralización, la debilidad de los gobiernos municipales, la creación de la CONAGUA y los organismos de cuenca; la aparición de las comisiones estatales de agua y la sobreexplotación de los acuíferos, para desarrollar un marco teórico con algunas conclusiones sobre la evolución de la gobernabilidad del agua de la nación.

El análisis se puntualiza en el grado de centralización de la administración del recurso, la debilidad presupuestal creciente del gobierno federal, el papel y peso de los gobiernos locales y de los usuarios, todo ello enmarcado por la naturaleza del agua y su conceptualización: bien económico, recurso vital o derecho humano.

En el segundo capítulo, "El manejo del agua en el estado de Morelos", se revisa la disponibilidad del recurso, la evolución histórica de los usos del agua y el contexto actual de los mismos. Se da particular importancia a los efectos del crecimiento urbano, la especulación inmobiliaria y los movimientos sociales vinculados a los usos del agua, el suelo y el medio ambiente y sus efectos en el ámbito agrícola.

Para analizar el caso del estado de Morelos se enfatiza la caracterización del orden posrevolucionario que se suscitó alrededor de la tierra y sus efectos sobre el desarrollo agropecuario e industrial, el crecimiento urbano y el deterioro ambiental que delimitan los usos del agua, los problemas para una gestión institucional eficaz y el avance hacia su sostenibilidad.

Se abordan también los efectos de las crisis de los años setenta, la década perdida de los ochentas, el nuevo federalismo, el proceso de descentralización de los sistemas operadores de agua, las reformas al marco legal, la transferencia de los sistemas de riego agrícola y el papel que ha jugado la CONAGUA en el estado, así como un panorama breve sobre la situación de las haciendas públicas municipales del estado de Morelos, en virtud de que su fortaleza o debilidad está directamente relacionada con las posibilidades de modernización de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en los municipios.

Se analizan también aquí las eficiencias administrativas, operativas y comerciales de los Organismos Operadores del Estado con información de la CONAGUA y la metodología del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Afirmamos en el mismo, que la transición democrática –tanto en el ámbito de los gobiernos municipales como del estado– tuvo un efecto muy limitado y, por lo contrario, el “orden” subyacente se impuso y erosionó sus posibilidades.

Se tocan también, brevemente, los problemas de la administración estatal y la necesidad de la modernización institucional –incluido su marco legal y con ello las cuestiones operativas administrativas y financieras– y la posibilidad de un cambio profundo en el orden y la cultura comunitaria para lograr la sostenibilidad del recurso.

En el capítulo tercero: “Análisis de eficiencias y estimaciones de inversión de los OOA”, exponemos los resultados del estudio de campo denominado “Proyecto Ejecutivo para alcanzar el Mejoramiento de Eficiencias, la Modernización y Sostenibilidad de los Organismos Operadores del Estado de Morelos”, a mi cargo y realizado mediante contrato de la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente con Integradora Social A.C.

Para el caso, se procesó la información contenida en los cuestionarios de “Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Localidades mayores a 10 habitantes” correspondientes al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2010, para obtener los indicadores de eficiencias técnicas y comerciales de los organismos y sistemas operadores de agua potable.

Una vez detectados dentro de los cuestionarios los datos inconsistentes, se procedió a realizar reuniones de trabajo en los sistemas u organismos correspondientes, donde, a través de entrevistas, se verificó la información técnica, comercial e institucional y se solicitó documentación que permitiera corroborar o dar soporte a los datos contenidos en los cuestionarios, obteniendo respuesta favorable en la mayoría de los casos.

Las entrevistas se aplicaron a personal directivo, administrativo y operativo, obteniendo información relativa a las características y el estado que guarda la infraestructura de pozos, tanques, líneas de conducción y saneamiento. Sobre el aspecto comercial, se abordaron los temas del padrón, las tarifas vigentes, los sistemas de facturación y cobranza, ingresos, egresos, entre otros. Por último, se recabó información relevante sobre el aspecto institucional de la prestación del servicio, como son la fecha de creación del organismo descentralizado, la operación de la Junta de Gobierno, la existencia o no de organismos independientes, por mencionar algunos.

En este apartado se presenta una visión de conjunto de los 33 sistemas operadores del estado de Morelos, los principales indicadores de los 24 municipios que son objeto de este estudio, su situación institucional y la de su infraestructura. El capítulo finaliza con una cuantificación de las necesidades de inversión de corto, mediano y largo plazo para los municipios estudiados, y se consideró que es imprescindible la aplicación planificada de recursos financieros para abatir los bajos niveles de eficiencia técnica y comercial, así como revertir el

rezago en inversión para la infraestructura y la modernización administrativa, lo que daría cabida a una posibilidad real de sostenibilidad y sostenibilidad al manejo del recurso hídrico y de avanzar hacia la mejora de las eficiencias del servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento del agua.

Asimismo, se detalla la disponibilidad del recurso, la demanda y los costos totales actuales, así como el impacto esperado, de realizarse las inversiones prioritarias con financiamiento a largo plazo.

Por último, en el capítulo cuarto, “Conclusiones. La gestión federal, el orden municipal, la cultura del agua y un proyecto de desarrollo sostenible para el estado de Morelos”, se exponen las observaciones sobre los resultados de diversos intentos para darle gobernabilidad al agua como un bien de uso común y hacer su uso sostenible y sustentable en el largo plazo, así como la propuesta de una ruta de transformación que implica cambios en el orden jurídico, económico y social de la entidad.

La propuesta implica la transformación del rol hasta ahora jugado por las instituciones públicas y los actores sociales, políticos y económicos que influyen en decisiones sobre el manejo y administración del agua de Morelos. Se expresa la necesidad de tomar en consideración el orden subyacente en las prácticas sociales municipales y la necesidad, no solo de la modernización institucional, sino también del cambio cultural, y que éste solo es posible si se considera y se actúa con referencia a dicho orden y no en contra, actualizándolo para dar nuevos contenidos a la organización social y al régimen de lealtades.

Para concluir este capítulo se propone que a Morelos se le declare Zona Ecológica Especial entendiendo con ello un estado donde se prueben de manera integral la diversidad de programas que en materia de desarrollo sostenible ha definido el gobierno federal, así como las diversas tecnologías sostenibles y la eco-alfabetización de la población.

Como anexo, se presenta la situación de la infraestructura hidráulica de cada uno de los 24 municipios estudiados y las necesidades de inversión detalladas.

Metodología y marco teórico

La metodología usada para establecer una primera mirada de la situación de los Organismos Operadores de Agua (OOA) en el Estado de Morelos fue la diseñada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) para obtener las eficiencias físicas (cuánto del agua sustraída llega a los usuarios finales), comerciales (medición facturación y cobro), administrativas (desarrollo institucional y planeación), operativas, los avances de cobertura

y tratamiento de aguas residuales, en el marco del “Proyecto Ejecutivo para alcanzar el Mejoramiento de Eficiencias, la Modernización y Sostenibilidad de los Organismos Operadores del Estado de Morelos” (Delgado Olguin, et.al., 2012).

Al procesar la información, los datos inconsistentes se verificaron o rectificaron en reuniones en los OOA, recopilando información como los estados financieros y/o estado de resultados municipales y del Organismo Operador, información de la infraestructura (diseño y fecha de construcción), fecha de creación del organismo, operación de la Junta de Gobierno, organigramas y reglamentos internos y se aplicaron cuestionarios adicionales al personal directivo, administrativo y operativo sobre el estado y antigüedad que guardaba la infraestructura de pozos, tanques, líneas de conducción y saneamiento; las tarifas vigentes y sistemas de facturación y cobranza entre otros.

Recabamos la información sobre concesiones y disponibilidad del recurso y analizamos la situación de la infraestructura (pozos, redes, tanques de almacenamiento, sectorización, aguas residuales, tratamiento), determinando las necesidades de inversión y la brecha entre los costos y la actual recaudación; utilizandola teoría económica sobre la determinación del precio o tarifa del agua que debería ser igual a los costos de administración, operación, amortización de infraestructura y necesidades de nuevas inversiones para reposición de infraestructura o ampliación de la misma.

No consideramos las llamadas externalidades que para el caso Morelos pueden ser, por ejemplo, los servicios ambientales de las zonas de recarga de los acuíferos, las derivadas del impacto del aprovechamiento aguas abajo cuando se contamina el recurso en su uso anterior aguas arriba y la posible sobreexplotación, pues definir su costo (internalizar) estaba fuera del alcance de este estudio.

Teniendo la visión de conjunto, analizamos los distintos programas y la normatividad que desde la federación han buscado la sostenibilidad del recurso mediante planes maestros para la modernización de los organismos operadores y quedó claro que el presupuesto de la CONAGUA tiene limitadísimos techos presupuestales por entidad federativa.

Ello nos llevó a analizar la intervención institucional del Estado para la gestión del agua en lo legal, normativo y administrativo y la necesidad de tener un marco de referencia histórico nacional y estatal sobre el recurso agua; es decir su disponibilidad, usos, legislación, políticas y financiamiento.

El hecho de que los distintos programas y propósitos federales han distado mucho de ser aplicados con rigurosidad y muchas acciones se realizan por encima de la ley, la existencia

orden basado en prácticas específicas y costumbres construidas a lo largo de la historia y con particularidades geográficas; nos obligó a tener un marco histórico más amplio y adoptamos la propuesta de Luis Aboites (2009) como perspectiva teórica para mirar esa historia.

Así, encontramos que en cada etapa de la historia del país, los ámbitos encargados de la administración del agua han variado en cuanto a sus objetivos, considerando las necesidades del momento y la constante visible es la distancia entre las leyes, normas, los objetivos programáticos y los hechos expresados en un orden que contiene aspectos culturales, sistemas de valores, creencias, percepciones y beligerancia de los distintos usuarios o actores políticos.

Desde los años setenta, la administración del recurso agua está orientada a propiciar un equilibrio entre la disponibilidad natural, el aprovechamiento del recurso, el cuidado de su calidad y la sostenibilidad técnica, administrativa y financiera sin que a la fecha se haya logrado. La instrumentación institucional del modelo de la GIRH, la creación de la CONAGUA y la puesta en operación del mercado del agua, buscan gestionar la transferencia de derechos de uso del agua con intención de promover su utilización eficiente; sin embargo, ni se cobran los derechos establecidos por la ley, ni se invierte suficiente, ni se logra la sostenibilidad de los distintos usos.

El gobierno federal es crecientemente débil en capacidad de inversión e incapaz de enfrentar los efectos del crecimiento poblacional y el cambio climático; las Organizaciones de la Sociedad Civil buscan profundizar el paradigma GIRH partiendo de la convicción de una madurez ciudadana, organizacional y cultural inexistentes y tienen una incompreensión de debilidad financiera del estado.

Al reflexionar sobre la disponibilidad del recurso, sus usos, historia y actuales dificultades de instrumentación del paradigma GIRH (el fracaso de los consejos de cuenca) y la debilidad de los comités de cuenca en el estado de Morelos; encontramos que es necesario analizar la problemática desde una perspectiva histórica sobre los cambios en los usos del suelo, el crecimiento industrial, poblacional y urbano, así como de sus efectos sobre el deterioro ambiental y los conflictos sociales que analizamos para el caso Morelos, encontrando la enorme dificultad de alcanzar la sostenibilidad del recurso agua sin resolver los problemas generales del desarrollo del estado.

Por lo tanto, introducimos el análisis municipalista, particularmente los trabajos del CIDE en torno a los distintos indicadores: grado de autonomía de las administraciones municipales, indicadores de eficiencias en la estructura del gasto y los indicadores INDETEC sobre la hacienda municipal y servicios públicos, entre otros, encontrando que la inmensa

mayoría de las administraciones municipales no han logrado que sus servicios públicos en general, y en particular los de agua potable, drenaje y alcantarillado, alcancen, no ya la sostenibilidad de largo plazo, sino siquiera, a cubrir sus costos de administración, operación y pago de los derechos a la CONAGUA, sin que lo anterior signifique parálisis total o nulo avance, ya que estos existen.

Así, sin dejar de ver las posibilidades de mejoras en el desarrollo institucional de los municipios; asumimos que el escaso avance del municipalismo es porque este descansa en el modelo cívico, que a su vez es dependiente de un tipo humano específico: “el ciudadano” (Escalante Gonzalvo, 2009).

En Morelos, el modelo cívico y el ciudadano no han logrado consolidarse. La política es un orden en que el dato original no es el individuo libre y autosuficiente (ciudadano), sino la vida social organizada en pautas, con regularidades que suponen y soportan valores y jerarquías que no tienen por qué ser justas ni buenas. Son más bien un conjunto de regularidades y normas no escritas que sin duda permiten la desigualdad, pero que sobre todo es vivido y reproducido como un orden no ideal, sino como un hecho (Escalante Gonzalvo, 2009).

Desde luego ello no invalida la posibilidad y necesidad del desarrollo institucional de los gobiernos municipales, pero elegimos para ello la propuesta de Obregón sobre la necesidad de crear un institucionalismo que supere la idea de que la base del desarrollo económico es el individuo (Obregón, 2008: 237). En este mismo escenario, no existen instituciones que socialicen a los individuos de manera tal que restrinjan su egoísmo y privilegien la lealtad a los proyectos colectivos (Calsamiglia, 2000), más bien los individuos están cada día más aislados, niegan sus obligaciones comunitarias, no entienden su relación de interdependencia con su especie, con su biología, con la naturaleza y no sienten desde luego ninguna obligación ni para con ella ni para con el agua.

En este contexto, en la parte final de esta tesis, afirmamos que es necesario ubicar el problema del agua dentro del orden construido en cada ciudad y comunidad, su particular moral pública e incidir en ese orden mediante el cambio cultural con una visión más amplia que la del modelo cívico -sin confrontarse con él- y el de la reconstrucción del tejido social anterior o la re-densificación social que busca reivindicar las experiencias organizativas del siglo pasado como lo sugiere Zermeño (1998), quien propone una reingeniería con base en la experiencia vivida, la reconstrucción de las identidades colectivas convenientes o sostenibles que establecen autónomamente sus límites territoriales e identitarios (municipio, unión de ejidos, cooperativas, región étnica o culturalmente definida), asegurando que esta idea de comunidad no tiene que estar asociada con el tradicionalismo; sino de construir una nueva

cultura no estatal para los mexicanos (Zermeño, 2010), lo que llama un “Estado ordenador con mirada social” que implicaría un acuerdo de la sociedad con la globalización o el aceleramiento de las fuerzas productivas con las instituciones del tránsito a la democracia.

En Morelos, podemos constatar que aunque el zapatismo ganó y siempre estuvieron presentes múltiples formas de organización social: izquierdas, la teología de la liberación, organizaciones campesinas, ONGS, el sindicalismo independiente, entre otros; la organicidad social surgida de ellas se evaporó y hoy es extremadamente débil, y en ello, no solo se refleja la hegemonía del neoliberalismo sino la debilidad del proyecto. Cada intento de organización sucumbía ante la emergencia de los otros ordenes: el clientelismo, la corrupción, el egoísmo y el machismo insertado en las prácticas comunitarias como un orden cultural arraigado que se mezcla con la solidaridad y la empatía a los iguales y el rechazo a los extraños.

Se trata de un orden cultural, está en la forma de pensar, sentir, en la relación con las instituciones, en la relación cotidiana con los demás y con la sociedad como un todo; no todo en esta noción de orden está mal, ahí se encuentra como dicen algunos la reserva de la moral cristiana, de la solidaridad, del orgullo zapatista y de las múltiples experiencias de organicidad social, sin embargo deben replantearse desde una perspectiva menos conflictiva, ya que el propio acento clasista y diferenciado sirve para que emerja permanentemente la división interna y el alejamiento de la cooperación y la asociación.

Nuestra lectura nos permite observar individuos cada vez más aislados, negados a las obligaciones comunitarias y sujetos a un determinismo mercantil, que viven pero no comprenden sus múltiples relaciones de interdependencia (Capra, 2006). Se trata de una crisis existencial que afecta a todos, pero sus manifestaciones más graves están en la opción por una vida vinculada a la violencia y la delincuencia que afecta enormemente a los jóvenes que, como en nuestro país, pueden ver la abundancia consumista y su exclusión de ella por falta de mínimas oportunidades.

Creemos en un orden particular, no porque sea objetivamente cierto, sino porque creer en él nos permite cooperar de manera efectiva y forjar una sociedad mejor (Harari, 2014); en este sentido, el orden que hemos construido nos ha permitido cooperar (que no es ideal liberal, ni la democracia electoral) a lo largo de la historia y es tan válido como para los occidentales o asiáticos.

Desde esta lectura asumimos la necesidad de adecuar el modelo GIRH partiendo de las escalas, formas de organización y representatividad locales, no con la idea de que sean éstas las imperantes, sino a partir de ellas y bajo la influencia de la eco-alfabetización diseñar de

forma consensuada, las modalidades del modelo institucional más adecuado a cada región. Como ya demostró Elinor Ostrom, no es cierto que la única manera de solucionar los problemas de los recursos de uso común sea que las autoridades impongan plenos derechos de propiedad o regulaciones centralizadas —camino por cierto ya andado y que no ha logrado resolver el problema— (Ostrom, 2009).

En el capítulo conclusivo sostenemos que independientemente del grado de marginación de una comunidad urbana, rural o indígena, es posible construir instituciones donde se adquieran compromisos que impulsen la cooperación y la supervisión mutua; lo que debe pensarse en términos de las modalidades de la participación, la construcción de compromisos y una cultura de cooperación fundada en la sostenibilidad y el costo de los derechos, una cultura que promueva la eco alfabetización, entendiendo por ello la capacidad de cooperar, asociarse “reconocer la interdependencia de todos los seres vivos en un ambiente de flexibilidad frente a los diferentes” (Capra, 2006), lo que implica la posibilidad de cooperación entre fronteras, con los que jamás se ha cooperado (Senge, 2009).

Insistimos en que no podemos resolver el problema del uso sostenible del agua en sus distintos usos si no se recupera la capacidad de inversión del estado y paralelamente resolvemos los problemas de desarrollo rural, del desarrollo urbano, ni podemos resolver estos si no modificamos las formas de construir, producir y consumir y no podremos cambiar estas si no cambiamos a la sociedad y la sociedad no cambiará si no cambia la percepción que cada individuo tiene de la vida, de su relación con la naturaleza, con la humanidad, con su familia, pareja y animales domésticos. Sin cambio cultural no hay cambio verdadero, una nueva organicidad social fundada en el cambio cultural es la clave del éxito.

Para resolver, la complejidad sistémica de los problemas del estado, ninguna disciplina tiene suficientes respuestas, si cambiamos el sentido de la evolución del estado hacia el desarrollo sostenible, entonces las soluciones de las distintas disciplinas y experiencias se potenciarán y generarán un programa replicable.

CAPÍTULO I

EL CONTEXTO NACIONAL

I. El Contexto Nacional

1.1 Panorama del recurso hídrico

1.1.1 Disponibilidad

El territorio nacional recibe aproximadamente 1 489 miles de millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación anual. De esta agua, se estima que el 71.6% se evapo-transpira y regresa a la atmósfera, el 22.2% escurre por los ríos o arroyos y el 6.2% restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta los flujos de salida (exportaciones) y de entrada (importaciones) de agua con los países vecinos, el país anualmente cuenta con 4 715 miles de millones de metros cúbicos de agua dulce renovable.

La precipitación pluvial es hasta tres veces mayor en el sureste de la república con respecto al norte; la distribución de las actividades económicas y la densidad de la población se concentran en el centro norte de la república

Dos terceras partes del territorio nacional son desérticas o semidesérticas, y 40 millones de habitantes se ubican geográficamente en las zonas con menor presencia de las fuentes de recursos acuíferos. La Comisión Nacional del Agua ha publicado la disponibilidad de las 722 cuencas del territorio, donde puede notarse que las cuencas Sonora Norte, Sonora Sur, Cuencas Cerradas del Norte, Río Bravo, Lerma Chapala y Río Balsas son las que ya no cuentan con disponibilidad de agua y están incluso en déficit.

1.1.2 Usos

El 72% del agua disponible en el país se utiliza en la agricultura, 14.65% para abastecimiento público, 5.5% para generación de energía por medio de plantas termoeléctricas e hidroelectricidad y 4.09% para la industria. (Estadísticas del agua 2015)

Hay coincidencia en diversos estudios que el uso agrícola del agua (72%), específicamente el riego (informes de los COTAS), adolece de mala medición, mala operación de los sistemas de riego, baja eficiencia parcelaria, supervisión insuficiente, sobre concesión de aguas superficiales, distritos de riego sobre-concesionados, distritos de riego donde hay competencia por el agua para uso doméstico, acuíferos sobreexplotados, minifundio, mala organización, bajo nivel tecnológico o inapropiada elección del mismo, contaminación y una ubicación geográfica mayoritaria en zonas muy sensibles al cambio climático.

Del recurso hídrico para el abastecimiento público (14.65%), de acuerdo con el INEGI, el 82% de ésta se destina al uso doméstico y el restante a las industrias y los servicios; 62% de este volumen proviene de aguas subterráneas y 38% de fuentes superficiales, estimándose que solo una cuarta parte de ésta fue potabilizada. La calidad del agua para uso humano debe cumplir con 48 parámetros de calidad establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA1-1994. Tanto el suministro como la calidad del agua potable –de acuerdo con el artículo 115 constitucional y la Ley de Agua Nacionales– es responsabilidad de los municipios.

Para el año 2007 se cubrió aproximadamente el 90% de la demanda del recurso en el país. Sin embargo, no toda el agua entregada contó con la calidad de potabilidad conforme a la normatividad. De acuerdo con informes de la Secretaria de Salud, para julio de 2009, el porcentaje de consumo de agua potable con riesgo sanitario era cercano al 23% de la población nacional, pero asciende hasta un 50% en los estados de Chiapas y Guerrero.

El efecto de la urbanización sobre la disponibilidad y el uso del agua es relevante; para dimensionarlo es necesario mencionar que entre 1950 y 1987 la población mexicana aumentó más de tres veces (de 26 a 81 millones) y la economía lo hizo 6.6 veces. De lo anterior se derivan situaciones complejas como es el caso del aumento del volumen de las aguas negras de la Ciudad de México, que en 1990 alcanzó la cifra de 1 300 millones de metros cúbicos, lo que representa un volumen mayor al caudal medio del río Conchos, o bien, un volumen semejante a la extracción de los 589 pozos de la Costa de Hermosillo en sus mejores años. Esas aguas negras, posibilitaron la expansión del área de riego del Valle del Mezquital, que pasó de unas 12 000 hectáreas en 1931 a 90 000 hectáreas en 1990, pasando a ser una de las áreas de riego con aguas negras más grande del mundo. No está de más recordar que entre 1991 y 1992 el Valle del Mezquital fue escenario de un fuerte enfrentamiento entre los agricultores y las autoridades federales y estatales a causa de una epidemia de cólera (Aboites, 2009).

La industria autoabastecida (4.09%) está representada principalmente por las industrias química, azucarera, petrolera, minera, de celulosa y de papel, se abastecen de manera directa de ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país. Dentro de estas, las mayores consumidoras de agua son las plantas petroleras, las de la industria metálica, las papeleras, las madereras, las procesadoras de alimentos

y la industria manufacturera, todas consideradas dentro del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA (Estadísticas del Agua, 2015)

Del agua utilizada para la generación eléctrica (5.5%), el 76% del agua concesionada a las termoeléctricas en el país se destina a la planta carbo-eléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, muy cerca de la desembocadura del río Balsas, solamente esta termoeléctrica consumió 3.1 km^3 ($98 \text{ m}^3/\text{s}$) de agua, para generar 13.4 TWh, mientras que el resto de las plantas que generaron 185.5 TWh sólo consumieron 1 km^3 de agua ($31 \text{ m}^3/\text{s}$), lo que indica el atraso tecnológico de la primera.

El consumo de agua de las plantas termoeléctricas (incluidas las centrales de vapor, las centrales duales, las carbo-eléctricas de ciclo combinado, de turbina de gas y de combustión interna) alcanzó la cifra de 4.1 km^3 ($130 \text{ m}^3/\text{s}$), de los cuales, el 88% es de origen superficial y el resto es de aguas subterráneas.

Las plantas termoeléctricas más modernas utilizan sistemas cerrados, en donde el agua es enfriada a través de una torre o un estanque de enfriamiento. Estos sistemas descargan un 5% menos que las descargas de las plantas de ciclo abierto, pues la mayor parte se pierde por evaporación (Academia Mexicana del Agua, 2010: 204).

1.1.3 Contaminación

En el año 2012 se reformó el Artículo 4 constitucional para tipificar el daño ambiental, y en el mes de abril del mismo año se creó la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental que señala que “el que contamina paga y repara el daño”. Asimismo, la Ley de Aguas Nacionales, en su reforma de 2004 en los artículos 119 y 120, señala tanto las prohibiciones como las sanciones en materia de contaminación.

Sin embargo, se pueden encontrarse muchas evidencias locales de que la capacidad preventiva del estado es de poco alcance y ello es reconocido por la Procuraduría Federal del Medio Ambiente (Carecemos de uñas y dientes). La legislación sanciona –en teoría– una vez que se produce la contaminación, la cual resulta difícil de comprobarse, y cuando esto es posible y se definen los costos de la infracción, éstos no cubren los daños y por lo general tampoco los resuelven. En muchos casos es difícil identificar la fuente que originó la contaminación y las sanciones son poco significativas. Además, las industrias del gobierno son poco supervisadas y menos aún sancionadas.

En cuanto al tratamiento de las aguas residuales de origen urbano, en el año 2013, las 2 287 plantas de tratamiento en operación en el país trataron $105.9 \text{ m}^3/\text{s}$, lo que significa el 50.2% de los $211 \text{ m}^3/\text{s}$

recolectados por los sistemas de alcantarillado; no se encontraron datos ni estimaciones sobre las aguas no tratadas de origen agrícola y urbano que se vierten a los canales de riego, al subsuelo o en barrancas y ríos (Estadísticas del Agua, 2013).

El volumen de aguas residuales de origen industrial se triplicó entre 1992 y 1996 y a partir de este año permanece sin importantes variaciones. En 2007, la industria generaba 188.7 m³/s de aguas residuales, de los cuales se trataban sólo 29.9 m³/s (15.8%).

Hay pocos casos documentados sobre la contaminación industrial. Los informes de la CONAGUA señalan que las cuencas más contaminadas por la industria se encuentran en las cuencas de los ríos Grijalva y Coatzacoalcos, por descargas de la industria azucarera y petroquímica; les sigue la de la cuenca del Papaloapan, por las industrias cerveceras, químicas, destilerías y tenerías, y la del Pánuco, que capta desechos provenientes de la industria del petróleo.

1.1.4 Sobreexplotación

De acuerdo con diversos informes de la CONAGUA, en 1975 se registraron 32 acuíferos sobreexplotados (Extracción mayor que la recarga), y en el 2008 el registro aumentó a 101 acuíferos. Además, existen 69 acuíferos en los que la extracción es igual o mayor a la recarga. El abatimiento de los niveles del agua subterránea trae como consecuencia la desaparición de manantiales, vegetación nativa, humedales, lagos, el gasto base de ríos y ecosistemas locales, la disminución del gasto y rendimiento de los pozos, así como el incremento del costo de extracción, el deterioro de la calidad del agua por la intrusión del agua de mar en acuíferos costeros y el asentamiento y agrietamiento del terreno.

1.1.5 Cambio climático

En este contexto conformado por la distribución geográfica del recurso acuífero, la población y actividades económicas, los usos, contaminación y sobreexplotación se agregan los efectos, cada día más tangibles, del cambio climático. De no cumplirse las metas de la 27^a Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 27, por sus siglas en inglés), la temperatura en nuestro país podría aumentar hasta en 5°C, con efectos desastrosos para el medio ambiente y las actividades productivas.

Dichos cambios serían acompañados de lluvias más intensas en zonas acotadas y concentradas en tiempos breves, una degradación de la cubierta vegetal y un aumento de la frecuencia de los incendios forestales. Estas condiciones, a su vez, pueden ocasionar un aumento de la frecuencia y

severidad de las crecidas de los caudales y de los fenómenos de erosión de los suelos en cuencas de pequeño tamaño.

La agricultura, ligada a los ciclos naturales de lluvia, a la radiación solar y a la temperatura, verá modificados sus ciclos; la magnitud y dirección de esto es compleja e incierta. Por ejemplo, en el noroeste de México, con gran superficie bajo riego, hay una reducción en la precipitación y un incremento en la evaporación, es decir, se encuentra en un proceso de transición hacia un clima más árido. El impacto del cambio climático en la agricultura de riego de estas regiones es potencialmente catastrófico, ya que se encuentran bajo condiciones hídricas críticas.

Así, aun cumpliéndose parcialmente las metas de la COP 27, si no se modernizan los sistemas de irrigación o se disminuye la extensión de superficie bajo riego, la agricultura del centro y norte del país colapsará por la reducción de la recarga natural de los acuíferos sobreexplotados e incluso de los que se encuentran actualmente en equilibrio. Por otra parte, en cualquier escenario, el estrés térmico que se genera a partir del calentamiento global reducirá la productividad de algunos de los cultivos.

Durante 2007 y 2008, el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua) llevó a cabo un estudio en el cual obtuvo los escenarios de precipitación y temperatura regionalizados para México, mediante el método del Ensamble Medio más Confiable a partir de los resultados de los modelos generales de circulación aceptados por el IPCC (Índice de Precipitaciones del Cambio Climático) y se seleccionaron los modelos que mejor representan la climatología de nuestro país. De acuerdo con ello, el porcentaje de disminución de precipitación 2015- 2039 para casi todo México estaría entre el 0% y 6%, excepto en Sonora y la península de Baja California, donde la precipitación podría disminuir hasta en un 18%. En otro escenario la precipitación en primavera-verano en Sonora podría disminuir hasta en un 21%, y para la península de Yucatán hasta en un 18%, mientras que el resto del país se encuentra en un rango de entre -3% a -12%.

Uno de los dos modelos del estudio señala incrementos de la precipitación en Tlaxcala, Oaxaca, Chiapas, Ciudad de México, Morelos y Estado de México, decrementos en Baja California, Sonora y Sinaloa del 11% al 25% y en el resto de los estados entre un 0% a un 2.6% de decremento. En las proyecciones del porcentaje de cambios de precipitación para el periodo 2075-2099 en primavera-verano, los estados con valores mayores de decremento son Sonora, Yucatán y Campeche (-8 % a -17%), mientras que Zacatecas, Baja California Sur, Sinaloa, Aguascalientes, Chihuahua, Nayarit y Durango tienen los valores más pequeños (de -2.7 a -10.2).

A lo anterior, se suma el hecho de que para el año 2025, la presión demográfica aumentará en las ciudades con baja y media disponibilidad del recurso, destacando la Ciudad de México, Querétaro, Morelia, Cuernavaca, Toluca, Guadalajara, Aguascalientes, Culiacán, Torreón, Chihuahua, Juárez,

Hermosillo, Tijuana, Mexicali, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros y Saltillo. Paralelamente se esperan prolongadas sequías en muchas de estas ciudades, así como inundaciones en otras, particularmente en las del sureste y del centro del país.

Por otra parte, vinculado a la demanda de alimentos, se presenta el intenso cambio del uso del suelo, convirtiendo bosques en campos agrícolas y pastizales para ganadería, lo que ha reducido considerablemente la entrada de agua al ecosistema. De continuar la tendencia actual de deforestación, se perderá adicionalmente un 20% del agua interceptada por la vegetación, con la que se cuenta principalmente en el periodo de la estación seca (Comisión Nacional del Agua, 2003).

El papel de la vegetación es clave en la captación de agua, sobre todo en la que se capta en el bosque de niebla. Los estudios de Barradas de 1983 y 2000, han encontrado que esta captación contribuye con un alto porcentaje al presupuesto hídrico y que incluso puede ser la única fuente de agua en ecosistemas áridos (Cereceda *et al.*, 1992). De ahí que esta entrada horizontal de agua en bosques de niebla deba considerarse en el presupuesto hídrico (Ruelas Monjardín, Chávez Cortes, Barradas Miranda, Octaviano Zamora y García Calva, 2010: 243).

Los efectos del cambio climático sobre los diferentes tipos de vegetación son bastante inciertos. Uno de los problemas que se presentan en los diferentes escenarios que se han utilizado para las proyecciones sobre la futura disponibilidad del recurso hídrico es que sólo se toma en cuenta la precipitación y la temperatura, mientras que la redistribución de los diferentes tipos de vegetación depende de otros factores, como las interacciones bióticas y abióticas o los síndromes de dispersión. Uno de estos factores es la zonificación del recurso hídrico.

Mendoza (*et al.*, 1997) determinaron que hay tres zonas hidrológicas del país que son vulnerables en su reserva de agua con el clima actual: la cuenca Lerma- Chapala-Santiago (LChS, zona VI), con una vulnerabilidad alta con riesgo de secarse, mientras que la cuenca del río Pánuco (zona V) y la zona X presentan una vulnerabilidad baja. Con diferentes escenarios de cambio climático, como el que pronostica mayor precipitación en la mayor parte del país, la cuenca LChS será la única en donde perdurará su vulnerabilidad, aunque ésta sea moderada. En otros escenarios que pronostican un clima con precipitación menor que el actual, hay tres zonas (zonas V, VI y X) que presentan una vulnerabilidad alta y con amenaza de secarse, y otras que pueden ser vulnerables ante el cambio climático. Es muy probable que en las cuencas del Pánuco y del LChS haya conflictos sociales y económicos, debido a la gran cantidad de habitantes que sostienen (Ruelas Monjardín, Chávez Cortes, Barradas Miranda, Octaviano Zamora y García Calva, 2010: 243).

Así mismo, los lagos sufren afectaciones por las variaciones en la temperatura, la precipitación pluvial y otros componentes meteorológicos que causan directamente cambios en la evaporación,

en el balance de agua, en el nivel del lago y en los regímenes hidro-químicos e hidrobiológicos de su ecosistema. Los humedales son otro tipo de ecosistema muy frágil, que frente a los cambios climáticos globales presentaría transformaciones desastrosas.

Como señalan las proyecciones del IMTA, la frecuencia e intensidad de eventos extremos como sequías, ciclones y lluvias torrenciales, vinculadas con la situación geográfica de México, su orografía e hidrología, están expuestas al incremento de eventos extremos. Cada año, entre principios de mayo y hasta finalizar octubre, llegan a presentarse hasta más de diez tormentas tropicales, de las cuales unas cuatro o cinco se convierten en huracanes que llegan a impactar de manera importante las costas tanto del Océano Pacífico como del Atlántico y estos fenómenos presentan una tendencia a incrementar su magnitud, causando grandes inundaciones en las planicies y en las zonas pobladas situadas en las partes bajas. En cambio, en el invierno, los frentes fríos son la principal fuente de lluvia; a estos fenómenos se suman el efecto ejercido por las cadenas montañosas (lluvia orográfica) y el de las lluvias convectivas que ocasionan tormentas de corta duración y poca extensión, pero muy intensas.

Una catástrofe que se prevé próxima ante el cambio climático, es la transformación de los ecosistemas y, con ello, una gran pérdida de su biodiversidad. México es uno de los países más biodiverso del mundo (Sarukhan y Dirzo, 2001), ya que posee cerca de 10% de la diversidad florística del planeta (Rzedowski, 1993) y un alto grado de endemismo, esto es, especies únicas en el mundo (Ruelas Monjardín, Chávez Cortes, Barradas Miranda, Octaviano Zamora y García Calva, 2010: 243).

Ya se han enumerado los distintos problemas por los que atraviesa el sector hídrico de México, en cuanto a la disponibilidad y distribución regional, que es inversa al crecimiento de las actividades económicas (industriales y agrícolas) y a la localización de la población, lo que ha dado origen a la sobre explotación de 101 acuíferos. A lo anterior se suman gradualmente los efectos del cambio climático que en cualquier escenario agravarán los problemas ya presentes de la disponibilidad del recurso hídrico.

La contaminación de cuencas, subcuencas, ríos y barrancas corre más rápido que la capacidad de respuesta de los gobiernos federal, estatales y municipales. Confluyen el ineficiente y contaminante uso agrícola, el poco control de la contaminación industrial, los problemas de potabilización de las aguas de uso urbano y el deficiente o nulo tratamiento de sus aguas residuales, así como los problemas derivados del cambio climático, para colocar en situación crítica la disponibilidad del recurso hídrico, e incluso en situación de riesgo a la agricultura, a las ciudades y a los ecosistemas.

Como veremos en el siguiente apartado, la nueva estrategia del Estado mexicano en materia de agua ha evidenciado su debilidad en lo presupuestal, en lo legal y en lo institucional. Los ingresos

por pago de derechos se han estancado y los recursos canalizados por el Presupuesto de Egresos de la Federación no solo no crecen, sino que, ante la necesidad de recortes es uno de los sectores afectados.

Los retos del sector hidráulico ya eran inmensos antes de que fuera perceptible el cambio climático; hoy rebasan con mucho la capacidad del Estado mexicano en lo presupuestal, científico, técnico, administrativo, político y legal. Y esta tendencia se acrecienta año con año.

Como se vio a lo largo de este apartado, no se trata de falta de diagnósticos, se cuenta con ellos desde la década de los 70, y desde entonces se ha intentado instrumentar políticas para modificar las tendencias, inicialmente bajo una estrategia federal y centralizada, y después de la década perdida en los años 80, con el criterio mercantil ambiental y la descentralización. Ante este panorama el estado mexicano da muestras de incapacidad presupuestal, legal e institucional para enfrentar los retos ya presentes.

1.2 Antecedentes históricos

Las antiguas haciendas coloniales mexicanas, aunque injustas en lo social, superaban en lo administrativo a la organización feudal. La hacienda era un agente tecnológicamente dinámico, con una racionalidad económica capitalista y moderna para su época; explotaba de manera notable sus ventajas comparativas y se hacía cargo de todo el proceso de producción, construyendo la infraestructura necesaria para el mismo, como los canales de riego. A pesar de las reformas liberales, estas características se mantuvieron a lo largo del siglo XIX.

Para 1910 el sector agrícola estaba constituido por 8 471 haciendas –concentradas en 850 propietarios– especializadas en distintos productos de exportación, muchas de ellas con tecnología de punta e infraestructura hidráulica de primera, misma que les permitían el aprovechamiento del agua para los distintos usos requeridos (Moreno-Brid y Ros, 2010).

Sin embargo, ya desde 1890 se inició un cambio tecnológico revolucionario en la escala de los aprovechamientos del líquido, consecuencia de las posibilidades de construir presas más altas, resistentes y baratas gracias a los nuevos diseños y materiales de construcción (principalmente concreto de diversos tipos), así como grandes canales de conducción o de desagüe, y de la aparición del motor de combustión interna y de la bomba eléctrica, dispositivos fundamentales para extraer grandes volúmenes de aguas del subsuelo, para uso tanto agrícola como urbano (Aboites, 2009).

Durante el porfirismo surgió una nueva política urbanística, de influencia francesa, orientada a modificar la antigua traza colonial de las ciudades mediante la construcción de obras públicas. En

este proceso de modernización se incluyó, después de 1890, la instalación de un sistema en red que consistía en un circuito de tuberías que permitía ampliar la oferta del servicio de suministro de agua.

Los cambios tecnológicos repercutieron en la percepción que tenían los vecinos sobre el agua. Con el nuevo sistema hidráulico, cada habitante podía recibir hasta 100 litros diarios para satisfacer sus necesidades. Esta cantidad de agua contrastaba con los 10 litros que en promedio se consumían en la época colonial, volumen que era distribuido mediante acueductos, cajas de agua y aguadores. El mayor volumen de agua disponible trajo aparejados cambios radicales en la vida cotidiana de algunos grupos de mexicanos, por ejemplo, la instalación de regaderas dentro de las casas y la paulatina adopción de nuevos hábitos como el baño diario (Aboites, 2009: 26).

En “La decadencia del agua de la nación”, Luis Aboites describe las circunstancias del periodo porfirista y de los años subsecuentes: Las autoridades gubernamentales y los empresarios comenzaron a hacer uso de las nuevas tecnologías, aparecieron las hidroeléctricas para papeleras y textiles, los sistemas de abasto urbano, las fundiciones mineras, las tomas y canales de riego de grandes superficies y las obras de desecación y desagüe.

Entre 1900 y 1910, el Estado mexicano corrigió –o afinó– las normas: en 1902 y 1908 se estableció el pleno dominio público sobre las aguas federales y en 1910 se expidió la Ley de Aguas de jurisdicción federal, la primera ley específica sobre el ramo en nuestro país.

En perspectiva, los revolucionarios no hicieron más que consolidar y perfeccionar lo que la dictadura porfirista había hecho, agregando el párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución de 1917, que elevó a rango constitucional el avance logrado durante la época porfiriana. Así concluyó la disputa por la propiedad del agua. Desde entonces y hasta la fecha, el agua es de la nación; los particulares y las colectividades sólo podían y pueden tener acceso al agua por medio de resoluciones del Estado.

El Estado mexicano posrevolucionario emprendió un vasto reparto de agua que benefició a amplios grupos de la población rural, con criterios más justicieros y políticos que de eficiencia productiva; su supuesto dominio sobre el recurso hídrico, que arrancó con la ley de 1888, no se impuso a lo largo y ancho del país. La nacionalización del agua tuvo lugar en un entorno de feroz oposición de los usuarios del agua. Los cambios tecnológicos relacionados con la distribución del agua y las modificaciones al respecto de la tenencia de la tierra, generaron una dinámica conflictiva que puso de manifiesto la necesidad de establecer acuerdos entre vecinos respetando el “orden” ya construido.

De acuerdo con Aboites, el Archivo Histórico del Agua –inaugurado en 1994– contiene numerosos expedientes sobre la reglamentación de ríos situados en distintos lugares del país, especialmente en

las zonas más secas. En muchos casos, las disputas en las juntas del agua por el control del recurso, hacían huir a los ingenieros federales ante la furia de los vecinos provocada por alguna resolución. Hay evidencia que muestra que, en muchos lugares, la burocracia federal tomó la mejor decisión: retirarse y dejar que los vecinos manejaran el agua según los usos y costumbres locales al respecto; como veremos el estado de Morelos es ejemplo de ello.

La situación era más grave cuando se favorecía a una gran empresa minera, papelería o agrícola y se desestimaban los derechos de los pequeños agricultores y de las pequeñas finanzas municipales. No extraña entonces que, para muchos pueblerinos el arribo federal en el manejo del agua no fuera más que un despojo, una mascarada para ocultar la expansión de grandes empresas que perseguían el control del líquido.

El abasto y la distribución de agua potable tuvo desde el principio dos esquemas: en el primero, algunos ayuntamientos o gobiernos estatales brindaban el servicio en los principales centros urbanos, y el segundo consistía en que los gobiernos locales cedían la administración del servicio de abasto de agua a compañías particulares. Entre 1880 y 1930 los registros señalan la creación de más de 30 empresas privadas en todo el país. Sin embargo, ni la administración en manos de los gobiernos locales ni la expansión de empresas privadas lograron avanzar al ritmo de la urbanización –tampoco en energía eléctrica–; pronto el gobierno federal tuvo que retomar el asunto.

1.3 La consolidación institucional del estado posrevolucionario en materia de agua

Desde la perspectiva de Juan Carlos Moreno-Brid y Jaime Ros Bosch (2010), el cambio trascendental en la política del agua se originó a partir de la inversión pública masiva, y antes de ello, con la creación del marco legal, institucional y financiero: el Banco de México se creó en 1925, el Banco Nacional de Crédito Agrícola y la Comisión Nacional de Irrigación (CNI) se constituyen en 1926, la Ley de Aguas de 1910 se sustituye en 1929 y nuevamente en 1934, creando así las condiciones para una fuerte intervención estatal.

Las intenciones de ordenamiento del recurso hidráulico se vieron postpuestas por la crisis económica de 1926 a 1932, provocada por la reducción de las exportaciones petroleras. En este periodo, los ingresos fiscales provenientes del petróleo representaban una tercera parte de los ingresos del gobierno federal, por lo que su disminución provocó una caída de la tasa de inversión del 12.1% en 1925 a solo el 5.5% del PIB en 1932.

Esta situación se agravó con la crisis norteamericana de 1929; frente a ésta, el gobierno mexicano respondió con la contracción de la oferta monetaria y una política fiscal y de gasto, que buscó un

presupuesto equilibrado e incluso superavitario para evitar una devaluación. La estrategia provocó una severa crisis económica y fue abandonada después de 1932: la oferta de dinero aumentó un 31% en 1932 y un 15% en 1933; se permitió que el peso flotara y esto dio lugar a la devaluación gradual que se profundizó en 1938; los precios relativos de los bienes importados se incrementaron más de un 91% y la demanda se desplazó hacia los bienes locales; el gobierno relajó su política fiscal, que pasó de un superávit de 0.7% en 1931 a un déficit de 0.6% en 1933.

A diferencia de lo ocurrido en la crisis de 1926, donde el PIB cayó un 6.9% y la industria un 10.5%, en la administración de Cárdenas (1934- 1940), como reacción a la crisis de balanza de pagos – ocasionada por la recesión estadounidense de 1937 y la fuga de capitales de 1938– el gobierno expandió su gasto; el déficit fiscal llegó al 13% del gasto público y la oferta de dinero se incrementó en casi un 11%; el peso se devaluó de 3.6 a 4.5 unidades por dólar en 1938 y a 5.2 en 1939; el PIB se incrementó en un 1.6% y la producción industrial en un 4%.

A este cambio en la política económica se sumó la recuperación de los precios del petróleo y la plata; así, el gasto público *per cápita* se expandió en un 41%, el aumento de las inversiones del gobierno en infraestructura de un 25% a casi el 38% y la red de carreteras creció siete veces, y en conjunto, lo anterior impulsó el crecimiento económico a una tasa anual del 5.6%.

En este ambiente de consolidación del estado desarrollista, se crean el Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas y Nacional Financiera en 1933, el Banco Nacional de Crédito Ejidal en 1935, el Banco de Comercio Exterior en 1937 y el Banco Nacional Obrero en 1937. En 1946 el Congreso de la Unión aprobó la iniciativa del Ejecutivo Federal por virtud de la cual se creaba la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), que absorbía las funciones de la Secretaría de Agricultura y las de la Comisión Nacional de Irrigación (Sánchez Meza, 2008).

La SRH absorbió funciones de la extinta Secretaría de Agricultura y Fomento (SAyF) en lo relativo a la regulación de los aprovechamientos hidráulicos de carácter federal; también se hizo cargo de las labores de construcción que antes desempeñaba la CNI (Comisión Nacional de Irrigación) y hacía suyas las funciones de agua potable y control de inundaciones del Departamento de Salubridad y de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Con esta gama de funciones, la SRH adquiriría una amplia intervención en el manejo del agua, pero además, contaba para su funcionamiento con una notable capacidad presupuestal que era inimaginable en décadas anteriores (Aboites Aguilar, Birrichaga Gardida y Garay Trejo, 2010: 40).

1.4 El papel del agua en el desarrollo estabilizador

Durante los 30 años posteriores al periodo cardenista (1940-1970), la economía mexicana creció a una tasa anual sostenida de 6.4% en términos reales y el producto interno bruto *per cápita* al 3.2 %.

La tasa de inversión pasó del 8.6% al 20% del PIB y la participación del sector privado aumentó del 5% a más del 13% (Moreno-Brid y Ros, 2010). En este lapso también surge el aumento extraordinario de la inversión en infraestructura hidráulica, primero en las zonas agrícolas del norte y después en la generación de electricidad en el sur y en las zonas industriales y urbanas en explosivo crecimiento.

Las inversiones en materia de agua alcanzaron entre el 10% y el 15% del presupuesto de egresos de la federación con la SRH al mando. En 1952 México ocupó el primer lugar mundial en inversión *per cápita* para obras de riego. En 1946 la capacidad de almacenamiento de las 37 presas existentes se estimaba en unos 20 000 millones de metros cúbicos de agua, cifra que aumentó para 1993, pues las 147 presas más grandes almacenaban, al menos en términos teóricos, poco más de 142 000 millones, es decir, aumentaron siete veces su capacidad (Aboites, 2009).

Si en 1910 el país contaba con alrededor de 700 000 hectáreas de riego, para el censo de 1950 se registraron 1 211 712 hectáreas. El censo de 1970 consigna 3 583 027 hectáreas y el del año de 1991, 6 616 756 hectáreas. El uso de agua subterránea pasó de unos 5 000 millones de metros cúbicos anuales en 1950, a unos 30 000 millones en 1992; y entre 1970 y 1990 la superficie abierta al pequeño riego alcanzó casi 1.3 millones de hectáreas (Aboites, 2009:25).

La magnitud de tal superficie de riego creó grupos de agricultores altamente privilegiados que darían origen a lo que después se llamó neo-latifundismo. En 1943, el 1.6% de esa superficie estaba en manos de propietarios de predios mayores a 50 hectáreas. Veinte años después –en 1963–, el porcentaje de superficie de riego había aumentado hasta un 7%; se trataba de 688 propietarios que poseían 158 000 hectáreas de las mejores tierras del país, lo que da un promedio de 230 hectáreas por propietario, cuando la ley sólo permitía 100 hectáreas de riego o 150 en el caso del algodón. La contribución a la economía de la producción de estas tierras de cultivo con riego, ha sido enfatizada por los analistas, ya que de 1940 a 1965 el sector agropecuario creció a una tasa del 5.7% anual; la misma se caracteriza por el auge algodonnero (1940-1960) y el logro de la autosuficiencia alimentaria en la década de los sesentas (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar 2010).

Después de 1960 se inicia un descenso en la inversión en obras de riego y un crecimiento de la inversión en la construcción de presas hidroeléctricas y de obras de provisión de agua para las ciudades. Tal descenso es uno de los factores que comúnmente se esgrimen como causa de la crisis del campo mexicano, cuyo origen se ubica a mediados de la década de los 60. En contraste, esta década es la de mayor crecimiento industrial del siglo XX. De ese modo, el Estado apuntaló esa parte del país –industria y urbanización– que crecía a un ritmo sorprendente (Aboites Aguilar, Birrichaga Gardida y Garay Trejo, 2010: 41).

El agotamiento de la expansión de la agricultura se dio en condiciones de desigualdad y polarización social. La agricultura dejaba de cumplir su función de aprovisionamiento de alimentos a bajo costo, lo que obligó a aumentar las importaciones, perdiendo también por esas fechas otra de sus funciones esenciales: la generación de divisas (Warman, 1978). La expansión de la superficie de riego se concentró en el norte, al tiempo que se descuidó la agricultura de pequeña irrigación y la agricultura de temporal, concentrada en el centro y sur del país.

Ante la falta de inversión privada en la materia, la década de los 60 arranca con la nacionalización de la industria eléctrica y la construcción de presas monumentales en el centro y sur del país, como la de Infiernillo sobre el río Balsas, y la de Malpaso en Chiapas, sobre el Grijalva. Con ello, la capacidad instalada de las hidroeléctricas gubernamentales aumentó notablemente, de 1 357 038 kw en 1960, a 6 532 000 kw en 1984, casi cinco veces más (Aboites Aguilar, Birrichaga Gardida y Garay Trejo, 2010: 39).

La multiplicación por cinco de la superficie irrigada, por siete de la capacidad de almacenamiento, por diez de la generación de hidroelectricidad y por cinco de la extracción de agua subterránea, son los principales indicios de la expansión de los usos del agua en el periodo de 1950 a 1990 (Aboites, 2009:33).

Estimaciones *grosso modo* dan cuenta del crecimiento explosivo de los usos industriales del agua en esos años: de 230.8 millones de metros cúbicos al año en 1945 a 1,503.7 millones en 1965. Lo anterior significa un aumento de más de seis veces en el consumo de agua en 20 años. En 1976 se calculaba que el 85% de los 4, 500 millones de metros cúbicos utilizados por la industria provenían del subsuelo. Otro estudio señalaba que entre 1945 y 1976, en términos de consumo, las cifras pasaron de 30 millones a 971 millones de metros cúbicos anuales. En 1976 los principales ramos de la industria consumidora de agua eran el azucarero (35.2%), química (21.7%), papel y celulosa (8.2%), petróleo (7.2%), bebidas (3.3%), textil (2.7%), siderúrgica (2.5%), eléctrica (1.5%), alimentos (0.3%) y otras (7.3%); no obstante representa el 4.2% del agua superficial y el 23.75% del agua subterránea extraída (Comisión Nacional del Agua, 2010).

Entre 1926 y 1946 la Comisión Nacional Agraria destinó 911 millones de pesos a la irrigación y solo 16 millones a la provisión de servicios de agua potable y saneamiento, a pesar de que solo 700 de las 115 000 localidades del país contaban con agua entubada y de que éstas crecían incesantemente (ANEAS, 2008).

Esta distribución en el gasto permite observar que la intención del gobierno federal en el manejo del agua era explotarla y aprovecharla de manera creciente para dar respuesta a los problemas que presentaba el desarrollo económico y demográfico del país, de forma prioritaria para la irrigación,

en segundo término, para la generación de energía eléctrica y por último para la provisión de agua a las grandes ciudades.

La provisión de agua para las ciudades y poblados no mejoró con la inversión por parte de las empresas privadas o de los gobiernos locales. Por ello, desde 1948, la Ley de Ingeniería Sanitaria establecía que “la Secretaría de Recursos Hidráulicos administraría los sistemas de agua potable y alcantarillado directamente o como lo considerara pertinente para cada caso cuando los fondos fueran federales o la federación participara en la inversión” y que “los mismos serían entregados a las autoridades locales cuando se recuperara la misma”, considerando siempre que los usuarios cubrirían los costos.

Así, el 26 de enero de 1949 se expidió el Reglamento de las Juntas Federales de Agua Potable, y también el de los Comités Municipales de Agua Potable y Alcantarillado, donde se hablaba ya de las funciones y las normas de operación de estos organismos, considerando que la función era local, pero que las Juntas carecían de la capacidad técnica y administrativa para operarlos, previendo que, si llegaban a tenerla, les sería entregada la administración de dichos organismos.

Las Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado y los Comités Municipales de Agua Potable y Alcantarillado contarían con la participación de las autoridades locales y en los Comités, también con la de los usuarios. Sin embargo, era frecuente que cuando las condiciones políticas no lo permitían se establecieran las administraciones directas; esto sucedía principalmente en las ciudades más pobladas y con mayor actividad económica (SRH, 1948).

La Secretaría de Recursos Hidráulicos, en un balance de 1966, señalaba que, si bien estas juntas (de ciudades grandes) eran autosuficientes en cuanto a costos y gastos de operación, la recaudación era insuficiente para realizar nuevas inversiones. Incluso con los montos tarifarios vigentes en ese momento, se necesitaban plazos muy largos (50 años) para recuperar la inversión realizada (Aboites, 2009: 62).

Como se ve, existió primero la presunción de que el problema de abasto de agua potable a las ciudades debería ser resuelto por los usuarios, las autoridades locales y los inversionistas privados, lo que no ocurrió. Después se pasó a la idea de una intervención gubernamental puntual en las grandes ciudades y en el poblado grandes, con la intención de que a través de las Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado se alcanzara gradualmente la sostenibilidad del servicio, lo cual tampoco ocurrió.

Para 1960, de 34.9 millones de habitantes del país, solo 8 millones (31.6%) tenían acceso al agua potable entubada dentro de la vivienda. Como respuesta a este desolador problema, el gobierno de Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970), con una inversión de 2 000 millones de pesos, aumentó de 8 a

15.3 millones el número de viviendas con servicio de agua potable y alcantarillado (INEGI, Octavo Censo General, 1960).

1.5 La crisis del modelo del agua

El desarrollo agrícola dependiente del uso de fertilizantes y pesticidas, la acelerada Industrialización, el crecimiento urbano desordenado y los asentamientos humanos precarios cambiaron gradualmente el panorama de la disponibilidad y la limpieza del agua. Así, la disponibilidad de agua en 1910 era de 31 000 m³ por habitante al año; para 1950 había disminuido hasta 18 000 m³ y en 1970 se ubicó por debajo de los 10 000 m³.

En este contexto, Luis Echeverría (LEA) asumió la presidencia dando prioridad al desarrollo regional y urbano, impulsando planes regionales y sectoriales, instituyendo unidades de programación y con la tesis de que habría que pasar del desarrollo estabilizador al desarrollo compartido para resolver los problemas de la economía y lograr que el crecimiento económico se distribuyera de una manera más justa. Para ello planteó tres estrategias fundamentales: resolver el pobre desempeño de la agricultura (particularmente la de pequeña irrigación y temporal), realizar una reforma impositiva y resolver la baja competitividad industrial (Moreno-Brid y Ros, 2010).

La asignación de la inversión pública al desarrollo rural aumentó sustancialmente, llegando a constituir el 15.6% del total del presupuesto federal entre 1971 y 1976, abarcando precios de garantía, expansión del crédito, inversiones –dentro de las que destaca la de infraestructura hidráulica para las llamadas unidades de riego, que antes no se habían considerado– y el Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDER) para el diseño y ejecución de proyectos de infraestructura productiva y turística para comunidades rurales (Moreno-Brid y Ros, 2010).

Lo anterior se complementó con un gran número de reformas legales: en 1972 se expidió una nueva Ley Federal de Aguas que aumentó la injerencia gubernamental para buscar una distribución más equitativa del agua, que mostraba un grave acaparamiento. La SRH volteó a ver “la pequeña irrigación” bautizada desde ese año como “unidades de riego”; éstas constituían el universo de pequeños productores organizados de distintas maneras a lo largo de canales y acequias que por lo general manejaban por su cuenta y riesgo, ya que raramente recibían apoyos gubernamentales y muy poca atención en cuanto a asistencia técnica y al propio manejo del agua.

La intención del gobierno era enfrentar el hecho de que, para 1970, apenas el 12% del total de unidades productivas del país mayores a cinco hectáreas, aportaban casi el 50% del valor agrícola total, mismas que ya enfrentaban nuevos retos, como la intrusión de aguas salinas, el abatimiento de los acuíferos, pozos cada vez más profundos y todo ello al tiempo que entre 1960 y 1970 la

superficie sembrada y cosechada de maíz y frijol disminuyeron en un millón de hectáreas, lo cual, en conjunto, cambiaba el panorama agrícola nacional.

Para Gustavo Gordillo,

el proyecto reformista de Luis Echeverría era más amplio; entendía la urgencia de una mayor intervención del estado y una apertura política, [...] redujo la represión, liberó presos políticos, avaló las luchas por incrementos salariales, aumentó la injerencia estatal en la comercialización de artículos básicos [...] y persiguió un mayor margen de libertad frente al imperialismo; [...] las medidas estatales por hacer prevalecer el proyecto enfrentaron la resistencia de la burguesía a la casi desaparición de las inversiones y la fuga de capitales [...] hacia 1975 la presión de las demandas agrarias [...] tiene su máxima expresión en el sur de Sonora y norte de Sinaloa, el 21 de noviembre son afectadas 2,500 hectáreas del predio Monte Largo en Sinaloa y el 30 de noviembre el predio de San Ignacio Río Muerto con 4 487 hectáreas [...] El conflicto en los valles del Yaqui y Mayo termina con la expropiación de 80,000 hectáreas (40 000 de ellas de riego) dentro de los afectado están dos hijos de Álvaro Obregón y un sobrino de Calles, en total 832 simuladores (Gordillo, 1988: 74-85).

En lo fiscal, el proyecto reformista buscaba: incluir la acumulación de ingresos de diversas fuentes para el pago del impuesto sobre la renta, un aumento de los impuestos a los intereses de los activos financieros, un impuesto a la riqueza, un aumento a la tasa impositiva de los ingresos personales mayores al 42% y la eliminación del anonimato en las diferentes formas de riqueza con el objeto de reducir la evasión fiscal.

El presupuesto federal para el campo se destinó a la diversificación productiva (PIDER), a la infraestructura de la pequeña irrigación y la agricultura de temporal. Sin embargo, esta estrategia no revertió el derrumbe de la producción de granos básicos. La agricultura de temporal representaba casi el 25% de la producción nacional en 1965 y en 1974 se redujo a casi la mitad, con la pérdida de la autosuficiencia en granos básicos.

El intento de reanimar al sector agrícola mediante la ampliación, la inversión y la reorganización de los productores agropecuarios –particularmente pequeños propietarios, ejidatarios y comuneros (dueños de la pequeñas unidades de riego)– no dio los frutos esperados. El proyecto reformista no fue aceptado por la izquierda, ya radicalizada, y los intentos de reorganización campesina naufragaron entre la desconfianza, la división interna, el sabotaje empresarial y la corrupción de los funcionarios responsables de los programas.

Regresando al tema del agua, desde 1973, un documento oficial daba un nuevo enfoque del problema: se hicieron proyecciones que calculaban que para el año 2000, México contaría con 140 millones de habitantes y que el crecimiento de la demanda obligaría a utilizar el 100% de las aguas disponibles del país. Aunque resultaron erróneas, estas proyecciones iniciaron el discurso de la

escasez, provocada no sólo por el crecimiento demográfico, sino por las consecuencias concretas de usar las aguas de manera irracional (Aboites, 2009).

En ese mismo año, la SRH tenía a su cargo la operación de 1,200 organismos de agua que daban servicio a 5.5 millones de personas. Y se agregaba que “en la mayoría, las tarifas actuales no bastaban para mantener la autosuficiencia económica de los sistemas”.

Sin embargo, para la SRH, la autosuficiencia no fue prioritaria; lo prioritario era la cobertura y, muy probablemente, los negocios alrededor de la obra pública. La debilidad administrativa de los organismos de agua de los municipios medianos y pequeños, e incluso ciudades capitales, era la norma, como también lo era su incapacidad para, con los recursos provenientes del cobro del servicio, ampliar el mismo y, menos aún, recuperar las inversiones.

Desde antes, pero más agudamente en el sexenio de LEA, el problema de la cobertura del servicio de agua potable, se convirtió en parte de los requerimientos partidarios o de control político del PRI. Los nuevos grupos urbanos fueron ingredientes de una especie de pacto político entre las autoridades del ramo y los consumidores. El pacto era la no cobranza y las posibilidades de corrupción; no extraña entonces que la situación financiera de las juntas de agua gradualmente ya no cubriera ni siquiera los gastos de operación y administración y que exhibieran malas cuentas.

Al mismo tiempo, alrededor de las zonas marginadas urbanas se gestaban movimientos sociales, vinculaciones políticas de izquierda como el Frente Popular Tierra y Libertad de Monterrey, la colonia Rubén Jaramillo en Morelos, la colonia Nuevo México en el Distrito Federal, entre otros muchos, donde los habitantes se dieron a la tarea de conseguir y/o construir el acceso al agua, el mejoramiento de la vivienda, la electrificación, etc.

Estos dos aspectos evidenciaron el desgaste financiero del gobierno federal para dotar de agua potable a la totalidad de la población de las zonas urbanas, por lo que se impulsó, sin mucho éxito, la promoción de las eficiencias operativas, comerciales y financieras buscando “ahora sí” que los Organismos Operadores se convirtieran paulatinamente en verdaderas empresas de servicios, dotados de autonomía técnica y financiera.

Esta intención no contó con una estrategia consistente que construyera una cultura del agua, una cultura del costo del derecho ni de los riesgos de su mal uso. En cambio, como ya vimos, predominó la lógica clientelar, así como los intereses políticos y económicos de corto plazo. Así, aunque el discurso enfatizaba el uso racional y sostenible del agua, en los hechos la preocupación central del estado fue no perder clientela y no afectar interés, renunciando así a su papel rector en el manejo del agua.

No obstante, algunos de los organismos creados en el gobierno de Echeverría (principalmente los de zonas industriales del Estado de México) avanzaron, y en algunas entidades federativas se crearon comisiones estatales para apoyar a los Organismos Operadores. Algunos de estos organismos, sobre todo los establecidos en zonas industriales como es el caso de la ciudad de Monterrey, tendieron a modernizarse, en ocasiones con el apoyo del Banco Mundial (BM). Hasta ahora, en este objetivo de modernización, solo se ha avanzado en grandes ciudades del centro, del norte y de las zonas turísticas de las costas.

También en esta década (años 70) se detectó que había 32 acuíferos sobreexplotados y comenzaron a registrarse los primeros indicios de agua extraída para consumo humano con altos contenidos de arsénico, lo que afectó especialmente al sector norte de la comarca lagunera.

El viraje en la estrategia del agua tanto de uso agrícola como urbano, no dio los resultados esperados. La propia experiencia a título del que escribe señala que las obras de infraestructura se realizaron con altos costos de administración, operación e ingeniería vinculados a alianzas corruptas con proveedores y contratistas, sin que ello significara calidad y eficiencia; a ello se sumó en lo político una estrategia clientelar de tal forma que fue insostenible por más tiempo.

El fracaso de la política del agua de este periodo tuvo como una de sus consecuencias la desaparición de la SRH en 1976. Las responsabilidades de la extinta SRH se dispersaron entre diversas dependencias burocráticas: las relacionadas a la contaminación y el abasto urbano pasaron a la naciente SAHOP (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas); las de energía continuaron bajo la responsabilidad de la dependencia federal encargada del fomento industrial y las de construcción y regulación del ramo de aguas quedaron en manos de la nueva Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

Desde entonces, el Estado mexicano se vio forzado a desentenderse paulatinamente de la administración del agua al viejo modo, donde el Estado era el único inversor, y dio paso a que el agua fuera vista con una perspectiva mercantil-ambiental.

Por esas mismas fechas (1972) en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo, se inició la discusión en el ámbito internacional sobre “los significados en torno a la naturaleza del agua”; discusión que como veremos más adelante derivó en un nuevo paradigma: el de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), impregnado no solo de instrumentos técnicos y políticos para un manejo más eficiente y sostenible del agua, sino también de la propia concepción del agua en dos vertientes: como un bien económico y como un derecho humano.

Al inicio de la década de los 80, ante el fracaso de hacer sostenibles los sistemas de agua y alcantarillado, el Estado mexicano, por acuerdo presidencial, ordenó a la Secretaría de

Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) la devolución de los sistemas de agua y alcantarillado a los gobiernos estatales; un total de 864 Organismos Operadores de cabeceras municipales o estatales y 687 de diversas localidades. En Morelos fueron 24 municipales y 20 de localidades. El proceso de desincorporación de los sistemas de agua potable y alcantarillado se realizó sin considerar la diversidad socioeconómica, administrativa y política de los más de 2 200 municipios del país.

Ese mismo año, se inició el último gran intento gubernamental por impulsar el sector agroalimentario a través del Sistema Alimentario Mexicano; su estrategia fundamental fue promover la soberanía alimentaria, con mecanismos de redistribución del ingreso vía precios de garantía, financiamiento y modernización de los sistemas de acopio, distribución y comercialización (Gordillo, 1988). A partir de ello, ni el campo ni el agua volverían a ser prioridad presupuestal del Estado mexicano.

Como parte de las intenciones de hacer sostenibles los sistemas operadores en manos de los gobiernos estatales, se realizaron experiencias con financiamiento del Banco Mundial en algunas zonas industriales y con proyectos como el de la creación de Organismos Operadores de agua intermunicipales financiado por el Banco Mundial en 1981.

Para el año 1982 se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE); con su puesta en marcha se terminó la ideología expansiva de los usos del agua y por lo contrario, se dirigió el enfoque a enfrentar los efectos de la expansión anteriormente generada. Para 1988 ya se hablaba de que solo 100 Organismos Operadores contaban con las condiciones para lograr la autosuficiencia.

1.6 La nueva política del agua del Estado mexicano, resultados y perspectivas

1.6.1 Antecedentes

El Estado mexicano identificó en el uso intensivo del agua de la nación, la oportunidad de expandir la frontera agrícola de riego y, como ya se mencionó, a partir de ello se impulsó el desarrollo industrial y se contribuyó al crecimiento económico nacional.

El crecimiento económico acelerado condujo a la sobreexplotación de las aguas subterráneas, situación no prevista. El Estado mexicano se mostró poco interesado en acordar con los grupos empresariales una lógica de racionalidad que permitiera un uso sostenible del agua en el mediano y el largo plazo, y terminó sometido –o como cómplice– de la sobreexplotación de los acuíferos. Aboites (2009) pone como ejemplos los pozos que abastecen a la industria en Monterrey y la depredación del acuífero de la costa de Hermosillo.

Se permitió, en los hechos, la autonomía o libre albedrío en el manejo del recurso tanto a los industriales y a los grandes agricultores como a los pequeños propietarios, ejidatarios, comuneros y colonos urbanos, a los primeros para no afectar el crecimiento económico y a los segundos para mantener la tranquilidad social. En ambos casos, el asunto fue –y es– usar el agua de acuerdo con las necesidades del momento, sean de orden social o económico, lo que en muchos casos significa incumplir los programas en la materia y violar de manera reiterada la ley.

Los intentos de Luis Echeverría por hacer más justa la distribución del recurso no prosperaron y los privilegios otorgados a grupos minoritarios de agricultores e industriales se mantuvieron. Así, a la crisis política, fiscal y productiva que comenzó a gestarse desde mediados de la década de los sesentas hasta llegar a “la década perdida” de los 80, se añadieron una variedad de factores; aunque existía la conciencia del inicio de una nueva etapa, los intereses y las alianzas afianzadas entre los beneficiarios de las inercias y los aparatos de gobierno se mantuvieron vigentes.

Las políticas de redistribución del ingreso y del uso racional de los recursos naturales del Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), de la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR) y del Sistema Alimentario Mexicano (SAM) naufragaron en la desorganización y la desconfianza de los productores agropecuarios, sus divisiones internas y la corrupción de sus liderazgos y de los funcionarios encargados de la operación de los programas.

Los intentos de reforma fiscal de Echeverría también fracasaron, y a ello se sumaron los eventos de las economías extranjeras, primero, el aumento de las tasas de interés de la reserva federal de los Estados Unidos, el aumento del costo de servicio de la deuda y la caída de las exportaciones en 1982; después, en 1984, la caída de los precios internacionales del petróleo. Los ajustes a la economía que instrumentó el presidente Miguel de La Madrid no abrieron el camino para una nueva etapa de acumulación y desarrollo. Parafraseando a Moreno Vázquez (*et al.*, 2010), la salida neoclásica disfrazada de "liberalismo social" abrió la nueva etapa de "estancamiento estable" o de "desempeño mediocre" de la economía.

Estos fracasos, y la crisis política y fiscal, erosionaron el pilar básico del modelo anterior: la inversión gubernamental entre 1981 y 1983 cayó en un 48% sin recuperar sus niveles anteriores. Ese es el contexto en el que comenzó a configurarse en México un cambio drástico en la manera en la que el Estado pretendió concebir y manejar el agua de la nación.

Para abandonar la gestión del agua urbana se aludía al federalismo, y la reivindicación del mismo no provenía de los grupos locales o provinciales; el origen del súbito interés por el federalismo era del propio gobierno federal. Las alternativas al alcance eran aumentar el cobro del servicio u obtener créditos para invertir en la infraestructura necesaria, y ninguna de éstas se llevó a cabo. Lo

que sí fue instantáneo fue la caída de la inversión federal, que a su vez propició un fenómeno no visto en las cuatro o cinco décadas anteriores: la reducción de la cobertura general de los servicios hidráulicos a lo largo de la década de los ochenta.

1.6.2 El nuevo paradigma mundial de la administración del agua

El 10 de junio de 1972, en la Conferencia sobre el Medio Humano de la Naciones Unidas de Estocolmo, en el principio II de la declaración, se señaló: “Los recursos naturales de la tierra incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna [...] deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga”.

En el marco de la Cumbre de la Tierra, en la declaración de Río, en 1992, se estableció como principio primero que “los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.

A partir de estas declaratorias, la necesidad de impulsar un desarrollo sostenible comenzó a tomar forma y, en lo tocante al manejo del agua, tuvo como respuesta la construcción de un nuevo paradigma: la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH).

También en 1992, en la 1^{ra} Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA), celebrada en Dublín, Irlanda, en enero de 1992, se establecieron los principios que posiblemente dieron al paradigma GIRH: 1. El agua es un recurso vulnerable y finito para mantener la vida; 2. asimismo para el desarrollo y el medio ambiente; 3. su manejo debe estar basado en un enfoque que involucre a usuarios, planificadores y realizadores; 4. la mujer desempeña un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua; 5. este recurso posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocido como un bien económico. En el último principio, el Banco Mundial encontró la oportunidad para introducir la promoción de sus propios valores (SRE, 1992).

Este cambio de paradigma propició el viraje, de un sistema de manejo centrado en lo sectorial, en la infraestructura y en las inversiones, hacia una aproximación multidisciplinaria, multisectorial e integrada; ello sin que la visión sobre el agua sea meramente la económica, pues a ésta deben incorporarse la variable ambiental y la preponderancia de las concepciones e intereses sociales en torno a este recurso vital.

La intención genérica del nuevo paradigma es: manejar, planear y generar mecanismos de acuerdos y de resolución de conflictos a nivel de cuenca, subcuenca (río, lago) o acuífero, creando nuevos niveles de cooperación entre los estados, los sectores clave de la sociedad y las personas, para un manejo justo del agua para consumo y saneamiento; permitir la protección contra desastres naturales; evitar el desperdicio a través de su conservación y reúso; procurar el desarrollo urbano sostenible; modernizar las tecnologías y las instituciones que permitan ahorrar agua en la producción agrícola e impulsar el desarrollo de programas de protección de los ecosistemas acuáticos. La GIRH no hace mención del aspecto económico.

El paradigma de la GIRH comprende el manejo del agua superficial y subterránea en sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico, y vincula sus disponibilidades con las necesidades y las demandas de la sociedad relacionadas con el agua; en tal sentido, está orientada a la construcción de una plataforma común en la que todos los sectores que usan el agua vinculen sus intereses en un plano de coordinación transversal de asignación de agua y supediten sus propuestas de intervención al contexto global (ONU, 1992).

En 1996, se fundó la Asociación Mundial para el Agua (*Global Water Partnership-GWP*), que es una organización intergubernamental, una red de acción mundial sin fines de lucro, formada por organizaciones involucradas en la gestión del agua, que promueve, facilita y apoya los procesos de cambio hacia la GIRH; su orientación es considerar el agua como bien económico que debe manejarse con criterios de sostenibilidad, es decir, una visión mercantil ambiental con el modelo GIRH.

En el II Foro Mundial del Agua de La Haya 2000, se expuso el pensamiento “eco desarrollista”, el cual enfatiza que “del agua dependen la salud individual y colectiva, así como la agricultura, la industria y la vida doméstica; el agua pertenece más a la ‘economía de bienes comunes y de la riqueza compartida’ que a la economía de la acumulación privada e individual.” Por tal razón, “[...] el acceso al agua es un derecho fundamental, inalienable, individual y colectivo y es la base ética de una ‘buena’ sociedad humana y de una ‘buena’ economía”. Sin embargo, en el resultado del foro se impuso la visión del agua como bien económico, de manera tal que el mercado, a través de la iniciativa privada, es considerado la mejor herramienta para suministrar el agua de manera eficaz y sobre todo más eficiente (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar 2010).

En 2001, el gobierno de Alemania y la ONU convocaron a la Conferencia Internacional sobre Agua Dulce en la ciudad de Bonn. La Declaración Ministerial señala que la responsabilidad principal para garantizar la ordenación sostenible y equitativa de los recursos hídricos compete esencialmente a los gobiernos y se sostuvo la necesidad de asumir compromisos concretos para alcanzar la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio: reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso al agua para consumo humano o que no puedan costárselo,

conjunta las visiones competitivas de la naturaleza del agua y plantea que ésta es a la vez “un bien económico y un bien social que debe distribuirse en primer lugar para satisfacer necesidades humanas básicas”.

En esta conferencia se expresaron coincidencias con el modelo GIRH en materia de gestión del recurso: la descentralización como la clave para un manejo sostenible; la creación de nuevas organizaciones de cuenca para facilitar los procesos de negociación; la información, participación y resolución de conflictos, así como la adopción de reglamentaciones eficaces que sean transparentes y fáciles de vigilar. No se descartó la participación del sector privado aunque bajo la rectoría del Estado para preservar el bien común.

En Florencia, Italia, durante el 2003, se celebró el Primer Foro Alternativo Mundial del Agua, que se declaró a favor de otra política mundial y local al respecto: de la necesidad de garantizar el agua a cada individuo para uso doméstico en un volumen de, al menos, 40 litros por día (cantidad suficiente para cocinar, beber y realizar algunas actividades de aseo personal); de que el agua debe ser considerada un bien común que pertenece a toda la humanidad y a la naturaleza; de que es obligación de los gobiernos realizar las inversiones necesarias para alcanzar el lema ‘agua potable para todos’ y de que los ciudadanos deben participar, sobre bases tanto representativas como directas, en la definición e implementación de la política del agua, desde el nivel local hasta el mundial.

En 2004 se celebró el primer Foro Mundial de los Pueblos por el Agua (*People’s World Water Forum*) en Nueva Delhi, en el marco de la Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Más de 300 representantes de diferentes movimientos de base y organizaciones no gubernamentales (ONG) provenientes de todo el mundo se dieron cita en esta reunión. Los temas abarcaron los derechos indígenas, el enfoque del derecho humano al agua, las privatizaciones, el agotamiento de los acuíferos, las desviaciones de los ríos, el manejo ecológico y comunitario del agua, entre otros temas que hasta entonces habían estado fuera de las conferencias internacionales y de los discursos oficiales. Ese mismo año se organizó el Cuarto Foro Social Mundial, en el cual hubo una sección dedicada al agua.

En 2005, se celebró en Ginebra el Segundo Foro Alternativo Mundial del Agua (FAMA). El objetivo del foro fue abiertamente “construir una alternativa concreta al VI Foro Mundial del Agua (FMA) organizado por el Consejo Mundial del Agua, que da voz exclusivamente a sociedades transnacionales y del Banco Mundial que pretenden apropiarse de la gobernanza mundial del agua.” Lo anterior, en el marco de un conjunto de movimientos de la sociedad civil que promueven su visión sobre la preservación del recurso hídrico y de su gestión con participación ciudadana como ‘reapropiación del agua, bien común de la humanidad’. Para ello, han construido plataformas como los Foros Alternativos de Florencia en 2003 y de Génova en 2005, el Alter Foro de México en

2006 y el de Estambul en 2009, los Foros Sociales Mundiales como los de Puerto Alegre, Caracas, Nairobi, Belén o Dakar.

De acuerdo con el boletín del IV Foro Mundial del Agua realizado en México en 2006, el foro logró ser un espacio de discusión abierta sobre las dos perspectivas en torno al agua: bien económico o bien común de la humanidad. Se plasmaron con detalle las diferencias entre las dos perspectivas y en las conclusiones se puntualizó que la GIRH se consideraba el instrumento más eficaz de desarrollo sostenible, y que ésta debe servir principalmente para superar la pobreza y para facultar a los ciudadanos en la toma de decisiones en todos los niveles de la gestión. Los primeros dos puntos de los acuerdos ministeriales del foro fueron:

1. Reafirmamos la importancia crítica del agua, en particular del agua dulce, para todos los aspectos del desarrollo sustentable, incluyendo la erradicación de la pobreza y el hambre, la reducción de desastres relacionados con el agua, la salud, el desarrollo agrícola y rural, la hidro-energía, la seguridad alimentaria, la igualdad de género, así como el logro de la sustentabilidad y protección ambiental. Subrayamos la necesidad de incluir al agua y al saneamiento como prioridades en los procesos nacionales, en particular en las estrategias nacionales de desarrollo sustentable y reducción de la pobreza.
2. Reafirmamos nuestro compromiso para alcanzar los objetivos acordados internacionalmente sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), el acceso al agua potable y saneamiento básico, acordados en la Agenda 21, la Declaración del Milenio y el Plan de Aplicación de Johannesburgo (PIJ). Reiteramos la continua y urgente necesidad de alcanzar estos objetivos y dar seguimiento al progreso hacia su implementación, incluyendo el objetivo de reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso al agua potable o que no puedan costearlo (IV Foro Mundial del Agua, 2006)

Sobre el mismo foro, Belinda Frías Núñez, en un artículo publicado en el diario La Jornada, el 31 de marzo del 2008, señala que “A pesar de que ya son cuatro los foros realizados, persiste la postura de los países industrializados de ejercer presión para que los países en desarrollo se incorporen rápidamente a las prácticas de globalización, lo que significa mayor presencia extranjera en la explotación del agua [...] el resultado es el incumplimiento de acuerdos en torno a las demandas que plantea la sociedad cuando cada vez existe más polarización dentro de las zonas que ya de por sí eran marginadas [...] en la mayoría de los paneles que discutían acciones locales se basaron en aspectos técnicos referidos a la explotación sustentable del recurso y por ello, la crítica social y política no fue privilegiada en las ponencias” (Frías, 2008, [en línea]).

De acuerdo con Alex Caldera Ortega y María Luisa Torregrosa y Armentia (2010), tres años después, en el V Foro Mundial del Agua en Estambul, Turquía, en marzo de 2009, el lema fue “Conciliar las Diferencias por el Agua: bien económico o derecho humano”; la intención explícita

era tratar de generar nuevos acuerdos al respecto. Para ello, se dio un lugar relevante a las reuniones de cuatro grupos políticos: jefes de estado, ministros, legisladores y autoridades locales electas. El tema común fue “Estrategias de Adaptación del Manejo del Agua frente a los retos Globales, incluyendo el Cambio y la Variabilidad Climáticos”.

Por su parte, las ONG coincidieron en que, es en la cuenca, subcuenca o acuífero, donde deben encontrarse las soluciones, insistiendo en que la mayor descentralización y la mayor participación social y democrática son la clave para un adecuado funcionamiento de la GIRH. El papel del gobierno federal (o central) es apoyar la instrumentación del modelo y los objetivos normativos, políticos y técnicos deben ser “equidad social, cohesión social, práctica democrática, unidad nacional, conservación de la paz y desarrollo sostenible” (IIDS, 2006).

En la Ciudad de México, en marzo de 2006, cientos de organizaciones de 30 países del mundo coincidimos en el Foro Internacional en Defensa del Agua (FIDA), que se llevó a cabo en paralelo y de forma alternativa al IV Foro Mundial del Agua (FMA). En el evento se aprobó una declaración para impulsar un Plan de Acción en defensa del agua. Asimismo, se reconoció la transversalidad del agua en temas como los conflictos producidos por las crisis de relaciones de producción y consumo, los problemas que como civilización enfrentamos --particularmente los retos a los que nos enfrenta el cambio climático y las afectaciones que éste tiene sobre la soberanía alimentaria--, se generó un debate amplio y se hizo manifiesta la necesidad de articulaciones precisas entre los movimientos de lucha por el agua y los movimientos por el derecho a la tierra y la alimentación (Radio Mundo Real [en línea], CENSAT).

Durante el foro se expusieron afirmaciones en torno al agua como un elemento básico para la vida en el planeta, como un derecho fundamental e inalienable, la insistencia en que la solidaridad entre las generaciones presentes y futuras debe garantizarse, el rechazo a todas las formas de la declaración en torno a que el manejo y control del agua debe ser público, social, cooperativo, participativo, equitativo y sin ánimo de lucro, así como el llamado al manejo democrático y sostenible de los ecosistemas y a preservar la integridad del ciclo del agua a través de la protección y manejo adecuado de las cuencas y del medio ambiente (COMDA, 2009).

Es extensa la información con respecto a organizaciones sociales nacionales e internacionales que han surgido en defensa del agua como bien público y derecho humano, así como los resolutivos de los ocho foros mundiales del agua organizados por el Consejo Mundial del Agua desde 1997 hasta este 2018. No obstante, en lo expuesto se encuentra el núcleo de las dos visiones, el consenso sobre el paradigma GIRH y el disenso sobre: “el agua como bien económico o como derecho humano” y a partir de ahí el debate sobre las mejores instituciones, estrategias, instrumentos y mecanismos de participación para lograr la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso, así como la superación de la pobreza aplicando el paradigma GIRH.

La visión del agua como bien económico encuentra en la GIRH un instrumento para crear mercados de agua, donde actores de usos competitivos buscan la asignación más eficiente del recurso escaso. En esta visión, los derechos sobre el agua deben ser privados y la gestión de los servicios conexos debe ser manejada bajo premisas de mercado. El manejo de la cuenca permite el cuidado del agua como bien productivo para el desarrollo de la región.

Dentro de este marco, la gestión de la cuenca se concibe como un espacio en el que se pueden crear condiciones de buena gobernanza, es decir, esquemas de cooperación y asociación tripartitas: estado, empresa privada y sociedad civil, utilizando los mecanismos de mercado y la participación de la sociedad para resolver las crisis del agua y generar panoramas futuros, deseados y sostenibles.

El gobierno central debe procurar el control de las asignaciones, así como los principios y lineamientos de política que deben ser implementados en la cuenca con una visión globalizadora. En esta visión, compartida por el Banco Mundial, tras la idea de ‘mecanismos de mercado’, se desliza la idea de que el privilegiar el agua como bien económico de existencia finita, en condiciones de competencia entre los distintos usos (energético, industrial, minero, agrícola, urbano y comunitario), se deberá privilegiar el de mayor resultado económico, lo que desde luego pone en riesgo los usos comunitarios y agrícolas.

En contraparte, los actores que conceptualizan el agua como bien social o derecho humano, aceptan el paradigma de la GIRH, pero la promueven como un medio en el que la propiedad pública del bien se materializa en la cuenca, subcuenca o acuífero, bajo los principios de equidad y justicia social. Así, la asignación del agua se destina, en primera instancia, para cubrir el uso comunitario, las necesidades básicas humanas, aliviar las condiciones de pobreza y conservar el medio ambiente.

En su visión sostienen que el manejo de la cuenca debe estar garantizado por instancias públicas—principalmente a nivel de gobierno regional y local— que gocen de amplia legitimidad, se conduzcan bajo principios democráticos y adecuados de control, transparencia, acceso a la información y deliberación pública donde los usuarios efectivamente tengan incidencia en el proceso de toma de decisiones y que éstos, a diferencia de los empresarios, sí asuman el cuidado del ecosistema de la cuenca como parte de un compromiso con las generaciones futuras (Caldera Ortega y Torregrosa y Armentia, 2010).

Desde la perspectiva de estos últimos, la propiedad pública, los intereses comunitarios y el alivio a la pobreza coinciden con el objetivo de la sostenibilidad, lo cual es tan ilusorio como sostener que el mercado por sí mismo garantiza el uso eficiente del recurso. Como lo hemos visto, los intereses de las comunidades o de los empresarios son de corto plazo y ninguno considera en sus determinaciones la sostenibilidad, excepto en casos excepcionales en los que algunos integrantes de estos grupos hayan logrado avanzar hacia una concepción más amplia de su actividad.

En ambas visiones hay un conjunto de supuestos abstractos que no corresponden a lo observable en las prácticas *de facto* de los usuarios del agua, sean privados, públicos o sociales. Los grandes faltantes son la inexistencia mayoritaria en las cuencas de gobiernos locales con solidez institucional, programática, presupuestal, operativa, administrativa ambiental y ecológica del agua y de una organicidad social institucionalmente sólida con conciencia del valor intrínseco del recurso agua, sus distintos valores de uso como derecho humano o bien económico, la necesidad de la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso y del costo de los derechos. De este vacío se deriva la debilidad de la estructura organizacional y de la gestión descentralizada del agua que dentro del paradigma GIRH promueven a escala mundial las ONG.

De acuerdo con la información aquí analizada, el gran riesgo está en el uso del agua para la obtención de energía y en su uso para la minería y como caso especial, para el *fracking*. Este último consiste en la perforación de un canal vertical u horizontal, entubado y cementado, de más de 2 500 metros de profundidad, con el objetivo de generar uno o varios canales de elevada permeabilidad a través de la inyección de agua a alta presión. Esta agua a presión es mezclada con algún material 'apuntalante' y productos químicos, con el objetivo de ampliar las fracturas existentes en el sustrato rocoso que encierra el gas o el petróleo. La industria argumenta que aquellos casos excepcionales en los que se haya podido producir contaminación, ha sido debido al uso de malas prácticas, pero no por la fracturación hidráulica en sí misma. Sus oponentes, en cambio, señalan el impacto medioambiental de esta técnica, que en su opinión incluye la contaminación de acuíferos, un elevado consumo de agua y la contaminación de la atmósfera.

No obstante, el agua como valor económico, en los casos del uso urbano y agrícola, debe verse como un asunto en relación con los costos de los derechos. Sin duda en esta materia el principal responsable es el Estado mexicano que, como vimos, aunque no se planteó el subsidio permanente para la administración del recurso, ni antes ni ahora logra avanzar hacia la sostenibilidad y la sustentabilidad, tanto de los Organismos Operadores de Agua como del sector agropecuario.

El hecho contundente es el retiro de las inversiones necesarias para el desarrollo de la infraestructura de agua de uso urbano y de la infraestructura de riego, y ello corre a la par de la debilidad institucional y presupuestal de los gobiernos municipales y de los productores agropecuarios.

Aumentar el gasto de inversión en materia de agua es una necesidad ineludible, así como avanzar en el desarrollo de una organicidad social –de los distintos usuarios– con una nueva cultura del agua que dé sustento a la descentralización y a una administración de acuerdo con el modelo GIRH. La relación con las empresas privadas del sector hidráulico debe estar abierta al análisis concreto de cada región, zona de riego o municipio. El derecho humano al agua, considerado como una de las

estrategias del combate a la pobreza, debe llevarse a cabo con subsidios, con transparencia y en el entendimiento de que el derecho al recurso puede ser pagado con trabajo social. Ningún derecho sin obligaciones.

1.6.3 La instrumentación legal e institucional del nuevo paradigma en México

Hacia 1950, en datos del INEGI, la disponibilidad de agua era de 18 000 m³ por habitante al año; esta cifra disminuye sostenidamente conforme aumenta la población: en el año 2006 a 4 689 m³, en el 2005 a 4 573 m³, en el 2010 a 4 230 m³ y en el 2015 a 3 692 m³ por persona al año.

Este hecho, además de los distintos indicadores ya señalados, crearon un consenso creciente entre los organismos internacionales, las autoridades federales, los expertos y las entonces nacientes organizaciones civiles ambientalistas, sobre la necesidad de un cambio en las políticas del agua. El diagnóstico era pesimista sobre la geografía del país, la distribución del recurso, la distribución de la población y las actividades económicas que generan la creciente escasez e inequidad en el acceso al recurso.

En este entorno, las necesidades de inversión en materia urbana fueron cada vez mayores a la par que se debilitaba la capacidad de inversión del gobierno federal. Por ello, dimos cuenta de la paulatina gestión hacia el cambio de paradigma del agua de la nación y de la inversión y rectoría clientelar del Estado, hacia el modelo económico-ambiental, si se quiere, mercantil-neoliberal del Banco Mundial.

Para ello, las reformas legales culminarían en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, quien sostuvo que el problema del agua en México residía no tanto en la escasez, sino en las instituciones, normas y políticas que la regían y que el Estado debía retomar el control alejándose de los subsidios y enfocando sus esfuerzos en alcanzar, ahora sí, la sostenibilidad en el largo plazo de los usos del agua, mediante la organización de los gobiernos locales y los usuarios en los organismos de cuenca y con la creación de un mercado del agua que lograra democráticamente una reasignación más eficaz del recurso, diseñando para ello las instituciones, los derechos y las reglas para su intercambio, el uso sustentable y el desarrollo de su infraestructura (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar 2010).

Lo anterior se intentó con la creación de la CONAGUA en 1989 y con la nueva Ley de Aguas Nacionales de 1992, la organización de los mercados de agua, la participación de los usuarios y de la inversión privada. Se buscaba reducir la contaminación, la sobreexplotación de los acuíferos y el desperdicio de volúmenes considerables en la agricultura y en las ciudades (cultura del despilfarro), así como la manifiesta ingobernabilidad que privaba en el manejo del agua. Fue en este contexto

donde se instrumentó la segunda ola de descentralización: la transferencia de los distritos y de las unidades de riego a los usuarios.

La Ley de Aguas Nacionales, en su artículo 4º, señala que: “La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua” a quien le corresponde entre otras funciones, otorgar los permisos de extracción de agua y descarga de aguas residuales, formular el programa nacional hídrico, recaudar y fiscalizar las contribuciones relativas al agua, expedir las normas en materia hidráulica y vigilar el cumplimiento y aplicación de la ley.

La CONAGUA también mantiene el control de la planificación, la autorización de proyectos, la supervisión de obras, es árbitro en conflictos, concesiones, asignaciones de agua, cuotas por explotación de agua, usos de cauces por servicio de vertido y cobro de multas por contaminar; desde luego, distribuye los recursos financieros, determina las inversiones en el sector y es agente técnico de los recursos internacionales para el desarrollo del mismo, tanto de grandes obras como de pequeños canales de riego rural; determina la calidad del agua limpia y de las aguas residuales, supervisa a la industria, lo mismo que a los municipios y a los agricultores.

La Ley de Aguas Nacionales se complementa con la Ley Federal de Derechos, la cual establece cuotas que deben pagar los usuarios por utilizar las aguas nacionales. La Ley de Aguas Nacionales de 1992 prevé la formación de Consejos de Cuenca (como una forma de institucionalizar el modelo GIRH) como instancias de coordinación y concertación entre los gobiernos federal, estatal, municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca o grupo de cuencas hidrológicas.

También se creó en este periodo el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), cuyo propósito era estimular la circulación mercantil de los derechos de uso del agua concesionados por la propia CONAGUA, entonces CNA (Comisión Nacional del Agua). A la par se constituían nuevas figuras contractuales para dar cabida a la inversión privada en la construcción y operación de servicios de agua (SARH, 1992).

En 1997 se reformó el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; en éste se modificó la estructura interna de los Consejos de Cuenca, se buscó un mayor balance entre representantes gubernamentales y usuarios, se redujo el número de los primeros y se consideró ilimitado el de los segundos. En ese mismo año se creó, dentro de la estructura de la CNA, la Gerencia de Coordinación de Consejos de Cuenca, a la que se confió la estrategia general para la creación de los Consejos, que constaba de cuatro fases: gestación, instalación, consolidación inicial y operación y desarrollo.

Para esto último, se planteó también apoyar la adecuación de los marcos legales y administrativos estatales en materia hidráulica, mediante la creación de Comisiones Estatales de Agua, mismas que se conciben como organismos públicos descentralizados, cuyo objetivo principal es fungir como promotores del desarrollo hidráulico en los estados y en las que recaería el ejercicio del gasto de los programas federales en materia de agua (Aboites, 2009).

Los Consejos de Cuenca se iniciaron con la constitución del de Lerma Santiago, el 28 de enero de 1993, el segundo el 16 de agosto de 1998 en el Valle de México y los 23 siguientes entre diciembre de 1998 y septiembre del 2000; sus estructuras se han adecuado a lo largo del tiempo y tienen nuevas modificaciones en la LGA (Ley General de Aguas) dictaminada (Sánchez Meza, 2008).

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), fue reformada en una gran cantidad de artículos y títulos por el presidente Vicente Fox en el año 2004, haciéndola demasiado detallada; la idea fue profundizar en la visión de la GIRH, es decir, en el involucramiento de los actores sociales, la descentralización de funciones federales hacia las asociaciones de usuarios, los municipios o las entidades federativas, tomando partido por la visión del agua como bien económico y derecho humano y buscando, nuevamente, la apertura al sector privado en la administración y gestión del recurso (SEMARNAT, 2004).

Como es el caso de otros programas federales, en esta reforma es notoria la presión de los organismos financieros internacionales para contar con la participación de los usuarios y los inversionistas privados en los programas y políticas de modernización del sector para el otorgamiento de los créditos del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial. De esta forma, una razón para la adopción del paradigma GIRH, es cumplir con las exigencias de los organismos internacionales como el Banco Mundial y el Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales de la ONU.

En este contexto, de acuerdo con el artículo 13 y sus *bis* de la Ley de Aguas Nacionales, en su 'calidad de órganos de consulta, coordinación y apoyo', los Consejos de Cuenca tendrán a su cargo la instrumentación del modelo GIRH con todo lo que ello supone, considerando como prioridad el uso doméstico y el público urbano; así éstos son responsables de 'promover' la participación de las autoridades estatales y municipales y 'asegurar la instrumentación de los mecanismos de participación de los usuarios de la cuenca y las organizaciones de la sociedad', en la formulación, aprobación, seguimiento, actualización y evaluación de las prioridades de inversión y subprogramas específicos para subcuencas, microcuencas, acuíferos y ecosistemas vitales comprendidos en su ámbito territorial, 'el mejoramiento y conservación de su calidad; su conservación y la de los ecosistemas vitales vinculados con ésta; incluyendo los servicios ambientales, el saneamiento de las cuencas, subcuencas, microcuencas, acuíferos y cuerpos receptores de aguas residuales, desarrollar el Sistema Financiero del Agua en su ámbito territorial',

el establecimiento de zonas de veda y de zonas de reserva; y fomentar la reparación del daño ambiental en materia de recursos hídricos y de ecosistemas vitales en riesgo, participar en el mejoramiento de la cultura del agua como recurso vital y escaso, con valor económico, social y ambiental entre otras (SEMARNAT, 2004).

Aun así, de acuerdo con la ley, los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares podrían considerarse como los espacios orientados a construir la nueva institucionalidad que lleve a identificar las prioridades del recurso a nivel de cuenca, subcuenca y acuífero desde una visión integral y sustentable por encima de los intereses individuales y de grupo, trascendiendo la delimitación territorial de la división política administrativa del país, ‘con la construcción de los consensos necesarios’ para el diseño de los programas y la orientación de las acciones para la sostenibilidad del recurso y el medioambiente. Sin embargo, es la CONAGUA, de acuerdo con esa misma ley, la que, como ya se mencionó, mantiene el control sobre planeación, diseño, autorización, inversión y supervisión de obra.

En la instrumentación del modelo GIRH y de sus organismos auxiliares, quedaron al descubierto las dificultades que entraña, las dimensiones territoriales y la diversidad regional de las cuencas, los problemas de la descentralización de los servicios de agua potable y alcantarillado hacia los gobiernos municipales, la falta de concurrencia entre los gobiernos municipal, estatal y federal, los conflictos derivados de los usos agrícola, urbano e industrial, la escasa y poco e inconsistente participación social de los usuarios, la debilidad de las organizaciones sociales, la falta de participación de los expertos, el vínculo entre los problemas del agua y las características del crecimiento en su conjunto (económico, urbano e industrial) y, sobre todo, la clara insuficiencia presupuestal para enfrentar los problemas derivados del cambio climático y de la competencia entre los distintos usos del agua en las distintas cuencas.

Los Consejos de Cuenca están integrados por cinco o seis entidades federativas en promedio (el más grande incluye nueve). En ellos están considerados como miembros todos los gobernadores de los estados o sus representantes, los representantes de las instituciones federales involucradas en el tema y los representantes de los usuarios y de la sociedad organizada y los expertos, lo que determina su ineficacia operacional. A ello se agrega el hecho de que, dada la debilidad presupuestal de la gran mayoría de las administraciones estatales y municipales, la concurrencia con la autoridad federal es inexistente y solo participa en los consejos y sus organismos auxiliares en la medida en que existan recursos federales que devengan algún beneficio para su administración.

En los Consejos de Cuenca, el nivel de participación de los gobiernos estatales y municipales se da en relación con su capacidad de inversión (*pari passu*), muchos de estos ni siquiera están al corriente del pago de sus derechos, lo que desde luego desincentiva su participación en la toma de acuerdos o en la definición de los planes de inversión de largo plazo, lo cual se agrava con las

constantes renovaciones de las autoridades estatales y municipales; por lo general, no intervienen a través de un esquema de facultades concurrentes sino de un régimen de coordinación administrativa con un carácter fuertemente centralizado en el Ejecutivo Federal, que se ejerce a través de la CONAGUA y de su control del presupuesto, generalmente escaso (Gutiérrez Rivas y Emanuelli Panico, 2010: 654).

Dentro de los organismos auxiliares de los Consejos de Cuenca, se encuentran los Comités y Comisiones de Cuenca y los Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). Las Comisiones o Comités de Cuenca de las zonas en donde predominan las ciudades y unidades de riego medianas y pequeñas (sur del país) los gobiernos municipales y sus Organismos Operadores de agua se encuentran usualmente en un nivel de desarrollo muy básico en cuanto a su capacidad financiera, por lo que su participación se reduce a recibir información sobre las inversiones y los proyectos federales; lo mismo aplica para los usuarios de agua de riego agrícola. En algunas de estas comisiones se ha luchado por llegar a convertirse en instrumentos de negociación Estado-sociedad, donde los intercambios entre actores de ambas esferas sean equitativos, útiles y vinculantes con el fin de generar compromisos con acciones efectivas para disminuir las extracciones o la emisión de contaminantes.

En los ejidos y comunidades de muchas regiones, se mantiene una enorme distancia y desconfianza para tratar los asuntos del agua desde la perspectiva del modelo de la GIRH, que es muy distinto a lo que les dictan sus usos y costumbres. En estos ámbitos, en la mayoría de los casos, las autoridades de los tres niveles de gobierno, ante su incapacidad para solucionar financieramente los problemas, optan por dejar hacer y dejar pasar; su autoridad simplemente no existe o está muy limitada.

Las COTAS en cambio, tienen mejores condiciones para plantear, interactuar, consensuar, definir estrategias de solución en el terreno de las tecnologías, la reorientación y el aumento en las inversiones federales, resolver problemas del recurso dentro de su ámbito de influencia, pues hay actores más poderosos y son quienes influyen de manera efectiva en la formulación de decisiones y tienden a privatizar los beneficios, dejando en los hechos de lado problemas como el del abatimiento de los acuíferos.

Así, en los Consejos de Cuenca y sus organismos auxiliares, las definiciones giran en torno a una cultura de subordinación a los objetivos económicos de corto plazo, al condicionamiento de la lealtad política al sistema, a la incapacidad histórica de invertir por parte de la mayoría de los gobiernos locales y a la falta de priorización presupuestal por parte del gobierno federal, en parte también incapaz de invertir, no solo para lo suficiente sino para lo más necesario y urgente.

En este sentido, hay experiencias de organización a nivel de subcuencas, microcuencas y acuíferos, en las que se registra la confluencia de un conjunto de experiencias sociales y

políticas que permiten la interacción de actores múltiples, como agentes gubernamentales federales, estatales y municipales, universidades, ONG ambientalistas, grupos de medianos y pequeños empresarios, productores agrícolas y comunidades campesinas e indígenas, entre otros, que han estado preocupados por la contaminación y sustentabilidad del territorio en el que están localizados y en quienes, por diversos motivos, se construye la determinación de enfrentar la solución del problema.

Estas experiencias han sido poco exploradas y algunas se desarrollan al margen de las instancias institucionales; se observa la importancia de conocer y aprender de ellas para contar con experiencias que permitan enriquecer y diversificar los modelos de participación vigentes, participación que se adecuaría y se adaptaría a las diferentes realidades sociales y culturales del país, con el objeto de lograr una verdadera gestión integrada de los recursos hídricos en México y con un enfoque más integral en la gestión del recurso (Torregrosa, Paré Ouelle, Kloster Favini y Vera Cartas, 2010: 619).

Sin desconocer la existencia de experiencias exitosas, en general, la participación de los distintos actores en los Consejos de Cuenca y en sus organismos auxiliares, tiende a la marginalidad conforme sus capacidades financieras disminuyen, de tal forma que éstos tienden a cumplir funciones casi exclusivamente de tipo informativo sobre la evolución de los pagos en derechos, las escasas inversiones federales y muy pocas sobre la planeación y el desarrollo de nuevos proyectos que avancen hacia la concepción de la GIRH.

Por otro lado, es claro que los conflictos políticos en torno a los distintos usos del agua se reducen a un proceso de confrontación entre proyectos rivales y actores con capacidades de poder e influencia diferentes. Por ello, los distintos actores buscan la hegemonía dentro de los organismos auxiliares de Cuenca. El consenso y la promoción de la cooperación no existen y solo será posible si se reconoce que, ni los partidarios del agua como derecho humano, ni los partidarios del agua como bien económico, han logrado avanzar hacia la sostenibilidad del recurso. Debe buscarse una salida cooperativa entre las fronteras de los actores que imprimen en su acción política la búsqueda de la hegemonía sobre el tema, sin que ello signifique impedir la sostenibilidad de las cuencas.

Por otro lado, el modelo GIRH, es insuficiente. El desarrollo de la institucionalidad del agua no está aislado del modelo de crecimiento económico ni de las formas de desarrollo industrial, urbano, agrícola y está vinculado al financiamiento y a la selección de la tecnología para resolver los problemas relacionados con el recurso, lo que sin duda tiene efectos en lo ecológico y las posibilidades de avanzar hacia la sostenibilidad.

A esto se suma la imposibilidad de pasar por alto las facultades constitucionales de los estado y los municipios en la materia por medio de la simple concertación; dadas sus limitaciones y prioridades, estas entidades no están en condiciones de comprometerse realmente con el paradigma GIRH.

Si el gobierno federal, los estados y los municipios no pueden cumplir y hacer cumplir la ley en materia ambiental –aire, suelo, ordenamiento del territorio, residuos sólidos urbanos, ocupación de barrancas, destrucción de áreas naturales protegidas– y tampoco pueden sustituir la infraestructura que ya perdió su vida útil en los Organismos Operadores de Agua, cualquier planeación integral en los Consejos de Cuenca y sus organismos auxiliares es mera especulación y esto aplica también para los productores agropecuarios que no tienen capacidad de inversión ni disponen de los apoyos necesarios para modernizar sus sistemas de riego; su prioridad es la sobrevivencia, lejos de ocuparse del manejo sostenible de la cuenca.

En este contexto, la disputa entre el agua como derecho humano o bien económico adquiere otra dimensión. Dudosamente, las empresas privadas buscarán la concesión de administrar Organismos Operadores de ciudades medianas y pequeñas con una infraestructura hidráulica que ya perdió su vida útil y que requiere de grandes inversiones de difícil recuperación. El hecho incuestionable es que la solución de los problemas mencionados pasa por las inversiones requeridas para la solución de cada uno, y que se relaciona con el éxito de una gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de comunidades y ciudades sostenibles y de una agricultura moderna y sostenible.

La construcción del manejo sostenible del agua también pasa por un cambio en las formas de producción y de consumo, y junto con ello, de la cultura en torno a la ecología el medio ambiente y del agua. Cambiar la cultura del agua implica incidir sobre el conjunto de usuarios y de los representantes de diversas posturas y propuestas de soluciones; si no se logra la cooperación y asociación entre las fronteras de esta diversidad, no se podrá avanzar.

Del lado de las organizaciones sociales es necesario el reconocimiento de que su representación de los distintos usuarios es improvisada y en general carente de apoyo social para que tenga lugar un cambio en la cultura del agua, ello repercute en su legitimidad y en las de las decisiones tomadas:

La creación de instancias consultivas conformadas por actores individuales e institucionales de relevancia social, no necesariamente reconocidas, sin crear todavía canales institucionales estables, confiables y eficientes que permitan a la población hacer un ejercicio sustantivo de los derechos ciudadanos en el control democrático de la gestión del recurso y sus servicios, propicia en algunos casos a la agudización de situaciones sociales conflictivas, enmarcadas en modelos valorativos divergentes respecto a la gestión del recurso (Torregrosa, Paré Ouelle, Kloster Favini y Vera Cartas, 2010: 597).

Para Torregrosa, et.al. (2010), es claro que la adaptación del modelo GIRH por el gobierno federal soslaya las grandes diferencias sociales, políticas, económicas, culturales y valorativas de la población involucrada y llamada a participar. Se obvian las relaciones de poder político y

económico de los diferentes sectores que son convocados a participar como iguales en un mismo espacio, y se asume que esta situación no pesa en las decisiones de quien participa, qué decisiones se toman y a quiénes y cómo éstas afectan o benefician (Torregrosa, Paré Ouelle, Kloster Favini y Vera Cartas, 2010: 601-616).

A pesar de ello, el modelo GIRH abrió la posibilidad de una gestión más eficiente del agua, de nuevas formas de organización social y de la lucha por un mayor presupuesto para resolución de los problemas a nivel de las subcuencas y los acuíferos para el acceso y saneamiento del recurso. Las demandas de esta naturaleza provienen de redes sociales e instituciones a nivel de microcuencas –como es el caso del Comité de Cuenca del Río Pixquiac– que plantean la gestión del agua en un marco más amplio que involucra un modelo de desarrollo integral, el uso de nuevas tecnologías y una mayor participación social (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar, 2010).

El avance progresivo en la formación y consolidación de una sociedad civil y de una ciudadanía consciente de sus obligaciones en los espacios mixtos que se han construido para fortalecer la gestión integrada y corresponsable del agua, presentan avances desiguales de región a región (o cuenca) y en sus diferencias reflejan su importancia. Todas coinciden en demandas de una mayor descentralización, mayor representatividad, mayor presupuesto, aunque no necesariamente un uso sostenible del recurso. En todas también han surgido nuevos actores y, por ende, propuestas para la reestructuración de los espacios de poder.

Sin embargo, en este proceso se manifiesta también la cultura política clientelar y de chantaje para entregar la lealtad al sistema y así alcanzar beneficios de corto plazo (presupuestales o de incumplimiento de la ley), lo cual incide en las formas de entender la participación. Esta práctica tiene, desde luego, una historia más larga que la instrumentación del modelo GIRH, y requiere de diversos factores de cambio para su erradicación, ajenos y por encima del modelo de gestión.

El modelo agua, como bien económico y ambiental, avanza muy lentamente en el cumplimiento de las obligaciones legales de los usuarios (pago de derechos) de contribuir de manera sustancial, no ya al desarrollo de la infraestructura, sino simplemente a su conservación. Los grandes agricultores ven solo su interés inmediato e invierten solo lo necesario para controlar las escasas inversiones federales. Los agricultores de las unidades de riego más pequeñas tienen dificultades incluso para ponerse de acuerdo. Los Organismos Operadores de Agua en general tienen dificultades para pagar los derechos y más aún para invertir. Por su parte, los industriales no son sometidos a un control suficiente.

El modelo GIRH de las ONG, tras la supuesta integralidad sostenible, fragmentan la realidad económico social en que están inmersos, pretenden aislarse del sistema capitalista y, desde luego, al no buscar mecanismos de cooperación y complementariedad, se contentan con la denuncia de

los malos contra los buenos, suponiendo que las comunidades originarias, las rurales y los pequeños productores agropecuarios ostentan *per se* el ‘ADN’ de la sostenibilidad.

Por su parte, ante su debilidad presupuestal, la posición del Estado mexicano, es sustraerse de sus obligaciones como principal inversor y conductor del cumplimiento de los programas en la materia, pretendiendo endilgar su responsabilidad a los productores y a los consumidores urbanos a través de la inversión privada, aplicando tabla rasa al rezago de la infraestructura, a la diversidad regional y a los distintos perfiles de productores agropecuarios, profundizando así las diferencias regionales en el desarrollo.

Lo que se aprecia sistemáticamente es, por un lado, una oposición abierta por parte de todos los usuarios a que el poder público limite el aprovechamiento del recurso y a trabajar cooperativamente para alcanzar la sostenibilidad del mismo. Y por otro, el retiro del Estado como inversor clave para resolver la problemática.

1.6.4 Conclusiones sobre el papel del Estado desarrollista, su crisis y su salida

El modelo de aguas nacionales del Estado desarrollista aumentó la superficie agrícola irrigada mediante importantes inversiones, fundamentalmente en el norte del país, lo que posibilitó el abasto alimentario y la acumulación suficiente para impulsar la industrialización y la urbanización. El aumento de la superficie agrícola irrigada no buscaba el uso eficiente del agua, que se consideraba un recurso a controlar e inagotable; por el contrario, favoreció la permanencia de una casta de neolatifundistas o empresarios agrícolas “hijos de la familia revolucionaria” que usó el recurso sin visión de largo plazo.

El desarrollo industrial y la urbanización generaron nuevas demandas del agua en materia energética y de consumo humano en los centros urbanos. Al mismo tiempo, paulatinamente la agricultura dejó de ser el motor de la economía. Ya en la década de los 70, en el ámbito mundial se inició la discusión sobre los efectos del uso irracional del agua y la construcción del paradigma del Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). En México, el número de acuíferos sobreexplotados llegaba a 32 y los pronósticos para el inicio del siglo XXI eran muy alarmantes.

El gobierno mexicano inicio así un doble viraje: en materia de irrigación agrícola miró hacia las pequeñas zonas de riego (en lugar de los grandes distritos de riego) a las que bautizó como ‘unidades de riego’, y hacia el aumento de la cobertura del agua potable a las zonas rurales. Simultáneamente, a través de la institucionalización de juntas locales de agua potable y alcantarillado, se reintentó avanzar hacia la sostenibilidad de este servicio, sin alcanzar resultado alguno.

Como ya se mencionó, los intentos por avanzar hacia la sostenibilidad del recurso se profundizaron durante el gobierno de José López Portillo durante el auge petrolero, y se radicalizaron ya en plena crisis durante el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado.

En todos estos intentos, como lo refiere Aboites, el comportamiento del Estado mexicano en relación con el uso del agua no era en absoluto el de un Estado fuerte y autoritario. Con los industriales y los neo-latifundistas en un extremo y los pequeños agricultores de las unidades de riego o los usuarios urbanos de las pequeñas comunidades o grandes ciudades en el otro, no logró avances en sus objetivos programáticos ni en el cumplimiento de la ley.

Este comportamiento del Estado tiene antecedentes: su relación con los ciudadanos o los usuarios responde a lealtades particulares, comunitarias, corporativas, patrimoniales y clientelistas; es un “orden” que descansa sobre la eficaz gestión de la desigualdad, es decir, no violentar de más la relación con las clases medias bajas y los marginados de las zonas urbanas ni con los pequeños agricultores y sus intermediarios, a los que se debe tratar con prudencia para mantener la paz social; mucho menos puede gobernar aplicando estrictamente la ley con los industriales y neo-latifundistas si con ello se afectaban las lealtades, las inversiones, la producción, los negocios comunes o la estabilidad, por ello, en éstos últimos se aplicó la ley con mucha prudencia. A todo ello se agrega el uso de las instituciones públicas para fines privados (Escalante Gonzalvo, 2009).

Como parte de ese orden, se incluye a organizaciones sociales y políticas de las diversas izquierdas que actuaban en la guerrilla, en las luchas campesinas, indígenas, sindicales y urbano populares con distintas estrategias, en las cuales, las querellas por el agua y la tierra estuvieron siempre presentes; ello cambió con el advenimiento de la era de la información: las organizaciones sociales y de izquierda fueron primero derrotadas y después transformadas en electorales o clientelares.

Sobre este proceso, Zermeño (1998) dirá que “se volvió muy difícil el trabajo para los sociólogos hacia los años ochenta porque cuanto más nos empeñábamos en describir el plano básico de las relaciones sociales, apreciábamos el estancamiento, la descomposición social y el desorden acelerado de la urbanización salvaje, la crisis económica y la transnacionalización [...] fuimos al extremo de proponer la sociología del desarrollo por una sociología de la decadencia, es decir, una sociología del estancamiento y la anomia”.

A la par de que los objetivos que se planteó el Estado no se cumplieron, los efectos negativos se hacían evidentes. El número de acuíferos sobreexplotados pasaron de 32 en el año 1975, a 36 en 1982 y a 80 en 1985. En este contexto, el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se decide profundizar las reformas, sosteniendo que el Estado debía retomar el control, alejarse de los subsidios y centrar sus esfuerzos en alcanzar la sostenibilidad del uso del agua en el largo plazo, mediante la organización de los gobiernos locales y los usuarios en los organismos de cuenca, así

como con la creación de un mercado del agua que lograra una reasignación más eficaz del recurso (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar, 2010).

A más de 24 años de iniciar la construcción de esa nueva estrategia, en materia ambiental las tendencias no se modificaron. Tanto el mercado como las disposiciones legales como los convenios internacionales han sido ineficaces en la detención del deterioro, la sobreexplotación de acuíferos y la contaminación, que distan de haberse reducido o moderado. Los acuíferos sobreexplotados pasaron de 97 en el año 2001, a 102 en el 2003, 104 en el 2007 y 105 en el 2016. También la intrusión salina avanza; en 1994 había 14 acuíferos con ese padecimiento y en 2003 ya eran 17; el deterioro no parece sensible a los cambios de modelos administrativos del agua ni a regímenes de gobierno.

A partir del año 2000, el tránsito a la democracia se asociaba al de la modernización y la convergencia tecnológica y científica, la solución de los problemas ambientales y a una gran cooperación internacional. Ni la democracia ni la convergencia se dieron como se esperaba, y la solución de los problemas ambientales menos aún, y no podemos echarle la culpa a la globalización pues muchas otras naciones sí han avanzado más rápido y mejor en este mismo entorno.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) concluye en un estudio del año 2004, que en México el manejo del líquido es “insostenible”, que la inversión en infraestructura es de las más bajas, que no se respetan las normas relativas a los usos del agua y que la sobreexplotación de los acuíferos no ha recibido la atención debida (Jiménez Cisneros, Torregrosa y Armentia y Aboites Aguilar, 2010).

En lo que todo el mundo está de acuerdo, es en las escasas inversiones en materia de infraestructura hidráulica. Al respecto, Aboites (2009) comenta que “en la CONAGUA, se deben añorar aquellos años en los que el ramo de las aguas atraía más del 12.5% del presupuesto, incluso el 17.7% como ocurrió en 1946 y el actual no representaba ni el 1%”.

De acuerdo con el estudio Mercado Global del Agua, se señala que para cumplir los objetivos de la Agenda del Agua 2030 (que México firmó) y mejorar el abasto y la calidad del agua doméstica y para la agricultura, se requiere una inversión de 7 000 millones de dólares de 2010 a 2030.

El gobierno federal, a través de la CONAGUA, ha invertido hasta dos veces lo que recauda por concepto del cobro de derechos; sin embargo, los niveles actuales de inversión son por mucho insuficientes para rehabilitar o sustituir la infraestructura que ya perdió su vida útil desde hace décadas (Cuadros 1.1a, 1.1b y 1.1c). El asunto de la incapacidad presupuestal y de inversión del gobierno mexicano queda clara cuando resulta que en materia de infraestructura hidráulica se invierte solo por debajo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el sector energético.

Cuadro 1.1a

Recaudación por derechos e inversión de la Comisión Nacional del Agua
1995 - 2015

Año	Recaudación por el cobro de derechos y conceptos (1)	Inversión en el subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (1)	Recaudación vs inversión en porcentaje
1995	8,358.30	2,349.20	356%
1996	6,719.40	1,826.80	368%
1997	7,368.30	2,523.00	292%
1998	6,842.80	2,732.40	250%
1999	7,505.10	2,869.50	262%
2000	7,483.30	4,094.40	183%
2001	7,331.90	2,853.80	257%

(1) millones de pesos a precios constantes de 2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, Estadísticas del agua en México, edición 2001.

Cuadro 1.1b

Recaudación por derechos e inversión de la Comisión Nacional del Agua
1995-2015

Año	Recaudación por el cobro de derechos y conceptos (1)	Inversión en el subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (1)	Recaudación vs inversión en porcentaje
2002	9,537.50	14,143.00	67%
2003	10,161.70	16,143.00	63%
2004	9,613.50	16,729.00	57%
2005	9,857.70	25,769.00	38%
2006	9,360.10	18,101.00	52%
2007	9,932.10	23,818.00	42%

(1) millones de pesos a precios constantes de 2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, Estadísticas del agua en México, edición 2007.

Cuadro 1.1c			
Recaudación por derechos e inversión de la Comisión Nacional del Agua			
1995 - 2015			
Año	Recaudación por el cobro de derechos y conceptos (1)	Inversión en el subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (1)	Recaudación vs inversión en porcentaje
2008	14,734.50	34,469.00	43%
2009	13,422.10	37,619.00	36%
2010	13,274.90	37,616.00	35%
2011	14,602.30	43,275.00	34%
2012	15,717.70	44,923.00	35%
2013	15,729.90	39,655.00	40%
2014	16,296.60	35,137.00	46%
2015	16,459.30	35,104.00	47%

(1) millones de pesos a precios constantes de 2009.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, Estadísticas del agua en México, edición 2015

En este contexto, no es ocioso señalar la debilidad estructural de las finanzas públicas para enfrentar los retos en materia de infraestructura. De acuerdo con la OCDE, México, incluyendo a estados y municipios, en el año 2015 solo recaudó el 17.4% del PIB, en tanto que Brasil recaudó en el año 2010 el 32.4% de su PIB, acercándose al promedio de los países de la OCDE que es del 33.8% del PIB. Aquí hay que recordar el proyecto de reforma fiscal de Luis Echeverría, que fue abortado por miedo a la fuga de capitales.

La baja recaudación se explica por la falta de una reforma fiscal integral, por la baja tasa de crecimiento asociada de los últimos treinta años, cuya razón clave, como lo señalan Moreno-Brid y Ros, estuvo determinada por “el bajo nivel de inversión pública en infraestructura, un apreciado tipo de cambio real y el desmantelamiento de la política industrial (después de los fracasos de Echeverría y López Portillo) durante el periodo de reforma y la falta de financiamiento bancario”, todo lo que sí ocurrió, por ejemplo, en China. Las consecuencias no son menores, pues de acuerdo con los mismos autores:

si México hubiera absorbido la fuerza de trabajo en rápida expansión desde 1980, manteniendo simplemente los niveles de productividad por trabajador de 1980 y modificado su estructura ocupacional de acuerdo a las tendencias del pasado, se habría

convertido en un país de altos ingresos a medida que su estructura demográfica, ocupacional y de participación de la mujer en el mercado de trabajo convergieran con las de un país típico de la OCDE (2010: 295).

Aunque el círculo vicioso permanece (baja recaudación, baja inversión en infraestructura y bajo crecimiento), ello no explica porque no se alcanzan los ingresos esperados por concepto de derechos de agua. Aboites señala que de acuerdo con el informe de resultados de la Auditoría Superior de la Federación, relativo a la fiscalización de la cuenta pública del ejercicio 2009, presentada por la CONAGUA, se señala que

Respecto al propósito de crear una cultura contributiva del agua, se determinó que en 2009 la CONAGUA no atendió al principio de que ‘el agua paga el agua’, ya que durante el periodo 2004-2009, la entidad fiscalizada ejerció en promedio anual, 33 363 millones de pesos y recaudó 12 247 millones de pesos [...] [y] de los 17 487 contribuyentes sujetos al pago de derechos de agua, 8 937 (el 51.1%) cumplieron con esta obligación, y 8 560 (el 48.9%) no efectuaron la aportación respectiva (Aboites, 2009).

No obstante, como antes señalamos, de acuerdo con la CONAGUA, la recaudación por concepto de derechos se ha incrementado año con año desde su creación. El problema es, por un lado, que se concentra en los Organismos Operadores en las regiones de mayor crecimiento económico o turístico y en las de auge agro - exportador, donde también se concentran los derechos de agua y, desde luego, los escasos apoyos federales en materia de infraestructura urbana. Lo que también es un hecho es que la tendencia a la sobreexplotación de los acuíferos no se ha frenado y los avances en materia de descontaminación aun no han logrado su reversión. En última instancia lo que cuenta, por lo visto, es no afectar las alianzas, las inversiones y la producción.

En las regiones donde predominan las unidades de riego o la pequeña irrigación, los problemas de organización, productividad, rentabilidad y contaminación así como Organismos Operadores de ciudades medianas y pequeñas –como es el caso de Morelos– la situación se torna aún más compleja. Los productores agrarios sufren problemas de contaminación de ríos, altos costos de producción y baja rentabilidad, por lo que no cubren los pagos por derechos y no invierten, por incapacidad o por falta de voluntad, en infraestructura y enfrentan continuamente conflictos para ponerse de acuerdo sobre la distribución del agua. Por su parte, los Organismos Operadores están muy lejos de alcanzar la suficiencia financiera para cubrir la nómina y los costos de operación, particularmente los costos de la energía eléctrica.

¿Por qué ocurre esto?; ¿es responsabilidad de la federación, de los gobiernos estatal y municipal, de los usuarios agropecuarios, domésticos e industriales, de todos? Como otros intentos fallidos, la puesta en operación del paradigma GIRH –sea en la perspectiva de bien económico o de derecho social– sufre de los mismos problemas: primero, partir de una concepción general que no considera

la diversidad regional; segundo, dar por hecho que los gobiernos federal, estatal y municipales tiene la capacidad de cumplir con sus obligaciones constitucionales y tercero, ver en los agentes privados, los usuarios o las comunidades, responsabilidades, atributos o perversiones que no necesariamente corresponden a lo observable en la realidad.

El gobierno federal no dispone actualmente de los recursos para enfrentar el rezago en materia de infraestructura hidráulica y, peor aún, como diría Aboites (2009): “El estado, no solo no gasta en obra pública, sino que falla a la hora de hacer sus funciones de regulación, no cuida el recurso y ni siquiera recauda; entonces ¿qué hace? Hay una cierta noción de engaño en el desempeño gubernamental”.

¿La falta de inversión y la ineficiencia de ésta se deriva de la concepción neoliberal? Ello apenas justificaría en parte la debilidad fiscal, pero no la falta de aplicación de la ley ni la ineficacia para alcanzar los objetivos que se fijan; el fenómeno existe al margen del Estado propietario o neoliberal. En la nueva política del agua es cada día más notoria la ausencia del Estado mexicano como inversor fundamental en el sector agropecuario y el abastecimiento público, lo que resulta un factor clave en la imposibilidad de alcanzar la modernización de los Organismos Operadores de agua y de las pequeñas zonas de riego. Realizar las inversiones necesarias en estos dos ámbitos es condición necesaria, aunque no suficiente, para alcanzar, primero la sostenibilidad del recurso y después su sostenibilidad, en el entendido de que hay zonas y perfiles de usuarios que nunca podrán cubrir los costos, pero que, en general, puede ser posible lograr la sostenibilidad.

Cuando decimos que la inversión es condición necesaria pero no suficiente, estamos hablando de la necesidad de persistir en concebir el agua como bien económico, ambiental y derecho humano sin que exista contradicción entre ello. De hecho, se debe persistir en avanzar hacia la sostenibilidad de los Organismos Operadores de agua potable mediante su modernización, descentralización y profesionalización autónoma con fuerte participación ciudadana en el marco de un cambio de cultura, primero hacia el costo de los derechos y luego o simultáneamente hacia la ecoalfabetización con un nuevo tipo de organicidad social. Las posibilidades de acercarse a la sostenibilidad sin antagonizar con la inversión privada, solo pueden darse en condiciones que, en lo general, no son las de este país.

Lo anterior queda más claro, si recordamos que el 77% del agua es de uso agrícola, el 14% de abastecimiento público y el 4% de industria autoabastecida, y que de acuerdo con el INEGI, del agua de abastecimiento público; el 82% se destina al uso doméstico y el restante a las industrias y los servicios y que de ésta, el 62% proviene de aguas subterráneas y el 38% de fuentes superficiales, estimándose que solo una cuarta parte de ésta fue potabilizada.

Como señalamos, los intentos para que los costos de uso del agua se sostengan fundamentalmente por los propios usuarios datan desde los años 70, sin que los avances en la materia lo hayan logrado. Se encuentra en debate la idea de que el uso de estas aguas debe ser garantizado por el Estado como un derecho humano y por ello que no debe ser privatizado.

Más allá del debate sobre la privatización, está el hecho real de que, en la mayor parte de los casos, la infraestructura ya perdió su vida útil y que la modernización de los Organismos Operadores de Agua Potable (OO) requiere de inversiones muy superiores a sus capacidades actuales de financiamiento; lo que no significa olvidar que los derechos tienen un costo y que el del agua en particular tiene un ciclo completo desde su extracción, almacenamiento, potabilización, distribución, recolección de las aguas residuales, su tratamiento y reincorporación a la naturaleza.

Realizados los ajustes necesarios en las formas de consumo, es posible que se cumplan dos de los objetivos para alcanzar la sostenibilidad de los Organismos Operadores y garantizar el derecho humano al agua transparentando los subsidios, es decir, considerando al agua simultáneamente como un bien económico y un derecho humano. Recordemos que después de las reformas al Artículo 115 constitucional, la segunda ola de descentralización fue la transferencia de los distritos y unidades de riego a los usuarios.

En esta materia, el Estado emprendió el proceso de entrega de presas derivadoras, canales de riego, pozos, infraestructura complementaria, caminos y obras de cabecera a los usuarios de los distritos de riego e incorporó el respectivo cobro de derechos. El proceso complementó la ruta que facilitaba el funcionamiento del mercado del agua mediante la compra de derechos.

Muchos no aceptaron la transferencia como distrito de riego, pero sí como unidades de riego (con mayores posibilidades de alcanzar acuerdos); los menos han alcanzado una estructura de organización estable y con capacidad de inversión. Otros no logran organizarse para la distribución del agua, el mantenimiento a los canales y la modernización de los sistemas de riego. A ello se suman externalidades negativas en las que unos pocos empresarios han conseguido beneficios y ganancias concentrando títulos de concesiones, en tanto que una mayoría de campesinos carece de las capacidades necesarias para sobrevivir en el mercado.

Para los grandes agricultores del centro y norte del país, el asunto se asumió rápidamente, así como su participación en los Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) donde se abrían los espacios del control de esta. No ocurrió lo mismo con los pequeños productores privados y ejidales debido a la caída de la rentabilidad de sus productos y la incidencia de otros factores como la urbanización y/o la contaminación.

Considerando al primer grupo de agricultores, la federación tuvo cierto éxito; de hecho, sostiene que el pago de derechos ha aumentado consistentemente desde la creación de la CONAGUA. Lo cierto es que los objetivos de tal recaudación están muy por debajo de las estimaciones de lo adecuado.

Sin embargo, los efectos combinados de esta estrategia de descentralización y el TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte) lograron que durante el periodo entre los años 1989 y 2000, la producción de legumbres y hortalizas frescas creciera 6.5 veces. El valor de las exportaciones de jitomate aumentó 2.3 veces. En ese mismo lapso las grandes empresas agroindustriales prefirieron controlar y explotar tierras y aguas ajenas en lugar de adquirirlas.

Anualmente se cosechan más de 72 millones de toneladas de granos, frutas y hortalizas. Del 2007 al segundo trimestre del 2016 las exportaciones agroalimentarias aumentaron aceleradamente al pasar de 14 885 millones de dólares a más de 25 000 millones de dólares, y eso es más que los ingresos por turismo o por remesas. Hasta antes del 2012, la balanza agroalimentaria de México fue deficitaria con los Estados Unidos entre 3 000 y 4 000 millones de dólares anuales; desde el 2013 ha mantenido un superávit favorable a México, que inició con 1 700 millones entre el 2012 y el 2013 y entre 5 000 y 6 000 millones de dólares para el 2015 y 2016. En los veintitrés años de vigencia del TLCAN (en español), las exportaciones de frutas crecieron con un promedio anual del 8% y las de hortalizas al 5% (Schwentenius y Ayala, 2014).

A la par, dada la falta de apoyo a los pequeños agricultores, en los últimos años el país importa entre el 30% y el 36% de los granos más importantes, el 90% de las oleaginosas y más del 40% de los cárnicos. Así, se ha desarrollado, por un lado, una actividad agrícola moderna y tecnificada, vinculada con la agroindustria y orientada a los mercados externos, que se ha beneficiado de los diversos programas federales, y por el otro, una actividad que combina la producción de autoconsumo con la venta de excedentes en el mercado.

Las cifras de producción agroalimentaria en México son ascendentes desde la década de los 90 a la fecha, sin que ello se refleje proporcionalmente en la recaudación federal de los derechos de agua en el sector agropecuario. Algo similar ocurre con la recaudación por derechos de agua de uso urbano. Como se sabe, la inmensa mayoría de los Organismos Operadores de agua carecen de sostenibilidad, incluso de corto plazo, pues no cubren sus gastos de servicios del personal y de operación cotidiana, y esto –como se verá más adelante para el caso Morelos– tiene una explicación compleja de índole social, cultural, política e institucional. En su conjunto, el gran problema es la retirada del Estado como inversor clave; su intencionada y menguada capacidad de inversión y su “nueva visión” lo han visto obligado a concentrar su inversión en las grandes ciudades, zonas industriales y agricultura de exportación dejando a los demás a merced de sus propias capacidades o incapacidades y profundizando las diferencias regionales en los niveles de desarrollo.

En resumen, al analizar las perspectivas institucionales, de profesionales del agua y de académicos sobre la evolución de las reformas a los artículos 27, 4 y 115 constitucionales, se coincide con que éstos y las distintas leyes surgidas en la materia, así como los cambios institucionales, los objetivos de las políticas públicas, los programas y los proyectos, buscaron responder a las necesidades del momento, pero en general tuvieron una aplicación clientelar, y por ello, muy flexible, en su relación con los usuarios de los distintos usos y regiones; ello fue así tanto en la época del llamado desarrollo estabilizador, como en la del desarrollo compartido, en la del auge petrolero, y últimamente, en la transición al modelo mercantil ambiental y en el intento de instrumentación del paradigma GIRH con las reformas a la Ley de Aguas Nacionales del 2004. La situación parece insuperable con el actual debate en torno a la Ley General de Aguas.

No obstante, no podemos soslayar que la preocupación de la sostenibilidad de los usos del recurso ha sido una preocupación del Estado no resuelta, por no ser la prioridad del momento y porque los fundamentos mismos del Estado posrevolucionario son el corporativismo y el clientelismo, no la aplicación de la ley ni el cumplimiento de metas.

La debilidad financiera del Estado es la explicación del viraje hacia el modelo económico-ambiental, o, si se quiere, mercantil-neoliberal del Banco Mundial, expresado en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 y su posterior reforma en el año 2004, que incorpora de manera más amplia el paradigma GIRH; sus efectos, como la apropiación oligárquica del agua, son la razón del auge de las exportaciones agrícolas y es en esas zonas, y en las de desarrollo manufacturero, donde se concentran los ingresos por concepto de derechos, aunque ello no signifique la sostenibilidad del recurso. Por otro lado, el funcionamiento de los Consejos de Cuenca ha sido lamentable, aunque en sus organismos auxiliares se han construido una diversidad de experiencias importantes. Las distintas visiones de los cuadros institucionales, especialistas y académicos independientes reconocen la urgente necesidad de aumentar sustancialmente las inversiones del Estado, ello independientemente del modelo que defiendan.

Por nuestra parte, no compartimos ninguna de las dos perspectivas del debate en torno a la Ley General de Aguas, con la que el gobierno federal busca regresar al modelo anterior de la LAN de 1992, fortaleciendo la centralización y las facultades de la CONAGUA y las de las organizaciones sociales en torno a radicalizar y/o profundizar el paradigma GIRH.

El gobierno federal insiste en buscar soluciones a su débil capacidad de inversión y a su creciente necesidad de la misma para enfrentar los efectos del crecimiento poblacional y del cambio climático, también insiste en el centralismo como única salida para: aplicar el principio de que ‘el que usa y contamina paga’, lograr la sostenibilidad de los Organismos Operadores de agua, intentar, ‘ahora si’, el cumplimiento de leyes, normas y reglamentos, lo cual ya ha fracasado históricamente; todo ello en el marco de la reducción presupuestal y programática del sector.

Por su parte, se encuentra la postura de las Organizaciones de la sociedad civil, que buscan profundizar el paradigma GIRH partiendo de la convicción de que las inversiones privadas son por sí mismas perversas y neoliberales y de que existe (o se puede alcanzar muy rápidamente) la madurez ciudadana, organizacional y cultural por parte de la diversidad de usuarios del agua para que estos manejen de manera responsable, armoniosa, cívica y sostenible el recurso; de que la cultura comunitaria e indígena es por sí misma sostenible y de que el estado tiene las posibilidades y la obligación de cubrir todas las necesidades de inversión, omitiendo, por un lado, la debilidad del estado en la materia y por otro los costos del derecho humano al agua. Su propuesta es que los Consejos de Cuenca estén por encima de los gobiernos federal, estatales y municipales en materia de usos del agua.

Desde nuestro punto de vista, el Estado mexicano no puede eludir más su responsabilidad como inversor fundamental, pero tampoco puede renunciar (a pesar de su fracaso reiterado) a imponer el cumplimiento de la ley y de las normas, en un marco institucional descentralizado y con programas simplificados acordes a cada cuenca, subcuenca, región, estado e incluso municipios.

La instrumentación del paradigma de la GIRH debe avanzar gradualmente desde los niveles locales, municipales y de subcuencas hasta las cuencas hidrológicas, a partir de la construcción de una cultura ciudadana eco - alfabetizada y/o una organicidad social con base sólida y comprometida con el medio ambiente, también eco alfabetizada. Reiteramos, esto implica resolver los problemas de inversión de los productores agropecuarios y de la inmensa mayoría de los Organismos Operadores de agua.

Justo al reflexionar sobre las dificultades de instrumentación del paradigma GIRH, en el ámbito local encontramos que es necesario analizar la problemática desde una perspectiva histórica sobre los cambios en los usos del suelo, el crecimiento industrial, poblacional y urbano, así como de sus efectos sobre el deterioro ambiental y los conflictos sociales que analizamos para el caso Morelos, encontrando la enorme dificultad de alcanzar la sostenibilidad del recurso agua sin resolver los problemas generales del desarrollo del estado.

CAPÍTULO II.

EL MANEJO DEL AGUA EN EL ESTADO DE MORELOS

II. El manejo del agua en el estado de Morelos

2.1 Disponibilidad y usos del agua en Morelos

Según datos del Programa de Desarrollo Urbano para el Estado de Morelos 2007-2012; las precipitaciones en la temporada de lluvias (junio-septiembre), se registran en 1,500 milímetros en las zonas altas y 800 milímetros en las zonas bajas. Lo anterior, aunado al clima variado, determina una vegetación diversa y abundante; el 8% del territorio está cubierto por pino (encino), el 27% por bosque caducifolio, el 38% por agricultura de riego y temporal diversificada y en menor grado por pastizales y otros tipos de vegetación, lo que ha favorecido que aproximadamente el 27% del territorio del estado se haya declarado como zona protegida.

Morelos se localiza en el alto Balsas, la mayor parte en la cuenca del río Amacuzac y el resto en la cuenca del río Nexapa; ambas corrientes descargan sus aguas en el río Balsas. Las subcuencas de Morelos se clasifican en: Apatlaco, Yautepec, Cuautla, Nexapa, Tequesquitengo, Chalma, Tembembe y Amacuzac (Cuadro 2.1).

De los 1 848 mm³ disponibles –al menos así están considerados–, el 75% (1 379mm³) ya se encuentra concesionado por la CONAGUA. De estos últimos, el 76.3% son para uso agrícola, el 19% para uso público urbano, el 4.06% para uso industrial y el 0.65% para otros servicios.

Cuadro 2.1								
Disponibilidad potencial del agua por habitante								
Cuencas en Morelos	Superficie		Volumen					
			precipitado	evaporado	escurrimiento	infiltrado		
	recarga del acuífero	aprovechamiento del manantial						
	Km ²	%	Hm ³ =Mm ³					
Apatlaco	659	13	644	398	95	54	97	
yauatepec	1,249	25	1,220	754	179	102	184	
Cuautla	992	20	969	599	142	81	146	
Nexapa	654	13	639	395	94	54	96	
Tequesquitengo	30	1	29	18	4	2	4	
Chalma Tembembe	486	10	475	293	70	40	72	
Amacuzac	888	18	867	536	128	73	131	
Total	4,958	100	4,842	2,992	712	406	730	

Fuente: Programa Hídrico Visión 2030, IMTA CONAGUA

Volumen Potencial de Morelos (i+es): 1,848.00, Población Estatal Morelos 2010: 1,777,227. Disponibilidad Potencial promedio (m³/hab/año): 1,040

2.2 Evolución histórica del uso del agua en Morelos

Durante todo el siglo XIX, la producción azucarera aumentó paulatinamente sus requerimientos de volumen de agua. En esta época las obras de infraestructura corrían a cargo de las haciendas que sin mayores problemas despojaban a las comunidades del acceso al líquido si ello era necesario (Vargas Velázquez y Hernández Arce, [en línea] 2018).

Para 1908, las haciendas de Morelos eran grandes complejos agroindustriales, muchas de ellas con tecnología de punta, y la inversión en obras de riego fue tan alta como la de la maquinaria: “En su hacienda de Tenango, Luis García Pimentel invirtió 166,000 dólares en la construcción de túneles, canales acueductos, presas, acequias, puentes, válvulas de admisión para traer agua desde el río Cuautla a 90 km de distancia” (Womack, 1999: 43).

Así, en 1910, el 10.7% de la superficie agrícola del estado era de riego. Después de diez años de revolución, en 1920 se había instituido la reforma agraria como política nacional, triunfando política y económicamente el zapatismo en Morelos.

A finales de 1923, se habían entregado tierras a 115 de los 150 pueblos que entonces tenía el estado. En 1925 se habían entregado a los ejidos entre el 80% y el 95% de la tierra cultivable en ese momento. Para 1927, Morelos en lo agrario, había cambiado más que cualquier estado de la república; alrededor de 16 800 ejidatarios habían tomado posesión definitiva de más de

120 000 hectáreas (siete hectáreas por productor); el 80% de las familias campesinas tenían tierras.

El impacto inmediato fue la abundancia de alimentos y su bajo precio, pero no cubría las necesidades de efectivo. Desde 1925, los campesinos buscaron de nuevo producir caña, sin embargo las necesidades de inversión llegaban a los 25 millones de dólares y no había dónde encontrarla. En cuanto al cultivo de arroz, las ganancias se quedaban en los intermediarios.

Paralelamente a la entrega de tierras se realizaron los trabajos de rehabilitación de las zonas de riego con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación (1926-1946), ello en medio de luchas por el agua entre los pueblos y de éstos con las instancias federales. Poco a poco apareció el fenómeno del alquiler de las tierras y el trabajo asalariado de los campesinos.

Cárdenas mandó construir el ingenio cooperativo de Zacatepec y con ello una nueva red de canales de riego. Los campos se dedicaron nuevamente al cultivo de la caña; los precios de tierra subieron enormemente; los empresarios surgidos dentro de los ejidos y fuera de ellos – en alianza con los funcionarios públicos– empezaron a manipular los contratos, a crear empacadoras, acopiadoras de la diversidad de productos; ello al tiempo que se suscitaban la llegada en enjambres de campesinos para la cosecha de la caña, todos en busca de un pedacito de tierra. El lote promedio se redujo a menos de cinco hectáreas en el estado, lo que representaría nuevos problemas para la distribución del agua (Wocmack, 1999).

En 1926, se crea el Distrito de riego 16, que se entregó para su administración a la junta de aguas del Rodeo y Coatetelco. La superficie de riego se amplió e interconectó con nuevos canales y presas sobre la base de la organización corporativa de los ejidatarios, la cual adquirió institucionalidad con la reglamentación de la distribución de aguas operadas por "juntas de agua", las cuales trabajaban en constantes conflictos, por lo que se cambiaba constantemente de administradores. Por ello, en 1944 se entregó la administración a la Comisión Nacional de Irrigación, la cual tampoco avanzó en la organización institucional; los técnicos acusaron a los ejidatarios por el gran abandono de las obras de riego y nadie respetaba nada.

Las Juntas de Agua en Morelos se distinguieron por el desconocimiento de los aprovechamientos existentes, la falta de respeto a las dotaciones, la baja participación de los usuarios en las juntas y en los trabajos de conservación de los canales. El mal funcionamiento de los sistemas de aforo y vigilancia propició que la dotación a los pueblos ubicados en las partes altas no llegara. La participación de los inspectores o delegados de las dependencias federales de la época (la Secretaría de Agricultura y Fomento y la Comisión Nacional de Irrigación) y la organización social no fueron eficientes; tenían como problema de inicio el gran número de ejidatarios dado el minifundio. Ello dificultó el manejo de los conflictos, que

se multiplicaron, y muchas veces tuvo que intervenir la fuerza pública para frenar la violencia. Se impuso la desconfianza y la falta de cooperación.

En 1948, ya con la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) le regresa a los ejidatarios el control de los distritos de riego para fracasar de nuevo. Posteriormente, el 28 de febrero de 1951, los distritos de riego pasan a depender de la Dirección General de Distritos de Riego de la SRH. El 2 de enero de 1953, por acuerdo presidencial, se crearon los Comités Directivos Agrícolas de los Distritos de Riego, en los que estaban representados la SRH, la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), los bancos de crédito oficiales, los ejidatarios y los pequeños propietarios. Adicionalmente, se unifica la construcción, operación, conservación y distribución de las aguas de riego del estado (Comisión Nacional del Agua, 2009).

En este contexto de poca organización y cooperación social, pronto aparecerían nuevos actores sociales encargados del acopio y la comercialización: despepitadoras, normalizadoras, transporte, crédito, fertilizantes, plaguicidas; se construyeron nuevas alianzas entre éstos y los funcionarios públicos y fueron ellos los principales beneficiarios de los aumentos en la producción. Para estas fechas, la población de Morelos se había duplicado, los cultivos comerciales, como la caña, el arroz, el cacahuete, la cebolla y el sorgo, aumentaron a más del doble y el número de trabajadores industriales se quintuplicó.

El triunfo zapatista en Morelos no pudo transformarse en un proyecto económico social sostenible; su poca capacidad de organización productiva, las diferencias entre comunidades, el carácter migratorio de muchos de los nuevos pobladores, la atomización de las propiedades e incluso la creación del ingenio Emiliano Zapata, construido para apoyarlos, terminó volviéndose en su contra en una lógica que es necesario estudiar con detalle. En este proceso, el conflicto se mantuvo presente. Es de mencionarse la lucha de Anenecuilco en contra de la apropiación de un grupo de generales callistas exigiendo el aumento en su dotación de tierras, que aunque triunfó, terminó con la muerte de su líder, Francisco Franco, y desde luego, la lucha de Rubén Jaramillo desde 1937 hasta su asesinato en 1962.

El movimiento jaramillista se caracterizó por su diversidad de objetivos y tácticas; intentó fundar proyectos de desarrollo económico y social, fundó nuevos asentamientos humanos, por la defensa de los derechos de obreros y de ejidatarios que trabajaban y vendían su caña al ingenio de Zacatepec, denunció continuamente los casos de corrupción de los administradores a cargo y la lucha política por la gubernatura del estado. En el ingenio, Jaramillo conoció a importantes dirigentes obreros, como Mónico Rodríguez, cuya visión marxista contribuyó al desarrollo ideológico del líder campesino (Warman, 1978).

Hacia estas fechas, la proporción de inmigrantes en el estado ya era del 36%; la tenencia de la tierra se mantuvo intacta: 200 ejidos, 32 000 ejidatarios, 300 000 hectáreas de labor, bosques y pastos y ello era más del 80% de las tierras útiles de la época (Wocmack, 1999).

En las décadas de los 50 y los 60, los procesos de apropiación de valor de la producción agropecuaria estaban plenamente establecidos. Los créditos eran otorgados por BANRURAL y se operaban a través de la red de intermediarios de FERTIMEX, quienes también controlaban la venta de todos los demás insumos. Al mismo tiempo, se crearon las redes de intermediación agropecuaria, las acopiadoras de arroz, de cacahuete y de cebolla y, desde luego, la manipulación en el pesaje de la caña y de la medición de la sacarosa en el ingenio de Zacatepec. El éxito de los negocios estaba vinculado a las alianzas con funcionarios federales, así como dirigentes de la Confederación Nacional Campesina (CNC) (Warman, 1978).

Según un informe del entonces gobernador de Morelos, Antonio Rivapalacio López, en 1964 se exportaban 45 000 toneladas de algodón, 120 000 cajas de melón y 145 000 de pepino, a lo que se agrega la producción de arroz, caña de azúcar, jitomate y hortalizas. El declive de la agricultura a nivel nacional se inició a partir de 1966, cuando México se transformó de exportador a importador de cereales, lo que se explica por el descuido de la agricultura de temporal, la caída de la inversión pública, el deterioro de los precios de diversos productos como el maíz, que cayó un 21.4%, el frijol un 22% y el trigo un 41.5%, además de la caída de los precios internacionales del algodón en la década de los 60. No obstante, en 1970 la agricultura representaba para Morelos el 27% del PIB estatal. Sin embargo, los beneficios generados por el aumento en la producción agropecuaria no capitalizaron ni modernizaron el campo.

En este entorno, en el estado prosperaron muy pocas iniciativas de organicidad social de carácter productivo y económico entre los ejidatarios y comuneros. En diversos momentos tuvieron la posibilidad de hacerlo pero se perdieron entre el patrimonialismo de los funcionarios operadores de los programas, el corporativismo priista, el radicalismo de los activistas de izquierda y los conflictos internos o entre ejidos y comunidades.

Desde la década de los 50, el crecimiento urbano sucede sobre la base de un cambio en los usos del suelo y del agua; el proceso se efectúa de una manera irregular y especulativa, al margen de la ley, en zonas de difícil acceso como cerros y barrancas; como ejemplo, los fraccionamientos como el de Tlaltenango, en el norte de Cuernavaca, Jardines de Ahuatepec y los predios ejidales utilizados para uso industrial como el de la fábrica Cartuchos Deportivos de México, de Agustín Legorreta, que se llevaron a cabo en el marco de alianzas entre los gobernadores en turno, los funcionarios públicos federales, los desarrolladores inmobiliarios, los representantes ejidales y comunales (de la CNC) y los notarios bajo diversas formas,

incluso ilegales, desde luego, en las zonas de alta plusvalía, generalmente en zonas de alta productividad agrícola o boscosas, todas con presencia de conflictos, violencia (incluido el asesinato) y corrupción. El ex diputado y dirigente campesino, Plutarco García Jiménez, publica ampliamente al respecto (García, 2017).

2.3 Los efectos de industrialización y el desorden urbano en los usos del agua

Los problemas de los productores agrícolas del estado se agudizan con la creación, en 1966, de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) en el municipio de Jiutepec, donde se asentaron más de 150 empresas, con lo cual se desataron, el auge de la inmigración, – proveniente principalmente del estado de Guerrero–, la especulación inmobiliaria, el cambio en los usos del suelo y el surgimiento de asentamientos humanos irregulares y politizados.

Los programas de desarrollo urbano que se formularían posteriormente, llamaban la atención sobre el peligro para la agricultura y el medio ambiente de una conurbación que se extendería desde Cuernavaca hasta Cuautla, previsión que se está cumpliendo. La especulación inmobiliaria y los asentamientos humanos irregulares –ambos imparables– propiciarían el disparo del desorden urbano y la contaminación de ríos y barrancas, con profundos daños a la agricultura del estado.

La ocupación irregular y precaria del suelo fue el resultado de la falta de una oferta de suelo para vivienda de carácter social. La ideologización de los movimientos para la toma irregular del suelo estuvo a cargo de organizaciones sociales radicales y fue iniciada en la colonia Rubén Jaramillo, por la organización Partido Proletario Unido de América (encabezados por “El Güero” Medrano) y por activistas de la organización Maoísta Política Popular y el Frente Popular Revolucionario; a ellas se sumaron las colonias Antonio Barona, la Lagunilla, el Salto, la Estación y, más recientemente, la Ampliación Lagunilla. Los movimientos de toma de tierras, inicialmente muy politizados, pronto se transformaron en movimientos clientelares con liderazgos pragmáticos.

Las movilizaciones sociales para dotar de servicios públicos y vivienda se vincularon también a los movimientos campesinos, sindicales, magisteriales y estudiantiles, donde confluían una gran cantidad de activistas del PCM, el Movimiento Comunista Revolucionario (MCR), el PRT, el FAT y las comunidades eclesiales de base, entre otras (Mier, 2003).

Tanto la especulación inmobiliaria como los asentamientos humanos irregulares se han tornado imparables y han propiciado el disparo del desorden urbano y la contaminación de ríos y barrancas con profundos daños a la agricultura del estado. Los problemas del medio

ambiente en general y del agua y la agricultura en particular, están vinculados al desorden en el manejo del territorio, es decir, son problemas socialmente contruidos a lo largo de la historia del estado y se reflejan en el carácter de parte importante de los movimientos sociales (ver Cuadro 2.2).

En la década de los 70 se amplió de manera importante la cobertura de agua potable para las zonas rurales y colonias populares, instituyéndose organismos de agua (municipales y/o regionales) operados por la Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), los cuales no lograron cubrir los costos de operación del suministro de agua.

En ese periodo, aunque se discutían los problemas de costos y los cobros por estos servicios, no se consideró la tarea principal: garantizar el suministro de agua en cantidad suficiente y calidad físico-química y biológica adecuada, así como tampoco el desarrollo de infraestructura con el objetivo de ampliar la cobertura y satisfacer la demanda. El gobierno federal era constructor que requería de expertos en diseño y realización de sistemas de agua potable, sin reparar en los costos, las eficiencias, mucho menos en buscar la sostenibilidad. Los primeros sistemas operadores de agua del estado de Morelos datan de 1970.

Para hacer frente a la crisis en el campo y al crecimiento de las zonas populares urbanas sin servicios y que tendían a radicalizarse, el gobierno del presidente Luis Echeverría Álvarez, impulsó programas de agua potable, equipamiento urbano y productivo; se destaca el Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDER) para invernaderos, granjas porcinas, estaques piscícolas, balnearios ejidales, comercializadoras, mercados de flores, etcétera; no hay estudios sobre las razones de su fracaso, pero el orden social heredado históricamente siguió funcionando: los mandos altos y medios de la burocracia responsables de la operación del programa –en alianza con los proveedores y empresas constructoras– alteraban los costos de los proyectos, realizaban obras de mala calidad, entregaban ganado viejo o pies de cría en malas condiciones y si todo ello lograba superarse y algún proyecto se ponía en marcha con relativo éxito, los conflictos internos de las organizaciones (se crearon muchas figuras asociativas en ese sexenio) arruinaron a la mayoría. En diversos municipios del estado, hoy sobrevive parte de esta implementación a modo de empresas familiares.

Otro intento de capitalización para el campo buscó la modernización comercial a través del Sistema Alimentario Mexicano (SAM); se crearon centros de acopio y centrales de abasto cuyo objetivo era disminuir las cadenas de intermediación, elevar las ganancias de los productores agropecuarios y disminuir el precio final a los consumidores. Nuevamente, el orden previo se impuso. Los grandes beneficiarios de estos programas fueron los constructores y la red de intermediarios en alianza con las burocracias.

Cuadro 2.2

Etapas históricas de movimientos sociales

Etapas históricas	Periodo	Aspectos a analizar
Etapas zapatista	1900-1920	Los zapatistas, ganan, pero no logran construir un proyecto de desarrollo económico con organicidad social.
Etapas jaramilista	1920-1962	Una larga y diversificada lucha que no rinde los frutos esperados: las disputas por suelo, el agua, los precios y la comercialización.
Los cristeros de Morelos	1920-1945	Las rebeliones de José Barreto y Enrique Rodríguez, El Tallarín. Antecedentes de los movimientos campesinos en el oriente de Morelos, las insurrecciones en la sierra del sur. Una nueva interpretación sobre los cristeros de Morelos.
Movimientos obrero-sindicales	1965-1985	Las particularidades del movimiento obrero del Valle de Cuernavaca. Perfil de la clase obrera de esos años. Liderazgo, organizaciones políticas, organizaciones sindicales. Flujos y reflujos del proceso.
	1969 - 1971	Independencia y democracia sindical:
	1973	Movimientos de huelga:
	1974 - 1975	Confección-Rivetex.
		Radicalización del movimiento obrero:
	1976-1978	Huelga de la construcción en Up-John, IACSA.
	1977-1978	El movimiento obrero vanguardia del movimiento popular
		Intentos de formación de órgano superior de lucha y reflujo del movimiento.
	1970-2000	Colonias populares: La ocupación irregular del suelo, la lucha por el acceso al agua y el resto de los servicios públicos; proyectos autónomos y radicales y su devenir clientelar; los nuevos asentamientos irregulares clientelares.
	1957 - 1960	Los movimientos estudiantiles, académicos y administrativos contra el autoritarismo, el porrismo y los derechos a sindicalizarse de los académicos y trabajadores administrativos.
	1973	
1975		
1968-1980		
Movimiento Ciudadano en Defensa del Medio Ambiente (MOCEDMA)	1991-1992	Lucha por el saneamiento de las aguas del río Apatlaco que tuvo como consecuencia el Decreto de prohibición del cultivo de hortalizas debido a la contaminación de aguas negras en los canales de riego.
Grupo de los 100 y ecologistas	1995	Construcción de Club de Golfo por la empresa KS en Montecastillo
	1996	Construcción de Tren Escénico y Teleférico que ponían en riesgo la distribución del agua de los manantiales y los pozos (por la túneles a construir)
Guardianes de los árboles	2003	Construcción de Centros Comerciales COSTCO en el Terreno del Casino de la Selva
	2007	Contra el indiscriminado crecimiento de los Desarrollos Habitacionales y su exclusión de la comisión de Cuenca del Río Apatlaco
Movimiento de los Trece Pueblos	2008	Defensa del Manantial Chihuahuita
	2009	Predio Los Venados
	2010	En contra del Libramiento Norponiente
	2010	No a Wal-Mart, se construirá un parque público en Tlaltenango
Movimiento científico-ambientalista	2008	Construcción del Relleno Sanitario en la Loma de Mejía, que contaminaría los mantos acuíferos.
Comunidad de Tetelpa, Zacatepec	2011	Construcción del Desarrollo Habitacional Casas GEO Morelos

Fuentes: Mier Merelo Armando, Sujetos, luchas, procesos y movimientos sociales en el Morelos contemporáneo. Colección Movimientos Sociales N°3, UAEM, México; Información propia de Integradora Social, A.C.

Así, en los sexenios de Luis Echeverría Álvarez y José López Portillo, se amplió de manera importante la cobertura de agua potable a las comunidades rurales y zonas populares urbanas instituyéndose organismos de agua (municipales y/o regionales) operados por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), los cuales no lograron cubrir los costos de operación del suministro de agua.

En el marco de un fuerte rezago en la cobertura de agua, el acceso a la misma era una demanda pujante, ideologizada o clientelar, sumada a la escasa experiencia de los responsables de los proyectos. Aunque se discutían los problemas de costos y los cobros por estos servicios, en realidad nunca se intentó instrumentar la estrategia gradual de sostenibilidad técnica y financiera de los Organismos Operadores. A pesar de ello, encontramos el caso del municipio de Coatlán del Río, único, donde conservaban el primer patrón de usuarios, de la década de los 70, y los pagos de éstos por concepto de agua potable, lo que indica que era posible.

2.4 La crisis, el federalismo y la nueva política del agua

Como ya vimos, la crisis petrolera dejó atrás al país de la abundancia, con una gran cantidad de proyectos de desarrollo comunitario fracasados. La década perdida de los 80 y el consiguiente debilitamiento financiero del gobierno federal significaron la caída brutal de la inversión en agricultura, la infraestructura de riego y el agua potable.

Como parte de la respuesta se impulsó el nuevo federalismo con la reforma al artículo 115 constitucional de 1982, descentralizando hacia los municipios las facultades en materia de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y entregando a las organizaciones de productores agropecuarios la administración del distrito de riego 16.

Con la transición al nuevo modelo del agua se abandonó, primero de hecho y luego formalmente, no solo la inversión sino también el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, con efectos perniciosos tanto en el manejo del agua de riego como del agua potable. Como veremos, la debilidad institucional de las administraciones estatal y municipales, tanto en lo presupuestal como en lo político, impidió que se pudiera responder a los nuevos retos.

La contaminación del agua corrió a la par de un desbordamiento de la especulación inmobiliaria y a la ocupación precaria del suelo; ambos fenómenos coincidentes en las formas irregulares de la apropiación del suelo y su cambio de uso. La instrumentación de la nueva política del agua en Morelos no ha logrado mayores avances en lo fundamental; tanto el agua de uso agrícola como la de uso urbano continúan en dependencia de las, cada día más escasas, inversiones federales y su deterioro sigue en ascenso.

2.4.1 El agua de uso urbano

La responsabilidad local de la prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento tiene su antecedente en la reforma del artículo 115 constitucional aprobada en 1983, que transfirió los servicios urbanos de agua a la esfera local.

Desde los años setenta se ha insistido reiteradamente en la necesidad de avanzar hacia la sostenibilidad de los Organismos Operadores de Agua, con la adopción del paradigma GIRH –en su variante que concibe al agua como bien económico– y con la intención del Estado mexicano de cobrar el agua de la nación. Desde los inicios de los 90, todos los programas hídricos –con algunas variantes– se han propuesto que los Organismos Operadores de Agua avancen en el fortalecimiento de su autonomía (en su capacidad legal y de patrimonio propio) como empresas públicas descentralizadas, donde la decisión y aprobación de tarifas de agua se dé por parte de los consejos directivos de los Organismos Operadores, para que esto les permita alcanzar la autosuficiencia financiera, la sostenibilidad del servicio y finalmente la sostenibilidad del recurso.

Por otro lado, las acciones para avanzar hacia la sostenibilidad del organismo y la sostenibilidad del recurso, debe incluir el establecimiento de políticas comerciales agresivas (cargando costos ambientales y fondos de reserva, por ejemplo) como reguladoras de los patrones de consumo y del aumento de las eficiencias físicas.

En lo institucional, se plantea la necesidad de mejorar consistentemente la capacidad técnica y administrativa: un área comercial capaz de cobrar con justicia a todos los usuarios del servicio y la democratización de los consejos directivos, alentando la representación y participación de los ciudadanos con el propósito de que ellos den seguimiento a los estados financieros, a la estructura del gasto, al destino de las inversiones y que ayuden a promover una nueva cultura del agua .

Desde luego, los Programas Nacionales Hídricos de 2002 a 2006, así como el expedido para el período de 2007 a 2012, plantean, como uno de sus principales objetivos, incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento (SEMARNAT y CONAGUA, 2007).

Con el fin de impulsar ambos objetivos (técnico y administrativo), la CONAGUA ha establecido varios programas orientados a apoyar y mejorar el desempeño de los Organismos Operadores urbanos de agua potable y saneamiento; entre éstos están el de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), el Programa de Devolución de

Derechos (PRODDER) y el Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA), entre otros.

Como se ha visto, desde hace varias décadas el Estado mexicano se ha planteado objetivos ambiciosos en materia del agua, como la intención de inicio de sexenio del gobierno federal actual, de hacer funcionar eficiente y sostenidamente los Organismos Operadores de agua para entregarlos a los gobiernos locales. Debemos señalar que, sin menospreciar los avances y experiencias exitosas, no se han registrado logros significativos y se está lejos de resolver integralmente la problemática.

Por su parte, en Morelos se ha avanzado muy pobremente en el desarrollo institucional de los Organismos Operadores y en general de los servicios públicos municipales. Independientemente de los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, el manejo del territorio ha sido depredador, ya sea por cálculos de rentabilidad (inversiones inmobiliarias) o por la marginación que obliga a ocupar barrancas, cauces y zonas de preservación ecológica, con el consecuente escenario de deterioro global de los recursos naturales, dentro de ellos el agua.

El problema tiende a agravarse dada la ingobernabilidad en el manejo del territorio y del agua. Los intereses de corto plazo (mercado del suelo) y/o las presiones de carácter social, son los que determinan el manejo del territorio y los usos del agua. Hay ausencia, tanto del gobierno del estado como de los municipales, en su papel de líderes de los cambios e inversiones clave. El problema tiene dimensiones sociales, económicas, jurídicas, administrativas, políticas y culturales que deben abordarse en conjunto.

El manejo ordenado del territorio y el uso sostenible del agua están vinculados necesariamente con el fortalecimiento del gobierno del estado y de los municipios, de su imagen, su autoridad moral y capacidad de inversión. Prestar eficazmente los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales ha sido una responsabilidad que excede la capacidad de los ayuntamientos; si a ello agregamos el franco deterioro de la infraestructura y la demanda del servicio en crecimiento, en un entorno económico de crisis e inflación, se percibe realmente ilusorio pretender que pudiera avanzarse hacia la sostenibilidad adoptando las medidas necesarias para alcanzar la autosuficiencia financiera.

Durante los años ochenta, las administraciones municipales, incluso Cuernavaca, eran aparatos sumamente débiles que se usaban como espacios de poder de líderes locales responsables del control político; su capacidad administrativa y de operación de programas e infraestructura era por demás elemental. Así, por ejemplo, los cobros de impuesto predial,

servicios de catastro, planeación urbana, etc., se dejaban en manos del Gobierno del Estado mediante la firma de convenios de coordinación. En su conjunto las administraciones municipales eran débiles en lo hacendario, administrativo y operativo y carecían de la experiencia para cumplir sus atribuciones y responsabilidades constitucionales.

En ese marco, la descentralización del sector agua se realizó, primero hacia el gobierno del estado, en 1986. Para ese entonces, el gobierno federal había dejado de invertir en el mantenimiento y la creación de nueva infraestructura (ver Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3			
Publicación de Actas de Cabildo para definir la operatividad de los Sistemas de Agua Potable en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad"			
Fecha	Número	Sección	Texto
07-Feb-96	3782	Segunda	Actas de cabildo en las que se define la operatividad de los sistemas de agua potable de los siguientes municipios: Amacuzac, Jantetelco, Jonacatepec, Mazatepec, Tetecala, Tetela Del Volcán, Tlalnepantla, Tlaquiltenango, Xochitepec y Zacualpan De Amilpas.
21-Feb-96	3784	Primera	Acta de cabildo en la que se define la operatividad del Sistema De Agua Potable del Municipio de Axochiapan, Morelos.
06-Mar-96	3786	Primera	Actas de cabildo en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua Potable de los Municipios de Atlalahucan y Miacatlán, Morelos.
27-Mar-96	3789	Primera	Acta de cabildo.- en la que se define la operatividad del Sistema De Agua Potable del Municipio de Tlayacapan, Morelos.
10-Abr-96	3791	Primera	Actas de cabildo.- en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua Potable de los Municipios de Cuautla y Tepoztlán, Morelos.
24-Abr-96	3793	Primera	Actas de cabildo.- en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua Potable de los Municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Ocuituco y Zacatepec.
01-May-96	3794	Primera	Actas de cabildo en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua Potable de los Municipios de Puente De Ixtla y Tlatizapán.
26-Jun-96	3803	Primera	Acta de cabildo.- en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua potable de los Municipios de Jojutla de Juárez y Coatlán del río.
24-Jul-96	3807	Primera	Declaratoria.- que define el ámbito de acción del Organismo Operador Municipal y que establece las materias objeto de concesión a los grupos organizados de usuarios del agua potable del sector social y privado en el Municipio de Jiutepec, Morelos.
4-Sept-96	3815	Primera	Actas de cabildo.- en las que se define la operatividad de los Sistemas De Agua Potable de los Municipios de Ayala, Tepalcingo, Totolapan y Yecapixtla.

Elaboración propia con datos del Periódico Oficial "Tierra y Libertad"

No obstante, durante la gubernatura de Lauro Ortega Martínez (1983-1988) se instrumentaron programas de agua potable, abasto y salud, entre otros, en las colonias populares más radicalizadas, con la finalidad de eliminar su organización política. Se realizaron también obras de irrigación y estanques piscícolas, acuñando la frase de que Morelos estaba en crecimiento en el mar de la crisis. Estas obras, si bien sirvieron de contención a los conflictos sociales, fueron realizadas improvisadamente y con materiales de mala calidad, particularmente en materia de agua potable, y hoy han perdido su vida útil.

Con el servicio de agua ya bajo responsabilidad estatal, en 1996 se inicia el proceso de entrega del servicio de agua potable a las administraciones municipales, las cuales en sesiones de cabildo definían la modalidad de operación de los sistemas operadores existentes en cada uno de ellos, es decir, cuáles quedarían bajo la responsabilidad del Organismo Operador Municipal y cuáles como independientes a cargo de comunidades bajo el esquema de "concesión a la sociedad civil". Estas actas de cabildo fueron publicadas en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad" y si bien en las mismas se utiliza el término genérico Organismo Operador, al referirse al ente municipal que tendría a cargo el servicio de agua potable, la redacción no especifica si sería descentralizado o no de la administración municipal, con excepción de Cuernavaca (Cuadro 2.3).

Entre 1996 y 1999 se constituyen formalmente los "Organismos Operadores de agua descentralizados de la administración pública municipal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y funciones de autoridad administrativa", y decimos formalmente porque, como se verá más adelante, la inmensa mayoría de los mismos aún dependen de las transferencias de las administraciones municipales, y padecen de una fuerte interferencia política en prácticamente todas las decisiones del Organismo Operador (ver Cuadro 2.4).

Los Organismos Operadores creados se quedaron solo en el papel, pues al transferirse únicamente la responsabilidad –sin capital inicial para operar, con un gran deterioro en la infraestructura por el rezago en la inversión y con un padrón de usuarios que no pagaba el agua–, el proceso de descentralización no se concretó. Los Organismos Operadores no lograban cubrir los costos de operación y mucho menos invertir en la modernización o aplicación de la red de suministro.

Ante el marcado rezago del servicio, se reinicia la inversión federal, a través de los fondos del Programa Nacional de Solidaridad al inicio de la década de los 90, después con el Fondo 3 del Ramo 33 y más adelante, con los Programas de la CONAGUA, dejando de lado tanto la inversión en rehabilitación, como de reposición de la infraestructura que ya había terminado su vida útil y, desde luego, las obras de drenaje, colectores y tratamiento de agua residuales en completo abandono.

Cuadro 2.4
Acuerdos de Creación de los Sistemas Operadores de Agua Potable
como Organismos Descentralizados
En el Periódico Oficial "Tierra y Libertad"

Fecha	Número	Sección	Texto
27-mar-96	3789	Primera	Acuerdo.- por el que se crea el sistema operador de agua potable y saneamiento del municipio de Tlayacapan, Morelos.
29-may-96	3799	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema operador de agua potable y saneamiento del municipio de Cuautla, Morelos.
24-jul-96	3807	Primera	Acuerdo que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de agua de Jiutepec, Morelos.
04-sep-96	3815	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema operador de agua potable y saneamiento del municipio de Ayala.
04-jun-97	3863	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de agua de Huitzilac, Morelos.
29-oct-97	3884	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de Temixco, Morelos.
21-ene-98	3897	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de Emiliano Zapata.
04-feb-98	3900	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de agua potable y saneamiento de Ocuituco, Mor.
04-feb-98	3900	Primera	Actas de cabildo y acuerdo, que crea el sistema de agua potable y saneamiento de Zacualpán De Amilpas, Mor.
18-feb-98	3902	Primera	Acta de cabildo y acuerdo que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de agua de Xochitepec, Morelos.
25-feb-98	3903	Primera	Acta de cabildo y acuerdo que crea el sistema de agua potable y saneamiento de puente de Ixtla, Morelos.
04-mar-98	3905	Primera	Acta de cabildo y acuerdo que crean el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de Atlatlahucán, Morelos.
13-may-98	3918	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de agua potable y saneamiento de Tlaquiltenango, Morelos.
22-jul-98	3928	Primera	Acta de cabildo y acuerdo que crea el sistema de conservación, agua potable y saneamiento de Miacatlán, Morelos.
02-sep-98	3936	Primera	Acta y acuerdo.- que crea el sistema de conservación de agua potable y saneamiento del municipio de Coatlán Del Río, Mor.
02-sep-98	3936	Primera	Acta y acuerdo.- que crea el sistema de conservación de agua potable y saneamiento del municipio de Yecapixtla, Mor.
21-oct-98	3944	Primera	Acuerdo.- que crea el sistema de conservación de agua potable y saneamiento del municipio de Jonacatepec, Mor.
10-feb-99	3965	Primera	Acuerdo y acta de cabildo.- que crea el organismo operador municipal de agua potable y saneamiento de Tetela Del Volcán, Mor.
03-mar-99	3969	Primera	Acuerdo y acta de cabildo.- que crea el organismo operador municipal de agua potable y saneamiento de Axochiapan, Morelos.
29-dic-99	4023	Primera	Acuerdo.- por el que se crea el sistema de agua potable de Xochitepec, Morelos.

Fuente: Periódico Oficial "Tierra y Libertad", órgano de difusión del Gobierno del Estado de Morelos

Elaboración propia con datos del Periódico Oficial "Tierra y Libertad"

2.4.2 La transferencia del agua de uso agrícola

El proceso de transferencia del Distrito de Riego 16 se inició en 1993 y tuvo una gran similitud con el proceso de la década de los cuarenta, pues solo cambió de nombre de "Junta de Aguas" a "Asociación de Usuarios de Agua de Riego". Para realizar la transferencia, se llevaron a cabo reuniones con los representantes de los usuarios ejidales y de la pequeña propiedad y con estos se constituyeron paulatinamente los comités directivos de las asociaciones que aceptarían la transferencia y se harían cargo de la administración de los módulos.

A estas "asociaciones de usuarios" se les dio en concesión la infraestructura hidráulica y el agua para riego. Con ello, las asociaciones se comprometían a conservar las presas derivadoras, la red de canales, los caminos de acceso y el resto de la infraestructura complementaria, correspondiendo a la CONAGUA las obras de cabecera.

El distrito de riego consta de ocho módulos. En un primer momento todas las asociaciones aceptaron la transferencia del riego para 33,654 hectáreas con seis manantiales y 55 presas derivadoras de canales para 19,350 usuarios (ver Cuadro 2.5).

Aunque en un principio los representantes de los usuarios de los ocho módulos aceptaron la transferencia, ciertas fallas en las firmas de los documentos iniciales obligaron a la CONAGUA a suscribir nuevamente el acuerdo. Para ese momento la reflexión sobre las responsabilidades hizo cambiar de parecer a los representantes de la asociación de usuarios de El Rodeo, el Alto y el bajo Yautepec. En cambio, las asociaciones de usuarios del Río Chalma, Revolución del Sur, del alto Apatlaco, de la Cuenca de las Fuentes, la Agro Siglo XXI, la del General Eufemio Zapata Salazar, sí aceptaron el acuerdo, todas ellas con figuras legales de asociaciones civiles. Los módulos que no aceptaron la transferencia negociaron la entrega en autogestión sin supervisión, a lo que se denominó "unidades de riego desincorporadas" o "unidades de riego para el desarrollo rural", conservando el nombre que eligieron originalmente (Ver Cuadro 2.6).

Los módulos que han alcanzado un cierto grado de autosuficiencia para mantener su infraestructura hidráulica y un buen manejo de la distribución del agua, son la asociación de usuarios del bajo Apatlaco con 4 265 hectáreas y 17 presas derivadoras para 2 609 usuarios, y la del río Cuautla con 10 556 hectáreas y 14 presas derivadoras para 5 487 usuarios, siendo esta última la que más tierras de cultivo atiende, orientándose principalmente a la producción de caña. Las asociaciones del alto Apatlaco y las Fuentes (2 109 usuarios, 2 651 hectáreas, seis manantiales y cinco presas derivadoras) son de las más afectadas por la contaminación de las aguas residuales y los residuos sólidos urbanos de la zona conurbada de Cuernavaca, así como por el robo de agua. Las movilizaciones sociales que surgieron después de la prohibición de

la siembra de hortalizas en 1991, lograrían que el MOCEDMA (Movimiento Ciudadano en Defensa del Medio Ambiente, encabezado por el entonces dirigente campesino Javier Orihuela) encasquillara los canales provenientes del manantial Chapultepec y que negociara con múltiples colonos para que desconectarán sus drenajes de tales canales. Esto significó un éxito parcial, pues, si bien con poca inversión una parte de los productores obtuvo agua de buena calidad, al pasar por el municipio de Jiutepec la contaminación del agua se agrava nuevamente.

Cuadro 2.5			
Módulos del distrito de riego del estado de Morelos			
Módulo	Fuente	Superficie (ha)	Usuarios
Río Chalma	Río Chalma (8 Presas Derivadoras)	2,145	1,844
Alto Apatlaco	Parte Alta Del Río Apatlaco (5 Presas Derivadoras)	1,362	1,192
Las Fuentes	Manantiales: Chapultepec; Cuahuchiles, Las Fuentes, Palo Escrito, San Ramón, Salado Santa Rosa	1,289	917
Bajo Apatlaco	Parte Baja Del Río Apatlaco, Río Yautepec y Río Tetlama (17 Presas Derivadoras)	4,265	2,609
	Manantiales: Chihuahuita, Temimilcingo, zapotal, La Meza, Del Pueblo, Los Ricos, Santísimo, La Taza, Estacas I, Estacas II, Agua Dulce.		
Río Cuautla	Río Cuautla Y Río Ayala (14 Presas Derivadores) Manantiales: La Mora, Agua Dulce, Santa Rosa, La Huancha, Casasano, Santa Inés, Xochitengo, Axocoche, Barranca, La Huitchila	10,556	5,487
Unidad El Rodeo	Río Tembembe (Presa El Rodeo) (4 Presas Derivadoras)	2,299	1,133
Unidad Alto Yautepec	Río Yautepec (3 Presas Derivadoras) Manantiales: Ahuilican y Michate	1,530	798
Unidad Bajo Yautepec	Río Yautepec (4 Presas derivadoras)	10,216	4,550
	Manantial: Michate		
TOTAL		33,654	19,350

Fuente: Jefatura del Distrito de Riego 016. Agosto-October de 2006.

De las tres unidades desincorporadas antes mencionadas, solo la del Rodeo ha logrado organizarse; su éxito se basa en el adecuado manejo de las asambleas donde se distribuye el agua, en la correcta operación de la presa el Rodeo y de cuatro derivadoras más, en la capacidad de gestión para conseguir recursos federales y municipales para el revestimiento de los canales y en la eficacia en el cobro a los usuarios inclusive mediante métodos coactivos. Las unidades de riego del alto y bajo Yautepec presentan niveles más altos de conflicto y algo similar ocurre con la del río Chalma.

Cuadro 2.6	
Módulos transferidos del Distrito 016	
Módulo de riego	Asociación a la que fue transferido
Chalma	Usuarios de Riego del Río Chalma revolución del sur, A.C. Módulo 1
El Rodeo	No se transfirió, se transformó en unidad de riego
Alto Apatlaco	Asociación de usuarios del Alto Apatlaco, A.C. Módulo 3
Las Fuentes	Unión de usuarios cuenca de las Fuentes, A.C. Módulo 4
Bajo Apatlaco	Asociación de usuarios Agrosiglo XXI, A.C. Módulo 5
Alto Yautepec	No se transfirió, se transformó en unidad de riego
Bajo Yautepec	No se transfirió, se transformó en unidad de riego
Cuatla	General Eufemio Zapata Salazar, .A.C. Módulo 8

Fuente: Actas de constitución de Asociaciones. Archivo de la Jefatura de Distrito de Riego 016.

De acuerdo con el INEGI, en el 2008 existían en el estado 15 460 unidades con riego; de ellas el 85.6% dependían del agua superficial y el 18.4% del agua subterránea. El sistema de riego predominante es el rodado (se utilizan canales y la pendiente natural de los terrenos de cultivo) aunque existen unidades con aspersión, micro aspersión, goteo e hidroponía, entre otros, pero en general el atraso tecnológico resulta evidente.

La problemática del agua no puede desligarse del manejo del territorio, o más exactamente, del uso desordenado del mismo, que comenzó a gestarse entre los años 50 y 70 cuando el crecimiento urbano, ya fuera precario, popular o residencial, tenía poco o ningún cuidado sobre el cambio del uso del suelo y el destino de las aguas residuales. En muchos lugares simplemente se descargaba sobre las barrancas, ríos o canales de riego, en otros en fosas sépticas provisionales o resumideros. Los gobiernos estatales o municipales invertían poco en ello; fue común que los sistemas de drenaje municipales o residenciales igualmente descargaran en una barranca.

Cuando en los años setenta aparecieron los programas de desarrollo urbano, sus posibilidades de instrumentación estaban ya limitadas por una dinámica y un orden de crecimiento urbano fundados en asentamientos irregulares o precarios y en la especulación inmobiliaria. En ambos casos los gobiernos se mantuvieron rezagados, bien por su baja capacidad de inversión o por razones políticas, clientelares y patrimonialistas.

Los movimientos sociales ideologizados no fueron reprimidos de manera abierta sino selectiva, buscando que la población beneficiada cambiara su lealtad mediante la cooptación de liderazgos y la creación de clientelas. Ante los desarrollos inmobiliarios, estos

movimientos se ponían a disposición de los intereses de los inversionistas, justificándose en la necesidad de inversiones y adecuando los programas de desarrollo urbano a modo.

Así los nueve municipios de las tres zonas conurbadas del estado se transformaron gradualmente en los depredadores ambientales (de suelo, fauna y flora), consumidores y contaminadores del agua, lo que derivaría en una epidemia de cólera. La respuesta gubernamental fue lanzar un plan de emergencia que consistió en el mandato de desinfectar el agua en todos los sistemas de distribución y prohibir el riego de hortalizas que se consumen crudas con aguas residuales. Así, en Morelos, el 27 de octubre de 1991, se publica el decreto por parte de la CONAGUA y la Secretaría de Salud, en el que se prohíbe la producción de hortalizas en las sub-cuencas del río Apatlaco y Cuautla por el alto índice de contaminación de los ríos. El daño económico y social generado a la agricultura y al territorio no ha sido aún estudiado.

La especulación inmobiliaria está en auge y la conurbación entre Cuernavaca y Cuautla permanece en un proceso que parece inexorable, al igual que la pérdida de toda la superficie agrícola de la cuenca del Río Apatlaco. Sparza y González estimaron que los ejidatarios afectados por el decreto fueron 2 000 productores agrícolas, así como 3 500 jornaleros y 36 000 hectáreas, es decir, un 2% de la tierra de cultivo del estado (Ávila, [en línea] 2002).

Desde la prohibición de 1991, los productores de hortalizas se movilizaron para manifestarse en contra de la misma, después cobraron conciencia del problema de la contaminación y su lucha se enfocó en la exigencia de que se invirtiera en el tratamiento de las aguas residuales y el saneamiento de barrancas y ríos. El grupo social más amplio y organizado de éstos fue el del Movimiento Ciudadano en Defensa del Medio Ambiente (MOCEDMA), conformado por académicos de la UNAM y la UAEM (Universidad Autónoma del Estado de Morelos).

En respuesta a la crisis agrícola y a las movilizaciones sociales que se suscitaron a raíz de la emergencia sanitaria, el gobierno de Antonio Rivapalacio López (1988 -1994) inició de inmediato los trabajos para tratar las aguas residuales mediante la modernización de la planta de lodos activados de CIVAC y la construcción de la red de colectores y dos plantas de tratamiento en Cuernavaca (en Acapatzingo) y en Yautepec, mediante una concesión, en 1993, a la empresa US Filter. La CONAGUA aportó 61 millones de pesos para la primera y 9 millones de pesos para la segunda. La construcción de la red de colectores de Cuernavaca fue suspendida durante esa misma administración.

La administración municipal de Cuernavaca, a cargo de Sergio Estrada Cajigal (período 1997-2000) se negó a recibir la planta de tratamiento y canalizó su capacidad financiera a la repavimentación de calles. Durante la gubernatura de Jorge Carrillo Olea, se había ampliado

la red de colectores de los municipios de la zona conurbada de Cuernavaca. Las crisis financieras de 1994 harían inviable la concesión a la empresa US Filter, por lo que la planta se entregó al gobierno del estado, iniciando el proceso de liquidación. La planta de tratamiento operó por debajo de su capacidad o bien con la introducción de agua de riego para que pudiera funcionar. El gobierno de Carrillo Olea cayó por un escándalo judicial y fue el gobernador interino nombrado por el Congreso del Estado, Jorge Morales Barud, el que liquidaría la deuda con US Filter con 130 millones por la planta de Acapatzingo y 40 millones para la planta de Yautepec.

Durante el periodo de la gubernatura de Sergio Estrada Cajigal continúa la construcción de la red de colectores y con presupuesto del gobierno del estado se paga la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento. Como se puede observar, la respuesta a los problemas de contaminación del agua para uso agrícola fue atacado a dos años de haber surgido. La crisis financiera y los errores administrativos y operativos en la puesta en marcha de las plantas, así como el limitado presupuesto de los siguientes 12 años impidieron que el avance se consolidara. Como resultado, el mejoramiento de la calidad del agua no se logró y la solución a la contaminación que afectó la siembra de hortalizas fue mínimo.

En este mismo periodo, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se consolidaron los Consejos de Cuenca como instancias de coordinación y concertación entre los gobiernos federal, estatal y municipal y se adecuaron los marcos legales y administrativos del estado, creándose en el año 2000 la Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente (CEAMA), en la cual recae el ejercicio del gasto de los programas federales en materia de agua con la participación de los tres órdenes de gobierno y los usuarios de agua en Morelos.

Así mismo, en septiembre del 2007 se constituyó la Comisión de Cuenca del Río Apatlaco y en febrero del 2012 la del Río Cuautla, como instancias auxiliares para facilitar la coordinación entre el gobierno del estado, los municipios y los usuarios de Morelos. Paralelamente, entre el 2006 y el 2007, el IMTA, con recursos aportados por la Fundación Gonzalo Río Arronte, formula un ambicioso “Plan estratégico para la recuperación ambiental de la cuenca del río Apatlaco”, que en términos generales proponía la introducción de 300 kilómetros de redes de alcantarillado y colectores, la construcción, modernización y rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales, un programa de manejo de residuos sólidos, bosques y suelos, ordenamiento territorial, educación y cultura ambiental.

Construida la estructura institucional, la instrumentación del plan contó con inversiones en materia de agua potable, drenaje, colectores y saneamiento de las agua residuales, que en el gobierno de Marco Antonio Adame Castillo (2006-2011) llegaron a poco más de 2 736 millones de pesos; de éstos, 1 429.6 millones fueron para obras de saneamiento y 1,306.4

millones de pesos para agua potable (IMTA, 2007). Las inversiones en obras de agua potable se distribuyeron de la siguiente manera: el 22% en la zona conurbada (ZC) de Cuernavaca, el 9% para la ZC de Cuautla-Ayala, el 3% para la ZC de Jojutla-Zacatepec y el 66% para los 24 municipios restantes. Las obras fueron, básicamente, para la ampliación de redes y en menor medida para su rehabilitación o sustitución (ver Cuadro 2.7). Las inversiones para saneamiento se concentraron en un 47% en la ZC de Cuernavaca, el 14% en la ZC de Cuautla-Ayala, el 7% en la de Jojutla-Zacatepec, y el 32% se distribuyó entre los 24 municipios restantes (ver Cuadro 2.8).

Cuadro 2.7 Inversiones del gobierno en obras de agua potable y saneamiento durante el periodo 2006 - 2011						
Núm. progresivo.	Municipio	Población %	Estudios	Obras	Inversión	Inversión %
1	Amacuzac	0.96	7	10	26,482,512	1.04
2	Atlatlahucan	1.06	13	9	52,559,819	2.06
3	Axochiapan	1.9	3	21	39,669,616	1.55
4	Ayala	4.44	17	49	142,461,365	5.57
5	Coatlán del Río	0.53	5	3	9,322,269	0.36
6	Cuautla	9.87	19	45	181,237,140	7.09
7	Cuernavaca	20.58	27	90	343,697,882	13.45
8	Emiliano Zapata	4.7	10	47	129,638,643	5.07
9	Huitzilac	0.98	5	26	72,748,892	2.85
10	Jantetelco	0.88	2	9	12,329,939	0.48
11	Jiutepec	11.1	16	27	128,909,691	5.04
12	Jojutla	3.11	16	33	115,257,406	4.51
13	Jonacatepec	0.82	4	6	14,599,332	0.57
14	Mazatepec	0.53	3	4	13,019,077	0.51
15	Miacatlán	1.41	5	20	39,418,410	1.54
16	Ocuituco	0.95	7	16	46,501,988	1.82
17	Puente de Ixtla	3.47	9	26	58,138,096	2.27
18	Temixco	6.09	15	79	261,930,785	10.25
19	Temoac	0.83	4	11	27,645,316	1.08
20	Tepalcingo	1.43	7	11	21,333,316	0.83
21	Tepoztlán	2.35	12	30	89,170,236	3.49
22	Tetecala	0.42	-	11	12,516,804	0.49
23	Tetela del Volcán	1.08	6	21	79,151,439	3.1
24	Tlalnepantla	0.37	3	17	26,183,629	1.02
25	Tlaltizapán	2.75	14	64	159,097,441	6.22
26	Tlalquilenango	1.78	13	23	62,593,088	2.45
27	Tlayacapan	0.93	17	20	37,610,613	1.47
28	Totolapan	0.61	4	16	29,220,887	1.14
29	Xochitepec	3.42	13	29	95,096,978	3.72
30	Yautepec	5.51	16	26	52,571,493	2.06
31	Yecapixtla	2.64	7	34	119,547,849	4.68
32	Zacatepec	1.97	3	9	26,117,325	1.02
33	Zacualpan de Amilpas	0.51	2	11	30,299,846	1.19
SUBTOTAL DE MUNICIPIOS		100%	304	853	2,556,079,121	100%

Fuente: Inversión 2006-2011 CEAMA, Tranparencia. Análisis a cargo de Integradora Social A. C.

La instrumentación del Plan Estratégico excedía las capacidades financieras y de instrumentación política de la administración estatal y de las municipales. En principio, el gobierno federal tuvo que eximir al estado de la aportación financiera que, de acuerdo con las normas de los distintos programas de la CONAGUA, tenía que dar enseguida. El gobierno del estado priorizó el control político, financiero y técnico del Plan y con ello a las organizaciones sociales, investigadores y académicos que habían sido factores activos desde la prohibición de la siembra de hortalizas, y generó fuertes fricciones con el Organismo de Cuenca Balsas de la CONAGUA con respecto al diseño de los proyectos y las empresas que se elegían y finalmente, excluyó a los gobiernos municipales en la ejecución de los proyectos que no tenían recursos para aportar a las inversiones.

Cuadro 2.8							
ZC	CUERNAVACA	Inversión total		Inversión en agua potable		Inversión en saneamiento	
		\$	%	\$	%	\$	%
7	CUERNAVACA	343,697,881	12.56	111,166,413	8.51	232,531,469	16.27
11	JIUITEPEC	128,909,690	4.71	47,035,817	3.6	81,873,873	5.73
8	EMILIANO ZAPATA	129,638,642	4.74	20,392,627	1.56	109,246,015	7.64
29	XOCHITEPEC	95,096,978	3.48	41,719,018	3.19	53,377,960	3.73
18	TEMIXCO	261,930,784	9.57	66,864,970	5.12	195,065,814	13.64
TOTAL		959,273,978	35.06	287,178,847	21.98	672,095,131	47.01
ZC		Inversión total		Inversión en agua potable		Inversión en saneamiento	
		\$	%	\$	%	\$	%
6	CUAUTLA	181,237,140	6.62	36,992,108	2.83	144,245,032	10.09
4	AYALA	142,461,365	5.21	88,013,475	6.74	54,447,890	3.81
TOTAL		323,698,504	11.83	125,005,582	9.57	198,692,922	13.9
INVERSION TOTAL			100%	1,306,439,862	100%	1,429,642,269	100%

Fuentes: *Inversión 2006-2011 CEAMA, Transparencia. **Análisis a cargo de Integradora Social, A.C. (2010).

Las tecnologías elegidas en la mayoría de las plantas fueron cuestionadas por sus altos costos de operación y bajas eficiencias. La ejecución de las obras, particularmente las redes de drenaje, presentaron desde el principio grandes problemas; muchas se iniciaron sin proyecto ejecutivo, con un alto nivel de improvisación y precipitación en la ejecución ante un calendario concentrado en los últimos trimestres de cada año cuando se liberaban los recursos financieros.

En el ámbito del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los bosques, los suelos y el ordenamiento territorial, el gobierno y el Congreso del Estado aprobaron la Ley de Residuos Sólidos Urbanos del Estado de Morelos en octubre del 2007 y su reglamento en febrero del 2008, y los municipios formularon los programas de ordenamiento territorial. No obstante, en su conjunto, esos cambios legislativos (como antes los programas de desarrollo urbano)

no incidieron en cambios en las pautas sociales por el orden establecido a lo largo de la historia del estado; eso sí, le dan un marco de referencia.

Dentro de este orden esta la propia evaluación del Plan que corría también a cargo del IMTA, el cual consideró que los avances en materia legislativa y de inversiones estaban en sí mismos cambiando ya el entorno; daban como hecho que ejecutar las inversiones en materia de colectores y plantas de tratamiento era lo mismo que ya estar recolectando las aguas residuales y tratarlas, o que los cambios legales significaban por si mismos la solución del manejo de los residuos sólidos urbanos y el ordenamiento territorial.

Lo cierto es que muchos colectores no funcionaron por los errores técnicos. El agua residual no era suficiente para operar las plantas de tratamiento o éstas tenían una gran cantidad de problemas técnicos o de costos de operación que las hacían inviables. Los gobiernos municipales se negaban a aceptarlas dada la debilidad de sus Organismos Operadores, etc.

De hecho, el gobierno de Graco Ramírez, entre 2013 y 2018, se dedicó a echar a andar las plantas de tratamiento sin lograrlo del todo y tampoco logró resolver el problema de los residuos sólidos urbanos, mucho menos el desorden urbano.

Como se vio, en Morelos se tomaron decisiones tempranas por parte del gobierno y de las organizaciones sociales para resolver la crisis agrícola generada por la contaminación, pero el tamaño del esfuerzo, las omisiones, los errores cometidos y el entorno desfavorable no permitieron avanzar. A la fecha, los esfuerzos han sido retomados, pero sin los concesos, la cooperación y los resultados esperados.

En Morelos, la estrategia federalista de descentralización del servicio del agua potable a los municipios y de descentralización del distrito de riego a las asociaciones de usuarios, tampoco ha logrado avanzar hacia la sostenibilidad del servicio público del agua potable ni a un aumento sostenido y suficiente de las inversiones por parte de los usuarios de agua para uso agrícola.

Así, el impacto de estas inversiones en la producción agropecuaria aun no es perceptible. Queda mucho por hacer para garantizar la eficiencia operativa y la viabilidad financiera de estas obras y se está muy lejos de alcanzar la sostenibilidad financiera de los Organismos Operadores de Agua y del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos.

En el deterioro de la calidad del agua en la sub cuenca del río Apatlaco confluyen muchos elementos. Las relaciones causales son muy variadas: la falta de inversiones en infraestructura hidráulica por más de una década (mantenimiento, ampliación de las redes y tratamiento),

la debilidad presupuestal e institucional del gobierno del estado y los municipios para ordenar el territorio y tener servicios públicos sostenibles, la marginación y pobreza de muchos asentamiento irregulares y colonias populares, la oposición de los usuarios a pagar los servicios públicos y, finalmente, la apatía de los ciudadanos y de los productores frente a la contaminación de sus canales de riego hasta el momento que estalla la prohibición.

Como se demostrará más adelante, hoy, a pesar del mediocre crecimiento económico, muchas colonias populares se han consolidado y el nivel de ingresos de los habitantes de la mayoría de las ciudades y muchas otras comunidades se ha estabilizado, y se podría avanzar en la sostenibilidad de los Organismos Operadores de Agua; sin embargo, ello no ocurre.

Podríamos entonces explicar el problema desde distintas perspectivas, cuantitativa y cualitativamente, lo cierto es que, en su conjunto, se ha instituido un orden político de intereses, lealtades, símbolos, lenguaje o subjetividades de los actores de tal naturaleza que se dificulta cualquier avance en la sostenibilidad de los servicios públicos.

Si consideramos la historia aquí resumida, ni la sostenibilidad de los servicios públicos, ni el ordenamiento urbano, ni una nueva cultura del agua se podrán alcanzar si el orden que se ha instaurado no se reconoce y se actúa sobre el para cambiar las actuales tendencias depredadoras. El orden alcanzado a costa de la depredación del ambiente es una construcción histórico social fundada en la intención de apropiarse de todo por un lado y en la respuesta radical por el otro. Hoy, si se pretende una resolución, debemos alcanzar el más amplio consenso posible. El esfuerzo necesario para transformar la tendencia debe ser de todos los actores involucrados, participando simultáneamente con una visión global que posibilite la cooperación, la asociación y el reconocimiento de la interdependencia de todos los actores políticos y sociales.

El camino andado por el país en la producción hortícola de exportación y para el mercado interno así como las características del suelo, clima y agua de Morelos, permiten afirmar que es posible la modernización de los usuarios de agua de uso agrícola si finalmente se encuentran las fórmulas adecuadas de organización que les permitan la gobernabilidad y la eficacia de sus asociaciones, para alcanzar la modernización de su tecnología, bien sea con fondos gubernamentales y/o en alianza con capital privado nacional o internacional.

Los usuarios domésticos deben comprender a plenitud los costos que implican los servicios públicos, reducir su participación en la contaminación, conocer los daños generados por la misma, las alternativas para resolverla y hacer la aportación que les corresponda.

Los industriales y los prestadores de servicios turísticos deben trabajar con una visión sostenible de este bien de uso común, conocer las potencialidades para impulsar las inversiones y elevar la plusvalía del suelo del estado, ya altamente cotizado.

El gobierno del estado debe buscar inducir en la sociedad una cultura de desarrollo sostenible, lo que significa la promoción de la convivencia armoniosa entre las personas y entre éstas con la naturaleza.

Como veremos, la falta de capacidad de inversión de los gobiernos locales no tiene razones estructurales, por ello el camino andado no puede simplemente abandonarse, pero está claro que es necesario revisar el orden y el papel de cada uno de los actores que generan esta situación.

2.5 La situación hacendaria de las administraciones municipales

Por ser la prestación del servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, una facultad constitucional de los municipios, cualquier estrategia que aspire a la sostenibilidad de los Organismos Operadores de Agua debe basarse en el conocimiento de los mismos, principalmente de su hacienda municipal: cuánto recaudan y cómo está integrado su ingreso, cómo gastan, cuánto invierten en obras y servicios, a cuánto asciende su deuda pública, etc.

En este apartado se presentan algunos de los indicadores más relevantes de la hacienda de los municipios en Morelos y se hace una comparación de los mismos entre los años 2000 y el 2008. Se toma como punto de partida el ejercicio 2000 por ser el año previo a la promulgación de la Ley de Coordinación Hacendaria del Estado de Morelos, la cual trajo diversos efectos en los ingresos municipales; y se utiliza el ejercicio 2008 por ser el año más reciente del cual se tienen las cifras de los montos ejercidos, tanto de los ingresos como de los egresos, mismos que se encuentran contenidos en los Informes de resultados de la revisiones a las cuenta públicas, publicados en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad”.

2.5.1 Ingresos y recaudación propia

El centro del debate actual sobre el fortalecimiento y la autonomía hacendaria de los municipios se ubica en los ingresos de los que disponen para hacer frente a sus atribuciones legales. En los últimos años, los ingresos municipales han aumentado consistentemente: en el 2001, con la aprobación de la Ley de Coordinación Hacendaria del Estado de Morelos (30

de agosto del 2000), aumentó el porcentaje que el gobierno del estado debía transferirles a los municipios por concepto de Participaciones del Ramo 28 (que son la principal fuente de ingresos de los municipios), pasando del 20% al 25% el porcentaje distribuido. En la misma ley se creó el Fondo de Aportaciones Estatales para el Desarrollo Económico, recursos destinados a apoyar a pequeños productores agropecuarios y comerciantes a través del financiamiento de subsidios y/o proyectos productivos. A nivel federal, desde 1998 se reestructuró el Ramo 33, descentralizando recursos y responsabilidades a los municipios, lo que derivó en la transferencia de dos nuevos fondos: el Fondo de Infraestructura Social Municipal y el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal.

Pero también la recaudación propia de los municipios ha venido presentando mejoras sostenidas desde hace más de una década. Los montos por concepto de impuestos, derechos, contribuciones de mejoras, productos y aprovechamientos obtenidos muestran aumentos significativos en, prácticamente, la totalidad de los municipios del estado, como se muestra en el Cuadro 2.9, en el cual se comparan la recaudación del ejercicio 2000 con el 2008. Se toma éste último año por ser el más reciente de cual se han publicado los informes de las revisiones a sus cuentas públicas.

De la información contenida en el Cuadro 2.9 observamos que en promedio, en el ejercicio 2008 cada municipio obtuvo ingresos por la cantidad de 642 pesos per cápita. Comparativamente con el promedio del ejercicio 2000, que fue de 190 pesos, el aumento representa el 238%, lo que nos muestra que los municipios en general han tenido una mejora sustancial en su capacidad recaudatoria.

Al analizar los progresos de los municipios con más baja recaudación en cada año obtenemos que, mientras que en el 2000 el municipio que recaudó la cifra más baja fue Axochiapan, con 15 pesos, para el 2008 el ingreso per cápita más bajo fue de 73 pesos y le correspondió al municipio de Tetela del Volcán, lo que significa un aumento de poco más de 350%.

El municipio con la recaudación per cápita más alta es Atlatlahucan, que en el 2000 obtuvo una recaudación propia per cápita de 1 057 pesos, pasando a 1 903 pesos en el 2008, lo que significa un aumento del 80%.

Asimismo, en el ese período se redujo la brecha entre el municipio de más alta recaudación y el de más baja, pues mientras que en el año 2000 la relación era de 1 a 70 pesos (Atlatlahucan 1 057 pesos y Axochiapan 15 pesos), para el 2008 pasó de 1 a 26 pesos (Atlatlahucan 1 903 y Tetela del Volcán 73 pesos).

En términos generales, únicamente dos municipios tuvieron un aumento en su recaudación menor al 100% (Totolapan y Atlatlahucan); el resto se ubica en los siguientes rangos: 12 municipios entre 101% y 200%, 13 entre 201% y 500% y 5 con aumentos mayores al 500%, destacando Emiliano Zapata, que pasó de 73 pesos por habitante a 1 561 pesos, lo que significa un aumento del 2026%.

Cuadro 2.9
Comparativo de la recaudación propia municipal por habitante, período 2000–2008

Núm.	Municipio	2 0 0 0			2 0 0 8			Variación %
		Ingreso propio ¹	Población total ²	Recaudación per capita	Ingreso propio ³	Población total ⁴	Recaudación per capita	
1	Amacuzac	588,100	16,482	36	3,295,715	16,912	195	446%
2	Atlatlahucan	15,542,300	14,708	1,057	34,227,122	17,987	1,903	80%
3	Axochiapan	455,400	30,436	15	3,740,008	33,020	113	657%
4	Ayala	2,355,200	69,381	34	33,861,290	76,886	440	1197%
5	Coatlán del Río	203,300	9,356	22	795,390	9,448	84	287%
6	Cuautla	18,841,900	153,329	123	86,840,488	170,632	509	314%
7	Cuernavaca	146,183,600	338,706	432	386,184,836	359,738	1,074	149%
8	Emiliano Zapata	4,231,200	57,617	73	121,272,149	77,684	1,617	2026%
9	Huitzilac	1,130,200	15,184	74	2,728,865	16,889	162	117%
10	Jantetelco	559,000	13,745	41	2,572,734	15,249	192	315%
11	Jiutepec	28,902,800	170,589	169	118,244,318	191,421	626	270%
12	Jojutla	9,001,800	53,351	169	22,229,028	54,758	406	141%
13	Jonacatepec	1,353,900	13,623	99	3,385,057	14,403	235	136%
14	Mazatepec	653,800	8,821	74	3,279,427	9,326	352	374%
15	Miacatlán	1,499,100	23,984	63	4,143,307	24,786	167	167%
16	Ocuituco	261,100	15,090	17	1,775,083	16,491	108	522%
17	Puente de Ixtla	3,712,300	54,149	69	10,110,341	60,032	173	153%
18	Temixco	16,897,300	92,850	182	80,387,214	104,912	766	321%
19	Temoac	193,600	12,065	16	1,130,455	14,092	80	400%
20	Tepalcingo	1,398,500	24,133	58	3,771,885	25,099	150	159%
21	Tepoztlán	3,803,500	32,921	116	15,727,803	39,750	396	242%
22	Tetecala	612,000	6,917	88	1,624,526	7,334	339	283%
23	Tetela del Volcán	529,500	16,428	32	1,357,603	18,580	73	127%
24	Tlalnepantla	487,500	5,626	87	1,770,752	6,423	276	218%
25	Tlaltizapán	3,524,000	45,272	78	8,913,344	48,140	185	138%
26	Tlalquiltenco	1,598,300	30,017	53	8,816,032	31,225	282	430%
27	Tlayacapan	N/D	N/D	N/D	6,933,719	15,972	458	N/D
28	Totolapan	947,500	8,742	108	1,905,393	10,351	184	70%
29	Xochitepec	6,661,300	45,643	146	68,802,797	59,450	1,157	693%
30	Yautepec	13,683,900	84,405	162	50,371,785	95,007	530	227%
31	Yecapixtla	2,515,700	36,582	69	8,562,786	44,595	192	179%
32	Zacatepec	4,619,400	33,331	139	11,446,016	34,711	330	138%
33	Zacualpan de Amilpas	330,000	7,962	41	1,191,564	8,852	135	225%
TOTALES		293,277,000	1,541,445	190	1,111,398,832	1,730,155	642	238%

Para efectos de este análisis, se considera ingreso propio: los impuestos, contribuciones, derechos, productos y aprovechamientos.
Fuentes:

¹ Becerril Straffon Rodolfo. Las Finanzas Pública en el Estado de Morelos. 2008, UAEM.

² Informes de revisiones a la cuentas públicas de los municipios, ejercicio presupuestal del 01 de enero al 31 de diciembre de 2008.

³ Censo de Población y Vivienda 2010, del INEGI.

⁴ El ejercicio 2008 se estimó con base en las cifras del II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el Censo de Población y Vivienda

2.5.2 Ingreso propio e ingreso total

Incidencia del gasto corriente en el egreso total

El gasto corriente está integrado por las erogaciones que realiza el gobierno y que no tiene como contrapartida directa la creación de un activo, sino que constituye un acto de consumo; en este rubro se consideran el pago de servicios personales (sueldos numerarios, supernumerarios y sus prestaciones) y la compra de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo propio de las funciones administrativas.

Cuadro 2.10								
Comparativo de la incidencia del gasto corriente en el egreso total, de los años 2000 Y 2008								
Núm.	Municipio	2000			2008			variación %
		Gasto corriente ¹	Egresos totales	% de incidencia	Gasto corriente ¹	Egresos totales	% de incidencia	
1	Amacuzac	5,510,500	9,609,900	57%	18,283,900	60,108,280	30%	-27%
2	Atlatlahucan	N/D	N/D	N/D	39,757,477	101,073,363	39%	N/D
3	Axochiapan	6,065,700	20,499,400	30%	28,070,455	76,548,344	37%	7%
4	Ayala	12,298,300	40,852,100	30%	60,276,182	157,590,409	38%	8%
5	Coatlán del Río	4,014,700	9,595,800	42%	17,126,499	45,247,307	38%	-4%
6	Cuatla	28,803,500	98,420,900	29%	105,404,046	355,515,444	30%	0%
7	Cuernavaca	136,920,300	388,169,200	35%	375,616,904	931,358,667	40%	5%
8	Emiliano Zapata	9,056,700	27,960,600	32%	77,861,602	275,661,187	28%	-4%
9	Huitzilac	6,589,600	9,820,800	67%	19,952,402	50,513,508	39%	-28%
10	Jantetelco	3,087,300	11,586,900	27%	19,337,186	61,780,945	31%	5%
11	Jiutepec	42,095,600	123,559,900	34%	116,367,882	380,851,855	31%	-4%
12	Jojutla	18,371,100	53,416,900	34%	38,743,001	120,072,265	32%	-2%
13	Jonacatepec	5,113,100	13,182,000	39%	31,482,232	54,660,987	58%	19%
14	Mazatepec	4,421,900	9,763,900	45%	23,350,201	42,623,791	55%	9%
15	Miacatlán	8,055,300	22,166,900	36%	21,048,026	75,382,561	28%	-8%
16	Ocuituco	4,010,200	11,323,000	35%	17,319,680	56,252,771	31%	-5%
17	Puente de Ixtla	17,076,700	42,134,700	41%	55,488,818	112,770,774	49%	9%
18	Temixco	34,501,800	77,924,600	44%	83,083,218	222,584,891	37%	-7%
19	Temoac	3,859,100	11,047,400	35%	15,870,789	49,190,143	32%	-3%
20	Tepalcingo	7,076,200	23,811,700	30%	29,963,129	70,876,940	42%	13%
21	Tepoztlán	9,693,200	27,270,400	36%	26,735,362	84,622,437	32%	-4%
22	Tetecala	7,060,800	12,072,600	58%	13,618,215	44,739,560	30%	-28%
23	Tetela del Volcán	3,331,700	14,385,400	23%	21,629,271	70,102,262	31%	8%
24	Tlalnepantla	3,683,800	9,734,300	38%	12,834,326	41,635,014	31%	-7%
25	Tlaltizapán	16,355,900	36,653,400	45%	34,483,946	103,603,137	33%	-11%
26	Tlalquiltenango	9,908,600	26,546,900	37%	30,492,026	91,432,551	33%	-4%
27	Tlayacapan	N/D	N/D	N/D	19,372,063	48,246,444	40%	
28	Totolapan	3,761,400	11,009,300	34%	23,883,113	53,589,192	45%	10%
29	Xochitepec	8,767,500	40,131,700	22%	76,770,668	155,833,561	49%	27%
30	Yautepec	20,456,100	71,565,900	29%	76,257,883	192,222,737	40%	11%
31	Yecapixtla	6,709,300	27,329,200	25%	32,204,189	95,710,458	34%	9%
32	Zacatepec	15,675,700	30,875,400	51%	31,540,805	97,359,406	32%	-18%
33	Zacualpan de Amilpas	2,724,000	8,416,800	32%	13,448,355	45,122,006	30%	-3%
	TOTALES	465,055,600	1,320,837,900	35%	1,607,673,851	4,424,883,197	36%	1%

Para efectos de este análisis, se considera gasto corriente la suma de: servicios personales, materiales y suministros, y los Fuentes:

¹ Becerril Straffon Rodolfo. *Las Finanzas Pública en el Estado de Morelos. 2008*, UAEM.

² Informes de revisiones a la cuentas públicas de los municipios, ejercicio presupuestal del 01 de enero al 31 de diciembre de

De la información contenida en el Cuadro 2.10 se observa que el promedio de la incidencia del gasto corriente en el egreso total del año 2000 fue del 35%, porcentaje que se mantuvo en el año 2008.

En el año 2000, el municipio que muestra un porcentaje menor es Xochitepec, con el 22%, mientras que el mayor fue Huitzilac, que destinó el 67% de su egreso total al gasto corriente.

En el año 2008 fue Tetecala el de menor incidencia con el 19%, y Jonacatepec el de mayor con el 58%.

En el período que se compara, 18 municipios redujeron el porcentaje, 12 lo aumentaron y uno permaneció igual.

Entre los municipios que aumentaron el porcentaje de su gasto corriente, 7 de ellos lo aumentaron entre cinco y diez puntos porcentuales, 3 municipios entre 11 y 20 puntos porcentuales y 2 municipios en más de 21 puntos porcentuales.

De los municipios que redujeron la incidencia del gasto corriente, 12 muestran disminución de hasta 10 puntos porcentuales, 3 municipios entre 11 y 20 puntos y en otros 3 municipios la reducción de 21 puntos porcentuales o más.

Al considerar que, en su mayoría, el gasto corriente está integrado por recursos que se destinan al pago de la nómina gubernamental, así como al gasto de operación –lo cual no tiene necesariamente un impacto significativo en el crecimiento y bienestar de la población– se recomienda que dichos gastos sean los estrictamente indispensables y que sean aplicados bajo los principios de eficacia, eficiencia y economía. Es por eso que los planes o programas de austeridad siempre tenderán a lograr disminuciones y/o ahorros en estos rubros.

Incidencia de las obras y servicios públicos en los egresos totales

Como ya se mencionó, en los últimos años se han canalizando más recursos a los municipios por parte de la federación y del gobierno del estado, por lo que una forma de medir la eficacia en la aplicación del gasto público es conociendo cuánto de los recursos propios se destinan a obras y servicios, pues esto significa la capacidad real de los municipios de invertir (ver Cuadro 2.11), sin tomar en cuenta los fondos y programas federales (Fondo 3, Fondo 5 y HABITAT, entre otros), los cuales tienen estrictas reglas de operación y están “etiquetados” para cierto tipo de obras o acciones.

Cuadro 2.11								
Comparativo de la incidencia de la inversión en obra pública y servicios públicos en el egreso total, de los años 2000 Y 2008								
Núm.	Municipio	2001			2008			Variación %
		Obra y servicios públicos	Egresos totales	% de incidencias	Obra y servicios públicos	Egresos totales	% de incidencias	
1	Amacuzac	2,841,600	9,609,900	30%	10,548,437	60,108,280	18%	-23%
2	Atlatlahucan	N/D	N/D	N/D	14,530,785	101,073,363	14%	-50%
3	Axochiapan	5,545,400	20,499,400	27%	13,086,092	76,548,344	17%	16%
4	Ayala	9,333,400	40,852,100	23%	20,015,095	157,590,409	13%	-31%
5	Coatlán del Río	2,608,200	9,595,800	27%	8,404,078	45,247,307	19%	-27%
6	Cuautla	36,471,800	98,420,900	37%	84,676,140	355,515,444	24%	7%
7	Cuernavaca	162,415,000	388,169,200	42%	166,614,125	931,358,667	18%	294%
8	Emiliano Zapata	7,163,700	27,960,600	26%	107,999,535	275,661,187	39%	27%
9	Huitzilac	2,918,900	9,820,800	30%	3,674,144	50,513,508	7%	279%
10	Jantetelco	4,038,900	11,586,900	35%	4,648,497	61,780,945	8%	396%
11	Jiutepec	45,141,100	123,559,900	37%	11,612,394	380,851,855	3%	-55%
12	Jojutla	15,882,700	53,416,900	30%	27,278,740	120,072,265	23%	-11%
13	Jonacatepec	3,878,900	13,182,000	29%	1,084,718	54,660,987	2%	-95%
14	Mazatepec	2,564,500	9,763,900	26%	9,975,121	42,623,791	23%	-23%
15	Miacatlán	6,146,000	22,166,900	28%	9,717,604	75,382,561	13%	-37%
16	Ocuituco	2,233,400	11,323,000	20%	7,364,974	56,252,771	13%	-28%
17	Puente de Ixtla	8,490,400	42,134,700	20%	8,756,741	275,661,187	3%	87%
18	Temixco	14,251,200	77,924,600	18%	22,994,783	222,584,891	10%	-29%
19	Temoac	2,995,800	11,047,400	27%	4,607,768	49,190,143	9%	-79%
20	Tepalcingo	7,929,100	23,811,700	33%	5,351,369	70,876,940	8%	215%
21	Tepoztlán	7,597,900	35,900,400	21%	13,775,985	84,622,437	16%	-44%
22	Tetecala	4,482,900	12,072,600	37%	7,119,584	70,102,262	10%	-57%
23	Tetela del Volcán	4,975,900	14,385,400	35%	2,081,826	44,739,560	5%	-20%
24	Tlalnepantla	4,152,700	9,734,300	43%	2,741,243	41,635,014	7%	-35%
25	Tlaltizapán	4,442,800	36,653,400	12%	2,370,690	103,603,137	2%	-28%
26	Tlalquilenango	6,418,500	26,546,900	24%	11,502,974	91,432,551	13%	-35%
27	Tlayacapan	N/D	N/D	N/D	3,396,659	48,246,444	7%	-33%
28	Totolapan	3,736,400	11,009,300	34%	8,252,566	53,589,192	15%	-39%
29	Xochitepec	13,805,000	40,131,700	34%	26,940,291	155,833,561	17%	-29%
30	Yautepec	26,417,000	71,565,900	37%	26,827,774	192,222,353	14%	-42%
31	Yecapixtla	7,837,300	27,329,200	29%	14,502,736	95,710,458	15%	-38%
32	Zacatepec	5,843,500	30,875,400	19%	10,335,075	97,359,406	11%	-44%
33	Zacualpan de Amilpas	3,030,300	8,416,800	36%	11,180,604	45,122,006	25%	-32%
	TOTALES	435,590,200	1,329,467,900	33%	683,969,146	4,587,773,226	15%	-18%

Para efectos de este análisis, se considera gasto corriente la suma de: servicios personales, materiales y suministros, y los servicios generales.

Fuentes:
1 Becerril Traffon Rodolfo. Las Finanzas Pública en el Estado de Morelos. 2008, UAEM.
2 Informes de revisiones a la cuentas públicas de los municipios, ejercicio presupuestal del 01 de enero al 31 de diciembre de 2008, publicados en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad". Los datos de Atlatlahucan, Ayala y Xochitepec se toman de sus cuentas públicas del mismo periodo, obtenidas a

El promedio de la incidencia de las obras y servicios públicos en el egreso total del año 2008 fue del 15%, cifra menor a la del año 2000, en la que porcentaje fue del 33%. En el año 2000, Tlaltizapán es el municipio que muestra un porcentaje menor, con el 12% de inversión en obras y servicio públicos respecto al egreso total, mientras que el mayor porcentaje fue en Tlalnepantla, que destinó el 43% de su egreso total a obras y servicios públicos.

En el año 2008 fue Jonacatepec el de menor incidencia con el 2% y Emiliano Zapata el de mayor porcentaje con el 39%.

Como puede observarse, únicamente cinco municipios aumentaron el porcentaje de su gasto total que fue aplicado a obra y servicios públicos y los aumentos son conservadores, por no decir bajos, ya que los aumentos van de un punto porcentual (Zacatepec del 19% al 20%) hasta 13 puntos porcentuales (del 26% al 39%) en Emiliano Zapata con el puntaje más alto. Por el contrario, el resto de los municipios redujeron esta proporción en un rango que va desde dos puntos porcentuales (Tepoztlán, Tlaquiltenango y Jojutla) hasta 36 puntos porcentuales menos (Cuernavaca, que pasó de una incidencia de 42% en el año 2000 al 2% en el 2008).

Cabe aclarar que para conocer exactamente la evolución de este indicador debe hacerse un análisis más exhaustivo, pues si bien la disminución puede explicarse en razón directa a un incremento en el gasto corriente, también los recursos etiquetados adicionales que reciben los municipios, vía fondos o programas federales convenidos, se suman y alteran la composición de los egresos totales, pudiendo tener un efecto desfavorable en el peso de las obras y servicios públicos. Este análisis bien valdría la pena, pues los resultados que se muestran en el Cuadro 2.11 no reflejan el efecto favorable que se supone debería tener la inversión en obra y servicios públicos en función del aumento en la recaudación propia –y aun del incremento de las participaciones– mostrado en el Cuadro 2.9

2.5.3 Obras y servicios públicos per cápita

Otra manera de medir la eficacia en el manejo del gasto público es conociendo cuánto invierte el gobierno municipal en obras y servicios públicos, por cada habitante, lo que se muestra en el Cuadro 2.12. En promedio, en el año 2000 los municipios destinaron a este rubro 285 pesos por habitante y 473 pesos en el ejercicio 2008, lo que significa un aumento del 66%.

De los 31 municipios de los que se tuvo información completa, cinco disminuyeron su inversión en este rubro, siendo el más notorio Jonacatepec con el -74%. Por el contrario, ocho municipios lo aumentaron en un rango de hasta el 100%; otros ocho, entre 101% y 200% y diez municipios presentan aumentos de más del 201%, alcanzando el porcentaje mayor Emiliano Zapata con un incremento del 1081%.

En los años que se comparan, podemos apreciar que la brecha entre el municipio que invierte menos pesos por habitante y el que invierte más aumentó, pues mientras que en el año 2000 la relación era de 1 a 7.5 (Tlaltizapán 98 pesos per cápita y Tlalnepantla 738), para el 2008 esta indicador aumentó a 20.3 (Jonacatepec 75 pesos y Tlalnepantla 1,522 pesos per cápita).

Cuadro 2.12								
Comparativo de la inversión en obra y servicios públicos por habitante, periodo 2000–2008								
Núm.	Municipio	2000			2008			Variación %
		Obra y servicios públicos ¹	Población total ³	Total per capita	Obra y servicios públicos ²	Población total ⁴	Total per capita	
1	Amacuzac	588,100	16,482	172	10,548,437	16,912	624	262%
2	Atlatlahucan	15,542,300	14,708	N/D	14,530,785	17,987	808	
3	Axochiapan	455,400	30,436	182	13,086,092	33,020	396	118%
4	Ayala	2,355,200	69,381	135	20,015,095	76,886	260	94%
5	Coatlán del Río	203,300	9,356	279	8,404,078	9,448	890	219%
6	Cuautla	18,841,900	153,329	238	84,676,140	170,632	496	109%
7	Cuernavaca	146,183,600	338,706	480	58,108,021	359,738	162	-66%
8	Emiliano Zapata	4,231,200	57,617	124	107,999,535	77,684	1,390	1018%
9	Huitzilac	1,130,200	15,184	192	7,371,212	16,889	436	127%
10	Jantetelco	559,000	13,745	294	16,370,171	15,249	1,074	265%
11	Jiutepec	28,902,800	170,589	265	121,972,706	191,421	637	141%
12	Jojutla	9,001,800	53,351	298	32,817,656	54,758	599	101%
13	Jonacatepec	1,353,900	13,623	285	1,084,718	14,403	75	-74%
14	Mazatepec	653,800	8,821	291	1,085,277	9,326	116	-60%
15	Miacatlán	1,499,100	23,984	256	11,549,934	24,786	466	82%
16	Ocuituco	261,100	15,090	148	14,816,335	16,491	898	507%
17	Puente de Ixtla	3,712,300	54,149	157	8,756,741	60,032	146	-7%
18	Temixco	16,897,300	92,850	153	44,570,391	104,912	425	177%
19	Temoac	193,600	12,065	248	10,661,395	14,092	757	205%
20	Tepalcingo	1,398,500	24,133	329	5,351,369	25,099	213	-35%
21	Tepoztlán	3,803,500	32,921	231	16,248,219	39,750	409	77%
22	Tetecala	612,000	6,917	648	9,869,010	7,334	1,346	108%
23	Tetela del Volcán	529,500	16,428	303	5,891,207	18,580	317	5%
24	Tlalnepantla	487,500	5,626	738	9,778,200	6,423	1,522	106%
25	Tlaltizapán	3,524,000	45,272	98	19,437,904	48,140	404	311%
26	Tlalquilenango	1,598,300	30,017	214	20,305,590	31,225	650	204%
27	Tlayacapan	N/D	N/D	N/D	9,594,855	15,972	601	
28	Totolapan	947,500	8,742	427	5,975,102	10,351	577	35%
29	Xochitepec	6,661,300	45,643	302	26,940,291	59,450	453	50%
30	Yautepec	13,683,900	84,405	313	51,425,923	95,007	541	73%
31	Yecapixtla	2,515,700	36,582	214	16,948,069	44,595	380	77%
32	Zacatepec	4,619,400	33,331	175	19,416,840	34,711	559	219%
33	Zacualpan de Amilpas	330,000	7,962	381	13,137,640	8,852	1,484	290%
	TOTALES	435,590,200	1,526,737	285	818,744,937	1,730,155	473	66%

Para efectos de este análisis, se considera ingreso propio: los impuestos, contribuciones, derechos, productos y aprovechamientos.

Fuentes:

1 Becerril Straffon Rodolfo. Las Finanzas Pública en el Estado de Morelos. 2008, UAEM.

2 Informes de revisiones a la cuentas públicas de los municipios, ejercicio presupuestal del 01 de enero al 31 de diciembre de 2008, publicados en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad". Los datos de Atlatlahucan, Ayala y Xochitepec se toman de sus cuentas públicas del mismo periodo, obtenidas a través del acceso a la información pública.

3 Censo de Población y Vivienda 2010, del INEGI.

4 El ejercicio 2008 se estimó con base en las cifras del II Censo de Población y Vivienda 2005 y el Censo de Población y Vivienda 2010, ambos del INEGI.

Estructuralmente, se presenta una tendencia creciente a elevar el gasto corriente en el rubro de servicios personales que se originan por la alta flexibilidad de incorporación de nuevos empleados con los cambios de administración y la poca flexibilidad de la salida de los anteriores en función de los derechos laborales, los sindicatos y una Ley de Servicio Civil con prestaciones que rebasan la capacidad de casi todas las administraciones municipales. Cabe señalar que los estados financieros, en general, ocultan un problema que tiende a agravarse en casi la totalidad de los ayuntamientos: el de los laudos laborales.

Por otra parte, hay una tendencia decreciente a elevar los ingresos propios en los rubros de impuesto predial por la falta de actualización de los valores catastrales y una gran cantidad de construcciones en zonas ejidales y comunales sin regularizar. Igualmente no se cobra, en lo general, el servicio público de recolección de los residuos sólidos urbanos, ni se aplican, en lo general, las tarifas del agua establecidas en la ley.

2.6 Principales indicadores del servicio del agua potable en el año 2009

La capacidad financiera, operativa y administrativa para enfrentar la problemática de captación, conducción, regulación, potabilización, distribución y posterior tratamiento de las aguas residuales, es baja para todos los sistemas u Organismos Operadores estudiados. Lo anterior, debido a que el rezago histórico en el mantenimiento y reposición de la infraestructura ha ocasionado un deterioro grave que requiere de inversiones que exceden la capacidad financiera de los mismos.

También encontramos la presencia, en distinto grado, de problemas de carácter sistémico, como la baja recaudación, la poca flexibilidad para reducir el gasto, la insostenibilidad financiera y operativa de los servicios públicos del agua y del manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU), la baja profesionalización del personal, la injerencia de autoridades municipales en la operación cotidiana de los sistemas u organismos, etc. En este contexto, no es extraño que sea difícil realizar inversiones en infraestructura con efectos de largo plazo.

Por las razones mencionadas, tanto los municipios como los organismos descentralizados – en el pasado reciente y hoy en día– contrario a ser actores en las soluciones, son simples testigos de la acelerada contaminación de ríos y barrancas con aguas residuales y basura (RSU), así como del alarmante desperdicio de agua, sin que estos graves problemas sean una prioridad en su agenda, ya sea porque la solución está lejos de sus alcances presupuestales o por la tendencia a la planeación de corto plazo y de inversión en obras “de relumbrón”.

En el presente capítulo, se muestran algunos de los indicadores más relevantes de la situación del servicio de agua potable en el estado de Morelos, durante el ejercicio 2009, partiendo de la información de los Cuestionarios de la CONAGUA 2009 y del estudio “Mejoramiento de eficiencias, modernización y sostenibilidad de los Organismos Operadores en las zonas conurbadas de Morelos 2009”.

2.6.1 Cobertura

En cumplimiento de las facultades constitucionales de los gobiernos municipales en materia de agua potable, un sistema u organismo operador de abastecimiento de agua potable debe

garantizar el suministro al total de la población, lo que en el estado de Morelos sucede parcialmente, pues se estima que en el año 2009 los Organismos Operadores de agua municipal atendieron a 1 142 923 habitantes, que corresponde aproximadamente al 68% de

Cuadro 2.13
Cobertura del servicio de agua potable
con verificación en campo de los OO seleccionados

Núm.	Municipio	Población estimada	Estimado de población servida por OO	COSAP
1	Amacuzac	14,555	6,228	43%
2	Atlatlahucan	14,177	15,898	112%
3	Axochiapan	30,454	13,325	44%
4	Ayala	77,858	30,260	39%
5	Coatlán del Río	7,629	5,252	69%
6	Cautla	172,874	98,834	57%
7	Cuernavaca	362,422	332,820	92%
8	Emiliano Zapata	80,424	76,618	95%
9	Huitzilac	15,291	S/D	S/D
10	Jantetelco	13,911	4,548	33%
11	Jiutepec	194,127	163,090	84%
12	Jojutla	54,935	36,465	66%
13	Jonacatepec	13,696	S/D	S/D
14	Mazatepec	8,583	9,869	115%
15	Miacatlán	22,276	10,201	46%
16	Ocuituco	15,632	7,183	46%
17	Puente de Ixtla	59,091	26,326	45%
18	Temixco	106,485	81,965	77%
19	Temoac	12,828	6,026	47%
20	Tepalcingo	22,453	10,765	48%
21	Tepoztlán	39,361	13,570	34%
22	Tetecala	6,232	8,231	132%
23	Tetela del Volcán	18,179	9,642	53%
24	Tlalnepantla	5,919	2,949	50%
25	Tlaltizapán	44,870	10,679	24%
26	Tlalquitenango	29,201	20,219	69%
27	Tlayacapan	15,373	10,925	71%
28	Totolapan	11,168	7,742	69%
29	Xochitepec	61,319	19,854	32%
30	Yautepec	86,581	55,056	64%
31	Yecapixtla	42,353	8,759	21%
32	Zacatepec	34,885	36,644	S/D
33	Zacualpan de Amilpas	7,842	2,980	38%
S U M A S		1,702,984	1,142,923	68%

Fuente: Proyecto ejecutivo para el mejoramiento de eficiencias, modernización y sostenibilidad de los organismos operadores en las zonas conurbadas de Morelos 2009.

la población total del estado. El resto de la población es atendida por organismos independientes comunitarios, de unidades habitacionales o de fraccionamientos residenciales, que en la mayoría de los casos no rinden informes de su desempeño, ni son sujetos a revisiones o auditorías, ni por parte de los municipios ni de otra instancia fiscalizadora (Ver Cuadro 2.13).

2.6.2 Eficiencia física

Cuadro 2.14				
Eficiencia física con verificación de campo de los seleccionados				
Núm.	Municipio	Volumen facturado	Volumen producido	Eficiencia
1	Amacuzac	271,329	473,040	57%
2	Atlatlahucan	839,427	1,576,800	53%
3	Axochiapan	737,678	567,648	130%
4	Ayala	2,208,989	3,644,931	61%
5	Coatlán del Río	456,577	1,245,672	37%
6	Cuatla	7,214,905	4,461,687	162%
7	Cuernavaca	24,295,873	79,489,326	31%
8	Emiliano Zapata	5,593,088	7,378,163	76%
9	Huitzilac			
10	Jantetelco	193,000	296,123	65%
11	Jiutepec	11,905,570	18,745,629	64%
12	Jojutla	2,661,954	5,414,100	49%
13	Jonacatepec			
14	Mazatepec	445,538	189,216	235%
15	Miacatlán	630,720	394,200	160%
16	Ocuituco	353,203	403,661	87%
17	Puente de Ixtla	1,937,498	2,149,178	90%
18	Temixco	5,983,469	8,152,056	73%
19	Temoac	276,750	126,144	219%
20	Tepalcingo	458,249	416,591	110%
21	Tepoztlán	672,408	1,419,120	47%
22	Tetecala	529,673	299,198	177%
23	Tetela del Volcán	565,294	1,053,302	54%
24	Tlalnepantla	97,368	39,420	247%
25	Tlaltizapán	820,000	630,720	130%
26	Tlalquiltenango	1,063,750	1,231,875	86%
27	Tlayacapan	400,488	441,504	91%
28	Totolapan	315,408	317,988	99%
29	Xochitepec	679,589	1,064,655	64%
30	Yautepec	3,361,738	3,855,223	87%
31	Yecapixtla	562,924	569,619	99%
32	Zacatepec	2,675,003	4,981,742	54%
33	Zacualpan de Amilpas	S/D	67,540	S/D
	SUMA	78,207,460	151,096,071	52%

La "eficiencia física" nos muestra el porcentaje del agua que un organismo logra facturar del total de agua producida. En el año 2009, de un volumen total de producción de 151 096 000m³ se registra una facturación estimada de 78 207 000 m³ facturados, lo que representa una eficiencia física del 52%, cifra menor a la media nacional (62%), según estudios del IMTA.

Este indicador da una cifra aproximada del agua que se desperdicia dentro de la red por fugas durante el proceso de conducir, regular y distribuir el agua desde la fuente natural hasta los consumidores, pero también puede dar una idea del consumo no autorizado que se

presenta a través de tomas de agua clandestinas (ver Cuadro 2.14. Fuente: Delgado Olguín, et. al. 2012)

Debemos mencionar que para que este indicador tenga buen grado de aproximación a la realidad, es clave la existencia de macro y micro medición, situación que es inexistente en Morelos, donde la micro medición solo alcanza una cobertura parcial en diez de los 33 municipios del estado.

2.6.3 Ingresos y egresos de los Organismos Operadores

Los organismos obtienen la mayor parte de sus ingresos por el suministro de agua potable (ver Cuadros 2.15a, 2.15b y 2.15c) y destinan la mayor parte de sus egresos al pago de servicios personales (nómina) y del servicio de energía eléctrica (a la Comisión Federal de Electricidad), dejando poco margen para cubrir la compra de suministros y los gastos de conservación y mantenimiento, pero sobre todo de invertir en obras de ampliación de redes o reposición de infraestructura (ver Cuadro 2.16).

Podemos decir que se ha construido una relación negativa entre la disponibilidad del recurso, la situación y/o estado de la infraestructura, el desarrollo institucional para planear y el adecuado manejo comercial para alcanzar la sostenibilidad financiera, ya que mayoritariamente no pueden cubrir la totalidad de los costos fijos y variables y ninguno puede instrumentar programas de inversión y generar reservas para la restitución de infraestructura depreciada. En los casos más graves, existe incluso dificultad para cubrir la nómina del personal y el costo de energía eléctrica.

A pesar de lo grave de la situación, no hay que desestimar los esfuerzos realizados por varios administradores del agua, que contra viento y marea logran cubrir las obligaciones financieras, ubicando al servicio de agua potable, comparativamente con la situación del resto de los servicios públicos municipales (particularmente el de RSU), con avances considerables que pueden potencializarse.

Desde luego, las soluciones a la problemática de la prestación del servicio de agua potable y saneamiento no son meramente técnicas y/o de inversión, aunque esto, sin duda, ayudaría a alcanzar una adecuada interrelación entre la disponibilidad del recurso, la situación de la infraestructura y la modernización administrativa. La solución de fondo exige una planeación de largo plazo con la participación de los gobiernos federal, estatal y municipales, pues las necesidades de inversión hacen imperiosa la adquisición de compromisos financieros,

justificados en la mejora los indicadores de desempeño y en la generación de un cambio gradual en la cultura del agua por parte de la población, puesto que los costos reales del servicio se deben asumir tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas de la población.

Cuadro 2.15a				
Estructura de los ingresos				
Municipio	Agua	Por servicios		Sub-total 1
		Alcantarillado	Tratamiento de aguas	
1 Amacuzac	556,804.00			556,804.00
2 Atlatlahucan	1,359,840.00			1,359,840.00
3 Axochiapan	2,038,203.00			2,038,203.00
4 Ayala	6,164,853.00	213,888.00	0	6,378,741.00
5 Coatlán del Río	969,317.55	0	0	969,317.55
6 Cuautla	13,957,015.00	0	4,482,758.00	18,439,773.00
7 Cuernavaca	121,590,390.12	7,323,398.00	0	128,913,788.12
8 Emiliano Zapata	8,746,320.00	0	56,027.00	8,802,347.00
10 Jantetelco	192,166.00	0	0	192,166.00
11 Jiutepec	27,837,502.65	0	2,115,224.33	29,952,726.98
12 Jojutla	8,787,720.00	172,740.00	0	8,960,460.00
14 Mazatepec	559,370.00	0	0	559,370.00
15 Miacatlán	775,133.00	0	0	775,133.00
16 Ocuituco	55,716.00	0	0	55,716.00
17 Puente de Ixtla	3,927,494.00	0	0	3,927,494.00
18 Temixco	16,356,757.00	0	0	16,356,757.00
19 Temoac	124,065.00	0	0	124,065.00
20 Tepalcingo	1,409,651.00	0	0	1,409,651.00
21 Tepoztlán	2,852,415.00	0	0	2,852,415.00
22 Tetecala	1,553,609.00	0	0	1,553,609.00
23 Tetela del Volcán	204,980.00	0	0	204,980.00
24 Tlalnepantla	135,460.00	0	0	135,460.00
25 Tlaltizapán	1,194,469.00	0	0	1,194,469.00
26 Tlalquitenango	1,125,670.00	0	0	1,125,670.00
27 Tlayacapan	1,241,760.00	0	0	1,241,760.00
28 Totolapan	489,656.00	0	0	489,656.00
29 Xochitepec	3,940,704.00	0	1,094,640.00	5,035,344.00
30 Yautepec	8,673,164.00	0	0	8,673,164.00
31 Yecapixtla	1,700,689.00	0	0	1,700,689.00
32 Zacatepec	6,539,467.04	1,130,061.11		7,669,528.15
33 Zacualpan de Amilpas	175,920.00	0	0	175,920.00
S U M A S	245,236,280.36	8,840,087.11	7,748,649.33	261,825,016.80
%	67%	2%	2%	71%

Fuente: Cuestionarios de "Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Localidades mayores a 10 habitantes" correspondientes al período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2009.

Cuadro 2.15b						
Estructura de los ingresos						
Municipio	Por derechos		Venta		Otros	Subtotal 2
	Conexión	Desarrollo	De derechos	ART	Otros	Sub-total 1
Amacuzac					135,008.00	556,804.00
Atlatlahucan	327,130.00					1,359,840.00
Axochiapan	31,960.00				110,496.00	2,038,203.00
Ayala	424,628.00	0	0	0	691,337.00	6,378,741.00
Coatlán del Río	20,122.98	0	0	0	47,242.18	969,317.55
Cuautla	1,355,815.00	974,644.00	0	0	5,373,310.00	18,439,773.00
Cuernavaca	11,317,289.00	0	0	0	39,994,778.00	128,913,788.12
Emiliano Zapata	2,443,956.00	2,158,511.00	322,632.00	66,944.00	1,236,210.00	8,802,347.00
Jantetelco	5,400.00	0	0	0	0	192,166.00
Jiutepec	1,014,657.95	3,251,642.90	0	0	18,123,256.28	29,952,726.98
Jojutla	0	0	0	0	990,850.00	8,960,460.00
Mazatepec	19,050.00	0	0	0	0	559,370.00
Miacatlán	132,700.00	0	0	0	0	775,133.00
Ocuituco	14,350.00	0	0	0	40,902.00	55,716.00
Puente de Ixtla	162,819.00	0	0	0	0	3,927,494.00
Temixco	100,647.00	1,911,836.00	0	0	6,184,396.00	16,356,757.00
Temoac	0	0	0	0	0	124,065.00
Tepalcingo	121,800.00	0	0	0	243,983.00	1,409,651.00
Tepoztlán	0	0	0	0	440,615.00	2,852,415.00
Tetecala	98,282.00	0	0	0	200,254.00	1,553,609.00
Tetela del Volcán	19,000.00	0	0	0	0	204,980.00
Tlalnepantla	98,200.00	0	0	0	0	135,460.00
Tlaltizapán	51,932.00	0	0	0	107,411.41	1,194,469.00
Tlalquilenango	41,346.00	0	0	0	67,000.00	1,125,670.00
Tlayacapan	119,871.00	0	0	0	180,669.50	1,241,760.00
Totolapan	0	0	0	0	0	489,656.00
Xochitepec	0	0	0	0	0	5,035,344.00
Yautepec	171,078.00	684,310.00	0	0	2,492,383.00	8,673,164.00
Yecapixtla	120,000.00	0	0	0	0	1,700,689.00
Zacatepec	403,974.10				358,206.34	7,669,528.15
Zacualpan de Amilpas	0	0	0	0	0	175,920.00
S U M A S	18,616,008.03	8,980,943.90	322,632.00	66,944.00	77,018,307.71	261,825,016.80
%	5%	2%	0%	0%	21%	71%

Fuente: Cuestionarios de "Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Localidades mayores a 10 habitantes" correspondientes al período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2009.

Cuadro 2.15c			
Estructura de los ingresos			
Municipio	Sub-total 1	Sub-total 1	TOTAL
Amacuzac	556,804.00	556,804.00	691,812.00
Atlatlahucan	1,359,840.00	1,359,840.00	1,686,970.00
Axochiapan	2,038,203.00	2,038,203.00	2,180,659.00
Ayala	6,378,741.00	6,378,741.00	7,494,706.00
Coatlán del Río	969,317.55	969,317.55	1,036,682.71
Cuautla	18,439,773.00	18,439,773.00	26,143,542.00
Cuernavaca	128,913,788.12	128,913,788.12	180,225,855.12
Emiliano Zapata	8,802,347.00	8,802,347.00	15,030,600.00
Jantetelco	192,166.00	192,166.00	197,566.00
Jiutepec	29,952,726.98	29,952,726.98	52,342,284.11
Jojutla	8,960,460.00	8,960,460.00	9,951,310.00
Mazatepec	559,370.00	559,370.00	578,420.00
Miacatlán	775,133.00	775,133.00	907,833.00
Ocuituco	55,716.00	55,716.00	110,968.00
Puente de Ixtla	3,927,494.00	3,927,494.00	4,090,313.00
Temixco	16,356,757.00	16,356,757.00	24,553,636.00
Temoac	124,065.00	124,065.00	124,065.00
Tepalcingo	1,409,651.00	1,409,651.00	1,775,434.00
Tepoztlán	2,852,415.00	2,852,415.00	3,293,030.00
Tetecala	1,553,609.00	1,553,609.00	1,852,145.00
Tetela del Volcán	204,980.00	204,980.00	223,980.00
Tlalnepantla	135,460.00	135,460.00	233,660.00
Tlaltizapán	1,194,469.00	1,194,469.00	1,353,812.41
Tlalquiltenango	1,125,670.00	1,125,670.00	1,234,016.00
Tlayacapan	1,241,760.00	1,241,760.00	1,542,300.50
Totolapan	489,656.00	489,656.00	489,656.00
Xochitepec	5,035,344.00	5,035,344.00	5,035,344.00
Yautepec	8,673,164.00	8,673,164.00	12,020,935.00
Yecapixtla	1,700,689.00	1,700,689.00	1,820,689.00
Zacatepec	7,669,528.15	7,669,528.15	8,431,708.59
Zacualpan de Amilpas	175,920.00	175,920.00	175,920.00
S U M A S	261,825,016.80	261,825,016.80	366,829,852.44
%	71%	71%	100%

Fuente: Cuestionarios de "Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Localidades mayores a 10 habitantes" correspondientes al período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2009.

Cuadro 2.16													
Estructura de los egresos, ejercicio 2009													
	MUNICIPIO	Servicios Personales		Materiales y Suministro		Energía Eléctrica		Pago de Derechos		Otros		TOTAL	
		Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%
1	AMACUZAC	633,888	37%	410,712	24%	660,852	39%	0	0%	0	0%	1,705,452	100%
2	ATLATLAHUCAN	1,308,994	70%	251,235	13%		0%	308,977	17%	0	0%	1,869,206	100%
3	AXOCHIAPAN	1,273,120	56%	464,071	20%	540,472	24%	0	0%	0	0%	2,277,663	100%
4	AYALA	3,027,051	57%	955,276	18%	1,134,881	21%	145,245	3%	87,013	2%	5,349,466	100%
5	COATLAN DEL RÍO	775,286	66%	100,111	9%	203,152	17%	0	0%	98,226	8%	1,176,775	100%
6	CUAUTLA	18,557,002	49%	3,420,118	9%	6,723,984	18%	1,432,694	4%	7,452,788	20%	37,586,586	100%
7	CUERNAVACA	74,067,543	34%	31,019,007	14%	61,109,662	28%	8,144,092	4%	46,132,430	21%	220,472,734	100%
8	EMILIANO ZAPATA	7,152,556	45%	1,876,911	12%	5,998,739	38%	836,188	5%	0	0%	15,864,394	100%
10	JANTETELCO	216,000	63%	13,000	4%	91,000	26%	24,000	7%	0	0%	344,000	100%
11	JIJUTEPEC	19,322,056	40%	5,564,050	11%	16,502,419	34%	0	0%	7,350,117	15%	48,738,643	100%
12	JOJUTLA	2,839,200	33%	1,565,440	18%	4,213,200	48%	100,636	1%	0	0%	8,718,476	100%
14	MAZATEPEC	0	0%	570,487	36%	979,364	62%	40,005	3%	0	0%	1,589,856	100%
15	MIACATLÁN	357,312	21%	735,963	44%	581,182	35%	0	0%	0	0%	1,674,457	100%
16	OCUITUCO	471,000	22%	117,274	5%	1,485,137	69%	72,344	3%	0	0%	2,145,755	100%
17	PUENTE DE IXTLA	1,138,536	32%	194,074	5%	1,485,361	41%	0	0%	794,735	22%	3,612,706	100%
18	TEMIXCO	15,545,246	65%	1,748,558	7%	6,579,461	28%	0	0%	0	0%	23,873,265	100%
19	TEMOAC	247,200	28%	30,000	3%	600,000	68%	0	0%	0	0%	877,200	100%
20	TEPALcingo	535,261	31%	451,969	26%	572,591	34%	15,700	1%	130,884	8%	1,706,405	100%
21	TEPOZTLÁN	476,146	14%	127,830	4%	2,125,004	61%	84,413	2%	696,726	20%	3,510,119	100%
22	TETECALA	494,400	25%	494,914	25%	988,721	50%	0	0%	0	0%	1,978,035	100%
23	TETELA DEL VOLCÁN	390,000	40%	155,903	16%	287,694	30%	135,319	14%	0	0%	968,916	100%
24	TLALNEPANTLA	384,000	63%	73,707	12%	152,906	25%	0	0%	0	0%	610,613	100%
25	TLALTIZAPAN	506,220	38%	234,527	18%	594,000	45%	0	0%	0	0%	1,334,747	100%
26	TLAQUILTENANGO	750,000	32%	948,732	40%	594,000	25%	75,000	3%	0	0%	2,367,732	100%
27	TLAYACAPAN	622,770	32%	120,714	6%	844,578	44%	0	0%	330,115	17%	1,918,177	100%
28	TOTOLAPAN	332,400	32%	63,380	6%	648,906	62%	0	0%	0	0%	1,044,686	100%
29	XOCHITEPEC	1,334,236	29%	1,845,000	40%	1,456,204	31%	0	0%	0	0%	4,635,440	100%
30	YAUTEPEC	3,952,992	33%	900,789	8%	2,632,992	22%	370,484	3%	4,051,290	34%	11,908,547	100%
31	YECAPIXTLA	292,764	19%	87,163	6%	1,065,325	71%	58,923	4%	0	0%	1,504,175	100%
32	ZACATEPEC	4,899,516	50%	1,444,907	15%	2,031,322	21%	0	0%	1,508,396	15%	9,884,140	100%
33	ZACUALPAN	654,118	41%	143,548	9%	312,321	19%	501,586	31%	0	0%	1,611,573	100%
	SUMAS	162,556,813	38%	56,129,370	13%	123,195,430	29%	12,345,606	3%	92,505,985	16%	422,859,939	100%

Fuente: Cuestionarios de "Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Localidades mayores a 10 habitantes" correspondientes al período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2009

CAPÍTULO III.

ANÁLISIS DE EFICIENCIA Y ESTIMACIONES DE NECESIDADES DE INVERSIÓN DE LOS SISTEMAS Y ORGANISMOS OPERADORES DE AGUA DE LOS 24 MUNICIPIOS NO CONURBADOS DEL ESTADO DE MORELOS

III. Análisis de eficiencia y estimaciones de necesidades de inversión de los Sistemas y Organismos Operadores de Agua de los 24 municipios no conurbados de Morelos

Este apartado contiene los principales indicadores de eficiencia de los 24 sistemas y Organismos Operadores que son objeto de este estudio. Una de las situaciones detectadas se refiere a la modalidad jurídica con la que los municipios operan el servicio, pues algunos lo hacen a través de oficinas centralizadas –aun cuando existan decretos de creación de organismos descentralizados– y otros pocos funcionan realmente de conformidad con los decretos; eso se explicará con detalle en este apartado. Para efectos prácticos, en adelante utilizaremos las palabras “sistemas u organismos” al referirnos a las instancias municipales responsables de proporcionar el servicio de agua potable.

3.1 Disponibilidad del recurso

De acuerdo con los datos del REPDA, de los 1 848 millones de metros cúbicos de agua disponible para consumo en Morelos, han sido concesionados 1379, lo que representa el 75%. De esta agua concesionada, el 76.3% es para uso agrícola, el 19% para uso público urbano, el 4.05% para uso industrial y el 0.65% para otros servicios (Cuadros 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5).

Cuadro 3.1						
Usos del agua en la cuenca Balsas 1						
	Superficial		Subterráneo		Total	
	Mm³	%	Mm³	%	Mm³	%
Agrícola	4,767	10.48	1,060	57.12	5,827	55.49
Doméstico	5	0.01	5	0.24	10	0.09
Energía	36,831	80.99	-	-	-	-
Industrial	3,244	7.13	143	7.71	3,387	32.25
Múltiple	121	0.27	48	2.58	169	1.61
Pecuario	1	0	2	0.11	3	0.03
Público urbano	255	0.56	586	31.55	840	8
Servicios	41	0.09	12	0.64	52	0.5
Acuícola	212	0.47	1	0.05	213	2.03
Total	45,477	100	1,856	100	10,501	100

¹ Fuente: CONAGUA 2010

² Fuente: OCB07 CONAGUA

³ Fuente: OCB07 CONAGUA

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Cuadro 3.2						
CUENCA DEL AMACUZAC 2						
	Superficial		Subterráneo		Total	
	Mm³	%	Mm³	%	Mm³	%
Agrícola	970	94.91	82	22.97	1,052	76.29
Doméstico	-	-	-	-	-	-
Energía	-	-	-	-	-	-
Industrial	29	2.84	32	8.96	61	4.42
Múltiple	-	-	4	1.12	4	0.29
Pecuario	-	-	-	-	-	-
Público urbano	23	2.25	239	66.95	262	19
Servicios	-	-	-	-	-	-
Acuícola	-	-	-	-	-	-
Total	1,022	100	357	100	1,379	100

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Cuadro 3.3		
ESTADO DE MORELOS		
TOTAL		
Mm3	%	Mm3
Agrícola	1,052	75.82
Doméstico		
Energía		
Industrial	56	4.04
Múltiple	8	0.61
Pecuario		
Público urbano	262	18.88
Servicios	9	0.65
Acuícola		
Total	1,387	100

¹ Fuente: CONAGUA 2010

² Fuente: OCB07 CONAGUA

³ Fuente: OCB07 CONAGUA

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Cuadro 3.4						
SUBCUENCA DEL APATLACO 3						
	Superficial		Subterráneo		Total	
	Mm³	%	Mm³	%	Mm³	%
Agrícola	13.16	94	3.72	2	16.88	8.44
Doméstico						
Energía						
Industrial	0.28	2	11.16	6	11.44	5.72
Múltiple						
Pecuario						
Público urbano	0.56	4	169.26	91	169.82	84.91
Servicios			1.86	1	1.86	0.93
Acuícola						
Total	14	100	186	100	200	100

¹ Fuente: CONAGUA 2010

² Fuente: OCB07 CONAGUA

³ Fuente: OCB07 CONAGUA

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Cuadro 3.5				
24 MUNICIPIOS			9 MUNICIPIOS	
TOTAL		TOTAL		
Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³
Agrícola	159.18	64.79	892.82	78.11
Doméstico	0.75	0.3		-
Energía		-	-	-
Industral	2.69	1.1	53.31	4.66
Múltiple	8.49	3.45		-
Pecuario	0.47	0.19		-
Público urbano	68.2	27.76	193.8	16.95
Servicios	5.88	2.39	3.12	0.27
Acuícola	0.04	0.02		-
Total	246	100	1,143	100

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Del agua concesionada para uso público urbano, el 73.9% está concesionada a las tres zonas conurbadas del estado (nueve municipios), las cuales concentran al 66.4% del total de habitantes del estado. Esto nos da una dotación promedio per cápita de 164 metros cúbicos por habitante al año (m³/hab/año), mientras que el agua restante que está concesionada a los otros 24 municipios del estado representa una dotación promedio per cápita de 114.4 m³/hab/año. Estos promedios deben ser comparados con la cuantificación estándar que establece que una demanda adecuada está en los 73 m³/hab/año, que al día equivale a una dotación de 200 litros por habitante (lt/hab/día). (Cuadro 3.6.).

Cuadro 3.6									
Dotación a partir de los volúmenes concesionados para uso público urbano a los municipios del estado de Morelos									
Municipios	Volumen concesionando al municipio m ³ /año	Población municipal 2010	Dotación m ³ /hab/año	Volumen concesionado al OO m ³ /año	Población servida del OO	Dotación m ³ /hab/año	Volumen concesionado a los OO independientes m ³ /año	Población abastecida por los OO independientes	
								hab	DOTACION m ³ /hab/año
Municipios conurbados (9)	193,798,740	1,181,417	164	152,903,826	1,028,733	149	40,894,914	152,684	267.84
Municipios (24)	68,201,259	595,810	114	31,278,336	282,533	111	36,922,924	313,277	117.86
Total de municipios	261,999,999	1,777,227	147	184,182,163	1,311,266	140	77,817,837.27	465,961	167.01
Fuente: Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) 2010 e INEGI para la población municipal. Dotación mínima necesaria 73 m ³ /hab/año (200 litros por habitante al día)									

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

El volumen total concesionado a los 24 municipios que son objeto de este estudio, es de 68 201 259 m³. De esta cifra, únicamente el 45.9% (31 278 335.6 m³) están administrados directamente por los municipios, ya sea de manera centralizada o a través de sus Organismos Operadores descentralizados. El 54.1% restante (36 922 259 m³) está concesionado a grupos sociales, privados o comunitarios, que actúan sin rendir ningún informe a los ayuntamientos sobre su operación, ingresos, tarifas, padrones, etc. La única excepción a esta afirmación es el municipio de Tlaquiltenango, donde existe una oficina encargada de compilar la información de todos los Organismos Operadores de agua en su territorio.

Con esta disponibilidad anual de agua, los organismos tienen una capacidad instalada para 47 237 774 m³, y producen 29 137 424 m³; de este volumen, se estima que únicamente se entregan efectivamente en las tomas de los usuarios unos 18 224 488 m³, es decir, el 62% del agua producida, lo que significa que el resto se pierde por fugas de la red de distribución y, en menor medida, por la existencia de tomas clandestinas.

Los organismos de los 24 municipios estudiados atienden a una población estimada de 283 000 habitantes, a través de 71 555 tomas. Si consideramos que esta población requiere de una dotación de 200 lt/hab/día, lo que representa 20 624 000 890 m³ de agua al año, fácilmente podremos apreciar que se tiene un déficit de 2.4 millones de m³ de agua al día, lo que refleja la limitación del recurso, que se agrava por la falta de regulación (tanques) que obliga a tandeos, mismos que generan abundancia en algunas zonas y escasez extrema en otras (Cuadro 3.7).

Cuadro 3.7
Cobertura del servicio de agua potable
con verificación en campo de los OO seleccionados

NÚM.	MUNICIPIO	POBLACIÓN ESTIMADA	EST. POBLACIÓN SERVIDA POR EL OO	COSAP
1	Amacuzac	14,555	6,228	43%
2	Atlatlahucan	14,177	15,898	112%
3	Axochiapan	30,454	13,325	44%
4	Ayala	77,858	30,260	39%
5	Coatlán del Río	7,629	5,252	69%
6	Cuautla	172,874	98,834	57%
7	Cuernavaca	362,422	332,820	92%
8	Emiliano Zapata	80,424	76,618	95%
9	Huitzilac	15,291	SD	
10	Jantetelco	13,911	4,548	33%
11	Jiutepec	194,127	163,090	84%
12	Jojutla	54,935	36,465	66%
13	Jonacatepec	13,696	SD	
14	Mazatepec	8,583	9,869	115%
15	Miacatlán	22,276	10,201	46%
16	Ocuituco	15,632	7,183	46%
17	Puente de Ixtla	59,091	26,326	45%
18	Temixco	106,485	81,965	77%
19	Temoac	12,828	6,026	47%
20	Tepalcingo	22,453	10,765	48%
21	Tepoztlán	39,361	13,570	34%
22	Tetecala	6,232	8,231	132%
23	Tetela del Volcán	18,179	9,642	53%
24	Tlalnepantla	5,919	2,949	50%
25	Tlaltizapán	44,870	10,679	24%
26	Tlalquiltenango	29,201	20,219	69%
27	Tlayacapan	15,373	10,925	71%
28	Totolapan	11,168	7,742	69%
29	Xochitepec	61,319	19,854	32%
30	Yautepec	86,581	55,056	64%
31	Yecapixtla	42,353	8,759	21%
32	Zacatepec	34,885	36,644	SD
33	Zacualpan de Amilpas	7,842	2,980	38%
	S U M A S	1,702,984	1,142,923	68%

Fuente: Proyecto ejecutivo para el mejoramiento de eficiencias, modernización y sostenibilidad de los organismos operadores en las zonas conurbadas de Morelos 2009.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.2 Eficiencia física

Para la estimación de este indicador y considerando la falta de macro medición y micro medición, fue necesario obtener información directamente con el personal de los sistemas u organismos, sobre las zonas de alto y bajo abasto, considerando la distribución de redes,

topografía, tiempo de operación de las fuentes de abastecimiento, diámetro y longitud de tuberías, capacidad de almacenamiento, etc., para calcular, con base en estos factores, una estimación del volumen entregado en las tomas, lo que comparado con el volumen producido, nos arrojó una eficiencia física estimada de 62.5% (Cuadro 3.8).

Cuadro. 3.8
Eficiencia física
con verificación de los Organismos Operadores seleccionados

Núm.	Municipio	Volúmen	Volúmen	Eficiencia
		facturado	producido	
1	Amacuzac	271,329	473,040	57%
2	Atlatlahucan	839,427	1,576,800	53%
3	Axochiapan	737,678	567,648	130%
4	Ayala	2,208,989	3,644,931	61%
5	Coatlán del Río	456,577	1,245,672	37%
6	Cuautla	7,214,905	4,461,687	162%
7	Cuernavaca	24,295,873	79,489,326	31%
8	Emiliano Zapata	5,593,088	7,378,163	76%
9	Huitzilac			
10	Jantetelco	193,000	296,123	65%
11	Jiutepec	11,905,570	18,745,629	64%
12	Jojutla	2,661,954	5,414,100	49%
13	Jonacatepec			
14	Mazatepec	445,538	189,216	235%
15	Miacatlán	630,720	394,200	160%
16	Ocuituco	353,203	403,661	87%
17	Puente de Ixtla	1,937,498	2,149,178	90%
18	Temixco	5,983,469	8,152,056	73%
19	Temoac	276,750	126,144	219%
20	Tepalcingo	458,249	416,591	110%
21	Tepoztlán	672,408	1,419,120	47%
22	Tetecala	529,673	299,198	177%
23	Tetela del Volcán	565,294	1,053,302	54%
24	Tlalnepantla	97,368	39,420	247%
25	Tlaltizapán	820,000	630,720	130%
26	Tlalquiltenango	1,063,750	1,231,875	86%
27	Tlayacapan	400,488	441,504	91%
28	Totolapan	315,408	317,988	99%
29	Xochitepec	679,589	1,064,655	64%
30	Yautepec	3,361,738	3,855,223	87%
31	Yecapixtla	562,924	569,619	99%
32	Zacatepec	2,675,003	4,981,742	54%
33	Zacualpan de Amilpas	sd	67,540	sd
SUMAS		78,207,460	151,096,071	52%

Fuente: Proyecto ejecutivo para el mejoramiento de eficiencias, modernización y sostenibilidad de los organismos operadores en las zonas conurbadas de Morelos 2009.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.3 La energía eléctrica como componente del gasto

La incidencia del costo de la energía eléctrica en los egresos, es en promedio del 35%. Los casos de más alta incidencia son Tepoztlán con el 63% y Totolapan con el 61%, además de tres municipios en los que se supera el 50% (Cuadro 3.9).

Cuadro 3.9
Incidencia de la energía eléctrica en el egreso total

Núm.	Municipio	Egresos totales	Energía eléctrica Importe	%
1	AMACUZAC	3,051,712	445,940	15%
2	ATLATLAHUCAN	7,025,502	3,181,225	45%
3	AXOCHIAPAN	2,856,602	644,414	23%
5	COATLAN DEL RÍO	1,323,916	216,474	16%
9	HUITZILAC	267,023	0	0%
10	JANTETELCO	0	S/D	S/D
13	JONACATEPEC	0	S/D	S/D
14	MAZATEPEC	2,801,038	1,095,040	39%
15	MIACATLÁN	S/D	S/D	S/D
16	OCUITUCO	2,026,041	1,167,745	58%
17	PUENTE DE IXTLA **	4,064,247	1,554,763.38	38%
19	TEMOAC	1,126,803	564,682	50%
20	TEPALCINGO	1,633,490	S/D	S/D
21	TEPOZTLÁN	3,687,971	2,335,539	63%
22	TETECALA	1,700,300	884,867	52%
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	S/D	S/D
24	TLALNEPANTLA	1,291,810	551,959	43%
25	TLALTIZAPAN	1,391,650	570685.98	41%
26	TLAQUILTENANGO	S/D	S/D	S/D
27	TLAYACAPAN	2,003,156	830,130	41%
28	TOTOLAPAN	1,802,406	1,097,891.00	61%
30	YAUTEPEC	12,433,492	2,660,346	21%
31	YECAPIXTLA	5,521,026	1,226,513.53	22%
33	ZACUALPAN	S/D	S/D	S/D
	PROMEDIO	56,008,186	19,028,216	35%
		54,374,695		

Fuentes:

Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

**cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Considerando el total de la energía eléctrica pagada contra los metros cúbicos de agua producida se obtuvo que en promedio se destinan 84 centavos para este concepto por cada metro cúbico producido. (Cuadro 3.10)

Cuadro 3.10				
Energía eléctrica pagada por m³ de agua producido				
Núm.	Municipio	Energía pagada ⁽¹⁾	m ³ de agua producidos ⁽²⁾	Pesos por m ³
1	AMACUZAC	445,940	551,880	0.81
2	ATLATLAHUCAN	3,181,225	1,513,728	2.1
3	AXOCHIAPAN	644,414	914,544	0.7
5	COATLAN DEL RÍO	216,474	725,328	0.3
9	HUITZILAC	0	252,288	0
10	JANTETELCO	S/D	354,780	S/D
13	JONACATEPEC	S/D	662,256	S/D
14	MAZATEPEC	1,095,040	1,377,072	0.8
15	MIACATLÁN	S/D	1,340,280	S/D
16	OCUITUCO	1,167,745	940,824	1.24
17	PUENTE DE IXTLA **	1,554,763.38	2,964,384	0.52
19	TEMOAC	564,682	202,356	2.79
20	TEPALCINGO	S/D	1,206,252	S/D
21	TEPOZTLÁN	2,335,539	2,696,328	0.87
22	TETECALA	884,867	934,254	0.95
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	1,210,982	S/D
24	TLALNEPANTLA	551,959	131,400	4.2
25	TLALTIZAPAN	570685.98	914,544	0.62
26	TLAQUILTENANGO	S/D	1,766,016	S/D
27	TLAYACAPAN	830,130	494,064	1.68
28	TOTOLAPAN	1,097,891.00	520,344	2.11
30	YAUTEPEC	2,660,346	6,370,272	0.42
31	YECAPIXTLA	1,226,513.53	1,022,292	1.2
33	ZACUALPAN	S/D	70,956	S/D
	SUMAS	19,028,216	29,137,424	
	PROMEDIO	19,028,216	22,525,902	0.84

Fuentes:

(1) Cuestionario sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

(2) Información proporcionada por el OO

** Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

El costo promedio anual de la energía eléctrica por toma es de 351 pesos. Esto se refiere al costo promedio que el sistema u organismo paga a la CFE por cada toma. De acuerdo con la información obtenida, siete municipios tienen costos superiores al promedio estatal, destacando Tlalnepantla y Atlatlahucan, cuyo costo es superior a los 700 pesos por toma (Cuadro 3.11).

Cuadro 3.11				
Energía eléctrica pagada por toma				
NUM.	MUNICIPIO	ENERGÍA ELÉCTRICA PAGADA(1)	NÚMERO DE TOMAS	PESOS POR TOMA
1	AMACUZAC	445,940	1,599	278.89
2	ATLATLAHUCAN	3,181,225	4,217	754.38
3	AXOCHIAPAN	644,414	3,100	207.88
5	COATLAN DEL RÍO	216,474	1,423	152.13
9	HUITZILAC	0	2,000	0
10	JANTELCO	S/D	1,312	S/D
13	JONACATEPEC	S/D	1,634	S/D
14	MAZATEPEC	1,095,040	2,683	408.14
15	MIACATLÁN	S/D	2,502	S/D
16	OCUITUCO	1,167,745	1,800	648.75
17	PUENTE DE IXTLA **	1,554,763.38	6,105	254.67
19	TEMOAC	564,682	1,200	470.57
20	TEPALCINGO	S/D	2,700	S/D
21	TEPOZTLÁN	2,335,539	3,497	667.87
22	TETECALA	884,867	2,258	391.88
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	2,169	S/D
24	TLALNEPANTLA	551,959	715	771.97
25	TLALTIZAPAN	570685.98	3,044	187.48
26	TLAQUILTENANGO	S/D	5,567	S/D
27	TLAYACAPAN	830,130	2,515	330.07
28	TOTOLAPAN	1,097,891.00	1,940	565.92
30	YAUTEPEC	2,660,346	13,447	197.84
31	YECAPIXTLA	1,226,513.53	2,608	470.29
33	ZACUALPAN	S/D	1,600	S/D
	SUMAS:	19,028,216	71,635	
		19,028,216	54,151	351.39

Fuentes:
Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.
*cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En resumen, el pago anual promedio que se hace a la CFE por concepto de energía eléctrica requerida para otorgar el servicio, es de 84 centavos por metro cúbico producido, o bien, de 351 pesos por toma. Este concepto, en promedio representa el 36% de los egresos de los municipios u Organismos Operadores del total del gasto que destinan al servicio de agua potable, siendo el mismo, el segundo en cuantía después de los gastos de nómina, lo que se analiza más adelante.

3.4 Ingreso y costo por metro cúbico de agua producido

El Ingreso promedio obtenido por los sistemas operadores por cada metro cúbico de agua producido es de 1.52 pesos, siendo el de mayor desempeño Tlayacapan, con 4.12 pesos y el de más bajo Ocuituco, con 11 centavos por metro cúbico producido (Cuadro 3.12).

Por otra parte, el gasto promedio de los sistemas de operadores por metro cúbico de agua es de 2.36 pesos. Ocho de los municipios están por arriba de la media; el más alto costo lo tiene Tlalnepantla con 9.83 pesos por metro cúbico producido (Cuadro 3.13).

Si tan solo comparamos estos dos indicadores, encontraremos un déficit promedio en el estado de 84 centavos por metro cúbico de agua producido, lo que nos muestra la brecha que existe entre los costos generados por la prestación del servicio y la recaudación obtenida por el mismo, ya sea por tarifas que se encuentran por debajo de los costos que se generan, o bien, por la baja capacidad o voluntad recaudatoria de los sistemas, aunque en realidad son ambos factores, como se verá más adelante.

Cuadro 3.12
Ingreso recaudado por m³ de agua producido

Núm.	Municipio	Ingresos	m ³ de agua	Pesos por m ³
		totales ⁽¹⁾	producidos ⁽²⁾	
1	AMACUZAC	971,841	551,880	1.76
2	ATLATLAHUCAN	1,847,628	1,513,728	1.22
3	AXOCHIAPAN	2,265,712	914,544	2.48
5	COATLAN DEL RÍO	1,142,200	725,328	1.57
9	HUITZILAC	66,338.00	252,288	0.26
10	JANTETELCO	S/D	354,780	—
13	JONACATEPEC	561,180	662,256	0.85
14	MAZATEPEC	731,742	1,377,072	0.53
15	MIACATLÁN	S/D	1,340,280	—
16	OCUITUCO	101,542	940,824	0.11
17	PUENTE DE IXTLA **	4,470,103	2,964,384	1.51
19	TEMOAC	231,504	202,356	1.14
20	TEPALcingo	1,678,635.12	1,206,252	1.39
21	TEPOZTLÁN	3,905,362	2,696,328	1.45
22	TETECALA	1,980,638	934,254	2.12
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	1,210,982	—
24	TLALNEPANTLA	244,790	131,400	1.86
25	TLALTIZAPAN	1,443,991.17	914,544	1.58
26	TLAQUILTENANGO	S/D	1,766,016	—
27	TLAYACAPAN	2,037,695	494,064	4.12
28	TOTOLAPAN	S/D	520,344	—
30	YAUTEPEC	10,846,870	6,370,272	1.7
31	YECAPIXTLA	1,839,014	1,022,292	1.8
33	ZACUALPAN	S/D	70,956	—
	SUMAS:	36,366,784	29,137,424	
		36,366,784	23,874,066	1.52

Fuentes:

(1) Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

(2) Información proporcionada por el OO

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

CUADRO 3.13
EGRESOS POR M3 DE AGUA PRODUCIDO

Núm.	Municipio	Egresos totales pagados(1)	M ³ de agua producidos ⁽²⁾	Pesos por m3
1	AMACUZAC	3,051,712	551,880	5.53
2	ATLATLAHUCAN	7,025,502	1,513,728	4.64
3	AXOCHIAPAN	2,856,602	914,544	3.12
5	COATLAN DEL RÍO	1,323,916	725,328	1.83
9	HUITZILAC	267,023	252,288	1.06
10	JANTETELCO	S/D	354,780	S/D
13	JONACATEPEC	S/D	662,256	S/D
14	MAZATEPEC	2,801,038	1,377,072	2.03
15	MIACATLÁN	S/D	1,340,280	S/D
16	OCUITUCO	2,026,041	940,824	2.15
17	PUENTE DE IXTLA **	4,064,247	2,964,384	1.37
19	TEMOAC	1,126,803	202,356	5.57
20	TEPALcingo	1,633,490	1,206,252	1.35
21	TEPOZTLÁN	3,687,971	2,696,328	1.37
22	TETECALA	1,700,300	934,254	1.82
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	1,210,982	S/D
24	TLALNEPANTLA	1,291,810	131,400	9.83
25	TLALTIZAPAN	1,391,650	914,544	1.52
26	TLAQUILTENANGO	S/D	1,766,016	S/D
27	TLAYACAPAN	2,003,156	494,064	4.05
28	TOTOLAPAN	1,802,406	520,344	3.46
30	YAUTEPEC	12,433,492	6,370,272	1.95
31	YECAPIXTLA	5,521,026	1,022,292	5.4
33	ZACUALPAN	S/D	70,956	S/D
	SUMAS:	56,008,186	29,137,424	
		56,008,186	23,732,154	2.36

Fuentes:

Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.4.1 Ingreso-egreso per cápita

La recaudación anual por habitante con servicio en el periodo estudiado fue de 162 pesos, lo que traducido a ingreso mensual representa 13.5 pesos mensuales por habitante. En Coatlán del Río, Tepoztlán, Tetecala y Yautepec la aportación anual per cápita fue de más de 200 pesos, frente a casos extremos como Ocuituco, donde solamente se recaudaron 13 pesos por el mismo concepto, y peor aún Huitzilac, con 98 centavos anuales por habitante (Cuadro 3.14). Aquí cabe detenernos para mencionar que en este municipio, donde puede notarse que el agua no se paga, se ha detectado que existe un tráfico de este vital líquido, pues algunos habitantes que cuentan con el servicio venden agua directamente de sus tomas a los llamados “piperos”, obteniendo una ganancia de un bien que no pagan.

Cuadro 3.14					
Ingresos anual recaudado pes cápita ⁽¹⁾					
Núm.	Municipio	ingresos totales	población atendida	Ingreso per cápita	Ingreso mensual PC
1	AMACUZAC	971,841	6,466	150.31	12.53
2	ATLATLAHUCAN	1,847,628	16,053	115.1	9.59
3	AXOCHIAPAN	2,265,712	12,882	175.89	14.66
5	COATLAN DEL RÍO	1,142,200	5,159	221.41	18.45
9	HUITZILAC	66,338.00	8,163	8.13	0.68
10	JANTETELCO		5,219	0	0
13	JONACATEPEC	561,180	6,194	90.6	7.55
14	MAZATEPEC	731,742	9,198	79.55	6.63
15	MIACATLÁN		9,899	0	0
16	OCUITUCO	101,542	7,266	13.98	1.16
17	PUENTE DE IXTLA *	4,470,103	26,386	169.41	14.12
19	TEMOAC	231,504	5,185	44.65	3.72
20	TEPALCINGO	1,678,635.12	10,506	159.78	13.31
21	TEPOZTLÁN	3,905,362	13,736	284.31	23.69
22	TETECALA	1,980,638	8,077	245.23	20.44
23	TETELA DEL VOLCÁN		9,508	0	0
24	TLALNEPANTLA	244,790	2,658	92.09	7.67
25	TLALTIZAPAN	1,443,991.17	11,426	126.38	10.53
26	TLAQUILTENANGO		19,869	0	0
27	TLAYACAPAN	2,037,695	10,717	190.13	15.84
28	TOTOLAPAN		7,673	0	0
30	YAUTEPEC	10,846,870	53,183	203.95	17
31	YECAPIXTLA	1,839,014	10,941	168.09	14.01
33	ZACUALPAN		6,167	0	0
	SUMAS:	36,366,784	282,530	162.21	13.52
		36,366,784	224,195	162.21	13.52

Fuentes:

Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Por otra parte, tenemos que al realizar el cálculo del egreso per cápita que significó la prestación del servicio, se obtiene un monto de 249.82 pesos anuales, ubicándose Yecapixtla en el caso más alto con 504 pesos, seguido por cuatro municipios más que están por arriba de los 400 pesos (Cuadro 3.15).

Cuadro 3.15					
Egresos total anual pagado <i>per cápita</i> ⁽¹⁾					
Núm.	Municipio	Egresos totales	Población atendida	Egreso <i>per cápita</i>	Egreso mensual
1	AMACUZAC	3,051,712	6,466	471.99	39.33
2	ATLATLAHUCAN	7,025,502	16,053	437.65	36.47
3	AXOCHIAPAN	2,856,602	12,882	221.76	18.48
5	COATLAN DEL RÍO	1,323,916	5,159	256.63	21.39
9	HUITZILAC	267,023	8,163	32.71	2.73
10	JANTETELCO	S/D	5,219	S/D	S/D
13	JONACATEPEC	S/D	6,194	S/D	S/D
14	MAZATEPEC	2,801,038	9,198	304.52	25.38
15	MIACATLÁN	S/D	9,899	S/D	S/D
16	OCUITUCO	2,026,041	7,266	278.85	23.24
17	PUENTE DE IXTLA *	4,064,247	26,386	154.03	12.84
19	TEMOAC	1,126,803	5,185	217.32	18.11
20	TEPALcingo	1,633,490	10,506	155.48	12.96
21	TEPOZTLÁN	3,687,971	13,736	268.49	22.37
22	TETECALA	1,700,300	8,077	210.52	17.54
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	9,508	S/D	S/D
24	TLALNEPANTLA	1,291,810	2,658	486	40.5
25	TLALTIZAPAN	1,391,650	11,426	121.79	10.15
26	TLAQUILTENANGO	S/D	19,869	S/D	S/D
27	TLAYACAPAN	2,003,156	10,717	186.91	15.58
28	TOTOLAPAN	1,802,406	7,673	234.89	19.57
30	YAUTEPEC	12,433,492	53,183	233.79	19.48
31	YECAPIXTLA	5,521,026	10,941	504.63	42.05
33	ZACUALPAN	S/D	6,167	S/D	S/D
	SUMAS	56,008,185	282,530	248.18	20.68

Fuentes:

Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En resumen, para los 18 municipios de referencia, el ingreso promedio per cápita llega a 162.21 pesos y el egreso a 249.82 pesos, es decir, una diferencia desfavorable de 87.61 pesos. El volumen anual de agua producido por los organismos y/o sistemas de agua municipales morelenses es de 29 137 420 m³, con los que se busca abastecer a una población de 282 530 usuarios; esto implica, potencialmente, llegar a 139 m³ por usuario. Decimos potencialmente

porque, ya con anterioridad comentamos la diferencia entre lo producido y lo efectivamente entregado a los usuarios. (Cuadro 3.16)

Cuadro 3.16				
Volumen producido por habitante				
Núm.	Municipio	M ³ de agua producido	Población atendida	Volumen producido per cápita
1	AMACUZAC	551,880	6,466	85.36
2	ATLATLAHUCAN	1,513,728	16,053	94.3
3	AXOCHIAPAN	914,544	12,882	71
5	COATLAN DEL RÍO	725,328	5,159	140.6
9	HUITZILAC	252,288	8,163	30.91
10	JANTETELCO	354,780	5,219	67.98
13	JONACATEPEC	662,256	6,194	106.92
14	MAZATEPEC	1,377,072	9,198	149.71
15	MIACATLÁN	1,340,280	9,899	135.39
16	OCUITUCO	940,824	7,266	129.49
17	PUENTE DE IXTLA **	2,964,384	26,386	112.35
19	TEMOAC	202,356	5,185	39.03
20	TEPALCINGO	1,206,252	10,506	114.82
21	TEPOZTLÁN	2,696,328	13,736	196.29
22	TETECALA	934,254	8,077	115.67
23	TETELA DEL VOLCÁN	1,210,982	9,508	127.37
24	TLALNEPANTLA	131,400	2,658	49.43
25	TLALTIZAPAN	914,544	11,426	80.04
26	TLAQUILTENANGO	1,766,016	19,869	88.88
27	TLAYACAPAN	494,064	10,717	46.1
28	TOTOLAPAN	520,344	7,673	67.81
30	YAUTEPEC	6,370,272	53,183	119.78
31	YECAPIXTLA	1,022,292	10,941	93.44
33	ZACUALPAN	70,956	6,167	11.5
	SUMAS:	29,137,424	282,530	138.88
		29,137,424	209,806	138.88

Fuentes:

(1) Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

(2) Información proporcionada por el OO

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.4.2 Ingreso - egreso anual por toma

La recaudación promedio anual registrada fue de 643 pesos, lo que significa 54 pesos mensuales, siendo notorio el caso de Tepoztlán que supera el promedio estatal con una recaudación anual por toma de 1,117 pesos (Cuadro 3.17).

Cuadro 3.17					
Ingresos anual recaudado por toma ⁽¹⁾					
Núm.	Municipio	Ingresos totales	Tomas de agua	Ingreso anual por toma	Ingreso mensual por toma
1	AMACUZAC	971,841	1,599	608	51
2	ATLATLAHUCAN	1,847,628	4,217	438	37
3	AXOCHIAPAN	2,265,712	3,100	731	61
5	COATLAN DEL RÍO	1,142,200	1,423	803	67
9	HUITZILAC	66,338.00	2,000	33	3
10	JANTETELCO	S/D	1,312	S/D	S/D
13	JONACATEPEC	561,180	1,634	343	29
14	MAZATEPEC	731,742	2,683	273	23
15	MIACATLÁN	S/D	2,502	S/D	S/D
16	OCUITUCO	101,542	1,800	56	5
17	PUENTE DE IXTLA **	4,470,103	6,105	732	61
19	TEMOAC	231,504	1,200	193	16
20	TEPALCINGO	1,678,635.12	2,700	622	52
21	TEPOZTLÁN	3,905,362	3,497	1,117	93
22	TETECALA	1,980,638	2,258	877	73
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	2,169	S/D	S/D
24	TLALNEPANTLA	244,790	715	342	29
25	TLALTIZAPAN	1,443,991.17	3,044	474	40
26	TLAQUILTENANGO	S/D	5,567	S/D	S/D
27	TLAYACAPAN	2,037,695	2,515	810	68
28	TOTOLAPAN	S/D	1,940	S/D	S/D
30	YAUTEPEC	10,846,870	13,447	807	67
31	YECAPIXTLA	1,839,014	2,608	705	59
33	ZACUALPAN	S/D	1,600	S/D	S/D
	SUMAS:	36,366,784	71,635	643	54
		36,366,784	56,545	643	54

Fuentes:

(1) Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

(2) Información proporcionada por el OO

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Por otra parte, el egreso promedio por toma fue de 992 pesos, siendo Huitzilac el municipio que presenta el egreso más bajo, con tan solo 134 pesos anuales, esto en parte porque no hay pagos de consumo eléctrico (el agua no requiere de bombeo, sino que se desplaza por fuerza de gravedad), porque el personal adscrito a este servicio es poco y porque no hay prácticamente mantenimiento ni inversión en el servicio. Tepoztlán gasta 1,055 pesos por toma, casi lo mismo que lo que ingresa. Yecapixtla tiene el mayor gasto por toma con 2,117 pesos, seguido por Amacuzac con 1,909 pesos anuales por toma. (Cuadro 3.18).

Cuadro 3.18					
Egreso anual por toma (1)					
NUM.	Municipio	Egresos totales	Tomas de agua	Egreso anual por toma	Egreso mensual por toma
1	AMACUZAC	3,051,712	1,599	anula	159
2	ATLATLAHUCAN	7,025,502	4,217	1,666	139
3	AXOCHIAPAN	2,856,602	3,100	921	77
5	COATLAN DEL RÍO	1,323,916	1,423	930	78
9	HUITZILAC	267,023	2,000	134	11
10	JANTETELCO	S/D	1,312	S/D	S/D
13	JONACATEPEC	S/D	1,634	S/D	S/D
14	MAZATEPEC	2,801,038	2,683	1,044	87
15	MIACATLÁN	S/D	2,502	S/D	S/D
16	OCUITUCO	2,026,041	1,800	1,126	94
17	PUENTE DE IXTLA *	4,064,247	6,105	666	55
19	TEMOAC	1,126,803	1,200	939	78
20	TEPALCINGO	1,633,490	2,700	605	50
21	TEPOZTLÁN	3,687,971	3,497	1,055	88
22	TETECALA	1,700,300	2,258	753	63
23	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	2,169	S/D	S/D
24	TLALNEPANTLA	1,291,810	715	1,807	151
25	TLALTIZAPAN	1,391,650	3,044	457	38
26	TLAQUILTENANGO	S/D	5,567	S/D	S/D
27	TLAYACAPAN	2,003,156	2,515	796	66
28	TOTOLAPAN	1,802,406	1,940	929	77
30	YAUTEPEC	12,433,492	13,447	925	77
31	YECAPIXTLA	5,521,026	2,608	2,117	176
33	ZACUALPAN	S/D	1,600	S/D	S/D
	SUMAS:	56,008,186	71,635	992	83
		56,008,186	56,851	985	82

Fuentes:

Cuestionarios sobre información básica de los organismos operadores prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Periodo: del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010.

*Cuestionario CONAGUA 2011.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.4.3 Ingreso vs egreso de los organismos y/o sistemas de agua municipales

De los 17 casos donde se pudo recopilar información financiera, se obtiene que, los ingresos totales fueron por 36,366,784 pesos, mientras que los egresos ascendieron a más de 56 millones de pesos, lo que representa un déficit del 54%. En siete casos, el egreso supera al ingreso en más de dos veces, pero para Ocuituco la situación se agudiza, pues los egresos superan en 18 veces al ingreso, lo que significa que con su ingreso sólo cubre el 5% de su egreso total. Un poco menos grave es el caso de Temoac donde el egreso es de casi cuatro veces el ingreso (Cuadro 3.19).

Cuadro 3.19					
Relación de ingresos-egresos del ejercicio 2010					
Núm.	Municipio	Ingresos	Egresos	Diferencia	% del ingreso
1	AMACUZAC	971,841	3,051,712	-2,079,872	32%
2	ATLATLAHUCAN	1,847,628	7,025,502	-5,177,874	26%
3	AXOCHIAPAN	2,265,712	2,856,602	-590,890	79%
4	COATLAN DEL RÍO	1,142,200	1,323,916	-181,716	86%
5	HUITZILAC	66,338	267,023	-200,685	25%
6	JANTETELCO	S/D	S/D	S/D	S/D
7	JONACATEPEC	561,180	S/D	S/D	S/D
8	MAZATEPEC	731,742	2,801,038	-2,069,296	26%
9	MIACATLÁN	S/D	S/D	S/D	S/D
10	OCUITUCO	101,542	2,026,041	-1,924,498	5%
11	PUENTE DE IXTLA ***	4,470,103	4,064,247	405,856	110%
12	TEMOAC	231,504	1,126,803	-895,299	21%
13	TEPALCINGO	1,678,635	1,633,490	45,145	103%
14	TEPOZTLÁN	3,905,362	3,687,971	217,391	106%
15	TETECALA	1,980,638	1,700,300	280,338	116%
16	TETELA DEL VOLCÁN	S/D	S/D	S/D	S/D
17	TLALNEPANTLA	244,790	1,291,810	-1,047,020	19%
18	TLALTIZAPAN	1,443,991	1,391,650	52,341	104%
19	TLAQUILTENANGO	S/D	S/D	S/D	S/D
20	TLAYACAPAN	2,037,695	2,003,156	34,539	102%
21	TOTOLAPAN	S/D	1,802,406	S/D	S/D
22	YAUTEPEC	10,846,870	12,433,492	-1,586,622	87%
23	YECAPIXTLA	1,839,014	5,521,026	-3,682,012	33%
24	ZACUALPAN	S/D	S/D	S/D	S/D
	TOTALES	36,366,784	56,008,186	-18,400,176	64%

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Es importante mencionar que la dispersión de la información financiera entre las tesorerías y los sistemas operadores de agua, así como la negativa de algunos para proporcionar datos, impidieron verificar información de la totalidad de los municipios que son objeto de este estudio, por lo que en algunos casos se tomó la información contenida en los cuestionarios de la CONAGUA para llenar estos vacíos, observando que las tendencias se mantienen casi inalterables.

3.5 La situación institucional

Como ya se ha señalado, a lo largo de la historia del desarrollo de los sistemas de agua potable del país, se han instrumentado diversas iniciativas para alcanzar su sostenibilidad financiera y operativa en el marco de un adecuado uso del recurso. Estas iniciativas fueron consideradas tanto en su etapa de centralización, como en la de descentralización, agregando además, el énfasis en la sostenibilidad.

Sin dejar de reconocer importantes avances de carácter local, sobre todo en las zonas industriales y/o turísticas, tanto en el pasado como en el presente, las políticas públicas –sean centralizadoras y estatistas o descentralizadas y privatizadoras– han fracasado en su intento de alcanzar la sostenibilidad.

La cantidad de agua requerida para uso urbano aumenta constantemente y es tratada como un bien común; sin embargo, a pesar de su escasez relativa y el deterioro de su calidad, continúa tratándose como si no existieran problemas de disponibilidad, distribución, desperdicio y contaminación. Las políticas para alcanzar la sostenibilidad del servicio han avanzado muy poco; las relaciones entre los prestadores del servicio y los usuarios carecen de una visión común de largo plazo que avance hacia la responsabilidad y la cooperación, siendo lo que priva, la recriminación mutua por las deficiencias en la prestación del servicio.

En ese contexto, lograr Organismos Operadores modernos, fuertes institucionalmente y con una amplia credibilidad ante la ciudadanía, parece una tarea inalcanzable. No obstante, como se puede observar por lo descrito en este documento, hay algunos indicios de experiencias exitosas, tanto a nivel nacional como local, que permiten afirmar que es posible avanzar en este objetivo más rápidamente.

Un desarrollo institucional sólido requiere de la modernización de la infraestructura y ésta tiene como elementos esenciales, una estrategia de inversiones y otra de carácter político-social –de toma de conciencia del problema y de la necesidad del cambio cultural en torno a la importancia del recurso agua por parte de toda la población y las autoridades–, debiendo

ambas abrir los cauces para una amplia cooperación entre las instituciones públicas que gestionan el agua (federales, estatales y municipales) y los usuarios de la misma.

Los tres ámbitos de gobierno deben poner el ejemplo reduciendo significativamente las fallas, omisiones, ineficiencia, autoritarismo y discrecionalidad, ya que ello precisamente, ha erosionando durante décadas la credibilidad y ha propiciado que los usuarios, de todos los perfiles, justifiquen su actitud de apropiación, desperdicio, incumplimiento y falta de cooperación.

En principio, la sociedad en su conjunto debe conocer los costos que conlleva el tener agua limpia en sus hogares, negocios o empresas; debe conocer el grado de subsidio que hasta el momento ha tenido y que no es posible mantener, dadas las enormes consecuencias que significaría la quiebra financiera de los sistemas operadores; debe saber también que la disponibilidad del agua ha disminuido dramáticamente en las últimas décadas y que los efectos del cambio climático agudizan esta situación.

Aunque resulte redundante, es necesario señalar que se requiere involucrar en estas tareas a diversos agentes, tales como instituciones educativas, investigadores, académicos, empresarios, organizaciones de la sociedad civil, partidos políticos, legisladores, etc., ya que de lo contrario cualquier intento por racionalizar el uso del recurso o por impulsar reformas que ordenen la hoy deficiente administración del agua corren el riesgo de derivar en conflictos políticos o sociales y generar innecesarias situaciones de ingobernabilidad.

3.5.1 Situación de los Organismos Operadores descentralizados

Como se mencionó anteriormente, la descentralización del servicio de agua potable hacia los municipios inició en el año 1996, con la publicación de diversas actas de cabildo en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, en las cuales se definía la modalidad de operación de los sistemas operadores de agua existentes en los municipios, hasta entonces a cargo del gobierno del estado. En dichas actas se especificó cuáles sistemas serían administrados por el Organismo Operador Municipal y cuáles operarían bajo la modalidad de concesiones a grupos sociales organizados, es decir, los llamados organismos independientes.

Pareciera que con estos decretos se avanzaba hacia la consolidación de la descentralización de los Organismos Operadores, sin embargo, actualmente pocos de ellos operan en realidad como descentralizados, pues de acuerdo con las visitas de campo realizadas durante los trabajos de este estudio, únicamente los Organismos de Axochiapan, Coatlán del Río, Miacatlán, Puente de Ixtla, Tlayacapan y Yautepec operan en realidad como descentralizados (es decir, que tienen un registro federal de contribuyentes distinto del ayuntamiento, que

generan su propia cuenta pública, entre otras atribuciones), aun y cuando todos reciben o han recibido, en mayor o menor medida, transferencias o apoyos por parte de las administraciones municipales.

Cabe mencionar que, en las zonas conurbadas del estado, la totalidad de los municipios presta el servicio a través de organismos descentralizados, a saber: Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Jojutla, Temixco, Xochitepec y Zacatepec,

Como podemos observar, no fue posible la descentralización del servicio en muchos casos, aún cuando existió la intención para ello, como lo muestran los decretos publicados. Una de las razones fue que se descentralizó el servicio, pero no un patrimonio inicial de arranque que les permitiera operar adecuadamente. Esta situación la tienen clara hasta hoy en día los titulares de los sistemas operadores que permanecen centralizados a la administración municipal y no muestran interés por promover su descentralización, pues de antemano reconocen que no tendrían autosuficiencia financiera, por lo que expresan que lo más conveniente es continuar dependientes del ayuntamiento, ya que, con la descentralización, temen perder los apoyos y subsidios con los que cuentan.

Esta inconsistencia de operar como entidad municipal habiendo un decreto de descentralización, ha generado sanciones por parte de la Auditoría Superior de Fiscalización del Estado (ASF) y actualmente a varios funcionarios titulares de estos sistemas operadores les han sido impuestas multas o enfrentan juicios promovidos por la Auditoría, por la falta de entregas de informes trimestrales, ya que según la Auditoría, al existir un decreto de creación, los organismos deberían operar como tales, y sus directivos, asumir las obligaciones legales correspondientes.

Por lo descrito, es necesario realizar un análisis completo de la situación jurídica de los sistemas operadores, pues en la práctica nos encontramos con una mezcla de situaciones técnico-jurídicas que es necesario resolver, ya que el régimen bajo el cual operan tiene repercusiones diversas y no únicamente las sanciones del órgano de fiscalización (ASF), pues de ello depende la posibilidad o no de recuperar el I.V.A. que les es trasladado a través de las adquisiciones de bienes o servicios, el estar o no reconocidos como autoridad fiscal para recuperar la cartera vencida e incluso aplicar el procedimiento administrativo de ejecución, entre otros.

Si bien el proceso de descentralización del agua ha obedecido más a emergencias económicas de la federación que a un proyecto de fortalecimiento y reorganización institucional planificado, debemos reconocer que lo realizado por las administraciones municipales bajo la diversidad de modalidades ya señaladas, tiene el mérito de mantener en funcionamiento

una infraestructura que en varias zonas rebasó su vida útil desde hace mucho tiempo y de dar continuidad al servicio e incluso de alcanzar mejoras y logros importantes en muchos casos.

3.5.2 Las Juntas de Gobierno

Dentro de la estrategia de descentralización, los Organismos Operadores fueron concebidos como instituciones con un alto nivel de autonomía técnica, ejecutiva, presupuestal y de gestión. Sin embargo, en términos generales, los Organismos Operadores en Morelos, están influidos fuertemente por criterios políticos, toda vez que, en su máximo órgano de autoridad, que es la Junta de Gobierno, el cabildo municipal cuenta con cuatro de las siete posiciones con derecho a voz y voto, lo cual en la práctica ocasiona que prevalezcan criterios político-electorales por sobre otros eminentemente técnicos, con repercusiones no solo al exterior, sino también en la vida interna del organismo.

Dentro de la estructura de la Junta de Gobierno se otorga un lugar a un representante de la Auditoría de Fiscalización Superior, que en los hechos no aportan en la discusión de la problemática, pues sus representantes asisten por mero requisito, sin información ni conocimiento preliminar del organismo operador. Asimismo, es de observarse que la función de las Juntas de Gobierno como integrantes de los Organismos Operadores no se encuentra mencionada ni cuenta con una normatividad como tal, ni en la Ley de Fiscalización Superior del Estado de Morelos, ni en las competencias de la Auditoría Superior de Fiscalización ni en las que se refieren a las obligaciones del Auditor Superior. Por ello, consideramos que la participación del órgano de fiscalización no se encuentra justificada, ya que carece de los elementos para emitir un voto relativo a las decisiones que deban tomar los organismos de agua.

En contraparte, el titular del organismo operador carece de voto en la Junta de Gobierno, lo que ocasiona que en los hechos sea un mero ejecutor de las decisiones tomadas por los cabildos, quienes determinan tarifas, subsidios –en ocasiones sin orden ni justificación, porque no llegan a quienes más lo necesitan, sino a quien pide el favor a las autoridades municipales–, presupuestos, contrataciones o despidos, entre otras decisiones, incluyendo la permanencia o destitución del propio director general o titular del organismo operador.

La presencia de la CONAGUA en la Junta de Gobierno, por lo general se ha centrado en informar sobre los programas de inversión federal, así como del cumplimiento o no de las obligaciones en materia de derechos.

La estructura de la Junta de Gobierno debe modificarse de manera que prevalezcan criterios técnicos en la toma de decisiones, sin que ello signifique la pérdida de supervisión por parte de los municipios, pues es en ellos sobre los que recae la obligación constitucional de la prestación del servicio. También es importante resaltar que los Consejos Consultivos, cuyos objetivos principales son evaluar a los organismos, proponer mecanismos para mejorar la situación financiera y propiciar la participación de los usuarios, deben ser constituidos y operar en la realidad, además de ser fortalecidos con atribuciones adicionales que tengan un mayor impacto en la mejora, modernización y sostenibilidad de los organismos, así como ser más incluyentes para que en ellos participen sectores sociales que estén vinculados o interesados en temas de sostenibilidad del agua y medio ambiente, y que contribuyan a reducir la presión por limitaciones del servicio e incluso por aumento de las tarifas.

3.6 Lo administrativo

La totalidad de los sistemas operadores estudiados, ya sean descentralizados o municipales, muestran una estructura organizacional débil e insuficiente para atender las actividades sustantivas que la administración del servicio de agua requiere.

Las diversas publicaciones o manuales publicados tanto por CONAGUA como por el IMTA, señalan que, independientemente del tamaño que deba tener su estructura orgánica en función de la cantidad de la población a la que atienden, la disponibilidad del recurso y de las características específicas de su territorio, todos los sistemas operadores deberían contar con cinco áreas estratégicas: planeación, operación, comercial, financiera y de apoyo administrativo. Las funciones básicas que corresponderían a cada una de ellas serían, en términos generales, las siguientes:

Planeación: definición de los objetivos del sistema u organismo mediante la formulación de planes multianuales, programas operativos y proyectos de inversión, así como el control y evaluación de estos durante el período de su ejecución.

Operación: ejecución de las tareas técnicas cotidianas de suministro y distribución del agua potable, mantenimiento de redes, reparación de fugas, monitoreo de la red de alcantarillado, así como la ejecución de obras públicas autorizadas por el cabildo o la Junta de Gobierno.

Comercial: le corresponde la actualización permanente del padrón de usuarios, la medición del consumo, la facturación y cobranza, así como la realización de acciones para la recuperación de la cartera vencida e inclusive la implementación del procedimiento administrativo de ejecución (PAE), cuando así proceda.

Financiera: manejo de los fondos y valores del SOAP en los términos que señalen las leyes, reglamentos, presupuestos y demás normatividad aplicable; generar la contabilidad y, en su caso, la cuenta pública del organismo.

Sistema administrativo de apoyo: adquisición de los materiales, suministros y equipo; control del equipo de transportación; elaboración de contratos incluyendo los del personal; administrar las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo; llevar a cabo acciones de difusión y comunicación social en temas de cultura del agua, entre otros.

De acuerdo con el trabajo de campo desarrollado, se encontró que los cuadros con la capacidad de formular planes existen y en los Organismos Operadores de las zonas conurbadas incluso se cuenta con un área física también. Por ello, es claro que no se trata de una falta de visión, sino de la escasez de recursos que les impone serias limitaciones para plantearse objetivos a mediano y largo plazo. Por lo mismo, la operación se realiza bajo la presión para resolver los problemas que surgen cotidianamente por la debilidad de la infraestructura, que en lo general, repetimos, ya termino su vida útil.

El área comercial de los nueve Organismos Operadores de las zonas conurbadas cuentan con sistemas informáticos comerciales de diferente capacidad. En los 24 municipios restantes el área comercial se compone tan solo de cajas receptoras, que, apoyándose en hojas de cálculo y en ocasiones en tarjetas, se circunscriben a recibir el pago y emitir recibos a los usuarios que acuden a las ventanillas a cubrir sus cuotas. Solo en las zonas conurbadas se recurre al cobro coactivo –y no en todas las colonias– para la recuperación de la cartera vencida; en el resto se recurre a la invitación al pago, la cual se realiza casi siempre en condiciones de premura para obtener recursos para liquidar adeudos, principalmente del servicio de energía eléctrica ante la Comisión Federal de Electricidad.

Otro aspecto que resta fortaleza a los organismos es la carencia de sistemas informáticos que automaticen y agilicen sus tareas, tanto operativas como administrativas. La incorporación de programas de información geográfica (GIS) permitiría el control, no solo cartográfico, sino geo referenciado de pozos, manantiales, tanques, redes y tomas. Asimismo, los sistemas para generar la contabilidad y elaboración de nóminas, software para el control comercial que agilice la cobranza y mantenga actualizado el padrón de usuarios, son tan solo algunas de las herramientas necesarias para incrementar la eficiencia en la administración del servicio. Sin embargo, las finanzas actuales de los organismos no permiten adquirir estas herramientas; así se alimenta un círculo vicioso de ineficiencia, falta de calidad en el servicio, inviabilidad para aumentar las tarifas y por ende, imposibilidad de mejorar los servicios.

Es importante señalar que, si bien la debilidad organizacional se presenta casi como una constante en los organismos/sistemas estudiados, también se encontraron avances importantes, como es el caso de Puente de Ixtla, donde cuentan con un sistema para la contabilidad y otro para el área comercial y actualmente ya están trabajando en la implementación de un sistema de contabilidad adecuado para la armonización contable promovido por el INDETEC (Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas).

En Yautepec también están bien delimitadas las funciones de cada área y cuentan con programas informáticos. En Yecapixtla, a partir del segundo trimestre del 2011 se implementó software para el manejo de la cobranza, ya que anteriormente se realizaba mediante tarjeteros y con recibos llenados a mano y cálculos realizados con calculadora. Tetecala y Coatlán llevan un control de la cobranza con tarjetas y en paquetería Excel, que es relativamente eficaz en cuanto al control del padrón de usuarios, pero representa un enorme desgaste (y dependencia) del personal que lo controla. Axochiapan muestra una buena organización administrativa.

3.6.1 Tarifas y padrones de usuarios

Las tarifas o cuotas por el servicio de agua potable son un aspecto determinante para la sostenibilidad financiera del servicio. Las mismas están normadas por la Ley Estatal de Agua Potable, que establece que deben incluir los “costos de operación, administración, conservación, mantenimiento y mejoramiento, así como los recursos necesarios para constituir un fondo que permita la rehabilitación, ampliación y mejoramiento de los sistemas, la recuperación del valor actualizado de las inversiones y como en su caso, el servicio de la deuda contraída con tales propósitos”.

En los organismos estudiados, prevalece el cobro a través de tarifas fijas mensuales o bimestrales, pues la micro medición alcanza solo el 5% en promedio. Los padrones están integrados mayoritariamente por usuarios de tipo doméstico y la cuota fija promedio es de 40 pesos mensuales para este tipo de usuario (Cuadro 3.20).

Pocos municipios tienen un padrón con contribuyentes diferenciados por tipo y volumen de uso, en los padrones de usuarios, como se comentó antes, prevalece el usuario de tipo doméstico, lo que significa que una cantidad importante de inmuebles como residencias, escuelas, comercios, oficinas, talleres, entre otros, no están clasificados como tales y pagan la misma cuota que una casa habitación, lo que implica, en términos generales, que el cobro por el servicio no sea equitativo (por ejemplo, en Tetela del Volcán, solo existe una tarifa).

Cuadro 3.20		
Cuotas/Tarifas por el servicio del agua potable		
Municipio	Tomas	Tarifa Mensual
AMACUZAC	1,599	50
ATLATLAHUCAN	4,217	40
AXOCHIAPAN	3,100	50
COATLÁN DEL RÍO	1,423	62.91
HUITZILAC	2,000	0
JANTETELCO	1,312	50.00/40.00
JONACATEPEC	1,634	35
MAZATEPEC	2,683	40
MIACATLÁN	2,502	40
OCUITUCO	1,800	10
PUENTE DE IXTLA	6,105	50
TEMOAC	1,200	50
TEPALCINGO	2,700	65
TEPOZTLÁN	3,497	60
TETECALA	2,258	52
TETELA DEL VOLCÁN	2,169	20

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Pero las tarifas no sólo son inequitativas, son sobre todo insuficientes para cubrir los costos operativos (técnicos y administrativos) del servicio, pues aún cuando el total de los usuarios, la recaudación promedio alcanzaría solamente para pagar poco más del 50% del gasto operativo actual de los organismos (ver Cuadro 3.21).

A lo anterior, habría que añadir que algunos organismos otorgan subsidios o aplican cuotas aún menores a contribuyentes que caen en ciertos supuestos, como aquellos que declaran no habitar sus viviendas (casas deshabitadas), en cuyo caso llegan a pagar únicamente el 50% de la cuota mínima preestablecida. Como ejemplo tenemos a Amacuzac, donde la tarifa domiciliaria es de 50 pesos y las casas solas pagan 25 pesos mensuales. También existen organismos que otorgan tarifas reducidas a ciertas zonas marginadas, como es el caso de Jonacatepec, donde la tarifa doméstica es de 35 pesos y la de zonas marginadas es 20 pesos.

Asimismo, en el caso de que al sistema no le sea posible otorgar el servicio, ya sea por falta de disponibilidad del recurso (en la temporada de estiaje) o por la ubicación de los predios (zonas altas), se establece una tarifa más baja, como es el caso de Totolapan, donde se cobran 10 pesos mensuales, contra la tarifa normal de 40 pesos, a aquellos usuarios que tienen toma, pero a quienes no les llega el recurso la mayor parte del año.

También se instrumentan programas de facilidades administrativas, como el pago anticipado, que consiste en condonar un mes al realizar el pago de todo el año en una sola

exhibición dentro de un plazo determinado, es decir, el contribuyente realiza un solo pago anual por un monto equivalente a once tarifas mensuales. Existen descuentos que van del 20% al 50% a usuarios que estén inscritos en el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM), o bien, que sean jubilados o pensionados.

Cuadro 3.21
Relación egreso vs valor del padrón de usuarios

	Municipio	Tomas	Tarifa	Valor Anual del padrón	Egreso Total Anual	Valor padrón vs. Egresos
1	AMACUZAC	1,599	50	959,400	3,051,712	31%
2	ATLATLAHUCAN	4,217	40	2,024,160	7,025,502	29%
3	AXOCHIAPAN	3,100	50	1,860,000	2,856,602	65%
4	COATLÁN DEL RÍO	1,423	62.91	1,074,251	1,323,916	81%
5	HUITZILAC	2,000	0	0	267,023	0%
6	JANTETELCO	1,312	45	708,480	S/D	S/D
7	JONACATEPEC	1,634	35	686,280	S/D	S/D
8	MAZATEPEC	2,683	40	1,287,840	2,801,038	46%
9	MIACATLÁN	2,502	40	1,200,960	S/D	S/D
10	OCUITUCO	1,800	10	216,000	2,026,041	11%
11	PUENTE DE IXTLA	6,105	50	3,663,000	4,064,247	90%
12	TEMOAC	1,200	50	720,000	1,126,803	64%
13	TEPALCINGO	2,700	65	2,106,000	1,633,490	129%
14	TEPOZTLÁN	3,497	60	2,517,840	3,687,971	68%
15	TETECALA	2,258	52	1,408,992	1,700,300	83%
16	TETELA DEL VOLCÁN	2,169	20	520,560	S/D	S/D
17	TLALNEPANTLA	715	30	257,400	1,291,810	20%
18	TLALTIZAPÁN	3,044	33	1,205,424	1,391,650	87%
19	TLAQUILTENANGO	5,567	39.9	2,665,480	S/D	S/D
20	TLAYACAPAN	2,515	50	1,509,000	2,003,156	75%
21	TOTOLAPAN	1,940	40	931,200	1,802,406	52%
22	YAUTEPEC	13,447		0	12,433,492	0%
23	YECAPIXTLA	2,608	45	1,408,320	5,521,026	26%
24	ZACUALPAN	1,600	10	192,000	S/D	S/D
	SUMAS/ PROMEDIO	71,635	40	29,122,587	56,008,186	52%

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Si bien los subsidios, deducciones, estímulos y facilidades administrativas, en general pueden ser una herramienta útil para eliminar desequilibrios en los mecanismos de recaudación o estrategias para reducir el rezago, en el caso del agua potable, al ser ya de por sí insuficiente la tarifa para cubrir los costos del servicio, el efecto de estas medidas agudiza la problemática financiera existente y no queda claro si el beneficio llega efectivamente al sector social esperado.

3.6.2 Cobranza

Como ya se mencionó, la mayoría de los organismos no cuentan con procedimientos automatizados para el cobro del servicio. La constante es la expedición del recibo o comprobante al usuario al momento del pago, es decir, no existe una facturación previa, lo cual puede justificarse debido a que los usuarios saben exactamente lo que tienen que pagar por tratarse de cuotas fijas.

Los criterios para considerar la falta de pago como cartera vencida son diversos, pues mientras que para algunos organismos la cartera vencida es a partir de un atraso de tres meses, para otros es de seis. Entre las medidas que adoptan los organismos para la recuperación de adeudos vencidos están el voceo para la invitación al pago y los exhortos y, en menor medida, los requerimientos de pago, los cuales son entregados a los morosos por los propios fontaneros o “bomberos” (el personal a cargo del funcionamiento de las bombas para la distribución) y en algunos casos incluso por el propio director del sistema, como en el caso de Amacuzac.

En ninguno de los casos se aplica el PAE (Procedimiento Administrativo de Ejecución) para recuperar los créditos fiscales por los servicios, en virtud de que se genera una gran inconformidad social y porque las autoridades municipales temen perder gobernanza al tomar estas medidas; otra razón es que la falta de claridad en la modalidad jurídica en la que operan los sistemas (centralizado, descentralizado, desconcentrado, etc.) complica el proceso, pues es necesario que la autoridad fiscal competente esté debidamente facultada y respaldada por un marco legal adecuado. También se observa que ninguno de los municipios estudiados percibe ingresos por concepto de saneamiento de agua; éstos se componen principalmente por el cobro por abasto del agua potable y en algunos casos de conceptos accesorios, como los recargos. (Cuadro 3.22).

Es necesario valorar que, si bien es muy importante recuperar la cartera vencida, más lo es aún el evitar a toda costa la morosidad, pues se ha detectado que cuando la cartera vencida ha alcanzado importes muy elevados, los sistemas o municipios ofrecen “amnistías fiscales” (rebajas, cancelación de recargos, etc.), dando con ello mensajes equívocos a los contribuyentes, pues con esas estrategias se premia y beneficia a los incumplidos y por supuesto, desincentiva el interés de quienes van al corriente en sus pagos, agudizando con ello la problemática recaudatoria.

Se presenta también otra problemática: al no estar sistematizada la cobranza con herramientas informáticas, el rezago total no se encuentra debidamente cuantificado ni reflejado en los reportes financieros o cuenta pública, en su caso.

3.6.3 *Contabilidad*

“Lo que se mide se puede mejorar”, es el precepto del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), y sin duda es un criterio cuando se trata de diseño y evaluación de políticas públicas. Es por ello que, frecuentemente se recurre a documentos cuantitativos como informes financieros, cuentas públicas, cuestionarios y reportes para integrar información que nos permita conocer una materia, en este caso, la gestión del agua.

La contabilidad gubernamental es una fuente de información muy recurrida, ya que es una técnica que se utiliza para el registro de las transacciones que llevan a cabo los entes públicos, expresados en términos monetarios, captando los diversos eventos económicos identificables y cuantificables que afectan los bienes e inversiones, las obligaciones y pasivos, así como el propio patrimonio, con el fin de generar información financiera que facilite la toma de decisiones y un apoyo confiable en la administración de los recursos públicos.

El resultado de la contabilidad gubernamental queda plasmado en los estados financieros, los cuales son documentos numéricos que proporcionan informes periódicos, en fechas determinadas, sobre el estado o desarrollo de la administración de un organismo operador y que, en su conjunto, integran la cuenta pública.

Como pudo detectarse en el curso de este trabajo, existe una indeseable diversidad en sistemas de información administrativa y financiera entre organismos, lo que ocasiona que no sea posible obtener información precisa y homogénea de sus finanzas, y esto dificulta el adecuado análisis y comparación entre los organismos y la toma de decisiones, ya que se utilizan términos, criterios y formatos diferentes para la presentación de la información generada.

Una muestra de ello la tenemos en los ingresos, donde se observa que se manejan diversas terminologías para clasificarlos por el servicio de suministro de agua, mientras algunos municipios los consideran derechos, para otros son aprovechamientos, en tanto que para los efectivamente descentralizados serían cuotas. Se espera que con las medidas adoptadas en la Ley General de Contabilidad Gubernamental –la cual es de ámbito nacional– se organicen las transacciones en categorías homogéneas en todos los municipios y organismos descentralizados del país.

Así también, podríamos hablar de los egresos, donde algunos los clasifican de acuerdo con su objeto de gasto y otros por el tipo de gasto, y si consideramos que cada municipio u organismo descentralizado de agua potable en Morelos lleva su propio registro contable y

criterios, podremos darnos cuenta de la complejidad que significa hacer, por ejemplo, un diagnóstico financiero o determinar ciertos indicadores para su comparación. Por ello se debe insistir en la armonización contable, con el fin de que la información contenida en las cuentas públicas sea comparable, compatible y congruente, y que ésta se constituya en una herramienta adecuada y recurrente para la evaluación, la toma de decisiones y la rendición de cuentas.

3.6.4 Conclusión

De lo observado en este estudio, se encontró que la problemática cotidiana a la que se enfrenta el personal de los Organismos Operadores da origen a diversos procesos de retroalimentación negativa al interior de las áreas administrativas y operativas (por ejemplo: no hay recursos, no hay materiales ni herramientas, no hay productividad, no hay respuesta a las demandas ciudadanas, surgen presiones e inconformidad, los usuarios caen en morosidad, etc.). Esta configuración de relaciones genera en estos organismos sus características determinantes, de constante crisis con un alto nivel de dependencia y/o conflicto con el ayuntamiento y desaprobación frente a la ciudadanía; su vida interna presenta las siguientes señales de deterioro:

- El sentimiento constante de que sólo se brinca de un problema a otro dentro de la institución y en la relación de éstos con el Ayuntamiento y la sociedad.
- Se dedican todos cotidianamente a enfrentar los problemas que surgen (redes que no sirven, desabasto de muchas zonas en época de estiaje, bombas descompuestas, dificultades para pagar el suministro eléctrico, falta de pago de los usuarios, dificultades para el pago de nómina y proveedores, etc.), imposibilitados para resolver todo esto de fondo.
- Viven en la carencia constante, aunque en muchos casos hay un buen espíritu de cooperación para resolver lo urgente, pero se toman decisiones de manera precipitada.
- Conflictos con la ciudadanía, presión de grupos de interés.
- Dado que sus relaciones están influidas por la constante inestabilidad, se acoplan a las circunstancias adversas, considerando normal ese estado de cosas, es decir, aparece un cierto tipo de proceso de auto-organización fuera del marco normativo: los fontaneros dan servicios privados, se toleran tomas clandestinas, el personal de operación no se coordina con el administrativo, los intereses y conflictos entre personas se convierten en lo importante, se fortalecen los grupos de presión, entre otros muchos otros fenómenos.

En resumen, considerando las condiciones en que se desarrolló el proceso de descentralización, el entorno desfavorable y la dependencia de las administraciones municipales, hay avances. Pero la problemática que hoy se enfrenta en materia de agua requiere de una visión de largo plazo de la que hasta el momento se ha carecido. Hoy en día se requiere construir una política en materia del agua que trascienda los cambios de gobierno, cambios de partido, ideologías y voluntarismos personales.

En este contexto de claroscuros hay debilidad para poder avanzar en la eficacia organizacional, es decir, en la capacidad para maximizar todas las formas de rendimiento mediante una adecuada interrelación entre la disponibilidad del recurso agua, en el nivel de desarrollo de la infraestructura hidráulica, en la eficiencia comercial y financiera, en el entorno legal e interinstitucional y la cultura; todo ello indispensable para alcanzar la sostenibilidad.

3.7 La situación de la infraestructura

La cantidad de agua perdida está relacionada con el deterioro de las redes, su antigüedad, longitud, diámetro, presión y tiempo de servicio. Por ello, para profundizar en este y otros indicadores, se obtuvo –a través de las encuestas con los responsables de los sistemas u organismos municipales– información sobre el estado que guarda el conjunto de la infraestructura: de las entrevistas se deriva la información que se presenta en este apartado:

Las estructuras de las fuentes de abastecimiento (pozos) muestran diversas evidencias de deterioro en las paredes, engravado y ademe. Las columnas de descarga y las tuberías tienen antigüedades mayores a su vida útil. El equipamiento electromecánico tiene diferentes características eléctricas y se ha observado falta de equipos de control y medición. Se tiene una antigüedad estimada promedio de 26 años, observándose equipamientos a los cuales, desde su construcción, solo se les han hecho mejoras mínimas.

Los equipos de adición de cloro, aunque funcionen, se rempazan cuando los monitorea el Sector Salud y los obligan a su cambio; en otras localidades la cloración se dosifica directamente en los tanques.

Poco más del 71% de las líneas de conducción son de asbesto-cemento, con una edad media de 26 años, que al haber rebasado su vida útil aumentan su grado de nocividad. Más del 80% de la línea de conducción se conecta directamente a las redes de distribución sin orden ni control.

Se tienen casi 16,000 m³ de capacidad de almacenamiento y regulación, lo cual es insuficiente para abastecer ordenadamente el recurso, ya que más del 65% de los tanques se encuentran mal ubicados o han sido rebasados por la población.

Más del 52% de las redes de distribución son de asbesto cemento con una antigüedad de 32 años, lo que ha rebasado por mucho la vida útil de este material, adicionalmente a que se han instalado en cauces, laderas o barrancas con mínimas protecciones, lo cual provoca fugas que no son detectadas o se reparan después de mucho tiempo, mientras que otras están instaladas sobre el arroyo de la calle o la banquetta.

Solo en dos municipios se tiene un 15% de micro medición y en la mayoría de los organismos el usuario compra los materiales para la instalación de su medidor.

Aunque existen redes de alcantarillado, solo captan alrededor del 40% de las aguas residuales: otra parte se vierte en fosas sépticas (aproximadamente el 25%) y el resto se descargan a las barrancas. Los municipios de Tepoztlán, Tetecala y Tlaquiltenango no cuentan con infraestructura de saneamiento, aunque se tienen proyectos para su posterior construcción (ver detalle en el Anexo A).

3.8 Inversión necesaria para la mejora de eficiencias

En resumen, como resultado de todo lo anterior, se determinaron las necesidades de desarrollo institucional y de inversión para modernizar los sistemas operadores y aumentar, en el corto plazo, el máximo posible de eficiencias técnicas y comerciales, las cuales se estiman en más de 936 millones de pesos. De manera urgente, para reducir las pérdidas físicas y mejorar el desempeño institucional, se requerirían al menos alrededor de 602 millones de pesos (Cuadro 3.23), considerando a estas como prioritarias.

Estas necesidades de inversión definen los perfiles de proyectos necesarios a implementarse y su costo aproximado (costos índices). Dichos perfiles de proyectos podrían ser la base para la integración de los programas de inversión, con los cuales se espera el incremento de eficiencias técnicas y comerciales.

Cuadro 3.23					
Estimación de inversiones					
Municipio	Inversión al 2030*	Inversión prioritaria**	Pago de la inversión en el 1^{er} año	Inversión básica **	Pago de la inversión en el 1^{er} año
AMACUZAC	190,315,097	22,102,405	2,571,192	25,877,405	3,010,341
ATLATLAHUCAN	169,660,847	34,791,331	4,047,306	34,852,182	4,054,385
AXOCHIAPAN	251,476,492	41,708,378	4,851,972	49,302,173	5,735,365
COATLAN DEL RIO	152,402,078	17,900,448	2,082,375	17,921,992	2,084,881
HUITZILAC	265,526,756	42,721,520	4,969,832	66,796,520	7,770,498
JANTETELCO	175,441,441	6,672,537	776,222	18,392,895	2,139,662
JONACATEPEC	255,858,272	36,137,604	4,203,919	43,711,182	5,084,960
MAZATEPEC	182,611,466	30,078,657	3,499,077	30,078,657	3,499,077
MIACATLAN	165,004,027	46,689,000	5,431,372	54,239,000	6,309,671
OCUITUCO	166,748,988	8,074,383	939,300	11,875,357	1,381,471
PUENTE DE IXTLA	391,928,386	95,507,325	11,110,451	106,832,325	12,427,898
TEMOAC	198,768,488	5,131,598	596,963	11,356,758	1,321,142
TÉPALCINGO	204,274,562	11,124,763	1,294,153	18,674,763	2,172,452
TEPOZTLÁN	377,992,099	18,607,440	2,164,620	27,782,440	3,231,956
TETECALA	150,507,192	22,572,706	2,625,903	26,347,706	3,065,052
TÉTELA DEL VOLCÁN	199,011,926	40,904,129	4,758,413	78,929,129	9,181,895
TLALNEPANTLA	152,128,905	13,000,000	1,512,301	41,330,000	4,807,955
TLALTIZAPAN	400,097,540	11,891,722	1,383,375	28,495,087	3,314,859
TLAQUILTENANGO	263,446,117	19,185,000	2,231,808	35,085,000	4,081,469
TLAYACAPAN	221,503,659	18,030,000	2,097,446	39,805,000	4,630,551
TOTOLAPAN	230,855,698	22,430,000	2,609,302	40,430,000	4,703,257
YAUTEPEC	549,004,414	11,451,301	1,332,140	22,776,301	2,649,587
YECAPIXTLA	390,618,766	10,881,714	1,265,879	29,281,714	3,406,368
ZACUALPAN	241,183,080	14,348,501	1,669,174	75,898,501	8,829,339
S U M A S	5,946,366,297	601,942,461	70,024,496	936,072,087	108,894,089

*Valor estimado del reequipamiento total al 2030 considerando crecimiento de población al 2030

**Sustitución de la infraestructura que termino su vida útil (+20 años de vida rebasada por el crecimiento de la

***sustitución de Infraestructura de más de 30 años de vida útil.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

La propuesta tiene efectos en:

- Incremento de la eficiencia física:
 - Incremento en las eficiencias energéticas y electromecánicas
 - Macro medición
 - Detección y corrección de fugas en redes, tomas y cajas de válvulas
 - Regulación de presiones y caudales
 - Sectorización de la red de distribución
 - Incremento de la cobertura del servicio
 - Catastro de infraestructura con actualización institucionalizada
 - Control operacional
 - Mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo de la infraestructura

- Acciones para el incremento de la eficiencia comercial:
 - Aumento de los ingresos (recuperación de rezagos)
 - Micro medición universal
 - Corrección de errores de micro medición
 - Localización y regularización de tomas clandestinas
 - Modernización del padrón de usuarios
 - Facturación y cobranza
 - Revisión de tarifas
 - Atención a usuarios

El detalle gráfico de estas acciones y propuestas de proyectos a nivel de fuente de abastecimiento se aprecia en el Anexo A de este documento.

3.8.1 Análisis de los costos de producción y distribución del agua

Un abastecimiento de agua potable sostenible exige considerar: la disponibilidad del recurso, la demanda que se enfrenta, su crecimiento en el tiempo y los costos en que se incurren en el proceso de captar, regular, potabilizar, distribuir el agua, los derivados de la captación y tratamiento las agua residuales, así como las reservas para amortizar el valor de la infraestructura y la ampliación del servicio, todo ello, como base para determinar los precios que habrán de establecerse para ser cubiertos por los usuarios del servicio.

Con estos elementos y considerando el rezago existente en materia de inversiones en infraestructura y desarrollo institucional, a continuación, se procede a analizar cada uno de estos elementos para determinar el costo por metro cúbico para cada uno de los sistemas y la brecha existente con respecto a lo que actualmente se paga.

Disponibilidad del agua

Se considera que la precipitación media anual en Morelos es de 980 mm y se estima un volumen total de 4 842 millones de m³, 62% de los cuales se evaporan, por lo que el volumen disponible es de 1 840 millones de metros cúbicos. Lo anterior, dividido entre la población actual del estado que es de 1 777 227 habitantes, nos da una disponibilidad per cápita de 1 035 m³. Esto coloca a Morelos muy por debajo de la media nacional (más de 4 000 m³ por habitante) y cercanos a Sudáfrica (1 054 m³ por habitante en el 2007).

Del recurso disponible, el 77% (802 m³ por habitante al año) es de uso agrícola y los restantes 239 m³ por habitante al año, equivalentes a 652 litros por habitante al día, conforman la

disponibilidad para consumo humano directo, de los cuales actualmente ya se encuentran concesionados 53 litros por habitante al día. La demanda total actual del estado es de 128 millones de m³, estimándose sobre un suministro de 200 litros por habitante al día. De acuerdo con estos cálculos, los 395 millones de metros cúbicos actualmente concesionados resultarían suficientes incluso más allá del 2030.

3.8.2 Análisis de la demanda en los municipios objeto del estudio

El análisis de la demanda se estima considerando las poblaciones totales de los municipios, es decir, no diferenciamos la población atendida por los organismos y/o sistemas municipales de los atendidos por sistemas privados o comunitarios; ello con el fin de tener una estimación completa de la disponibilidad del recurso en los municipios y el estado.

Considerando lo anterior, en los municipios objeto del estudio, el volumen concesionado es de 68 201 260 metros cúbicos al año, en tanto que el volumen demandado es de 44 957 926 metros cúbicos anuales (considerando un consumo per cápita de 200 lt/hab/día), esto nos reflejaría que la demanda está muy por debajo de la oferta de agua; sin embargo, la realidad es otra, al analizar la situación municipio por municipio.

De acuerdo con el análisis presentado en el Cuadro 3.24, existe déficit del agua con respecto a los volúmenes de demanda, pues para el año 2010 el municipio de Axochiapan presenta un déficit estimado de 76 000 m³, Jantetelco de 88 000 m³, Miacatlán de 28 000 m³, Tepalcingo de 88 000 m³, Tetecala de 275 000 m³ y Tlalnepantla de 44 000 m³. Para el año 2020, once municipios no podrían cubrir sus necesidades con los actuales volúmenes concesionados. En el año 2030 serían 14, y para el año 2040 esta situación se presentaría en 16 municipios, de los 24 estudiados. Lo anterior, aun cuando el volumen global concesionado (68.2 millones de m³), sí cubriría la demanda estimada (67.9 millones de m³) para el 2040. Esto nos muestra, que no existe un equilibrio entre la distribución territorial del recurso y de la población, ni de las concesiones otorgadas.

Lo anterior permite identificar que se enfrenta más que un problema estructural de escasez, problemas de infraestructura y de distribución territorial de la población e incluso de las concesiones del recurso, pues de los 68 millones de m³ concesionados para uso urbano, 37 millones están a cargo de organismos independientes y únicamente 31 millones son operados por los sistemas u organismos municipales (ver Cuadro 3.6).

3.8.3 Los costos totales del servicio de agua potable

Para efectos de este ejercicio, el costo por metro cúbico del agua potable, se estimó sumando los costos fijos más los costos variables (egresos totales por 63.5 millones); a esto se suma el valor de la infraestructura útil (pozos, redes, tanques, edificio, equipo, vehículos, etc.) estimada en 903 millones de pesos, aplicándose a este valor una depreciación a 40 años, considerando este plazo como el máximo posible de vida útil, de acuerdo a parámetros aplicados en diversos países de América Latina, con lo que obtenemos un monto de 22.5 millones de pesos de amortización anual para los 24 municipios (ver Cuadro 3.24).

Cuadro 3.24										
Estimación de oferta-demanda en los municipios										
Núm.	Municipio	Volumen concesionario (m ³ /año)	Volumen demandado 2010 (m ³ /año)	Diferencia VC-V10	Volumen demandado 2020 (m ³ /año)	Diferencia VC-V20	Volumen demandado 2030 (m ³ /año)	Diferencia VC-V30	Volumen demandado 2040 (m ³ /año)	Diferencia VC-V40 (m ³ /año)
1	AMACUZAC	1,519,470	1,242,533	276,937	1,283,097	236,373	1,324,985	194,485	1,368,241	151,229
2	ATLATLAHUCAN	6,191,264	1,379,335	4,811,929	1,764,295	4,426,969	2,256,693	3,934,571	2,886,515	3,304,749
3	AXOCHIAPAN	2,383,819	2,459,735	-75,916	2,721,481	-337,662	3,011,081	-627,262	3,331,497	-947,678
4	COATLAN DEL RIO	782,451	691,383	91,068	699,876	82,575	708,473	73,978	717,176	65,275
5	HUITZILAC	1,265,820	1,265,820	-	1,444,016	-178,196	1,647,297	-381,477	1,879,195	-613,375
6	JANTETELCO	1,053,901	1,142,158	-88,257	1,298,811	-244,910	1,476,950	-423,049	1,679,521	-625,620
7	JONACATEPEC	1,038,498	1,066,092	-27,594	1,142,555	-104,057	1,224,502	-186,004	1,312,327	-273,829
8	MAZATEPEC	821,214	690,288	130,926	739,781	81,433	792,824	28,390	849,669	-28,455
9	MIACATLAN	3,459,084	1,824,270	1,634,814	1,900,617	1,558,467	1,980,160	1,478,924	2,063,031	1,396,053
10	OCUITUCO	1,400,291	1,230,634	169,657	1,373,828	26,463	1,533,685	-133,394	1,712,142	-311,851
11	PUENTE DE IXTLA	8,884,112	4,495,705	4,388,407	5,107,987	3,776,125	5,803,658	3,080,454	6,594,074	2,290,038
12	TEMOAC	1,626,320	1,068,793	557,527	1,293,832	332,488	1,566,253	60,067	1,896,035	-269,715
13	TEPALCINGO	1,762,150	1,850,258	-88,108	1,943,006	-180,856	2,040,403	-278,253	2,142,682	-380,532
14	TEPOZTLAN	4,355,262	3,038,917	1,316,345	3,828,332	526,930	4,822,812	-467,550	6,075,627	-1,720,365
15	TETECALA	267,270	543,193	-275,923	584,169	-316,899	628,236	-360,966	675,627	-408,357
16	TETELA DEL VOLCAN	1,567,748	1,397,074	170,674	1,619,972	-52,224	1,878,432	-310,684	2,178,128	-610,380
17	TLALNEPANTLA	439,859	484,428	-44,569	570,414	-130,555	671,664	-231,805	790,885	-351,026
18	TLALTIZAPAN	5,634,410	3,568,313	2,066,097	3,851,501	1,782,909	4,157,164	1,477,246	4,487,085	1,147,325
19	TLAQUILTENANGO	4,302,935	2,301,982	2,000,953	2,418,003	1,884,932	2,539,871	1,763,064	2,667,881	1,635,054
20	TLAYACAPAN	4,941,632	1,207,639	3,733,993	1,439,444	3,502,188	1,715,743	3,225,889	2,045,078	2,896,554
21	TOTOLAPAN	917,391	787,597	129,794	969,165	-51,774	1,192,592	-275,201	1,467,525	-550,134
22	YAUTEPEC	9,314,549	7,141,371	2,173,178	8,265,887	1,048,662	9,567,476	-252,928	11,074,018	-1,759,470
23	YECAPIXTLA	3,574,594	3,417,057	157,537	4,354,014	-779,421	5,547,884	-1,973,291	7,069,114	-3,494,521
24	ZACUALPAN	697,218	663,351	33,867	756,281	-59,063	862,231	-165,013	983,083	-285,865
	SUBTOTAL	68,201,260	44,957,926	23,243,334	51,370,364	16,830,896	58,951,069	9,250,191	67,946,156	255,104

Notas:

¹ Volumen Concesionario REPDA CONAGUA.

La proyección de población al 2040 se estima con la tasa media anual 2000-2010

Para el volumen demandado se estima una dotación de 73 m³/hab/año (200 l/hab/día)

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Los costos variables totales (CVT) son aquellos que cambian dependiendo del volumen de producción.

Los egresos correspondientes a insumos variables que se utilizan por unidad de tiempo, para este caso se identificaron: la energía eléctrica, que representa 19.4 pesos (36% del egreso), el pago de derechos por 1.8 millones de pesos y otros 6.3 millones de pesos por otros conceptos. Con lo anterior determinamos que los costos totales CFT más los CVT, son iguales al total

de los egresos, 61.6 millones de pesos, más la estimación de la depreciación del valor de la infraestructura útil por 22.5 millones de pesos.

3.8.4 Inversión básica y prioritaria con financiamiento de largo plazo

La inversión se dividió en tres escenarios: el primero lo llamamos Inversión Prioritaria, destinada a mejorar sustancialmente el proceso de captar, conducir, regularizar, distribuir y tratar el agua residual, considerando el cambio de líneas de conducción de asbesto- cemento con antigüedad mayor a 30 años, micro medición de tanques de regulación, vehículos utilitarios y equipo de cómputo, lo que asciende a 601.9 millones de pesos; una segunda (básica) sustituyendo las redes de antigüedad mayor a 20 años y que llega a los 936 millones de pesos; y la última, que se plantea en una perspectiva de 30 años considerando el crecimiento de la población y la sustitución total de la actual infraestructura y que alcanza los 5 mil 946.3 millones de pesos (ver detalle en el Anexo A y en el Cuadro 3. 25).

Cuadro 3.25 Estimación de inversiones					
OOM	Inversión al 2030*	Inversión prioritaria**	Pago de la inversión 1 ^{er} año	Inversión básica ***	Pago de la inversión 1 ^{er} año
AMACUZAC	190,315,097	22,102,405	2,571,192	25,877,405	3,010,341
ATLATLAHUCAN	169,660,847	34,791,331	4,047,306	34,852,182	4,054,385
AXOCHIAPAN	251,476,492	41,708,378	4,851,972	49,302,173	5,735,365
COATLAN DEL RIO	152,402,078	17,900,448	2,082,375	17,921,992	2,084,881
HUITZILAC	265,526,756	42,721,520	4,969,832	66,796,520	7,770,498
JANTETELCO	175,441,441	6,672,537	776,222	18,392,895	2,139,662
JONACATEPEC	255,858,272	36,137,604	4,203,919	43,711,182	5,084,960
MAZATEPEC	182,611,466	30,078,657	3,499,077	30,078,657	3,499,077
MIACATLAN	165,004,027	46,689,000	5,431,372	54,239,000	6,309,671
OCUITUCO	166,748,988	8,074,383	939,300	11,875,357	1,381,471
PUENTE DE IXTLA	391,928,386	95,507,325	11,110,451	106,832,325	12,427,898
TEMOAC	198,768,488	5,131,598	596,963	11,356,758	1,321,142
TEPALCINGO	204,274,562	11,124,763	1,294,153	18,674,763	2,172,452
TEPOZTLÁN	377,992,099	18,607,440	2,164,620	27,782,440	3,231,956
TETECALA	150,507,192	22,572,706	2,625,903	26,347,706	3,065,052
TÉTELA DEL VOLCÁN	199,011,926	40,904,129	4,758,413	78,929,129	9,181,895
TLALNEPANTLA	152,128,905	13,000,000	1,512,301	41,330,000	4,807,955
TLALTIZAPAN	400,097,540	11,891,722	1,383,375	28,495,087	3,314,859
TLAQUILTENANGO	263,446,117	19,185,000	2,231,808	35,085,000	4,081,469
TLAYACAPAN	221,503,659	18,030,000	2,097,446	39,805,000	4,630,551
TOTOLAPAN	230,855,698	22,430,000	2,609,302	40,430,000	4,703,257
YAUTEPEC	549,004,414	11,451,301	1,332,140	22,776,301	2,649,587
YECAPIXTLA	390,618,766	10,881,714	1,265,879	29,281,714	3,406,368
ZACUALPAN	241,183,080	14,348,501	1,669,174	75,898,501	8,829,339
S U M A S	5,946,366,297	601,942,461	70,024,496	936,072,087	108,894,089

* Valor estimado del reequipamiento total al 2030 considerando crecimiento de población al 2030.

** Sustitución de la infraestructura que termino su vida útil (+20 años de vida rebasada por el crecimiento de la población).

*** Sustitución de Infraestructura de más de 30 años de vida útil.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

3.8.5 Determinación del nuevo costo por metro de agua

Considerando los actuales costos totales en 84.1 millones de pesos, la posibilidad de financiar las inversiones prioritarias de 601.9 millones de pesos, con una amortización anual (a partir del cuarto año) de 70 millones de pesos (Cuadro 3.26) y con una demanda de 20.6 millones de m³ de agua; el costo por metro cúbico de agua se calcula en un promedio de 7.48 pesos, aunque en algunos municipios llegaría a más de 10 pesos (ver detalle en Anexo A).

Cuadro 3.26				
Estimación del costo por metro cuadrado a partir de la inversión prioritaria				
Nombre	Costos totales *	Amortización inversión prioritaria **	Volumen demandado m³ ***	Costo del m³ de agua
AMACUZAC	3,674,587	2,571,192	472,044	13.23
ATLATLAHUCAN	7,774,877	4,047,306	1,171,951	10.09
AXOCHIAPAN	3,289,677	4,851,972	940,277	8.66
COATLAN DEL RIO	1,935,791	2,082,375	376,561	10.67
HUITZILAC	1,329,898	4,969,832	595,826	10.57
JANTETELCO	1,142,016	776,222	380,997	5.03
JONACATEPEC	975,000	4,203,919	452,198	11.45
MAZATEPEC	3,543,538	3,499,077	671,405	10.49
MIACATLAN	1,478,778	5,431,372	722,730	9.56
OCUITUCO	2,687,416	939,300	530,462	6.84
PUENTE DE IXTLA	5,578,122	11,110,451	1,926,164	8.66
TEMOAC	1,759,028	596,963	378,520	6.22
TEPALCINGO	2,465,365	1,294,153	766,916	4.9
TEPOZTLAN	5,383,620	2,164,620	1,002,744	7.53
TETECALA	2,292,925	2,625,903	589,611	8.34
TÉTELA DEL VOLCÁN	1,436,670	4,758,413	694,149	8.92
TLALNEPANTLA	1,834,935	1,512,301	194,061	17.25
TLALTIZAPAN	3,172,275	1,383,375	834,184	5.46
TLAQUILTENANGO	4,045,418	2,231,808	1,450,409	4.33
TLAYACAPAN	2,690,464	2,097,446	782,298	6.12
TOTOLAPAN	2,698,020	2,609,302	560,107	9.48
YAUTEPEC	14,962,942	1,332,140	3,882,351	4.2
YECAPIXTLA	6,842,401	1,265,879	798,661	10.15
ZACUALPAN	1,163,811	1,669,174	450,264	6.29
SUMAS / PROMEDIO	84,157,574	70,024,496	20,624,890	7.48

*Pago de capital + intereses a partir del año 4 de entrega del crédito con el BID.

** Amortización de la infraestructura útil.

*** Considerando un consumo per cápita de 200 Lts/hab/día

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Por lo previamente descrito, aun considerando la obtención de un crédito de largo plazo (25 años) con el BID (como en este ejercicio se plantea), el impacto en los costos sería importante y la tarifa que se derivaría de ello sería inaceptable para la mayor parte de la población (Cuadro 3.27).

Cuadro 3.27
Brecha de precios por m³ a cubrir del 2013 al 2023

Organismo operador municipal	Ingreso por m ³	Costo por m ³	Precio mínimo del m ³
	2010	2010	2023
AMACUZAC	2.06	6.46	13.23
ATLATLAHUCAN	1.58	5.99	10.09
AXOCHIAPAN	2.41	2.51	8.66
COATLAN DEL RIO	3.03	3.52	10.67
HUITZILAC	0.11	0.45	10.57
JANTETELCO	S/D	1.6	5.03
JONACATEPEC	1.24	-	11.45
MAZATEPEC	1.09	4.17	10.49
MIACATLAN	S/D	0.21	8.58
OCUITUCO	0.19	3.82	6.84
PUENTE DE IXTLA	2.32	2.11	8.66
TEMOAC	0.61	2.98	6.22
TEPALCINGO	2.19	2.13	4.9
TEPOZTLAN	3.89	3.68	7.53
TETECALA	3.36	2.88	8.34
TETELA DEL VOLCAN	S/D	1.09	8.92
TLALNEPANTLA	1.26	6.66	17.25
TLALTIZAPAN	1.73	1.67	5.46
TLAQUILTENANGO	S/D	2.24	4.33
TLAYACAPAN	2.6	2.56	6.12
TOTOLAPAN	S/D	3.44	9.48
YAUTEPEC	2.79	3.2	4.2
YECAPIXTLA	2.3	6.91	10.15
ZACUALPAN	S/D	1.13	6.29
PROMEDIOS	1.76	2.95	7.44

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En estas circunstancias, habría que instrumentar una estrategia de largo plazo que reúna fondos federales y estatales para realizar las inversiones prioritarias que permitan el mejoramiento integral de las eficiencias, la culminación y/o fortalecimiento de la descentralización de los sistemas u organismos del agua, simultáneamente con la

modernización de las haciendas públicas municipales, para avanzar hacia la segunda etapa de inversiones (básicas), ya con la participación de los municipios y/o sistemas de agua mediante el financiamiento de largo plazo; esto sin olvidar la gradual pero consistente política de aumento de las tarifas hasta igualar los costos reales del servicio en una perspectiva hacia el año 2030 y/o acortando los plazos al 2023.

Con estos elementos determinamos el costo promedio por m³ de agua que establece la base del precio de este. Desde luego, al incidir sobre el progreso tecnológico y la modernización de los organismos, también se impactará sobre el aumento de la productividad de los insumos y, por ello, en la estructura del gasto, cuya disminución repercutiría en la disminución de los costos.

Como se señaló, el costo de referencia para fijar precios –particularmente en lo que corresponde al costo financiero del crédito– no puede ser trasladado automáticamente a los usuarios de los organismos, toda vez que no sería adecuado transferir solo a ellos el rezago de las décadas sin inversión en infraestructura hidráulica.

Otra alternativa, considerando ya la inversión básica, sería que el financiamiento se pagara en un 50% como subsidio de la Federación y el otro como crédito al organismo; su efecto sobre los costos es menor y por ello también más viable que pudiera ser pagado por los usuarios en el marco de modificaciones a las tarifas. No obstante, es necesario avanzar consistentemente en la sostenibilidad financiera, teniendo como meta que para el año 2023 se cubran los costos reales por metro cúbico considerando al menos las inversiones prioritarias (Cuadro 3.25) .

En el anterior estudio de eficiencias del 2009, corregido y complementado con la información de los 24 municipios objeto de este estudio, estiman que las inversiones prioritarias requeridas en infraestructura de agua y saneamiento llegan a 8,486.4 millones de pesos (ver detalle en Anexo A), lo cual significa un esfuerzo que trascienden a las administraciones municipales y de hecho a la capacidad de inversión federal, que como hemos señalado, el sexenio pasado (2012-2018) llegó a más de 2 736 millones de pesos (ver Cuadro 2.7).

IV. CONCLUSIONES

LA GESTIÓN FEDERAL, EL ORDEN MUNICIPAL, LOS ORGANISMOS OPERADORES, LA CULTURA DEL AGUA Y UN PROYECTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL ESTADO DE MORELOS

IV. Conclusiones: La gestión federal, el orden municipal, los organismos operadores, la cultura del agua y un proyecto de desarrollo sostenible para el estado de Morelos

4.1 Antecedentes

Hemos dado un repaso histórico de la disponibilidad, el cambio climático, los usos y las políticas públicas de agua a nivel nacional; también se han visto sus cambios institucionales, las limitaciones de sus estrategias en el periodo del desarrollo estabilizador, el intento fallido del desarrollo compartido, el debate en torno al paradigma GIRH: el agua como bien económico o derecho humano y expuesto una postura al respecto; analizamos también la Ley de Aguas Nacionales, su reforma del 2004 y su instrumentación en su variante del agua considerada como “bien económico y ambiental” señalando los problemas institucionales y experiencias que se han presentado.

La necesidad del agua de uso urbano es resultado del contexto que rodea al sistema económico vigente, y el manejo adecuado de este recurso está vinculado a las aplicaciones de la teoría económica, institucional y municipalista de la que aquí hicimos uso para analizar el comportamiento de las administraciones municipales y de los Organismos Operadores de Agua.

De este análisis, se concluyó que es posible avanzar hacia la sostenibilidad del servicio del agua potable en la medida en que se resuelva el enorme rezago en inversiones en materia de infraestructura, se instrumente una real descentralización de los organismos operadores que posibiliten una consolidación institucional fundada en la profesionalización y en la estabilidad de los equipos técnicos, operativos y administrativos de los mismos.

En muchas ciudades medianas y pequeñas con OO quebrados, los niveles de ingreso de la población hacen posible que se cubran los costos de operación, de administración, de sustitución de la infraestructura que pierda su vida útil y de ampliación de redes así como un uso cada vez más eficiente del recurso desde su extracción, almacenamiento, distribución, captación y tratamiento de aguas residuales.

Por otro lado, los municipios de alta marginación o con altos costos de energía, no entran en esta posibilidad y los subsidios, como casos excepcionales, deben mantenerse, en cambio, para el resto de las entidades municipales, los subsidios deben ser solo marginales, con instrumento legales e institucionales que los transparenten, de manera que se cumpla con la garantía del derecho humano al agua, a la par que se sancionen con rigor los desperdicios y la contaminación.

Siendo lo anterior una facultad constitucional del ámbito municipal, es necesario reconocer las dificultades que el nivel de gobierno municipal enfrenta en materia hacendaria, presupuestal e institucional, mismas que le dificultan consolidarse como un bastión del desarrollo nacional.

Los escasos o nulos avances de una gran cantidad de OOA, no se explican por la falta de formación de los cuadros administrativos y técnicos sobre las teorías y modelos institucionales y municipalistas, sino por la prevalencia de un ‘orden’ que no es el de la cultura civilista que proclama el municipalismo y el institucionalismo. Para muchos, ese ‘orden’ hunde sus raíces en la época de la colonia, sobrevivió a la reforma y a la revolución; es aquel que las comunidades, colonias e individuos viven día con día generando sistemas de participación política y lealtades más clientelares que democráticas, que se nutren de la pobreza y/o la corrupción.

Ello explica, por ejemplo que aunque la sostenibilidad de los OO es un objetivo que se remonta al siglo pasado –y se sostiene en todos los programas sectoriales del gobierno federal en el presente siglo– solo ha logrado avanzar en ciudades grandes del centro y del norte del país, donde también se concentra el crecimiento económico.

La existencia de este ‘orden’ no se considera en las teorías institucionales ni en las municipalistas; éstas se sostienen sobre la base del civilismo, del ciudadano responsable y de un determinado tipo de gobierno que asume cierto nivel de predicción del comportamiento social y del gobierno. Las estructuras de gobierno derivadas de este ‘orden teórico’ son construcciones que no corresponden o no responden al orden que existe en la realidad.

El orden legal e institucional influye, es un referente y es parte del discurso cotidiano (la ‘inautenticidad’, diría Octavio Paz) que tiene un determinado efecto, mayor o menor, de acuerdo con el desarrollo de cada municipio.

Por otro lado, la sostenibilidad integral del recurso agua es un reto mayor; ahí entra el ámbito de los usos agrícolas e industrial, los cuales escapan al alcance de esta tesis; no obstante, es necesarios abordarlos aunque sea marginalmente. El asunto industrial requiere de la construcción seria de una estructura legal que permita aplicar con rigor el principio de ‘quien contamina paga’, es decir, de dotar ‘de uñas y dientes’ (legales), capacidad técnica y valores éticos a la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, lo que también aplica en el caso de los acuíferos sobre explotados de la agricultura empresarial.

La sostenibilidad del recurso también exige avanzar en la sostenibilidad del conjunto del sistema económico y social, y en el ámbito del eco- desarrollo, la construcción de una civilización ecológica. Aquí nuevamente el asunto rebasa los objetivos de esta tesis por la envergadura que ello supone, tanto en los cambios de los sistemas de producción como en los de consumo del sistema en su conjunto. No obstante, si es pertinente señalar que uno de los obstáculos fundamentales para la transición hacia una sociedad sostenible está en el ámbito social y en la cultura en torno a la ecología y a la vida misma.

Por ello, en este trabajo afirmamos que en el terreno social es necesario que, sin dejar atrás el modelo civilista de ciudadanos responsables –al tiempo que se trabaja en ello y en el costo de los derechos–, es necesario dar un paso más allá hacia la toma de conciencia social sobre el cambio climático, la interdependencia de todos los seres vivos, la necesidad del reciclaje, la cooperación y la asociación, teniendo presente el destino común de la humanidad y por ende la posibilidad de trabajar entre “fronteras de clase”, considerando esto último como necesario y posible.

Nuestra experiencia profesional y el uso de uno u otro modelo teórico para resolver problemas prácticos nos hace coincidir con la visión científica de David Bohm, de que

todas las teorías son modos de observar que no son verdaderos ni falsos, sino más bien claros en ciertos campos y nada claros cuando se extienden más allá de estos campos...y que no hay razón evidente para suponer que hay o que habrá una forma final de observación (correspondiente a la verdad absoluta), ni siquiera una serie continua de aproximación a la misma, más bien por la naturaleza del caso, se puede esperar un desarrollo sin fin, de nuevas formas de observación [...] [y que] la fragmentación produce casi continuamente la costumbre universal de pensar que el contenido de nuestro pensamiento es una descripción del mundo tal como es (Bohm, 2014: 22-25).

Sirva esta perspectiva como respaldo a las conclusiones que se presentan con el apoyo de distintos marcos teóricos, tanto para el análisis como para la búsqueda de soluciones, lo que refleja una parte de las experiencias dentro de la profesión en la búsqueda de soluciones a diversos problemas en torno al agua y al desarrollo económico, así como las limitaciones que se han enfrentado, que también reflejan, más que una certeza, una esperanza.

4.2 Hacia una interpretación sobre la gestión federal del agua y la búsqueda de una salida

En cada etapa de la historia del país, las instancias responsables de la administración del agua han variado en cuanto a sus objetivos, considerando las necesidades del momento. No obstante, la constante que se observa es la distancia entre las leyes, las normas, los objetivos programáticos y la instrumentación generalmente limitada por un orden 'extralegal' que involucra aspectos culturales, sistemas de valores, creencias, percepciones y beligerancia de los distintos usuarios y actores políticos. Los gobiernos federal, estatales y municipales han optado generalmente por la negociación política-clientelar o económica (corrupción) y solo extraordinariamente por la aplicación de la ley o el uso de la fuerza pública.

De manera genérica, desde los años 70, la administración del recurso agua está orientada a propiciar un equilibrio entre la disponibilidad natural, el aprovechamiento del recurso, el cuidado de su calidad y la sostenibilidad técnica, administrativa y financiera sin que a la fecha se haya logrado.

La intervención institucional del Estado para la gestión del agua en lo legal, normativo y administrativo ha distado mucho de ser coherente y rigurosa, más bien ha sido tomada, a lo más, como marco de referencia. La ley, las normas y los objetivos programáticos pasan por el tamiz del orden imperante para dar respuesta a las necesidades inmediatas, la solución de sus conflictos y los usos del recurso –un orden construido lo largo de la historia de cada región, localidad o municipio– y esto aplica también para la nueva época del agua como bien económico y ambiental.

La nueva visión del agua como bien económico y ambiental

La creación de la CONAGUA puso en operación el mercado del agua, cuya intención ha sido (sin lograrlo) promover su utilización sostenible con cargo a los distintos usuarios, lo cual solo se ha transformado en un discurso para que el Estado mexicano deje de invertir lo suficiente en infraestructura hidráulica.

Lo que se puede observar, según la información disponible de la que hemos hecho referencia, es que, ni se cobran a cabalidad los derechos establecidos por la ley, ni se invierte suficiente por parte de los usuarios del uso agrícola, ni se logra la sostenibilidad de los Organismos Operadores de agua de uso urbano; lo que sí se logró fue la concentración de esos derechos en beneficio de los empresarios agroindustriales.

Tras de todo esto, la intención permanente de lograr que la inversión privada fluya al sector ha sido fallida, aunque persisten los intentos de lograrlo, otorgándoles cada vez más privilegios que alejan al Estado de lograr la sostenibilidad del recurso en el largo plazo. Esto explica el afán de autorizar la fracturación hidráulica (fracking) en zonas donde el agua es escasa.

En este contexto, la instrumentación del paradigma GIRH es un marco de referencia mundial que ha sido adoptado en su versión de bien económico y ambiental por el gobierno federal y por las normas de los programas que siguen los lineamientos del Banco Mundial, lo que ha derivado en una red complicada de reglas de operación de programas construidos lógicamente pero que terminan por ser poco realistas e ineficientes para el manejo de los escasos recursos presupuestales entre los gobiernos federal, las entidades federativas y los municipios.

Lo que es claramente observable, es que no hay tal visión de desarrollo, ni sostenible ni sostenible, compartida por los distintos usuarios y los gobiernos federal estatales y municipales; detrás de ello está el hecho contundente de los escasos medios financieros para enfrentar el conjunto de los problemas de infraestructura hidráulica, desarrollo urbano y deterioro del medio ambiente.

La concepción más integral del agua como derecho humano –que incluye la búsqueda de la sostenibilidad, el cuidado del ecosistema y la adaptación al cambio climático– es defendido básicamente por los académicos y las ONG; ello abrió una amplia la discusión sobre las tecnologías, los derechos de las comunidades, la lucha contra la privatización, la necesidad de una mayor descentralización y la participación de los usuarios comunitarios como elemento clave.

Hay en esta visión una negativa a reconocer la legitimidad de los sectores industriales y empresas del agua, a pasar por alto la debilidad organizativa y de los usuarios agropecuarios de las unidades de riego, la deformación de los usos y costumbres de muchas comunidades, la falta de compromiso de los usuarios urbanos para reconocer el costo del derecho humano al agua y la carencia universal de una cultura eco-alfabetizada que implica evidentemente el tema del agua. Esta visión es inviable si no se superan los problemas del desarrollo en su

conjunto, sin un cambio en las formas de producción y consumo, urbanización y producción agropecuaria hacia la sostenibilidad. En dicha transformación la presencia de empresarios y de empresas no se puede evitar como no se puede negar el actual sistema económico en su conjunto; debemos cambiar todos, ese es el reto.

Hasta ahora, es observable que los usuarios no han adoptado ninguna de las dos concepciones en debate –el agua como recurso económico y ambiental o como derecho humano– con todas sus implicaciones en relación con su manejo sostenible y sustentable. No se percibe en la práctica ningún cambio cultural con respecto al agua. La percepción de todos los usuarios es de corto plazo; son actores que intervienen en los procesos de decisión según sus intereses, sean justos o depredadores.

Recapitulando con detalle: la institucionalización del paradigma GIRH, de acuerdo con la estrategia instrumentada por el gobierno federal, tiene como fundamento institucional a los Consejos de Cuenca y a sus organismos auxiliares, donde se establece la representatividad de los distintos usuarios, así como la de los gobiernos estatales y municipales de acuerdo con la ubicación de la cuenca.

Por las dimensiones de la cuenca (entidades federativas involucradas) y su muy escasa capacidad presupuestal, los Consejos de Cuenca son inoperantes para enfrentar los retos de inversión y organización, y por ello reducen su representatividad al mero hecho de estar informados sobre las escasas inversiones que llegarán a su estado o sobre los desastres naturales del momento.

Lo mismo ocurre en los organismos auxiliares, donde los presidentes municipales y los usuarios asisten solo a informarse de los raquíticos presupuestos a ejercer a través de los distintos programas de la CONAGUA, y cuando no están al corriente del pago de derechos o no tienen posibilidades para aportar su parte, simplemente dejan de asistir.

Como ya señalamos también, se observa que existe una variedad de experiencias en los organismos auxiliares de cuenca que, con apoyo del orden local preexistente y las nuevas visiones de las ONG, académicos y expertos, han logrado un diseño institucional con identidad local y/o el desarrollo empresarial para el caso de las COTAS con modalidades de organización más diversas y creativas.

Dentro de esas experiencias, para algunos, al menos los organismos auxiliares de cuenca deberían ser descentralizados de la administración pública con patrimonio propio, para que no estén sujetos a las decisiones jerárquicas del gobierno federal en materia programática, orgánica, administrativa y técnica, ya que, de acuerdo con la ley actual, son solo órganos de

consulta con ‘muchas atribuciones de ese ámbito consultivo’. En ese sentido “los Consejos de Cuenca mexicanos y sus organizaciones auxiliares actuales no tienen personalidad jurídica, no administran fondos, mientras que las españolas, por ejemplo, ejercen recursos y disponen de facultades ejecutivas” (Sánchez Meza, 2008).

Para esta propuesta, es de rescatarse la cuestión de la experiencia europea; ahí el paradigma GIRH ha desarrollado sus instituciones a partir del entendimiento de que el acierto y el error tienen una historia; las instituciones políticas se han construido sobre la hipótesis del individuo y el ciudadano como condición permanente y base del desarrollo económico. Pero tal individuo creativo, tal ciudadano, no existe en muchas regiones de nuestro país, no es una realidad de nuestra cultura, de modo que las ideas de mayor democracia, mayor descentralización y mayor participación adoptan aquí modalidades económicas, corporativas, clientelares y comunitarias que se manifiestan en un orden específico de hacer las cosas (Obregón, 2008).

Hoy, aun en occidente, la disposición moral del ciudadano sucumbe ante la actual hegemonía ideológica del neoliberalismo; se agudiza el conflicto ineludible entre los intereses del individuo (egoístas, urgentes, limitados) y los intereses comunes. Las virtudes cívicas siguen siendo el motor hipotético del Estado contemporáneo occidental, pero éste tiene cada día más problemas para enfrentar la flexibilidad que exige el mundo globalizado y sus gobiernos son rebasados constantemente (Escalante Gonzalvo, 2009).

No obstante, no se puede decir que la instrumentación del nuevo paradigma y modelo no haya causado efectos; sin calificarlos, como ejemplos están: el auge de las exportaciones agrícolas vinculadas al mercado del agua, las nuevas experiencias en los organismos auxiliares de los Consejos de Cuenca, el debate sobre la concurrencia, la descentralización, el cambio climático y más.

La nueva política del agua ha puesto en marcha mecanismos que es necesario revisar desde una perspectiva más cooperativa o, si se quiere, menos antagónica o ideológica. Tanto los empresarios industriales y agrícolas como los pequeños productores, pobladores rurales y urbanos pueden avanzar a una nueva cultura del agua.

De la experiencia pueden surgir marcos institucionales diversificados, normas más flexibles, responsabilidades ejecutivas más libres y más enérgicas en los ámbitos locales, considerando la diversidad de los comportamientos sociales, el orden subyacente –o desorden– y su explicación local.

Si se acepta que la cultura y la diversidad regional son fundamentales en el proceso cognitivo, la formación de los hábitos, los sistemas de creencias y el orden imperante a través de los cuales las comunidades alcanzan acuerdos, entonces de ahí surge la racionalidad con la que se puede actuar y las modalidades institucionales 'locales' que deberá adoptar el paradigma GIRH, construyendo una variedad amplia de organismos auxiliares (de base) de los Consejos de Cuenca, y ello también significa que las normas atiendan a esta diversidad, en lugar de ser negociadas permanentemente.

Esta estructura institucional deberá surgir de los arreglos primarios que ya se tienen, es decir, del orden existente. La estructura institucional debe partir del orden y las formas de construir acuerdos en cada comunidad, ejido, distrito etc. Esta nueva forma de estructuración institucional no sustituye las necesidades de inversión por parte del Estado.

La propiedad del recurso agua superficial o de acuífero, jurídicamente hablando, no está a discusión: es de la nación. El arreglo institucional administrativo productivo y sostenible de las cuencas y los usos del agua no tiene por qué seguir una regla única que parta de la relación individuo-ciudadano- sociedad. Es necesario reconocer los mecanismos culturales que ya funcionan en cada lugar e incidir en ellos, considerando el agua como un recurso de uso común, que a lo largo de las cuencas puede albergar un sin número de organizaciones, y las modalidades de éstas pueden variar de cuenca a cuenca y a lo largo de cada una de ellas, por lo que los organismos auxiliares deberían diversificarse.

Reconocer la diversidad de estos actores en cada una de las cuencas y al interior de ellas, obliga a diseñar estrategias regionales de financiamiento con diversificación de normas y tecnología, así como adecuar el modelo GIRH a las escalas, formas de organización y representatividad locales, no con la idea de que sean éstas las imperantes, sino, a partir de ellas, diseñar de forma consensuada las modalidades del modelo institucional. Como ya demostró Elinor Ostrom, no es cierto que la única manera de solucionar los problemas de los recursos de uso común sea que las autoridades impongan plenos derechos de propiedad o regulaciones centralizadas –camino por cierto ya andado y que no ha logrado resolver el problema–; "el proceso de cambio institucional es un proceso incremental y secuencial que [...] no permanecen fijas, ni son determinadas exógenamente" (Ostrom, 2009).

Siendo así, independientemente del grado de marginación de una comunidad urbana o rural y por atrasado que sea el nivel de desarrollo de una comunidad indígena, es posible construir instituciones donde se adquieran compromisos que impulsen la cooperación y la supervisión mutua; ello debe pensarse en términos de las modalidades de la participación, la construcción de compromisos y una cultura de cooperación fundada en la sostenibilidad y el costo de los derechos, una cultura que promueva la ecoalfabetización, entendiendo por ello la capacidad

de cooperar, asociarse, “reconocer la interdependencia de todos los seres vivos en un ambiente de flexibilidad frente a los diferentes” (Capra, 2006), lo que implica la posibilidad de cooperación entre fronteras, con los que jamás se ha cooperado (Senge, 2009).

Lo anterior significa la construcción de una estructura institucional que, según Ostrom, "permita la repartición equitativa de los niveles de rendimiento y los costos de la explotación de recursos de uso común (RUC), lo cual llevará a un juego de ejecución que permite a los contratantes tener un mayor control sobre las decisiones de uso y apropiación del recurso". El problema que hay que enfrentar es el de organización "cómo cambiar la situación en que los apropiadores actúan de manera independiente, a otra en la que adoptan estrategias coordinadas para obtener mejores beneficios comunes o para reducir sus daños". Para avanzar en lo anterior, se requiere identificar aquellos aspectos del contexto social, de disposición del recurso y aspectos culturales e institucionales que influyen en la determinación de quienes participarán en una situación, las acciones que pueden llevar a cabo y sus costos, los resultados que pueden alcanzarse y cómo se vinculan las acciones con los resultados" (Ostrom, 2009).

A nuestro juicio, el error del Estado mexicano es la aplicación de una sola estrategia, lo cual limita la reflexión sobre los errores del pasado y los problemas sistémicos que generan las desigualdades regionales e impide la construcción de modelos alternativos y diversos de acuerdo con lo observado.

Como lo sugiere Elinor Ostrom, es momento de abandonar el falso debate entre los teóricos del Estado benefactor o los de la privatización, más aún, entre éstos y la diversidad de las experiencias comunitarias. Y es importante subrayarlo porque, en materia de agua (aunque no solamente), en el caso de México ninguna de las dos alternativas ha servido para darle un uso sostenible (sin dejar de lado las experiencias exitosas) y, hoy, la debilidad del Estado es notoria en su incapacidad de inversión, en la falta de gobernabilidad del recurso, en la contaminación y en la injusta distribución de este.

El debate debe salir del estrecho marco entre bien económico y derecho humano, si la administración por cuencas cuenta con los recursos financieros necesarios puede y debe avanzar hacia, primero, la sostenibilidad de las aguas de uso urbano y agropecuarios, paralelamente al cambio cultural requerido para una transformación del modo de producción y consumo, y finalmente hacia la sostenibilidad.

Se requieren modelos distintos de descentralización y organización adaptados a las particularidades económicas, culturales y al orden local sin caer en las visiones simplistas de que todas las prácticas comunitarias son buenas.

Las estructuras institucionales deben partir del reconocimiento de ese orden y de los métodos de solución de conflictos prevaleciente, transparentándolos e institucionalizándolos en lugar de transformarlos en corrupción. La nueva estructuración organizaría armoniosamente las prácticas culturalmente arraigadas e impulsaría su evolución mediante el cambio cultural gradual hasta hacer surgir un nuevo orden que refleje los objetivos de la sostenibilidad y la sostenibilidad.

En ese sentido, para el caso de Morelos es necesaria una combinación entre una mayor inversión del Estado, el desarrollo de una cultura del agua fundada en la ecoalfabetización de los usuarios y en su reorganización, al tiempo que se persiste en los esfuerzos por cobrar los derechos de agua, en la sostenibilidad de los Organismos Operadores de agua y en lograr que los usuarios agrícolas e industriales inviertan lo necesario en el desarrollo de la infraestructura hidráulica y en el tratamiento de aguas residuales.

Los hallazgos del comportamiento social en el manejo del agua en el estado de Morelos en general, y en particular en materia de agua potable, nos hacen coincidir con las afirmaciones de Luis Aboites Aguilar:

Insistir en la limitada y frágil presencia de la nación y de su instrumento gubernamental predilecto, el gobierno federal, en el manejo de las aguas, dada la beligerancia de la sociedad. En esta nueva mirada, la nación es un protagonista más [...] Como se dijo, el gobierno federal era ignorado, desobedecido y hasta sometido por franjas muy significativas de la sociedad, desde los más modernos industriales y agricultores norteros, hasta los más tradicionales vecinos agricultores de Puebla o de los altos de Chiapas [...] La omisión de la nación parece igualar a propios y a extraños, por lo pronto a aquellos que a primera vista (sesgada vista) aparecen como modernos o tradicionales. Tal afirmación parece dejar sin mucho sentido la vetusta oposición sociológica en torno a lo moderno y no moderno, así como la fascinación de algunos historiadores por los antiguos y modernos regímenes [...] se exageraron las habilidades y posibilidades del Estado posrevolucionario, de hecho hay un rápido agotamiento del gobierno federal, el centro político de la nación, como motor de la economía y el progreso de los mexicanos [...] Ese agotamiento es anterior al llamado neoliberalismo, incluso la severa crisis de 1981-1982, tuvo lugar en tiempos del auge petrolero. Por lo visto, las relaciones Estado sociedad en México se transformaban de manera radical desde antes de lo que comúnmente se piensa (Aboites, 2009, págs. 17-18).

El Estado mexicano necesita una institucionalidad diversificada surgida del orden preexistente, así como recuperar su capacidad de inversión en el sector para modernizar los

sistemas de riego de todo el país, frenar y revertir la contaminación, eliminar la sobreexplotación de los acuíferos, persistir en el pago de los derechos y en que el que contamina paga.

Es tan necesario adecuar el modelo GIRH para la administración del recurso de acuerdo a la diversidad regional –aumentando los organismos auxiliares y construyendo las unidades básicas de participación de acuerdo con las formas de organización locales o comunitarias, orientando su cultura hacia la eco alfabetización con mayor descentralización–, como aumentar el gasto público en materia de agua por parte del gobierno federal.

El rescate del agua de la nación pasa necesariamente por el fortalecimiento del Estado, de su imagen, su autoridad moral y su capacidad de inversión; su fortalecimiento requiere un nuevo arreglo institucional pero éste no puede erigirse sobre la preeminencia del mercado, sino por la refundación del Estado (incluida una nueva constitucionalidad), un Estado "no benefactor-propietario-paternalista", sino un Estado que lidere una visión de largo plazo para garantizar altas tasas de crecimiento y la reorganización de la infraestructura productiva y de la sociedad para adecuarla a las condiciones que exige el cambio climático, y que lo haga al tiempo que redistribuye el ingreso entre las regiones y las personas.

4.3 Entendiendo la cuestión municipal

La descentralización en la política hídrica se inició, como ya se ha descrito, con las reformas al artículo 115 constitucional; la inversión federal dejó de fluir y el rezago en infraestructura a lo largo de esa década (los ochenta) aún no se ha superado.

La municipalización de los servicios de agua potable fue producto del agotamiento o fracaso de las opciones anteriores de avanzar hacia la sostenibilidad y de la emergencia económica de la crisis que hacía ineludible el cambio. Los municipios recibieron una infraestructura cuya vida productiva había terminado o estaba por terminar, aunados a la cultura de reticencia a pagar por el servicio y a una inexistente experiencia administrativa y de operación.

A 34 años de esa reforma, la inmensa mayoría de las administraciones municipales no han logrado que sus servicios públicos en general, y en particular los de agua potable, drenaje y alcantarillado, alcancen, no ya la sostenibilidad de largo plazo, sino siquiera, a cubrir sus costos de administración, operación y pago de los derechos a la CONAGUA.

Como lo demostramos para el caso de Morelos, las haciendas municipales han avanzado con bum democrático hasta el 2008. Sin embargo, a pesar de esos avances, la distancia para que

se alcancen los estándares de Brasil, Colombia y Chile en materia de impuestos como el predial, sigue siendo muy amplia, y la sostenibilidad de los servicios públicos más aún. La mayoría de los municipios dependen en gran medida de las participaciones federales y su gasto de inversión proviene de los programas federales desconcentrados.

El argumento recurrente de los municipalistas es que ello se debe a la desproporcionada concentración del Presupuesto de Egresos de la federación ya que, de acuerdo con la Ley de coordinación fiscal, el Fondo General de Participaciones se constituye solo con el 20% de la recaudación federal y de éste, al menos el 20% es para los municipios.

Por sí mismo, esto no excusa la incapacidad municipal para cobrar ni los impuestos como el predial a costos actualizados, ni los servicios públicos de acuerdo con sus costos. La otra explicación recurrente es el de los bajos ingresos de los contribuyentes y/o una estructura del ingreso con alta marginación, lo cual apenas explicaría parte del problema, o de regiones como Oaxaca, pero no de una gran cantidad de ciudades medianas y pequeñas. Como contrapartida, están los aumentos de las tarifas eléctricas, el gas y el transporte público, que se ha absorbido por la mayor parte de la población, y a ello se agrega el hecho de que están dispuestos a pagar muchísimo más por el consumo de agua embotellada o refrescos antes que pagar el servicio del agua o la recolección de basura de acuerdo con sus costos.

Lo cierto es que, en el ámbito de la vida municipal, hay grupos de orientación individualista, normalmente vinculados con las clases medias ‘educadas’, que demuestran pocos rasgos de cultura civil, es decir, son gustosos de los derechos, pero no del costo de éstos, y otros muchos grupos que se rigen por una cultura clientelar, ejidal, comunitaria o corporativa, y ello ha definido la organización formal de la vida pública.

Se advierte que, en el caso de Morelos, nuestra particular democracia en el ámbito municipal opera con muy baja participación cívica y mucho con la cultura clientelar, prometiéndose incluso no cobrar los servicios públicos o por lo menos no aumentar ni los impuestos, ni los derechos, ni las contribuciones, todo esto en consonancia con los tiempos del esquema democrático de alternancia en los gobiernos municipales.

En todos los discursos municipalistas y en las propuestas para su desarrollo, se dan por hecho el respeto al orden jurídico como tarea de gobierno, la responsabilidad de los funcionarios, la participación democrática y organizada de la ciudadanía y la protección de los derechos individuales. A este modelo se le agregan la tolerancia, la solidaridad y la justicia, entre otros.

Las publicaciones de INDETEC, sobre la hacienda municipal y los trabajos del CIDE (Centro de Investigaciones en Docencia Económica) en torno a los distintos indicadores del grado de

autonomía de las administraciones municipales, así como los indicadores de eficiencias en la estructura del gasto, fueron usadas en este estudio. Sin embargo, el diseño de las políticas públicas municipales y el presupuesto basado en resultados, entre otros muchos, solo tienen influencia en la formulación de los planes de desarrollo y los programas operativos anuales, pero, en general, muy poca repercusión en la toma de decisiones, las cuales están sumergidas en el cálculo político de los escasos tres años de gestión.

Los modelos, los instrumentos y las teorías tienen coherencia sin duda, y al menos en el estado de Morelos hay cuadros profesionales que dominan todas las teorías municipalistas en lo hacendario: servicios públicos, desarrollo urbano, diseño de políticas públicas y más. Sin embargo, buena parte de este factor humano dedica su tiempo al cumplimiento de las normas de los programas federales o al diseño de planes y programas que no son instrumentados y solo buscan cumplir formalmente con los requerimientos del buen gobierno y del presupuesto basado en resultados. Donde sí se aprecia un buen grado de desarrollo institucional es en las tesorerías municipales, aunque solo en materia de los registros de ingresos, egresos y de la deuda, no así en las estrategias de recaudación, en general frenadas políticamente por los cabildos.

Actualmente, es real que, en muchos municipios, desde la misma campaña electoral se hacen acuerdos con los intermediarios políticos de los grupos clientelares (colonias populares por ejemplo), corporativos (concesionarios del transporte público, taxistas), comunitarios (ejidos y comunidades), religiosos y de activistas con demandas particulares; todo ello genera compromisos y lealtades que echan por tierra la convicción de que existe un 'bien público' de largo plazo, más allá de los intereses de los particulares o de grupo, y deforma la propia participación democrática, la cual se convierte en un instrumento de negociación de los intereses defendidos por esos intermediarios y en las lealtades que ello significa en próximas elecciones.

Si esas lealtades se pierden –si se rompen acuerdos o hay mejores ofertas– las exigencias de participación y justicia pueden transformarse fácilmente en instrumentos para bloquear cualquier cambio que afecte los intereses de los grupos. Por ejemplo, acciones como el aumento del impuesto predial, aplicar de acuerdo con la ley las tarifas de agua, cobrar la recolección de basura, ordenar el comercio informal o modernizar el transporte público, se pueden transformar en la sepultura política del presidente municipal.

Se suma el factor de la presión por la continuidad de la carrera política de los presidentes y regidores; la necesidad de cubrir el financiamiento de su proselitismo los hace vulnerables a las ofertas de las empresas constructoras, a proveedores y a empresarios locales entre otros. El 'orden' (la cultura de las reciprocidades y el clientelismo) se impone.

En lo municipal, nos identificamos con la idea de Fernando Escalante citando a Simmel:

Los pasos infinitamente pequeños crean la conexión de la unidad histórica; las acciones recíprocas de persona a persona, igualmente poco apreciables, establecen la conexión de la unidad social [...] trátase de descubrir los hilos delicados de las relaciones mínimas entre los hombres, en cuya repetición continua se fundan aquellos organismos que se han hecho objetivos y que ofrecen una historia propiamente dicha (Escalante Gonzalvo, 2009: 47).

Todo el municipalismo descansa en el modelo cívico, que a su vez es dependiente de un arquetipo humano específico: “el ciudadano y nuestra idea de ciudadanía que reposa sobre el conjunto de valores y supuestos del individualismo [...] el ciudadano, es [...] por el anverso tan solo hombre y por el reverso ciudadano, en el camino, lo público y lo privado se han separado como tipos de actividad y ámbitos morales (Escalante Gonzalvo, 2009: 38).

Pero en la realidad de la mayoría de los municipios, el modelo cívico y el ciudadano no han logrado consolidarse; ahí la política es

como un orden, desde este horizonte, el dato original no es el individuo libre y autosuficiente (ciudadano), sino la vida social organizada en pautas, con regularidades que suponen y soportan valores, jerarquías. Y desde luego, la necesidad del orden podría, a su vez, ser explicada por la estructura de la vida humana; el orden no tiene por qué ser justo ni bueno. Es un conjunto de regularidades, de normas que sin duda permiten que unos se beneficien más que otros, que unos manden y otros obedezcan, pero lo que importa es que es vivido y reproducido como orden. No es un ideal es un hecho (Escalante Gonzalvo, 2009: 45).

No es pues el ideal de un gobierno legítimo y eficaz, ni un consenso global sobre los valores políticos con estabilidad casi total y una amplia fidelidad a las instituciones; hablamos del orden social necesario porque los hombres solamente pueden actuar orientados por un conjunto de expectativas estables sobre la conducta de los demás.

De acuerdo con esto, ni la corrupción, ni la fabricación de elecciones, ni la banalidad de la prensa, ni la necesidad de intermediarios políticos, ni aun la agitación controlada del pueblo son una novedad (Escalante Gonzalvo, 2009).

Este orden municipal explica las limitaciones sistémicas que impiden la sostenibilidad de los servicios públicos y en muchas de sus facultades constitucionales. Como vimos en el caso de Morelos, ese orden explica mejor que otros instrumentos de análisis, la razón por la que prácticamente la totalidad de las administraciones y sus servicios públicos estén quebradas.

El reconocimiento de ese orden es quizá, un buen punto de partida para actuar sobre él con otros instrumentos, con la intención, si cabe la palabra, de modernizarlos, entendiendo por ello su incorporación a la economía formal con instituciones diseñadas para ello.

4.4 Insostenibilidad de los Organismos Operadores y sus efectos colaterales; una salida

La evolución de las políticas públicas en materia de agua potable y saneamiento en medios urbanos ha respondido a condiciones demográficas y económicas; el gobierno federal asumió la responsabilidad –ante la falta de capacidad de inversión de los gobiernos locales y la indiferencia de la iniciativa privada– de invertir en el sector; su intervención siempre se asumió como provisional ‘en tanto los gobiernos locales tuvieran capacidad administrativa’.

La intención se transformó en necesidad y desde los años 70 se incorporó el ingrediente ambiental y fue claro que la administración del gobierno federal había transformado a los OO en cajas sin fondo. Así, desde antes de la crisis petrolera, se inició un proceso de entrega a los estados; las reformas al artículo 115 constitucional solo aceleran la idea de que los programas en materia de agua potable y saneamiento se enfoquen en un equilibrio entre los costos, la calidad del agua, su eficiente distribución, su saneamiento y tarifas que cubran la operación el mantenimiento y la amortización y crecimiento de la infraestructura hidráulica.

Desde luego las posibilidades prácticas de ello descansan en muy frágiles suposiciones; el retiro del gobierno federal como inversionista durante toda una década solo logró que la infraestructura perdiera su vida útil y que la mayoría de los OO administren ruinas, lo que les hace imposible avanzar hacia la sostenibilidad.

En la mayor parte de los municipios del país la sostenibilidad está lejos de alcanzarse, ello se agudiza debido a la mala distribución de las actividades económicas y de la pobreza del sur y suroeste del país. Por ello, es insostenible que el Estado mantenga los actuales niveles de inversión; no hay ninguna razón práctica que demuestre la posibilidad de que la inversión privada pudiera fluir a este sector.

No obstante, los OOA deben perseguir la sostenibilidad de largo plazo e incorporarse a las metas por la sostenibilidad global en el modelo GIRH, y éste, en el de la economía nacional; los subsidios –de ser necesarios para mantener el derecho humano al agua– deben transparentarse y buscar su decrecimiento. En el caso de los OO es evidente la necesidad de

conjuntar las visiones del recurso agua como bien económico con un costo y un precio, al tiempo que se le considere como recurso ambiental y derecho humano.

Solo desde esta perspectiva es posible dotar a los Organismos Operadores con capacidad para desarrollar las tareas que les corresponden: la planificación, la gestión del financiamiento, la construcción, operación, medición, facturación y cobro de los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Para que esto sea posible debe fluir nuevamente la inversión federal y sustituir la infraestructura que ya perdió su vida útil, y para hacer eficiente dicha inversión, los modelos –tanto institucionales como de tecnología e infraestructura– deben diversificarse.

Lo anterior se deriva del hecho de que, al analizar los distintos programas y la normatividad que buscan la sostenibilidad del recurso y los servicios, es fácil identificar que éstos son producto de un ejercicio racional de análisis, de diseño de alternativas y de la jerarquización de los programas iniciales de la CONAGUA; se percibe la intención de generar planes maestros para la modernización de los Organismos Operadores, como fue el caso de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU), que por su distribución atomizada y su pesada normatividad dieron escasos resultados.

Por si esto fuera poco, en el 2016 se simplificaron los programas y el presupuesto, quedando bajo la tutela del “Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (PROAGUA) y el Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROSAN). Actualmente el presupuesto de la CONAGUA es muy limitado, con techos presupuestales por entidad federativa raquíticos frente a las necesidades de modernización de los Organismos Operadores.

En el caso de Morelos, la constitución de los Organismos Operadores descentralizados ha tenido una historia accidentada, que se ha analizado en este documento. Los claroscuros de este desarrollo desigual, sumados al propio proceso de consolidación (también accidentada y desigual) de las administraciones municipales desde el año 2000 a la fecha, permiten afirmar que hay un buen potencial para dar pasos importantes en la sostenibilidad de los mismos, siempre y cuando se realicen las inversiones necesarias, se descentralice totalmente el servicio, se reorganicen los OO de ciudades medianas y pequeñas y se creen, al menos, dos OO inter municipales en las zonas conurbadas y existan nuevos canales de participación, concientización y cooperación de los usuarios, lo que implica cambios en el orden y en la cultura de los mismos.

Con anterioridad hemos analizado la viabilidad de esta propuesta así como realizado un análisis de la evolución histórica de los usos del agua; en el mismo incorporamos como variables explicativas los cambios en los usos del suelo, el desorden del crecimiento urbano y

los conflictos sociales vinculados a ellos, el fracaso de las políticas públicas en materia urbana y ambiental en el marco de un 'orden' que retroalimenta la debilidad institucional y financiera del gobierno del estado, de los municipios y de los Organismos Operadores del agua potable.

De esta situación, quienes mayormente han sufrido las consecuencias del desorden y la falta de inversión en el sector son los productores hortícolas, con la contaminación del agua, el acceso al mercado controlado por intermediarios y los bajos precios de sus productos. Hay soluciones viables desde el punto de vista legal, financiero y productivo, pero la actual dinámica de crecimiento económico depredador y de baja calidad del estado se impone.

Aquí, en materia de agua potable e infraestructura hidro agrícola, el gobierno federal (CONAGUA) sigue siendo el principal inversionista sin que ello sea suficiente. Como ya señalamos, entre el 2006 y el 2016, la CONAGUA invirtió 2 736 millones de pesos, cantidad inusual en los 30 años anteriores y que no se repitió para el sexenio actual. El monto fue considerable pero aún insuficiente para el tamaño de los problemas que, tan solo en materia de agua potable, superan los 8 480 millones de pesos.

La mencionada inversión se canalizó en un 66% a obras saneamiento y el restante 34% en agua potable. Como lo vimos, se consideró prioritariamente la inversión en saneamiento, sin que esto fuera acompañado del fortalecimiento institucional de los Organismos Operadores. Los efectos de la inversión aún no se perciben claramente, ni en la limpieza de las cuencas, ni en la producción hortícola, y hay una preocupación sobre la forma de financiar los costos de operación de las plantas de tratamiento, pues la mayoría de los gobiernos municipales no quieren o no pueden hacerse cargo de ellas.

La CEAMA, como institución encargada de operar los distintos programas federales, no buscó la intervención coordinada, cooperativa y comprometida de los gobiernos municipales y de los usuarios, y por ello enfrentó múltiples problemas para ejercer a plenitud y con eficacia todas sus facultades; de hecho, se le dificultó enormemente el ejercicio de los fondos federales (450 millones de pesos anuales aproximadamente), ya que la debilidad de su estructura institucional para el cumplimiento de la normatividad federal y la falta de coordinación con los municipios, así como el atraso en la disposición de los recursos, llevó a este organismo a cometer errores y abusos en la ejecución de las obras.

Al preocuparse solo por el ejercicio de los recursos y no coordinarse con los gobiernos municipales, CEAMA descuidó el desarrollo institucional de los Organismos Operadores mediante el mejoramiento integral del servicio y, con ello, la posibilidad de tener, al menos, pruebas piloto de organismos capaces de manejar con eficiencia y sostenibilidad el proceso de captar, regular, potabilizar, distribuir, recolectar y tratar las aguas residuales.

Desde luego, la responsabilidad del proceso es compartida con la mayoría de los gobiernos municipales, los cuales al no tener capacidad de inversión ni un proyecto para fortalecer a sus Organismos Operadores, simplemente se abstuvieron de ser participantes directos del mismo.

Existen además, otros actores que participaron en este proceso: el Instituto Mexicano del Agua (IMTA), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y otras dependencia federales y estatales, así como universidades y organizaciones de la sociedad civil entre otros.

La Comisión de Cuenca del Río Apatlaco y la de Cuautla deben rediseñarse sobre la base de una representación más sólida de los distintos usuarios, deben analizarse con detalle las formas de acordar de cada ejido, comunidad y colonia, rediseñar la organicidad social, introducir la ecoalfabetización y hacer que el alcance de las decisiones que se tomen crezca día con día.

Para el caso de los OOA y la agricultura de riego del estado de Morelos, la Comisión de Cuenca, debe adoptar el enfoque de la sostenibilidad impulsando la modernización de las infraestructura hidro agrícola y la modernización integral de los Organismos Operadores de Agua de todos los municipios del estado, mediante el propio fortalecimiento institucional (capacitación, equipamiento y desarrollo administrativo), la creación de Organismos Operadores regionales en las zonas conurbadas; ello conjuntamente con la sustitución de la infraestructura hidráulica que ya término su vida útil, la rehabilitación de redes, la construcción de tanques de regulación, la sectorización, la macro y la micro medición –con la finalidad de abatir las pérdidas físicas actuales (más del 57%)– y aumentar en, al menos, un 50 % la captación, conducción y tratamiento de las aguas residuales del estado mediante un programa de inversiones prioritarias.

En esta tesis se han determinado las necesidades de inversión y se exploró una alternativa de financiamiento de largo plazo, así como sus efectos sobre los costos por metro cúbico de agua, todo ello como elementos que permitan discutir a fondo la problemática y definir las políticas públicas que detonen el avance hacia la sostenibilidad de este servicio.

Con estos antecedentes, si consideramos que las inversiones prioritarias estimadas para resolver los problemas de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales llega a más de 8 480 millones de pesos y que el impacto inicial sobre el costo por metro cúbico de agua es altísimo, el camino alternativo expuesto exige la participación cooperativa de los gobiernos municipales, los usuarios y el Congreso del Estado, tanto en los esfuerzos de inversión como en los de instrumentación de las políticas.

Como trasfondo, existe una cultura social inscrita en un orden que, por un lado, no considera el costo de los derechos –en este caso el del agua potable– y, por otro, hace emerger en las relaciones cotidianas los elementos que propician el clientelismo, la corrupción, la improvisación y el desorden para después justificarse en el desprestigio del gobierno. La sostenibilidad es viable a condición de que se realicen las inversiones necesarias con eficacia, eficiencia y flexibilidad tecnológica a la par de que se transforme la cultura ciudadana y/o comunitaria con respecto al cumplimiento de la ley, al costo de los derechos y a la relación de los hombres con el medio ambiente (ecoalfabetización).

Concluimos que la debilidad institucional no se explica por la falta de formación de los cuadros técnicos y administrativos sino por el orden social, económico y ambiental surgido de la historia del Estado. Ese orden no tiene relación alguna con los modelos de desarrollo institucional municipal, los cuales permiten analizar la situación hacendaria (ingreso, egreso, deuda y patrimonio), el grado de autonomía financiera, el peso de la inversión pública, la situación de los distintos servicios públicos, pero no las razones inherentes al orden político social y cultural que limitan el avance. Dicho de otro modo, el modelo cívico no explica ni permite avanzar en un nuevo tipo de organicidad social.

El orden institucional del agua que se ha instrumentado en los ámbitos federal, estatal y municipales en materia de agua, han influido de manera desigual y distorsionada a causa de los distintos ordenes regionales y locales, mezclándose para lograr acuerdos limitados y al margen de las normas y de la ley, viviendo en permanente conflicto y preso de la corrupción, Si no se reconoce este, los diseños institucionales seguirán fallando. Analizar con detalle los ordenes regionales y locales y las mezclas alcanzadas con los modelos institucionales podría ayudar al rediseño y diversificación institucional por región, municipio, localidad y comunidad.

4.5 El orden y el cambio en la cultura del agua; ecoalfabetización

Hemos visto que el orden subyacente en el manejo del agua es la ‘flexibilidad’ del Estado en la aplicación de la ley y las normas y que los intentos de hacer sostenible el uso de ese recurso han sido, por decir lo menos, insuficientes.

Como explicación de esta problemática se identifica la falta de percepción general sobre el costo de los derechos y las dificultades para lograr la cooperación de los diversos actores.

La idea del modelo cívico es lograr que los ciudadanos adquieran conciencia del costo de los derechos. Desde el siglo XIX hemos buscado la combinación de lealtad a la nación,

liberalismo y democracia, esa red de comunicación cultural que conecta la conciencia subjetiva de muchos individuos y que en occidente motivó a millones de personas a cooperar de manera eficaz –y que ahora el individualismo neoliberal ha erosionado y vuelto ineficaz–

Las sociedades occidentales europeas, a lo largo de sus historias y con su dosis de violencia, lograron la combinación de las ideas republicanas, la democracia y el liberalismo, que coloca al individuo como el centro de las instituciones; ese proceso nosotros no lo vivimos. Hemos replicado una experiencia que no nos explica como nación y se usa solo como marco de referencia siendo poco útil, simplemente no es suficiente para hacernos cooperar con eficacia. Por ello por encima de la ley hemos construido un orden que nos permite esa ‘cooperación’.

En nuestro país el modelo cívico ha adoptado modalidades como la porfirista o la priista que, para Octavio Paz, nos hacen vivir en la inautenticidad. Una cosa es el discurso e incluso la ley y otra el orden real. La transición democrática o alternancia en el poder no superó ese orden, por lo contrario, lo desarticuló y elevó su costo.

En el ámbito municipal se puede apreciar el avance desigual del modelo cívico: el ciudadano como un individuo responsable del ejercicio de sus derechos, y de las obligaciones y costos que derivan de éstos, es la excepción; en cambio la cultura clientelar es consistente.

A esta situación se agrega un nuevo ingrediente: en occidente se observa la tendencia a abandonar la idea del individuo trabajador, frugal, austero, ahorrador, ordenado y honesto del protestantismo –que tan buenos resultados dio en el pasado. Hoy, el valor del individuo en el mundo occidental no está relacionado con el perfil de su actividad social ni con la calidad de sus interacciones humanas, sino con su capacidad de consumo y sus particularidades, no como individualidad inherente, sino como el conjunto de los elementos de diferenciación que consigue adquirir.

El nuevo orden neoliberal, es el de una cultura construida para modelar los deseos de consumo y tiene ya una gran cantidad de creyentes que, al ver la realidad material, aspiran a acceder a ella a cualquier costo. En la era de la globalización la democracia occidental está en crisis y el desprestigio de los partidos y las ideologías corre a la par de su incapacidad para resolver los problemas y lograr satisfacer los deseos de una población descontenta.

En la Europa occidental, la globalización y la hegemonía de la ideología neoliberal han debilitado el modelo cívico en beneficio del mercado; el ciudadano que asumía derechos y obligaciones con la colectividad fue dejado a un lado. El ‘individuo’ neoliberal se preocupa solo por sus derechos, olvidando los deberes que tiene con su colectivo y que hacen posible la existencia de esos derechos. “Carecemos de escuelas de lealtad, es decir de un conjunto de

instituciones sociales que socialicen a los individuos y que restrinjan su egoísmo y los eduque en la vía de la lealtad a los proyectos colectivos” (Calsamiglia, 2000: 62).

Nuestro país no logró instaurar el modelo cívico y realizó su transición “democrática” justo en el ocaso del modelo, en la crisis de los partidos y de la hegemonía de la ideología hedonista del neoliberalismo, y todo ello incide en nuestro particular orden de la vida social no cívica.

Las características particulares de la cultura y la moral públicas –el machismo, la falsedad, sus filias, sus fobias, su manera de relacionarse con el entorno social, ambiental y con la vida misma– son parte de ese orden construido históricamente al que hoy se le agrega una subcultura del hedonismo, y sobre este orden se pretende encontrar las soluciones para los problemas de autoridad, jerarquía, justicia y coexistencia pacífica en sociedad.

Este orden, muy bien establecido durante la hegemonía política del PRI, comprendía la violación sistemática de la ley, la corrupción, la fabricación de elecciones, la vanalidad de la prensa, la necesidad de intermediarios políticos, la agitación controlada del pueblo y la construcción de cierta organización radical de ésta. La seguridad pública estaba por encima de la ley, era un orden político estable y muy bien definido; hoy la delincuencia organizada incursiona en la política municipal, incluso de manera violenta.

La clave de ese orden construido históricamente y su particular moral pública era su poder para hacer cooperar a millones de personas y debió considerarse con el mismo valor que el de las virtudes cívicas. No se trata de defender ese orden, sino de considerarlo porque, al menos en la vida municipal, resurge de manera desordenada una y otra vez, ahora con un actor ya sin control: la ‘delincuencia organizada’.

Si lo asumimos así, no solo podremos salir de la inautenticidad de la que habla Octavio Paz sino también mejorar el contenido de este orden, modificando las razones de las lealtades construidas, dándole nuevos contenidos. Como parte de la cultura construida, ese orden puede modificarse y amoldarse, en la medida en que se reconozca y se busquen soluciones más allá del modelo cívico en crisis, aun en occidente.

El cisma del orden anterior y la ideología hedonista neoliberal han propiciado que se transite, de las lealtades al sistema, a una reciprocidad estrictamente económica, y eso mismo ha interferido en las formas de lealtad a la comunidad y en los deberes hacia ella o hacia el grupo al que se pertenece –la escuela, la comunidad, la familia, la iglesia e incluso las organizaciones sociales y las ONG– a causa de la diversidad de intermediarios que ya no cumplen de la misma manera sus funciones de cohesión social.

Las lealtades o la lealtad no tiene buena prensa en la filosofía política liberal. Sugiere particularismo, parcialidad y desigualdad, cuando no patriotismo y vinculaciones personales no justificadas. El término 'lealtad' en su dimensión política no tiene unidad de significación y viene asociado con la concepción de cómo debe ser la sociedad, es un concepto controvertido porque en su seno caben valores distintos y contrapuestos generando obligaciones y deberes especiales. Por sí misma, la lealtad no es autosuficiente, es parasitaria de su objeto y es buena o mala y en función de su objeto tiene un carácter relacional y particularista, parte de un proyecto común (Calsamiglia, 2000: 45-47,57,65).

Entonces, a la lealtad, a las lealtades y a los intermediarios hay que darles nuevos objetivos y de esa forma podemos actualizar ese orden y esa moral pública que hoy caracterizamos identificamos en decadencia y unos de los instrumentos para ello –por sus posibilidades de construir un nuevo orden 'imaginario'– son la cultura y la comunicación.

Finalmente, el orden es construido para cooperar y para ello se transforma en cultura. “Los órdenes imaginados no son conspiraciones malvadas o espejismos inútiles: más bien son la única manera en que un gran número de humanos puede cooperar de forma efectiva [...] pero un orden imaginado está siempre en peligro de desmoronarse, porque depende de mitos y los mitos se desvanecen cuando la gente deja de creer en ellos” (Harari, 2014: 130-131).

Este orden no es desde luego el deseable, pero no reconocerlo como tal limita las posibilidades de cambio o evolución. Como diría Fernando Escalante, es tarde para renegar absolutamente del modelo cívico, pero considerando su crisis, la crisis de la democracia y de los partidos en todo el mundo occidental, sí es pertinente buscar un propio camino que le dé esa ruta a nuestras particularidades, reconociendo nuestra particular moral pública y modificando comportamientos colectivos.

Zermeño en su libro “La sociedad derrotada”, plantea que, conforme el orden anterior entró en crisis y se instauró de lleno la hegemonía hedonista, la sociedad y sus organizaciones entraron en la anomia, de tal forma que, en un momento, los sociólogos hablaban ya no del estudio de la sociedad para su desarrollo, sino de la descomposición acelerada de la sociedad incluyendo sus organizaciones sociales. Más recientemente, se cifró la esperanza en la democracia, de la que no emergió otro orden, sino los rasgos descompuestos del anterior. El fracaso de la alternancia ya nadie lo discute. No obstante, el mismo Zermeño, en su publicación más reciente, describe la posibilidad de un acuerdo de la sociedad con la globalización o el aceleramiento de las fuerzas productivas con las instituciones del tránsito a la democracia, y a ello lo llama “estado ordenador con mirada social” (Zermeño,1998; 2010).

En torno a esto, Zermeño propone un cambio en el plano cultural: revisar las vías de organización abandonadas de las formas de solidaridad colectiva y de reconstrucción de las identidades sociales, el desarrollo de una ingeniería con base en la experiencia vivida, la reconstrucción de las identidades colectivas convenientes o sostenibles que establecen autónomamente sus límites territoriales e identitarios (municipio, unión de ejidos, cooperativas, región étnica o culturalmente definida), y asegura que esta idea de comunidad no tiene que estar asociada con el tradicionalismo; se trata de construir una nueva cultura no estatal para los mexicanos (Zermeño, 2010).

Para Zermeño, la ‘densificación’ es la solera más poderosa de cualquier orden humano deseado. La propuesta de las regiones medias requiere de la presencia de un Estado ordenador con mirada social y de un sistema político o de representaciones redimensionado; se dice equilibrio, sostenibilidad, densificación, sedimentación o primacía de lo social para detener la creciente pauperización y destrucción de la naturaleza. Y continúa: “La búsqueda de una sociedad más justa es un proceso, no una ruptura negadora, un trabajo continuo de densificación que debe tener lugar en el plano social de la vida, no en el Estado, o no predominantemente en el Estado, ni predominantemente en las instituciones del tránsito a la democracia o en el aceleramiento de las fuerzas productivas, las ciencias o las técnicas, pero tampoco fuera y a distancia de dichas instancias, sino en articulación y tensión con ellas” (Zermeño, 2010: 248).

En nuestra experiencia y conocimiento de los movimientos sociales en el estado de Morelos, podemos constatar que aquí, aunque el zapatismo ganó y han estado presentes todas las formas de organización social –izquierdas, la teología de la liberación, organizaciones campesinas, ONG, el sindicalismo independiente entre otros–, la organicidad social surgida de ellas se evaporó y hoy es extremadamente débil, y en ello no solo se refleja la hegemonía del neoliberalismo sino la debilidad del proyecto; cada intento de organización sucumbía ante la emergencia de los otros ordenes que van, desde las practicas comunitarias o su orden cultural arraigado, hasta la emergencia de la delincuencia organizada, pasando por los intentos fallidos del orden institucional del gobierno.

Todos esos ordenes o subórdenes están ahí, plegados, implicados en una totalidad mayor que los abarca y en la que tiende a prevalecer el orden del día a día para sobrevivir, donde las lealtades son hacia los que resuelven lo inmediato en redes clientelares y de corrupción diversificadas en el mar de la economía informal y la emergencia del poder de la delincuencia organizada; se escapan a ello las clases medias educadas; los partidos y las élites políticas y económicas no buscan cambiarlas sino adaptarse y aprovecharse.

La noción de orden prevaleciente es cultural, está en la forma de pensar, de sentir, en la relación con las instituciones, en la relación cotidiana con los demás y con la sociedad como un todo. Y no todo en esta noción de orden está mal: ahí se encuentra, como dicen algunos, la reserva de la moral cristiana, de la solidaridad, del orgullo zapatista y de las múltiples experiencias de organicidad social, sin embargo, debe replantearse desde una perspectiva menos conflictiva, ya que el propio acento clasista y diferenciado sirve para que emerja permanentemente la división interna y el alejamiento de la cooperación y la asociación con propios y extraños.

La tarea hoy es reconocer esa totalidad de ordenes culturalmente presentes, explicándolos como elementos separables, haciendo recurrentes y estables los mejores de éstos (Institucionalizarlos o estructurarlos) para construir un nuevo orden explicado.

En este marco es como compartimos la idea de reconstruir, revisando, las vías de organización abandonadas y las formas de solidaridad colectiva. Consideramos que cualquier esfuerzo al respecto es importante y también que la validez de una visión al ser puesta a prueba se demostrará al observar sus resultados. En nuestra visión, las distintas teorías que busquen un nuevo orden en la vida comunitaria y/o social, deben ser vistas como herramientas abiertas a posibilidades.

Por ello, sin descartar esta y otras propuestas de reconstrucción del tejido social o de creación de este, sostenemos que, sin entrar en conflicto con el modelo cívico, partamos que éste es una construcción histórica en crisis y que no es la nuestra, que el orden precedente a la transición democrática emerge descompuesto día a día y que es necesario incidir en él desde una perspectiva aparentemente neutral, pero con enorme capacidad para transformar las prácticas de ese orden: la cultura.

Para ello, es necesario señalar que, de acuerdo con la astrobiología y la astro-química, somos hijos de las estrellas y de acuerdo con la biología, el homo sapiens no fue creado, sino que ha evolucionado y, ciertamente, la evolución se basa en la diferencia. La idea de igualdad se relaciona con la de la creación, pero si se deja de lado la idea de un creador, los órganos, capacidades y características del ser humano tiene facultad de cambiar, es decir, de continuar su evolución.

Así, lo que evolucionó fue la vida mediante un largo proceso, donde se impuso la cooperación, la asociación, el reciclaje, la flexibilidad y la interdependencia y en el homo sapiens las capacidades cognitivas y biológicas (Capra, 2006), pero no la libertad, la igualdad, la felicidad, la democracia o los derechos humanos. Esto es 'un orden imaginado', construido día con día e históricamente. Creemos en un orden particular, no porque sea objetivamente

cierto, sino porque creer en él nos permite cooperar de manera efectiva y forjar una sociedad mejor (Harari, 2014).

El modelo cívico está en crisis, el conflicto entre el ‘ser’ del individualismo y del ‘deber ser’ en las obligaciones para con la familia, la comunidad o la patria, lo ha ganado el hedonismo, sin que ello suponga la superación del conflicto interno de la cultura occidental puesto de relieve por Freud y Jung; la crisis de la familia patriarcal, el agudizamiento de los conflictos de género, el aumento de las adicciones y la violencia lo reflejan cada día con mayor intensidad.

La mirada psicológica nos muestra un individuo en crisis existencial, con vacío espiritual, esclavo de excesos consumistas o de sobrevivencia elemental; en lo social, un ser cada día más aislado que niega sus obligaciones comunitarias y sujeto a un determinismo mercantil; vive pero no entiende su relación de interdependencia con su especie, con su biología, con la conciencia, con el desarrollo espiritual y su unicidad con el universo.

En este contexto, nosotros pensamos que es necesario ubicar el asunto del orden construido y de la moral pública en el marco de la toma de conciencia, mediante el cambio cultural que implica una visión más amplia que el modelo cívico, la reconstrucción del tejido social o la re densificación social, y que busca reivindicar las experiencias organizativas del siglo pasado. Si incidimos sobre la cultura, incidimos sobre el comportamiento:

Cada cultura, mediante su impronta precoz, sus prohibiciones, sus imperativos, su sistema de educación, su régimen alimentario, sus modelos de comportamiento, reprime, inhibe, favorece, estimula, sobre determina la expresión de las aptitudes individuales, ejerce sus efectos sobre el funcionamiento cerebral y sobre la formación de la mente, y de esta suerte interviene para coorganizar, controlar y civilizar el conjunto de la personalidad. De este modo, la cultura sujeta y autonomiza a la vez al individuo (Morin, 2009: 184).

Proponemos construir nuevos sistemas de lealtades comunitarias fundadas en una concepción del ser humano como parte de la trama de la vida (Capra, 2006), y en ese sentido unimos las visiones de la psicología, la biología, la antropología, la sociología y la economía (Morin, 2009), no para crear panaceas sino para buscar caminos y respuestas y creemos que esta visión puede comunicarse mediante los instrumentos de la ‘alta cultura’ (teatro, cine, danza, música, lectura) para, sin violentar la presente, actualizarla, cambiar, ajustar la cultura comunitaria y su régimen de lealtades y construir un orden de nuevas lealtades y mayor cooperación.

Debido al carácter conservador de todo sistema social. Toda innovación social es, al menos inicialmente, resistida y a veces de manera extrema [...] Como toda sociedad

se realiza en la conducta de los individuos que la componen, hay cambio social genuino en una sociedad solo si hay un cambio conductual genuino de sus miembros. Todo cambio social es un cambio cultural (Maturana, et al, 2014: 34).

En términos de Humberto Maturana, tanto el niño que llega a adulto siendo un respetable ciudadano, como el niño que llega adulto siendo un despreciable bandido, se han movido en el mundo en correspondencia con su medio, es decir se han movido en el mundo en conservación de la adaptación. ¿Cómo deslizó hasta ahí? De acuerdo con el continuo cambio estructural como sistema dinámico determinado estructuralmente. Biológicamente su vida es tan legítima como la nuestra. En esta idea vemos al “ser humano como el único que posee un neo córtex con un desarrollo extraordinario que es la sede de las aptitudes analíticas, lógicas y estratégicas que la cultura permite actualizar; de este modo se combinan nuestro cerebro reptiliano, mamífero y humano que nos lleva a asociar estrechamente la inteligencia y la afectividad”, y está sujeto a los cambios estructurales por adaptación al medio, es decir si cambiamos su ambiente cultural, lo cambiamos a él. Según las culturas, según los individuos, los repartos y combinaciones entre el pensamiento racional- empírico-técnico y simbólico-analógico-mágico están extremadamente diversificadas, a lo que se añaden, las diversificadas formas de inteligencia, de comprensión e incomprensión; la conciencia en si misma es múltiple y cambiante y según las condiciones culturales provoca múltiples posibilidades. (Morin, 2009; Maturana, 2008).

La cultura encierra conceptos como libertad y determinismo, cambio e identidad, acción y reacción. Según el antropólogo Edward Burnett Tylor, la cultura abarca el conocimiento, las creencias, el arte, la moralidad, las leyes, las costumbres y las otras capacidades y hábitos que el hombre haya adquirido como miembro de la sociedad; idea tan inclusiva como imprecisa, pues lo cultural y lo social terminan por ser lo mismo. Williams propone como definición que la cultura es una estructura de sentimientos y como su objetivo de estudio, las relaciones entre los elementos de una forma de vida en su conjunto; su idea de la estructura de sentimientos establece una conexión entre lo objetivo y afectivo (Eagleton, 2000).

Sin embargo, desde nuestro punto de vista, lo pertinente para este trabajo, es la idea de que se puede incidir en el cambio de la cultura y este puede lograr que se modifiquen las estructuras de lealtad, identidad y moral pública, y a reconocer el orden de facto, para luego construir comunidades más dispuestas a cooperar, a asociarse, a ser eco alfabetizadas, es decir a “comprender los principios de organización de las comunidades ecológicas (ecosistemas)” (Capra, 2006; 307).

Necesitamos revitalizar nuestras comunidades e instituciones educativas empresariales y políticas [...] La teoría de los sistemas vivos provee un marco conceptual para el establecimiento del vínculo entre comunidades ecológicas y humanas. Ambas son sistemas vivos que exhiben los mismos principios básicos de organización. Son redes organizativamente cerradas, pero abiertas a los flujos de energía y recursos; sus estructuras se hayan determinadas por sus historiales de cambios estructurales; son inteligentes debido a las dimensiones cognitivas inherentes en los procesos de vida.

Existen por supuesto múltiples diferencias entre comunidades humanas y ecosistemas. En estos no se da la autoconciencia, el lenguaje, la conciencia y la cultura ni, por consiguiente, la justicia, la democracia (y nada de lo imaginado para cooperar en gran escala) pero tampoco la codicia ni la deshonestidad (de las que se derivan otras formas de cooperar). Nada podemos aprender de los ecosistemas sobre estos valores y limitaciones humanas: pero lo que sí podemos y debemos aprender de ellos, es como vivir sosteniblemente. A lo largo de más de tres mil millones de años de evolución, los ecosistemas del planeta se han organizado de formas sutiles y complejas para maximizar su sostenibilidad: esta sabiduría de la naturaleza es la esencia de la alfabetización ecológica (Capra, 2006: 307-308).

Los principios de la alfabetización ecológica se resumen en:

- La interdependencia; el comportamiento de cada miembro depende del comportamiento de los miembros del resto de la comunidad; el éxito de toda la comunidad depende de sus individuos, mientras que el éxito de éstos depende de la comunidad como un todo en relaciones no lineales.
- La naturaleza cíclica de los procesos; los patrones de producción deben ser cíclicos (reciclaje).
- Poner el acento en la cooperación, la asociación y la conservación; en la medida que florezcan éstas, cada parte, cada miembro comprende mejor las necesidades de los demás.
- Flexibilidad; que sugiere una correspondiente estrategia de resolución de conflictos, ante discrepancias que no sean resueltas en favor de uno u otro individuo sino buscando equilibrios dinámicos.
- La diversidad; que es solo una ventaja si la comunidad es vibrante, sostenida por una red de relaciones sin prejuicios y fricciones derivadas de ésta.

La ventaja de los principios de la alfabetización ecológica es, de inicio, que no se contraponen a ninguna corriente ideológica ni a ninguna religión, por ello son también fácilmente comunicables a través de la diversidad de instrumentos de cultura y se acoplan a las vivencias

de la vida personal, familiar, comunitaria y con la naturaleza, con la ayuda de la biología, la psicología, la antropología y la sociología.

Su influencia corre a la par del desarrollo de un nuevo tipo de organicidad social y desarrollo institucional fundado en la evolución del orden preexistente.

Si movemos la cultura hacia estos principios, podremos modificar las formas de lealtad, darle a ésta nuevos contenidos:

No solo vivimos gracias a la cultura, también vivimos en aras de la cultura. Los sentimientos, la convivencia, la memoria, la afinidad, el lugar, la comunidad, la plenitud emocional, el disfrute intelectual y la sensación de que todo tiene sentido, todo ello tiene un sentido mucho más cercano que las declaraciones de derechos humanos o los tratados comerciales. Sin embargo, la cultura también nos puede resultar algo próximo por pura complacencia. De hecho, esta cercanía se puede convertir en algo patológico y obsesivo, a menos que se la inserte en un contexto político ilustrado, un contexto que pueda moderar esas adhesiones con compromisos evidentemente más abstractos, pero mucho más generosos. Hemos visto cómo la cultura ha asumido una nueva dimensión política [...] es hora pues de reconocer su alcance, pero también de volver a ponerla en su sitio (Eagleton, 2000: 193).

Al reconocer el orden subyacente construido a lo largo de nuestra historia, debemos reconciliarnos con ella en su conjunto: lo prehispánico, la colonia, la reforma, el porfirismo, la revolución, la hegemonía del PRI y las nuevas circunstancias, encontrando con ello la sobrevivencia de un orden que al margen de sus defectos nos ha permitido cooperar y ser lo que ahora somos. Reconocer esto y verlo, no a la luz del deber ser del modelo liberal o civilista, sino, simplemente de lo que es, ayudaría a avanzar sin lastres y con autenticidad en la construcción de una mejor sociedad.

La convicción de la propia cultura y el orden construido constituyen la fuerza más profunda y duradera para el desarrollo de nuestro país. Es necesario no solo rescatar, sino también impulsar la transformación creativa y el desarrollo innovador de la cultura tradicional comunitaria y del sentido de lealtad al orden. Debemos asimilar lo positivo de lo ajeno sin olvidar nuestra propia cultura. Si persistimos en el modelo cívico, debemos reconocer el largo trecho que nos separa del mismo y buscar las modalidades o adecuaciones más apropiadas para nuestra historia.

4.6 Agua, medio ambiente y desarrollo sostenible en Morelos

Como señalamos para el caso de Morelos, el problema del agua está ligado al manejo del territorio, su ocupación irregular, el mercado del suelo, el desorden del crecimiento urbano y el acelerado deterioro ambiental que ello implica. Detrás de ello se expresa un orden con instituciones estatales y municipales débiles en incapacidad de operar los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, sea por consideraciones presupuestales o por falta de aplicación de leyes y reglamentos.

Morelos está perdiendo sus posibilidades de aprovechamiento del privilegiado potencial de desarrollo económico y social dado por su geografía (climas, recursos naturales y cercanía con la zona metropolitana de la ciudad de México entre otras), mismo que podría darse mediante la construcción de un círculo virtuoso entre el ordenamiento territorial, la modernización de los servicios, la agricultura y el ecoturismo; en resumen, mediante la construcción de un modelo de desarrollo del estado fundado en la sostenibilidad.

En la exposición de motivos de la Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos del Estado de Morelos, se habla de que el crecimiento desordenado del desarrollo urbano se debe a los asentamientos humanos irregulares, lo cual es una conclusión parcial (incluso en el pasado). Con la reforma al artículo 27 constitucional (Nueva Ley Agraria), el paso del régimen de propiedad social del suelo al derecho pleno para uso urbano, en teoría, debió incidir en un mejor manejo del territorio y en mayores beneficios para los ejidatarios aunque ninguno de estos objetivos se logró.

El mercado de la tierra entró en una dinámica especulativa, en el que inmobiliarias de diversos perfiles se han dado a la tarea de anticipar recursos de "pre-compra", no en los lugares más apropiados desde el punto de vista del ordenamiento territorial, sino donde más fácilmente se convence a los dirigentes ejidales de vender y concesionar. De lo anterior se desata un proceso de participación de la procuraduría agraria, los notarios, el registro agrario nacional, las autoridades municipales y estatales en materia urbana, proceso que incluso en algunas ocasiones deriva en modificaciones a los programas de ordenamiento territorial y a los de desarrollo urbano sostenible "a modo", para favorecer la dinámica de un mercado sin control. Se cuentan pocas excepciones, como lo es plan regulado de crecimiento de la zona conurbada de Cuernavaca hacia el poniente.

Este proceso de cambios no regulados del uso de suelo, deriva o detona con frecuencia conflictos de carácter social en algunos lugares, al interior de las propias comunidades o con los grupos ambientalistas. Hay casos representativos, como el de Loma Mejía, donde se adquirió un terreno no apto para relleno sanitario para estos fines, y para lograr la realización

del proyecto, se adecuó el Programa de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuernavaca, lo que desató un conflicto que se difundió internacionalmente. Otro caso, es el proceso gradual e incontenible de las invasiones irregulares en las zonas como el Texcal.

Para resolver los problemas de ordenamiento del territorio, es necesario modificar los comportamientos de todos los actores: dirigentes ejidales, empresas inmobiliarias, compradores de suelo y/o vivienda, procuraduría agraria, notarios, autoridades municipales y estatales, entre otros.

El papel de los gobiernos estatal y municipal debe ser clave y éstos requieren de herramientas que se puedan hacer valer y tener la capacidad de intervenir en el mercado del suelo, regulándolo. El artículo 99 de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Morelos plantea que la Comisión Estatal de Reservas Territoriales, por si misma o conjuntamente con los gobiernos municipales, pueden constituir reservas territoriales patrimoniales y realizar la oferta de tierras para el desarrollo urbano, con el fin de evitar la especulación, sin embargo, en la práctica esta facultad es letra muerta. No se trata de un problema de disposición de fondos; el paso de la propiedad social al régimen de propiedad privada cubre cualquier costo financiero, incluso existe por ley el “Fondo financiero para las reservas territoriales del estado de Morelos” y su uso es mediocre, en un estado donde los procesos de especulación inmobiliaria están a la orden del día.

Como aquí hemos mostrado, la realidad que hoy enfrentamos tiene como trasfondo el fracaso de diversas políticas públicas federales y estatales, así como de movimientos sociales. La distribución revolucionaria de la tierra no logró que al interior de los ejidos se procesaran los acuerdos para un manejo cooperativo del recurso agua y de la riqueza generada por la agricultura, por lo contrario, los poderes político y económico se aliaron para apropiarse de ésta, a expensas de la depredación de los recursos naturales.

El origen de muchos problemas de hoy puede encontrarse en una profunda tensión entre lo que es bueno y deseable para la sociedad y lo que es bueno y deseable para el individuo. Este conflicto se puede detectar en problemas globales como el cambio climático, la polución, la escasez de recursos, la pobreza, el hambre y la superpoblación. Las cuestiones más importantes –salvar el planeta y maximizar el período de vida colectivo de la especie Homo sapiens- no pueden resolverse solamente con tecnología; requieren de nuevas formas de trabajo en armonía. Si queremos que prevalezca el proceso evolutivo, solo nos queda una opción: gestionar el planeta como un todo. Si tenemos que ganar la lucha por la existencia, si queremos evitar un derrumbamiento precipitado, es necesario controlar esta extraordinaria fuerza creativa, así como pulir y ampliar nuestras capacidades de cooperar (Nowak, 2012: 22).

Aunque los movimientos sociales reivindicatorios de campesinos, obreros, colonos y –más recientemente– de ecologistas y una diversidad de organismos no gubernamentales han logrado triunfos parciales –después de un gran desgaste– no consiguen frenar el deterioro de las condiciones de vida ni de los recursos naturales.

La mayor parte de la población ya sea que se encuentre en condiciones de pobreza o entre las clases medias, no considera las problemáticas ambientales como una prioridad en su vida, ya sean del agua, de los residuos sólidos, de la contaminación o de la destrucción de los bosques y las áreas de preservación ecológica.

El estudio y la observación de la problemática que es objeto de esta tesis, así como del orden comunitario, municipal e institucional, nos permite postular que no hay responsables únicos ni enemigos a vencer, sino pautas y formas de comportamiento, de relacionarse, de negociar y de construir consensos, lealtades o conflictos que no resuelven los problemas.

Las formas de gestión –del territorio, del agua y de los recursos naturales en su conjunto– que se han ejercido a lo largo de la historia, han construido un orden depredador y es imperante el reconocimiento de ese orden como un hecho, dejando de lado acusaciones y reacciones frente al mismo, para alcanzar nuevos acuerdos.

En este sentido, el principal problema del modelo GIRH es su visión sectorial; la visión de la cuenca solo tiene posibilidades de instrumentación en el marco más amplio del manejo del territorio, del desarrollo urbano y de la estrategia de desarrollo.

La propuesta que presentamos es adaptar el modelo institucional GIRH a las condiciones locales, enfrentando los problemas prácticos –de falta de organización, de cooperación y de financiamiento– desde una perspectiva multidisciplinaria, pragmática y flexible, con el objetivo de construir una visión de Estado compartida, de largo plazo y con un liderazgo legitimado por el ejemplo.

Lo anterior exige reconstruir la estructura institucional de tal manera que los distintos agentes y apropiadores dejen de lado la perspectiva individual y/o antagonista –culpándose mutuamente mientras conspiran consciente o inconscientemente para actuar con base en el interés particular– para que elijan estrategias coordinadas con las que obtengan mejores beneficios en el marco de un proyecto de desarrollo sostenible para el estado de Morelos.

Se pretende contribuir a la construcción de una visión y acción de largo plazo, disminuyendo el papel del conflicto que genera la instrumentación de los cambios que se requieren y asumiendo la problemática en un contexto más amplio sobre la necesidad de la cooperación,

la responsabilidad y el reconocimiento de un orden sobre el que se debe incidir mediante un cambio de la cultura.

Los cambios necesarios requirieren del liderazgo de instituciones que deberán construirse a la par de los acuerdos, reconociendo el orden sobre el que descansan los comportamientos, para incidir en la cultura y posibilitar que la gente trabaje conjuntamente, modificando las razones de sus lealtades, lo que implica acciones con creatividad, libertad y entrega para actuar en el contexto de la complejidad y la incertidumbre e imaginar nuevas soluciones y aplicarlas, descubriendo continuamente nuestras capacidades y potencialidades como individuos y como sociedad organizada. Podrá esperarse que en el camino surjan antagonismos de quienes se niegan a cooperar, pero ello no debería detener los cambios.

¿Hasta qué grado es posible modificar ese orden establecido? ¿Es posible impulsar la cooperación entre actores con intereses de corto plazo, contrapuestos, que históricamente han chocado entre sí? ¿Es posible su asociación, su cooperación? La respuesta no es fácil, pero el reconocimiento explícito del orden imperante sería un avance en la solución del problema.

Buscar el cambio del orden hacia un proyecto de Estado sostenible, conlleva cambios profundos en diversos ámbitos; el mayor es dejar atrás la cultura de la confrontación y el clientelismo y, a partir de ahí, incidir de manera profunda en el manejo del territorio, el uso y destino del suelo, el crecimiento urbano y el desarrollo rural, para cambiar de manera radical nuestra relación con el medio ambiente.

Existen diversas formas de alcanzar la cooperación de todos los interesados, en la medida que reconozcan que son interdependientes, que la inflexibilidad y el abuso desgastan. A todos conviene la existencia de un mercado del suelo que cumpla con las disposiciones en materia de ordenamiento del territorio para construir comunidades sostenibles toda vez que esto incidiría tanto en la calidad de vida como en el valor de las propiedades y la vocación turística y de servicio del estado, todo ello en el contexto de una nueva relación campo-ciudad, donde la agricultura e incluso el ecoturismo sean parte de un gran proyecto.

Hay coincidencias en la necesidad de recuperar, mediante la modernización “verde”, todas las tierras de cultivo afectadas por la contaminación del agua y en las ventajas de tecnificar todas las zonas de riego del estado de Morelos para aumentar la rentabilidad de la horticultura, buscando las alianzas estratégicas entre el sector público, el social y el privado – nacional o internacional– para lograr las inversiones requeridas.

Se requiere:

1. Articular la recuperación de la agricultura a lo largo de las cuencas con la de las barrancas y los márgenes de ríos, para la recreación de los morelenses, para su promoción como atractivo turístico y como símbolo de una nueva relación campo ciudad.
2. Resolver de fondo el acopio y la disposición final de los residuos sólidos urbanos, utilizando las tecnologías más apropiadas y sostenibles de acuerdo con el tipo de municipio.
3. Reorganizar el transporte público de las tres zonas conurbadas haciéndolo sostenible y eficiente.
4. Recuperar todas las zonas federales y constituir reservas territoriales en todos los municipios del estado.
5. Vincular los centros de investigación con la vida productiva del Estado en los ámbitos del agro - negocio, el turismo alternativo, los servicios, las energías renovables y la alta tecnología.

Reiteramos, el nuevo orden institucional debe garantizar el máximo de flexibilidad para que los distintos actores reconozcan su interdependencia y se encuentren en condiciones de asociación y cooperación, para alcanzar la meta común de la sostenibilidad, considerando sus legítimos intereses en una perspectiva de largo plazo, con la certeza de que no hay imposibles. El nuevo orden institucional debe surgir del reconocimiento del orden depredador imperante y de sus posibilidades de transformación.

Enfrentar con éxito la magnitud de los problemas que enfrenta Morelos en materia del manejo del territorio, usos y conservación del agua y deterioro del medio ambiente, exigen la instrumentación de mecanismos de cooperación flexibles que posibiliten la cooperación entre los distintos actores mediante diversos modelos de participación que, al reconocer su interdependencia, alcancen acuerdos que culminen con la construcción de nuevos modelos de asociación capaces de vincular las acciones con los resultados y que permitan revertir los daños de años de confrontación e ineficiencia.

4.7 Necesidad y posibilidades de un nuevo proyecto para el estado de Morelos en el siglo XXI.

En Morelos, los zapatistas heredaron el estado; el reparto agrario fue el más amplio y radical del país. Los objetivos del plan de Ayala quedaron plasmados en la Constitución de 1917. Sin embargo, este triunfo no pudo reflejarse en la reconstrucción económica de la entidad.

El manejo de los recursos tierra y agua estuvieron inmersos en conflictos entre comunidades y al interior de éstas. La organización social para la producción, la comercialización y el manejo de los insumos no se efectuó. De los propios zapatistas, surgieron los agentes económicos que se asociarían a los funcionarios del gobierno y empresarios para controlar la producción y la comercialización como beneficiarios finales del ulterior progreso.

Después de la lucha armada, los conflictos y las luchas persistieron en Anenecuilco, con Franco hasta su asesinato, después, con Rubén Jaramillo quien luego de múltiples esfuerzos por organizar la producción, el desarrollo agroindustrial, la comercialización y el mejoramiento social, optó por la lucha política y la rebeldía que lo llevarían a la muerte.

Las luchas sociales en Morelos no han cesado; por el contrario, han sido y son parte de la vida cotidiana del estado. Fuimos vanguardia del sindicalismo independiente y de la teología de la liberación. Aquí se manifestaron todas las expresiones históricas de la izquierda no partidaria y los movimientos sociales rurales y urbanos fueron ejemplos nacionales. Albergamos también a una gran cantidad de intelectuales y artistas que enriquecieron la vida cultural del estado que brillaba en el concierto nacional.

Aunque en un punto de la historia hay un quiebre de esta dinámica; los movimientos sociales no han cesado, no obstante que su carácter ha cambiado hacia la defensa de los derechos adquiridos, hacia el favor de la preservación del medio ambiente y hacia otros intereses de carácter particularista más limitado. Todo ello, en un entorno de bajo crecimiento económico y una administración pública estatal y municipales ineficientes por decir lo mínimo. La democracia no contribuyó en absoluto a la construcción de administraciones públicas modernas ni permitió instrumentar un modelo de crecimiento más dinámico y justo. Una parte importante de la población subsiste en condiciones de vida deplorables y la depredación del medio ambiente continúa su acelerado curso.

En lo económico, el desempeño es mediocre, con alto peso de actividades económicas irregulares. Las características del cambio en los usos del suelo y las irregularidades del mercado inmobiliario crean un ambiente propicio para la delincuencia organizada. En lo ambiental, el uso del agua –en manos del gobierno o de las asociaciones de usuarios de agua– tiene un rezago histórico en materia de infraestructura que coloca al uso del recurso en una situación insostenible, operativa y financieramente. El desorden urbano es imparable, las actividades agropecuarias no se modernizan ni se hacen sostenibles, los servicios turísticos están rodeados de una mala imagen urbana y ambiental, porciones de tierras cultivables, de bosque y de áreas naturales protegidas se pierden año con año.

La transición democrática o la alternancia en el poder tampoco lograron cambios ni siquiera parciales. Incluso con el cambio de partido en el gobierno la inercia se sostuvo; el PAN fue más de lo mismo.

En el 2012, la llegada de un gobierno de izquierda con un programa de vanguardia en materia educativa, urbana, ambiental, de género y de derechos humanos parecía alentadora, pero pronto se demostró que era una ilusión. Sin dejar de recocer ciertos avances en materia ambiental y de derechos sociales, la administración apostó por resolver la inseguridad con una estrategia policiaca y centralizadora cuyos logros son ampliamente cuestionados y la estrategia de gobierno se caracterizó por ser centralizadora, autoritaria, voluntarista, anti-municipalista e ineficiente en materia administrativa y en política de gasto y deuda pública.

Políticamente, la nueva administración no logró encauzar al terreno constructivo y propositivo las inconformidades sociales, fracasando en la instrumentación incluso de lo necesario.

En tanto que ello ocurre, el estado se rezaga, su crecimiento se mantiene por debajo de la media nacional, la inseguridad no disminuye y el deterioro social y ambiental crece.

Con la experiencia de tres tipos de administraciones y el precedente del comportamiento partidario y sus formas de llegar al poder, debemos de tener claro que sacar al estado del atraso y la depredación ambiental exige un cambio radical del modelo de desarrollo, y ello pasa por la construcción de la voluntad de todos o de la mayoría de los morelenses.

La simple denuncia y el bloqueo de proyectos de los activistas ambientales y de la izquierda no partidaria no ha funcionado y la demanda de apoyos tampoco. Es preciso reconocer que debemos pasar de la denuncia y la lucha a las propuestas y a la negociación, al diseño de un proyecto donde todos aportamos, de acuerdo con el lugar que ocupemos en la estructura de la sociedad.

Para los empresarios del turismo, de servicios, del desarrollo inmobiliario, de la industria, de la agroindustria y del comercio, la visión de corto plazo debe ser sustituida por una visión compartida de largo plazo que potencie sus utilidades, sin destruir el impresionante capital que representa la diversidad ambiental, el clima y la localización privilegiadas de nuestro estado de Morelos.

Detener el deterioro de nuestro estado, exige la instrumentación de un modelo de desarrollo fundado en la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad financiera, y ello es complejo. Las necesidades de inversión para cubrir los costos de las mejoras –invertir en servicios

ambientales, modernizar la agricultura de riego y temporal, frenar la expansión horizontal de las zonas conurbadas, hacer eficientes, eficaces, sostenibles y sustentables los servicios públicos municipales (agua, basura, transporte), mejorar sustancialmente la infraestructura urbana, recuperar barrancas, manantiales y zonas naturales protegidas– sobrepasa por mucho las capacidades de inversión de las administraciones municipales y de la estatal juntas.

Así, por ejemplo, las inversiones necesarias para resolver de fondo el problema del agua potable, alcantarillado, drenaje, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, se situaba en el 2012 –después de una inversión de 2 400 millones de pesos– entre los 8 000 y los 13 000 millones de pesos de acuerdo con las tecnologías en uso y sus costos, en tanto que el presupuesto global del estado fue para el 2017 de \$ 21 516 427,000 (veintiún mil quinientos dieciseis millones, cuatrocientos veintisiete), y de ellos, un gasto programable de no más del 30%, lo que hace evidentes las limitaciones presupuestales del estado para resolver los problemas que enfrenta.

En materia agrícola, el objetivo inmediato es conservar el área total de las tierras de cultivo, evitar el deterioro de la calidad de la tierra, mejorar la calidad de las tierras cultivables, evitar una excesiva explotación de las aguas subterráneas, modernizar integralmente la irrigación, detener el aumento del uso de fertilizantes químicos y pesticidas y aumentar la producción de cactáceas, hortalizas, plantas ornamentales, maíz y frijol.

En cuanto al cuidado de los ecosistemas, se requiere con urgencia detener la degradación ecológica y la contaminación del suelo, aumentar la producción y la oferta de productos agrícolas ecológicos y de alta calidad, hacer la agricultura más sostenible y con un mejor ingreso mediante su articulación a las actividades de ecoturismo. Asimismo, se requiere articular las zonas conurbadas a través de las barrancas y los ríos con las áreas de cultivo, sanear integralmente las barrancas, rescatar las zonas federales y constituir reservas territoriales.

En materia urbana, la Zona Ecológica Especial pretendería, en su primera etapa, lograr el reciclamiento total de los residuos sólidos urbanos, resolver de fondo el problema del agua potable –acopio, almacenaje, distribución y tratamiento de aguas residuales– realizando las inversiones y los cambios institucionales y legales necesarios.

En este mismo rubro, es necesario modificar el reglamento de construcción para hacer que todas las edificaciones sean horizontales y con algún grado de auto suficiencia energética y de captación de agua de lluvia así como sustituir los calentadores domésticos de gas por solares, con financiamiento para ello y paralelamente, modernizar el transporte público y ampliar sustancialmente las zonas peatonales y de ciclismo.

La realidad presupuestal del estado indica que todo lo anterior es imposible; por ello, es importante señalar que el Presupuesto de Egresos de la Federación, que para el 2017 fue \$4,888 892 500 000, en tanto que el de Morelos fue de solo \$21,516 427 000 pesos, lo representa apenas el .44% del primero. En concordancia, es posible plantear como viable un aumento sustancial del presupuesto para Morelos –si éste se transforma en una Zona Ecológica Especial– ya que afectaría en muy poco al presupuesto global de la federación; este aumento, de acuerdo con las observaciones y análisis propios, se estima en un monto cercano a 5 000 millones de pesos.

Para la federación, al cifra estimada no constituye un reto particular, en cambio, sí grandes oportunidades de probar los programas federales en materia de desarrollo ambiental, urbano y rural sostenibles, lo que puede hacer de Morelos un modelo de desarrollo atractivo para los inversionistas privados, nacionales e internacionales, en proyectos verdes y, desde luego generaría de forma colateral, un escenario favorable para el lucimiento de las autoridades involucradas, en el marco de los compromisos de las metas del desarrollo sostenible.

El argumento es sencillo; la sostenibilidad como objetivo y/o concepto aparece una y otra vez en los Planes Nacionales de Desarrollo y en casi todos los programas del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) –por ejemplo, en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, transporte, energía, agua y agricultura entre otros– pero los escasos recursos, su concentración en las zonas de alto crecimiento y/o su pulverización en el resto del país hacen que sus efectos sean marginales.

Ante esto, es necesario que, para evaluar la viabilidad y eficacia de tales políticas se cuente con, al menos, una zona de aplicación integral de todas las políticas de desarrollo sostenible, y Morelos, por su tamaño, sus características ambientales, sociales y presupuestales, es un lugar idóneo poner a prueba de la efectividad o limitaciones de estos programas.

Desde luego, bajar el programa (o Plan) apropiado para cada ámbito o proyecto específico exigirá de ingeniería financiera y claridad de objetivos, pero el camino andado en el estado provee de la información necesaria.

Instrumentar un proyecto de esa naturaleza exigiría del compromiso de todos los morelenses y por ello se haría necesario un referéndum, ya que implica el cambio a un estatuto legal diferente, responsabilidades sociales y/o ciudadanas de otro nivel y un cambio cultural radical de todos los morelenses.

La instrumentación de este proyecto implica el reconocimiento del orden o de los órdenes comunitarios y sociales existentes, por ello al ser ZEE será también un laboratorio de

construcción institucional desde abajo y de nuevas formas de organicidad social, flexibilizando normas y evaluando sobre la base de resultados diferenciados por métodos y tecnologías diversas. Con ello se creará un nuevo entramado social que incida en el destierro de la delincuencia organizada.

Implica por ello, cambios en los comportamientos sociales trascendentales, dirigidos hacia una cultura fundada en la eco alfabetización de todos los morelenses, cambios en el empresariado, en los inversionistas externos, en las prioridades educativas y en una extensa lista de involucrados.

Desde luego, también se requiere la existencia de liderazgos con cualidades incuestionables, desde la autoridad visible e institucionalizada hasta los extremos del espectro político y social, donde se mueven la diversidad de agentes y líderes con poderes fácticos de índole heterogénea.

Conceptualmente, es poco probable que se presentaran oposiciones abiertas frente a un proyecto de esta naturaleza dados su beneficios evidentes, aunque es indispensable contar con el respaldo de una masa crítica que lo imponga y que exija un nuevo imaginario que va más allá de la democracia, las leyes y los partidos, un imaginario de fortaleza y legitimidad del proyecto frente a todos los morelenses que permita la cooperación en gran escala, un fundado en la historia y los mitos locales para transformarlos en objetivos comunes que mantengan la cohesión de los morelenses.

El estatus de Zona Ecológica puede definirse como el lugar donde se probaran todas las políticas federales en materia de desarrollo sostenible, las tecnologías en materia de energías renovables, los sistemas de tratamiento de aguas, la reforestación integral y el pago de servicios ambientales, los sistemas de riego más sostenibles y eficientes, la producción de fertilizantes orgánicos, los nuevos sistemas de transporte, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, nuevas formas de producción y consumo y una nueva organicidad y cultura social fundada en la cooperación, la asociación y el reconocimiento de nuestra interdependencia.

Dada su definición se comprende el por qué se requiere de un nuevo marco legal y normativo para disciplinar al conjunto de la sociedad hacia el cumplimiento de metas dirigidas a la construcción de un estado ecológico con nuevas formas de producción y consumo, una nueva relación con la naturaleza y el conjunto de los seres vivos incluidos los animales domésticos, así como al interior de las familias y entre los géneros.

Nuestra historia, sin embargo, está cimentada en una gran cantidad de agravios, injusticias, abusos y errores que deben ser superados. Las nuevas instituciones deben construirse

considerando el orden subyacente y las prácticas sociales desde donde surgirá la nueva estructura institucional.

Gran parte de las posibilidades de un proyecto de esta naturaleza gira en torno a esta cuestión: ¿Cómo se convence a los morelenses para participar activa y comprometidamente en un proyecto así? Si la labor de socialización del proyecto es exitosa, se contaría con un poder considerable para la cooperación y el trabajo enfocado en objetivos comunes. No se trata de prometer ni someter, sino de comprometer a todos los involucrados, lo que en términos de comunicación exigirá la creatividad necesaria para que en el imaginario colectivo de los morelenses, el concepto de desarrollo sostenible –el estado transformado en la primera Zona Ecológica Especial de México– se inserte en un proceso de promoción y divulgación que genere la apropiación del mismo como el nuevo mito capaz de propiciar el máximo de voluntad y cooperación.

El proyecto de hacer de Morelos una Zona Ecológica Especial debe ser transformado en una realidad imaginada, una creencia que ejerza una influencia sustancial en todos los morelenses, suficiente para lograr que la mayoría crea sinceramente en su vigencia y muestre disposición para trabajar por él de manera cooperativa y disciplinada.

Apoyándonos en nuestra herencia histórica, en el mito zapatista y en el hartazgo social frente a los partidos, están dadas las condiciones apropiadas para construir un nuevo mito: el de un Morelos sostenible, el de dar la batalla por hacer de nuestro estado la ‘cuna de la revolución social del siglo XX’, ‘La cuna de la revolución ecológica del México del siglo XXI; Morelos Zona Ecológica Especial’.

Las realidades imaginadas construyen culturas y patrones de comportamiento. Lograr que este proyecto aparezca en el imaginario colectivo de los morelenses, cambiara el curso de nuestra historia depredadora.

Referencias

- Aboites Aguilar, L., Birrichaga Gardida, D., & Garay Trejo, J. A. (2010). El manejo de las aguas mexicanas en el siglo XX. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 21-50). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Aboites, Luis (2009). *La decadencia del agua en México*. México: El Colegio de México.
- ANEAS (2008), El agua potable en México, Historia reciente, actores, procesos y propuestas, [en línea], México. Consulta: abril de 2018.
- Arganis Juárez, M. L., Domínguez Mora, R., Jiménez Espinosa, M., & Guichard Romero, D. (2010). Eventos extremos. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 563-594). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Arreguín Cortés, F. I., Alcocer Yamanaka, V., Marengo Mogollón, H., Cervantes Jaimes, C., Albornoz Góngora, P., & Salinas Juárez, M. G. (2010). Los retos del agua. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 51-78). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Ávila Sánchez, Héctor (2002), *Aspectos históricos de la formación de la regiones en Morelos*. México: CRIM-UNAM.
- Bohm, David (2014). *La totalidad y el orden implicado*. Barcelona: Kairos,.
- Boletín del Foro Mundial del Agua. *Síntesis del foro mundial del agua*, [en línea], Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IIDS), Vol. 82 No. 15, sábado 25 de marzo de 2006, en: <http://enb.iisd.org/crs/worldwater4/html/ymbvol82num15s.html>. Consulta: abril de 2018.
- Caldera Ortega, A. R., & Torregrosa y Armentia, M. L. (2010). Proceso político e ideas en torno a la naturaleza del agua: un debate en construcción en el orden internacional. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 317-346). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Calsamiglia, Albert (2000). *Cuestiones de lealtad: límites del liberalismo*. Barcelona: Paidós.
- Capra, Fritjof (2006). *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA), “De México a Estambul: consolidando el movimiento internacional en defensa del agua” [en línea], Buenos Aires, Argentina, EcoPortal, 25 de marzo de 2009. <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/movimientosindigenas/docs/423.pdf> Consulta: abril de 2018.
- COFEPRIS, documentos de la Norma Oficial Mexicana publicados en el Diario Oficial de la Federación en el portal COFEPRIS, en línea, en:

- <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/NormasPorTema/Agua.aspx>. Consulta, abril de 2018.
- Comisión Nacional del Agua (2002). *Semblanza Histórica del Agua en México*. México: CNA.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Estadísticas del agua en México 2003*, [en línea]. México: CNA. Consulta: abril de 2018.
- Comisión Nacional del Agua (2010). *Estadísticas del agua en México 2010*, [en línea]. México: CNA. Consulta: abril de 2018.
- Comisión Nacional del Agua (2014). *Estadísticas del agua en México 2014* [en línea]. México: CNA. Consulta: abril de 2018.
- Delgado Olguín, Moisés; Integradora Social A.C.; et al. (2012). *Proyecto Ejecutivo para alcanzar el Mejoramiento de Eficiencias, la Modernización y Sostenibilidad de los Organismos Operadores del Estado de Morelos*. Cuernavaca: CEAGUA.
- Eagleton, Terry (2000). *La idea de cultura*. Barcelona: Paidós.
- Escalante Gonzalvo, Fernando (2009). *Ciudadanos imaginarios*. México: El Colegio de México.
- Fondo para la información y la educación ambiental A.C., *Visión general del agua en México*, [en línea], México, agua.org.mx, en: <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>. Consulta: abril de 2018.
- Foro alternativo del agua mundial, portal web, en: <http://www.fame2012.org/es/>. Consulta: abril de 2018.
- Foro Mundial del Agua (IV), *Declaración ministerial*, marzo de 2006, en: <http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/369/File/PDF/CentrodeReferencia/Temasdeanalisis2/derechoaunambienteano/documentos/foroaguadeclaracionministerial.pdf>. Consulta: abril de 2018.
- Frías, Belinda, “Qué significó el IV Foro mundial del agua en México” [en línea], México, *La Jornada*, 31 de agosto de 2008, en: <http://www.jornada.unam.mx/2008/03/31/ecc.html>. Consulta: abril de 2018.
- García García, A., & Solís Hernández, M. G. (2010). El agua en la frontera sur de México: entre continuidades y claroscuros. En B. Jiménez Cisneros , M. L. Torregrosa y Armentia , & L. Aboites Aguilar , *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 505-528). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- García, Plutarco Emilio (2017). *Zapata en el corazón del pueblo*. México.
- Global Water Partnership-GWP, portal web, en: <https://www.gwp.org/fr/GWP-Sud-America/ACERCA/quien/GWP/>. Consulta, abril de 2018.
- Gordillo, Gustavo (1988). *Campesinos al asalto al cielo: De la expropiación estatal a la apropiación campesina*. México: Siglo XXI
- Guevara Sanginés, A., Soto Montes de Oca, G., & Lara Pulido, J. A. (2010). Pobreza. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 411-454). México: Academia Mexicana de Ciencias.

- Gutiérrez Rivas, R., & Emanuelli Panico, M. S. (2010). Régimen jurídico del agua continental en México: un análisis crítico. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 647-680). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Harari, Yuval Noah (2014). *De animales a dioses*. México: Debate.
- Instituto Internacional de Derecho y Sociedad (IIDS). Página Web, 2017, en: www.derechoysociedad.org
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Página Web, México, 2007, en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/plan-cuenca-del-rio-apatlaco.pdf>. Consulta: abril de 2018
- INEGI, *Agua potable y drenaje*, en: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T>. Consulta: abril de 2018.
- INEGI, *VIII Censo general de población 1960*, en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1960/>. Consulta: abril de 2018.
- International Conference of Fresh Water, Bonn, 2001, “Declaración Ministerial”, en: <https://gestionsosteniblelagua.files.wordpress.com/2014/07/2001-bonn-declaracion-ministerial.pdf>. Consulta: abril de 2018.
- Jiménez Cisneros, B., Durán Álvarez, J. C., & Méndez Contreras, J. M. (2010). Calidad. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 265-290). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Jiménez Cisneros, B., Torregrosa y Armentia, M. L., & Aboites Aguilar, L. (2010). Conclusiones. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 681-682). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Jiménez Cisneros, B., Torregrosa y Armentia, M. L., & Aboites Aguilar, L. (2010). *El agua en México: cauces y encauces*. México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Jiménez Cisneros, B., Torregrosa y Armentia, M. L., & Aboites Aguilar, L. (2010). Introducción. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: Cauces y Encauces* (págs. 13-20). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- López Zavala, M. Á., & Flores Arriaga, B. N. (2010). Industria. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 179-202). México Distrito Federal: Academia Mexicana de Ciencias.
- Maturana, Humberto et al., *Transformación de la convivencia*. (2014). Buenos Aires: Granica.
- Maturana, Humberto. (2008). *El sentido de lo humano*. Buenos Aires: Granica.
- Martínez Austria, P., Patiño Gómez, C., Montero Martínez, M. J., Pérez López, J. L., Ojeda Bustamante, W., Mundo Molina, M. D., & Hernández Barrios, L. (2010). Efectos en el cambio climático en los recursos hídricos. En B. Jiménez Cisneros, M. L.

- Torregrosa y Armentia , & L. Aboites Aguilar , *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 529-562). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Mazari Hiriart, M., Espinosa, A. C., López Vidal, Y., Arredondo Hernández, R., Díaz Torres, E., & Equihua Zamora, C. (2010). Visión integral sobre el agua y la salud. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 291-316). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Mier, Armando (2003). *Sujetos, luchas, procesos y movimientos sociales en el Morelos contemporáneo. Una interpretación*. Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Montesillo Cedillo, J. L., & Fonseca Ortiz, C. R. (2010). Agua, desarrollo económico y desarrollo humano. En B. Jiménez Cisneros , M. L. Torregrosa Y Armentia , & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 347-382). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Moreno-Brid, J.C., Jaime Ros Bosch (2008). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*. México: FCE.
- Moreno Vázquez, J. L., Marañón Pimentel, B., & López Córdova, D. (2010). Los acuíferos sobreexplotados: origen, crisis y gestión social. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 79-116). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Morín, Edgar (2009). *El Método: La humanidad de la humanidad*. Madrid: Cátedra,
- Nazar Beutelspacher, A., Zapata Martelo, E., & Ramírez Castel, V. (2010). Género y agua. Estrategias para alcanzar la sustentabilidad con equidad. En B. Jiménez Cisneros , M. L. Torregrosa y Armentia , & L. Aboites Aguilar, *EL agua en México: cauces y encauces* (págs. 383-410). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Obregón, Carlos (2008). *Institucionalismo y Desarrollo*. México: PUI.
- Ostrom, Elinor (2009). *El gobierno de los bienes comunes*. México: FCE y UNAM.
- Nowak, Martin A. (2012). *Súper cooperadores*. Madrid: Ediciones B.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. En:
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>. Consulta: abril de 2018.
- Palerm Viqueira, J., Collado Moctezuma, J., & Rodríguez Haros, B. (2010). Retos para la administración y gestión del agua de riego. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia , & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 141-178). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Peña de la Paz, F. J., Herrera Pinedo, E., & Granados Muñoz, L. E. (2010). Pueblos indígenas, agua local y conflictos. En B. Jiménez Cisneros , M. L. Torregrosa y Armentia , & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 455-478). México: Academia Mexicana de Ciencias.

- Pineda Pablos, N., Salazar Adams, A., & Buenfil Rodríguez, M. (2010). Para dar de beber a las ciudades mexicanas: El reto de la gestión eficiente del agua ante el crecimiento urbano. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 117-140). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Radio Mundo Real, “El agua en el Foro Social Mundial”, *portal CENSAT* en: <http://censat.org/es/noticias/el-agua-en-el-foro-social-mundial>. Consulta: abril de 2018.
- Román Calleros, J. A., Cortez Lara, A. A., Soto Ortiz, R., Escoboza García, F., & Viramontes Olivas, O. A. (2010). El agua en el noreste. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 479-504). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Ruelas Monjardín, L. C., Chávez Cortes, M., Barradas Miranda, V. L., Octaviano Zamora, A. M., & García Calva, L. (2010). Uso ecológico. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 237-264). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Sánchez Meza, Juan Jaime (2008). *El mito de la gestión descentralizada del agua en México*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.
- Sandoval Minero, R. (2010). La evolución del marco institucional del agua potable y el saneamiento urbanos en México: un análisis cognitivo preliminar. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 625-646). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Schwentesius Ridemann, Rita; et al (2014). *Seguridad y Soberanía Alimentaria en México*. México: Plaza y Valdez.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, “Ley de Aguas Nacionales” [en línea], *Diario Oficial de la Federación*, 1º de diciembre de 1992, en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_orig_01dic92_ima. Consulta: abril de 2018.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, “Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales” [en línea], *Diario Oficial de la Federación*, 29 de abril de 2004, en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_ref01_29abr04.pdf. Consulta: abril de 2018.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, “Ley federal de Ingeniería Sanitaria” [en línea], *Diario Oficial de la Federación*, 3 de enero de 1948, en: http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=187625&pagina=3&seccion=0. Consulta: abril de 2018.
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), “Conferencia Internacional sobre el agua y el medio ambiente: El desarrollo en la perspectiva del siglo XXI” [en línea], 1992, en:

http://www.cimacnoticias.com.mx/documentos/cambio_climatico/conf_inter_sobre_agua_y_medio_ambiente.pdf

- Sheinbaum Pardo, C., Chávez Baeza, C., & Ruíz Mendoza, J. B. (2010). Producción de energía. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 203-236). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- SEMARNAT; CONAGUA (2007), Programas nacionales hídricos de 2002 a 2006, México.
- Senge, Peter. (2009). *La revolución necesaria*. Colombia: Norma.
- Torregrosa, M. L., Paré Ouelle, L., Kloster Favini, K., & Vera Cartas, J. (2010). Administración del agua. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México: cauces y encauces* (págs. 595-624). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Vargas Velázquez, Sergio y Hernández Arce, Cipriana, “Deterioro de la calidad del agua en la cuenca del río Apatlaco” [en línea]. *Revista Inventio*, año 13, núm. 31, febrero de 2018, UAEM, Cuernavaca, México, en línea, en:
<http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/46/59>
- Warman, Arturo (1976). *...Y venimos a contradecir. Los campesinos del Morelos y el Estado Nacional*. México: INAH.
- Womack, John (1999). *Zapata y la Revolución Mexicana*, México: Siglo XXI.
- Zermeño, Sergio (1998). *La sociedad derrotada*. México: Siglo XXI.
- Zermeño, Sergio (2010). *Reconstruir a México*. México: Océano.

Glosario de siglas y términos

Ademe: madero o armazón que sirve para entibar.

APAZU: Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas.

ASF: Auditoría Superior de Fiscalización del Estado.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CEAMA: Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente.

CIVAC: Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca.

CNA: Comisión Nacional de Aguas.

CNC: Confederación Nacional Campesina.

CNI: Comisión Nacional de Irrigación.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

COPLAMAR: Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados.

COTAS: Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas.

FONDEN: Fondo Nacional de Desastres Naturales.

GIRH: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

GIS: *Geographic Information System* (Programa de Información Geográfica).

GWP: *Global Water Partnership* (Asociación Mundial para el Agua).

WWC: *World Water Council* (Consejo Mundial del Agua).

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua)

INDETEC: Instituto para el Desarrollo de Técnico de las Haciendas Públicas

IPCC: Índice de Precipitaciones del cambio Climático

LAN: Ley de Aguas Nacionales.

LGA: Ley General de Aguas.

Lluvias convectivas: se llama así a las que suelen producirse en zonas llanas o con pequeñas irregularidades topográficas, donde puede presentarse un ascenso de aire húmedo y cálido dando origen a nubes del tipo de cumulonimbos con lluvias intensas.

GLOSARIO

MCR: Movimiento Comunista Revolucionario.

Mesoescala: un fenómeno de mesoescala es aquél que tiene una duración entre una y 12 horas, o una extensión horizontal entre uno y 100 kilómetros, o una altura entre uno y diez kilómetros. Ejemplo de estos fenómenos son las tormentas convectivas, tornados, brisa de mar, etc.

MOCEDMA: Movimiento Ciudadano en Defensa del Medio Ambiente.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

ONG: Organizaciones no gubernamentales.

PACC: Programa de Atención a Contingencias Climáticas.

PAE: Procedimiento Administrativo de Ejecución.

PIDER: Programa Integral de Desarrollo Rural.

PIRE: Programa Inmediato de Reordenación Económica.

PRODDER: Programa de Devolución de Derechos.

PROMAGUA: Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua.

REPDA: Registro Público de los Derechos del Agua

RSU: residuos sólidos urbanos

RUC: recursos de uso común

SAG: Secretaría de Agricultura y Ganadería

SAH: Sistema de Alerta Hidrometeorológica

SAHOP: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

SEDUE: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

SAM: Sistema Alimentario Mexicano.

SARH: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

SAyF: Secretaría de Agricultura y Fomento

SRH: Secretaría de Recursos Hidráulicos

TLC: Tratado de Libre Comercio de América del Norte

TWh: (Terawatt/hour) Teravatio por hora; utilizado para referirse a las energías producidas por las centrales eléctricas durante un cierto período.

ANEXO

DATOS POR MUNICIPIO NO CONURBADO

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

AMACUZAC

Aún y cuando las fuentes de abastecimiento son recientes (14 años en promedio) es necesario su revisión, pues de acuerdo con información proporcionada por el director del organismo operador municipal, su capacidad de extracción ha descendido hasta en un 35%, ocasionando que un pozo haya dejado de operar por su bajo caudal producido. Esta problemática ha generado un agudo desabasto en la zona, por lo que el suministro se viene realizando por otras fuentes, lo que a su vez ha disminuido el abasto en las zonas que regularmente sirven. Asimismo, los equipos electromecánicos (transformador, arrancador, bomba) se han reemplazado por mantenimiento, correctivo sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento; así se tienen valores y rangos de operación diferentes, lo cual incide en su baja eficiencia. Adicionalmente, los elementos del tren de descarga presentan variaciones, por lo que los dispositivos de control (válvulas, reducciones, otros), adición (cloro líquido u otro químico) y medición (macro-medidor, manómetro, sensores electrónicos de flujo, entre otros) se encuentran en mal estado o en el lugar inadecuado, según especificaciones, lo que incide en la baja eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

Las líneas de conducción son parte de la red de distribución, algunas tomas están conectadas a la fuente teniendo un servicio continuo durante el horario de operación, mientras que los que están después de los dispositivos de zonificación de servicio –válvulas de seccionamiento- solo tienen abasto dependiendo del tandeo, lo cual, debió ser revisado al construir los tanques de almacenamiento, pues es necesario para hacer más equitativo el abasto del vital líquido. Adicionalmente se deberá revisar el diámetro y material de la conducción a partir del gasto de la fuente y hasta los tanques de almacenamiento. También se observa que existen 2 mil 500 metros de líneas con asbesto cemento (a/c) lo que representa daños potenciales a la salud.

En Amacuzac se tienen dos tanques con capacidad de 550 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que de los 1 mil 512 m³ que pueden ser extraídos al día, únicamente un tercio puede ser almacenado eficientemente, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo (2 horas cada tercer día) que se suministra a la población servida (6,466 habitantes), pues se estima que su abasto es de 0.043 m³/hab/día., contra los 0.200 m³/hab/día aceptables o recomendados.

1. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE AMACUZAC					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD	ANTIGÜEDAD (Años)	VOLUMEN PRODUCIDO
BALSEADERO	0.012	20	70	17	315,360
EL ROSAL	0.007	20	120	9	183,960
EL PARAÍSO	0.002	20	120	15	52,560
TOTAL:	0.021				551,880
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
BALSEADERO	17	500		4 Asbesto Cemento	
EL ROSAL	9	2,000		6 Asbesto Cemento	
EL PARAÍSO	15	600		3 PVC	
TOTAL:		3,100			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
RED					
PROGRESO	9	350	6 a 4	Superficial	Mampostería
PARAÍSO	15	200	3 a 3	Superficial	Mampostería
TOTAL:		550			
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
CENTRO	27	7,900	3 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
HIDALGO	18	5,700	3 a 2	PVC	3 hrs. cada 3 días
TOTAL:		13,600			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
1,599	25	1/2"	Fierro galvanizado		

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

La problemática de las redes de distribución es similar a las líneas de conducción; de los 13 mil 600 metros existentes, aproximadamente 7 mil 900 metros son de asbesto cemento, construidos principalmente en la zona del centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal. Esto, por supuesto representa un daño potencialmente alto para la salud de los habitantes.

Respecto al alcantarillado se tiene una red similar a la del agua potable, con una antigüedad estimada de 35 años y alrededor de 1 mil 500 descargas. Los colectores no integran a toda la red de alcantarillado. Actualmente se tienen 0.011 m3/seg. de capacidad en la planta de tratamiento, mientras que se producen 0.021 m3/seg. de aguas residuales, lo que representa que solo es posible

tratar el 52% del agua residual. Esta infraestructura, aunque es menor a 10 años, presenta un deterioro mayor por el tipo de material que conduce y procesa.

2. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
AMACUZAC				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
1,500	35	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
GENERAL	9	-	30	Concreto
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m ³ /s)	GASTO TRATADO (m ³ /s)
LA JOYA	9	Lodos	0.005	0.005
LAS JUNTAS	9	Lodos	Sin datos	Sin datos

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

ATLATLAHUCAN

El Sistema de Agua Potable de Atlatlahucan administra y opera la infraestructura hidráulica de la cabecera municipal únicamente. Parte de ésta requiere rehabilitarse, debido principalmente a la antigüedad y operatividad a la que está expuesta. Las fuentes de abastecimiento tienen alrededor de 24 años y requieren revisarse, ya que sus caudales han descendido hasta en un 25% de su capacidad original de extracción.

Las líneas de conducción tienen una longitud aproximada de 7 mil 500 metros; sus diámetros y materiales son diversos; casi 4,500 metros son de asbesto cemento (a/c) lo cual representa daños potenciales a la salud de los habitantes.

En Atlatlahucan se tienen tres tanques con capacidad de 510 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que de los 4 mil 147 m³ que pueden ser extraídos al día solo una octava parte puede ser almacenado eficientemente, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo -8 horas cada quince días- lo que representa un abasto de 0.062 m³/hab/día, a una población servida de aproximadamente 16 mil 054 habitantes.

Las redes de distribución cuentan con 11 mil 800 metros, de estos la mitad son de asbesto cemento, contruidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

En Atlatlahucan no hay micro-medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

Respecto a la red de alcantarillado es similar en longitud a la de agua potable con una antigüedad estimada en 35 años y alrededor de cuatro mil descargas.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y en su caso terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, (actualmente se tiene 0.020 m³/seg. de caudal de diseño de tratamiento y se producen 0.048 m³/seg. de agua potable, lo que representa únicamente el 42%). Si bien la infraestructura es menor a 4 años, presenta un deterioro mayor por el tipo de material que conduce y procesa.

3. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
ATLATLAHUCAN				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
4,000	35	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
SI	3	-	40	Concreto
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
ATLATLAHUCAN	3	Lodos	20	10

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

AXOCHIAPAN

Las fuentes de abastecimiento, aunque son recientes (12 años promedio) requieren revisarse ya que ha descendido su capacidad de extracción hasta en un 15%. Se tienen valores y rangos de operación diferentes, lo cual incide en su baja eficiencia.

Se tienen 4 mil 080 metros de conducción; de estos 1 mil 800 son de asbesto cemento, lo cual debía cambiarse a la par de la sectorización.

4. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE

AXOCHIAPAN

FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m ³ /seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDID AD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
PAJARITO	0.03	12	150	40	473,040
ZACATERA	0.013	12	150	13	204,984
FRANCISCO VILLA	0.015	12	150	6	236,520
TOTAL:	0.058				914,544
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
PAJARITO	40	3,000	8	PVC	
ZACATERA	13	1,000	6	Asbesto Cemento	
FRANCISCO VILLA	6	80	6	Asbesto Cemento	
TOTAL:		4,080			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m ³)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
LA BOLA LA BOLA	40	150	8 a 6	Elevado	Acero
F VILLA	6	125	6 a 4	Superficial	Mampostería
TOTAL:		275			
REDES DE DISTRIBUCION					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
CENTRO	40	6 a 2	3	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
3035					

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olgún, et. al., 2012).

Se tienen dos tanques con capacidad de 275 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que de los 2 mil 505 m³ que pueden ser extraídos al día solo un décimo puede ser almacenado eficientemente, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo -3 horas cada tercer día-. Respecto a la población servida (12 mil 881 habitantes), esta producción representa una dotación de 0.045 m³/hab/día.

En cuanto a las redes de distribución, de los 22 mil 300 metros, casi la mitad es de asbesto cemento (nocivo para la salud), construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

No hay micro-medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

La red de alcantarillado tiene una longitud similar a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 40 años y alrededor de 2 mil 200 descargas.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y en su caso terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes. Actualmente se tiene 0.030 m³/seg. de caudal de diseño de tratamiento y se producen 0.058 m³/seg de agua residual, lo que significa que solo se tiene capacidad para tratar el 52% de ella. Si bien la infraestructura es menor a 5 años, presenta un deterioro mayor por el tipo de material que conduce y procesa.

5. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
AXOCHIAPAN				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
2,200	40	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
SI	3	-	40	PAD
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
AXOCHIAPAN	3	Lodos	30	Sin datos

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

COATLÁN DEL RIO

El caudal en las fuentes de abastecimiento ha descendido hasta en un 30% de su capacidad de extracción original; una de las principales razones se debe a que los equipos electromecánicos se han cambiado por mantenimiento correctivo sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento, lo que ha ocasionado valores y rangos de operación diferentes, lo cual incide en su baja eficiencia. Adicionalmente, los elementos del tren de descarga se encuentran mal ubicados y con diferentes diámetros que inciden en la eficiencia de los equipos y la conducción del recurso.

A las líneas de conducción se les da solo mantenimiento correctivo, pero no se ha revisado el material y diámetro de los 8 mil 700 metros actuales; cerca de 8 mil metros son de asbesto cemento (a/c) lo cual representa daños potenciales a la salud de los usuarios.

Se tienen cuatro tanques con capacidad de 290 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que de los 1 mil 987 m³ que pueden ser extraídos al día, solo una séptima parte puede ser almacenado eficientemente, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo -3 horas cada tercer día-; lo que representa, respecto a la población servida (5 mil 158 habitantes), una dotación de 0.047 m³/hab/día.

En cuanto a las redes de distribución, de los 8 mil 500 metros, aproximadamente 5 mil 700 son de asbesto cemento, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal; el abasto no se tiene sectorizado.

No hay micro-medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

Respecto a la red de alcantarillado es similar a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 40 años y alrededor de 1 mil 150 descargas.

Actualmente se tiene 0.011 m³/seg de caudal de diseño de tratamiento y se producen 0.033 m³/seg de agua residual, lo que significa que solo se tiene capacidad para tratar el 33% de ella. Si bien la infraestructura es menor a 4 años, presenta un deterioro mayor por el tipo de material que conduce y procesa.

6. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
COATLÁN DEL RÍO					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDA D	ANTIGÜEDA D (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
MANANTIAL LIMÓN	0.018	24		50	567,648
COATLAN	0.015	8		20	157,680
TOTAL:	0.033				725,328
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜED AD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
MANANTIAL LIMÓN	50	8,000	10, 8, 6	Asbesto Cemento, PVC	
COATLAN	20	700	4	PVC	
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜED AD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
COCOYOTLA	50	100	10, 8 y 4	Superficial	Mampostería
CAPILLA 1	20	100	3 a 3	Superficial	Mampostería
BUENAVISTA	15	40	3 a 3	Elevado	Concreto
CAPILLA 2	20	50	3 a 3	Superficial	Mampostería
TOTAL:		290			
REDES DE DISTRIBUCION					
ZONA	ANTIGÜED AD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
ZARAGOZA	35	1,600	3 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
BUENAVISTA	25	2,800	2 1/2 a 2	PVC	3 hrs. cada 3 días
CENTRO	50	4,100	3 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
TOTAL:		8,500			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜED AD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMED ICIÓN	
1,493	40	1/2"	Fierro galvanizado	288	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

7. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO

COATLÁN DEL RÍO				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)		MATERIAL
1,150	40	20		Concreto
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
GENERAL	3	1,200	40	PAD
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m ³ /s)	GASTO TRATADO (m ³ /s)
COATLAN DEL RIO	3	Lodos activos	0.011	0.009

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

HUITZILAC

La infraestructura hidráulica y de saneamiento que administra y opera el organismo operador municipal de Huitzilac se encuentra en franco deterioro, debido principalmente a su antigüedad y las condiciones operativas a la que está expuesta, por lo que a continuación analizamos cada elemento.

La principal fuente de abastecimiento denominada “Bocatoma Las Trancas” es una estructura de captación del afluente denominado arroyo Las Trancas que abastece permanentemente a la Laguna de Zempoala; tiene una antigüedad estimada en 55 años y desde su construcción solo se han hecho mínimas mejoras. Por otro lado, el Sistema Hueyapan es una estructura que capta en forma de peines el agua pluvial e intermitentemente la de un pequeño manantial; este sistema tiene una antigüedad de 10 años. También existen dos manantiales intermitentes, Atzompa y Oclatzingo, con caudales de 1 litro por segundo, lo que representa un bajo recurso para esta localidad que tiene que dosificarlo alternadamente con las localidades de Montecasino y Tres Marías, respectivamente. No se cuenta en ningún caso con equipos de control, medición o adición de cloro, por lo que en la localidad solo se dosifica hipoclorito de calcio en los tanques.

Las líneas de conducción tienen una longitud estimada en 14 mil 800 metros, de los cuales 13 mil metros son de asbesto cemento con una edad promedio de 30 años. En más del 80% de la línea se conectan ramales a la red de distribución sin orden ni control.

8. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
HUITZILAC					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
ARROYO LAS TRANCAS	0.01	12	Superficial	50	157,680
SISTEMA HUAYAPAN	0.006	12	Superficial	10	94,608
VENERO ATZOMPA	0.001	0	Superficial	50	-
VENERO OCLATZINGO	0.001	0	Superficial	50	-
TOTAL:	0.018				252,288
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
ARROYO LAS TRANCAS	50	8,500	6	Asbesto Cemento	
TOTAL:		600	4	PVC	
SISTEMA HUAYAPAN	10	4,500	8	Asbesto Cemento	
TOTAL:		1,200	4	PVC	
VENERO ATZOMPA	50		2	Asbesto Cemento	
VENERO OCLATZINGO	50		2	Asbesto Cemento	
TOTAL:		14,800			13,000
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m ³)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
GENERAL	50	600	4 a 3	Superficial	Mampostería
PURÍSIMA	20	200	4 a 3	Superficial	Mampostería
TEZONTLE	10	200	4 a 3	Superficial	Mampostería
ALCANFOR	1	250	4 a 3	Superficial	Concreto
TOTAL:		1,250			
REDES DE DISTRIBUCION					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
GENERAL	50	8,600	3 a 2	Fierro Galvanizado	6 hrs. cada 3 días
PURÍSIMA	30	6,250	3 a 2	Fierro Galvanizado	6 hrs. cada 3 días
ALCANFOR	35	950	3 a 2	Fierro Galvanizado	6 hrs. cada 3 días
TOTAL:		1,580			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
1200					

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En Huitzilac se tienen cuatro tanques con capacidad de total 1 mil 250 m³, construidos en áreas que aunque están bien ubicados y tengan suficiente capacidad, solo se producen alrededor de 691 m³ al día, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo -6 horas cada tercer día-, que representa 0.021 m³/hab/día, respecto a la población servida de 8 mil 162 habitantes aproximadamente.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado en su mayoría y se encuentran sobre el arroyo de la calle o la banqueta y en algunas zonas se encuentran tendidas sobre barrancas. De su longitud total de 15 mil 800 metros, aproximadamente 13 mil 500 metros están en esta situación, lo que representa un daño potencialmente alto a la salud, ya que en ciertas situaciones se infiltran aguas residuales a la red.

No hay medición y no se cobra el servicio de agua, solo se cobran las tomas nuevas y el usuario compra los materiales para su instalación.

Existe una mínima línea de alcantarillado que va desde la presidencia municipal hasta el mercado (100 metros aproximadamente), el resto de la población cuenta con estructuras que aunque les llaman fosas, no cuentan con las mínimas especificaciones técnicas para considerarlas como tales.

9. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO HUITZILAC				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
2	15	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
NO	-	-	-	-
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
NO	-	-	-	-

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

JONACATEPEC

Las fuentes de abastecimiento tienen una antigüedad promedio de 28 años y presentan una disminución de su capacidad de extracción hasta en un 20%, situación que ha dificultado el abasto, aunado a que al hacerse mantenimientos correctivos se han cambiado ciertas características de los equipos electromecánicos, lo cual incide en su baja eficiencia.

De los 350 metros de conducción cerca de 150 metros son de asbesto cemento con antigüedad mayor a 40 años.

En Jonacatepec se tienen cuatro tanques con capacidad de 340 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que de los 1 mil 814.4 m³ que pueden ser extraídos al día solo una cuarta parte puede ser almacenada eficientemente. Esto incide en el bajo abasto y reducido tandeo -2 horas cada tercer día- que representa un abasto de 0.071 m³/hab/día a una población servida estimada de 6 mil 194 habitantes.

La problemática de las redes de distribución es similar a las líneas de conducción; de los 23 mil 900 metros aproximadamente 15 mil 500 son de asbesto cemento, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

No hay medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

La red de alcantarillado tiene una longitud similar a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 30 años y alrededor de 2 mil 850 descargas.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes.

Actualmente se tiene 0.006 m³/seg de caudal de diseño de tratamiento y se producen 0.046 m³/seg de agua residual, lo que significa que solo se tiene capacidad para tratar el 14.2% de ella. Si bien la infraestructura es menor a 10 años, presenta un deterioro mayor por el tipo de material que conduce y procesa.

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

11. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
JONACATEPEC				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
2,850	30	-	-	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
-	5	-	-	-
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m ³ /s)	GASTO TRATADO (m ³ /s)
SANTA CRUZ	4	Lodos	6	FO

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

MAZATEPEC

Las fuentes de abastecimiento han disminuido su caudal hasta en un 25%; los equipos electromecánicos se han cambiado por mantenimiento correctivo, sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento, por lo que se tienen valores y rangos de operación diferentes, lo cual incide en su baja eficiencia, Adicionalmente, el tren de descarga y los dispositivos de control no se encuentran en el lugar adecuado según especificaciones.

Las líneas de conducción presentan diferentes diámetros y más de la mitad de su longitud es de asbesto cemento.

Se tienen cinco tanques con una capacidad de 1 mil m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad-; esto indica que de los 3 mil 772 m³ que pueden ser extraídos al día, solo menos de un tercio puede ser almacenado eficientemente, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo -2 horas cada tercer día-, que representa un abasto de 0.111 m³/hab/día a una población servida estimada de 9 mil 197 habitantes.

Más de la mitad de las redes de distribución son de asbesto cemento, construidas principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

12. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
MAZATEPEC					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD (D)	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
CENTRO	0.019	16		50	399,456
FLORIDO	0.019	7		20	174,762
HUAMUCHILERA	0.026	10		30	341,640
EL COYOTE	0.02	9		4	236,520
SANTA CRUZ	0.019	9		30	224,694
TOTAL:	0.103				1,377,072
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
CENTRO	50	150	6	Asbesto Cemento	
FLORIDO	20	500	6	Asbesto Cemento	
HUAMUCHILERA	30	800	6	Asbesto Cemento	
EL COYOTE	4	500	6	PVC	
SANTA CRUZ	30	400	4	Asbesto Cemento	
TOTAL:		2,350			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
CENTRO	50	200	6 a 6	Superficial	Mampostería
FLORIDO	20	200	6 a 8	Superficial	Mampostería
HUAMUCHILERA	30	200	6 a 6	Superficial	Mampostería
EL COYOTE	4	200	6 a 8	Superficial	Mampostería
SANTA CRUZ	30	200	4 a 4	Superficial	Mampostería
TOTAL:		1,000			
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
CENTRO	50	3,800	4 a 2	Asbesto Cemento	2 hrs. cada 3 días
FLORIDO	20	2,450	8 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 3 días
JUSTO SIERRA A	30	2,600	4 a 2	PVC	2 hrs. cada 3 días
JUSTO SIERRA B	4	2,400	4 a 2	PVC	2 hrs. cada 3 días
STA. CRUZ	30	3,400	2 1/2	PVC	2 hrs. cada 3 días
TOTAL:		14,650			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
2,683	50	1/2"	Fierro Galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En Mazatepec no hay medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso. Respecto a la red de alcantarillado es similar en longitud a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 45 años y alrededor de 2 mil 160 descargas.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y en su caso terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes,

Actualmente se tiene 0.011 m³/seg de caudal de diseño de tratamiento y se producen 0.103 m³/seg de agua residual, lo que significa que solo se tiene capacidad para tratar el 11% de ella.

13. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO MAZATEPEC				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
2,161	45	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
GENERAL	5	1,100	40	Concreto
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
-	-	-	-	-

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

MIACATLÁN

Dos de las cuatro fuentes de abastecimiento tienen 24 años de antigüedad y aunque no presentan variaciones en su caudal, su equipamiento no cumple con los requerimientos, ya que su mantenimiento solo es correctivo.

Las líneas de conducción son recientes y aproximadamente una cuarta parte es de asbesto cemento.

En Miacatlán solo se tiene un cárcamo de regulación de 200 m³ de capacidad, construido en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad- esto indica que los 3 mil 672 m³ que pueden ser extraídos al día no tienen almacenamiento, lo que incide en el bajo

abasto y reducido tandeo -2 horas cada tres día- , y respecto a la población servida (9 mil 900 habitantes) representa 0.093 m³/hab/día.

14. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
MIACATLÁN					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m³/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD AD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
EL TERRERO	0.035	12		24	551,880
LA PRESA	0.018	12		24	283,824
LOS INFANTE	0.032	12		1	504,576
LA AMARGURA	0.016	0		1	-
TOTAL:	0.101				1,340,280
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
EL TERRERO	24	1,500	8	PVC	
LA PRESA	24	600	6	Asbesto Cemento	
LOS INFANTE	21	1,000	6	PVC	
LA AMARGURA	15	500	8	PVC	
TOTAL:		3,600			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m³)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
CÁRCAMO	50	200	8 a 8	Superficial	Mampostería
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
CENTRO	50	8,750	4 a 2	Asbesto Cemento	2 hrs. cada 3 días
CAMPESINA	20	2,250	8 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 3 días
LOS LINARES	30	1,450	4 a 2	PVC	2 hrs. cada 3 días
TOTAL:		12,450			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
2,502	50	1/2"	Fierro galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

En cuanto a las redes de distribución se tienen 12 mil 500 metros, de estos aproximadamente 10 mil metros son de asbesto cemento, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

No hay micro-medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

La red de alcantarillado tiene una longitud similar a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 25 años.

En cuanto a las obras de saneamiento actualmente se tienen solo colectores y está en proceso la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

TETELA DEL VOLCÁN

La infraestructura hidráulica que administra y opera el organismo operador municipal de Tetela del Volcán se encuentra en franco deterioro, debido principalmente a la falta mantenimiento, su antigüedad y las condiciones operativas a la que está expuesta.

Las principales fuentes de abastecimiento de Tetela del Volcán son manantiales intermitentes durante el año. No se cuenta en ningún caso con equipos de control, medición o adición de cloro, por lo que en la localidad solo se dosifica hipoclorito de calcio en los tanques.

Las líneas de conducción tienen una longitud estimada de 4 mil 100 metros, de los cuales más del 70% son de asbesto cemento con una edad promedio de 45 años. En más del 80% de la línea se conectan ramales a los tanques y a la red de distribución, aunque de forma desordenada.

En Tetela del Volcán se tienen ocho tanques con capacidad de 1 mil 310 m³, construidos en áreas que aunque están bien ubicados no tienen suficiente capacidad, ya que se producen alrededor de 3 mil 317 m³ que pueden ser extraídos al día, incidiendo en el bajo abasto y reducido tandeo -3 horas cada tercer día-, que representa un abasto de 0.349 m³/hab/día a una población servida estimada de 9 mil 509 habitantes.

Las redes de distribución son de asbesto cemento y fierro galvanizado; en su mayoría están sobre el arroyo de la calle o la banqueta y en algunas zonas se encuentran tendidas sobre barrancas. De los 12 mil 100 metros, aproximadamente una cuarta parte están en esta situación.

15. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE TETELA DEL VOLCÁN					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m ³ /seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
MANANTIAL HUILOAPAN	0.003	24		50	107,222
MANANTIAL XANTAMALCO	0.021	24		45	662,256
MANANTIAL HUEYAPAN	0.014	24		48	441,504
TOTAL:	0.038				1,210,982
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
MANANTIAL HUILOAPAN	50	1,200	4	Fierro Galvanizado, Asbesto cemento	
MANANTIAL XANTAMALCO	45	1,400	6	Fierro Galvanizado, Asbesto cemento	
MANANTIAL HUEYAPAN	48	1,500	6	Asbesto cemento	
TOTAL:		4,100			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
HUILOPAN	32	185	4 a 4	Superficial	Mampostería
LA CRUZ	18	230	6 a 4	Superficial	Mampostería
DÑA. VIRGINIA	35	100	6 a 6	Superficial	Mampostería
SANTIAGO	30	100	6 a 4	Superficial	Mampostería
SAN ANDRÉS NTE	14	140	4 a 4	Superficial	Mampostería
SAN ANDRÉS SUR	14	220	4 a 4	Superficial	Mampostería
TETETLAN	10	135	4 a 4	Superficial	Mampostería
AMEGAPULLAN	9	200	4 a 4	Superficial	Mampostería
TOTAL:		1,310			
REDES DE DISTRIBUCION					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
ZONA NORTE	32	1,800	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
LA CRUZ	18	1,700	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
SANTIAGO	35	2,100	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
SAN ANDRÉS	14	1,800	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
SAN ANDRÉS	14	1,700	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
TETETLAN	10	1,400	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
AMEGAPULLAN	9	1,600	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	3 hrs. cada 3 días
TOTAL:		12,100			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
2,169	65	1/2"	Fierro Galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

No hay medición y aunque se cobra el servicio de agua, la recaudación es mínima; se cobran los contratos por tomas nuevas y el usuario compra los materiales para su instalación.

Existe una red de alcantarillado con longitud similar a la de agua potable, pero más del 25% cuenta con estructuras que aunque les llaman fosas, no cuentan con las especificaciones técnicas para considerarse como tales. Las casas pegadas a las barrancas arrojan sus aguas residuales directamente a las barrancas.

Existe un colector que envía las aguas residuales a una planta de tratamiento con caudal de diseño de 0.025 m³/seg, la cual esta subutilizada.

16. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
TETELA DEL VOLCÁN				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)		MATERIAL
2,090	45	20		Concreto
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
GENERAL	5	2,500	40	Concreto/PAD
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
TETELA	1	Aerobia Lodos	0.025	Sin datos

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

TLALNEPANTLA

La infraestructura hidráulica que administra y opera el municipio de Tlalnepantla se encuentra en franco deterioro, debido principalmente a la falta de un mantenimiento adecuado, su antigüedad y a las condiciones operativas.

Tlalnepantla cuenta con una fuente de abastecimiento y debido a su déficit, obtiene de otra fuente de Tlayacapan un poco de recurso adicional. No se cuenta en ningún caso con equipos de control, medición o adición de cloro, por lo que en la localidad solo se dosifica hipoclorito de calcio en los tanques.

Las líneas de conducción tienen una longitud estimada en 8 mil 600 metros de fierro galvanizado, con una edad promedio de 15 años. En más del 80% de la línea se conectan ramales a la red de distribución y tanques con cierto orden.

17. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
TLALNEPANTLA					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
TEZONTETELCO	0.004	19		3	99,864
CIRUELO	0.006	4		20	31,536
TOTAL:	0.01				131,400
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
TEZONTETELCO	3	3,000	3	Fierro galvanizado	
CIRUELO	20	5,600	3	Fierro galvanizado	
TOTAL:		8,600			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
EL RANCHITO REBOMBEO 1	20	70	3 a 3	Superficial	Mampostería
LA CURVA REBOMBEO 2	20	50	3 a 3	Superficial	Mampostería
SECUNDARIA	20	100	3 a 6	Superficial	Mampostería
SAN FELIPE	15	100	3 a 6	Superficial	Mampostería
3 DE MAYO	15	25	6 a 3	Superficial	Mampostería
SAN BARTOLO	10	75	3 a 8	Superficial	Mampostería
PEDREGAL	2	50	3 a 6	Superficial	Mampostería
TOTAL:		470			
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
ZONA MEDIA	60	4,050	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 8 días
SAN FELIPE	40	2,950	6 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 8 días
3 DE MAYO	15	1,900	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 8 días
SAN BARTOLO	10	2,100	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 8 días
PEDREGAL	10	2,200	4 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 8 días
TOTAL:		13,200			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
715	40	1/2"	Fierro galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Se cuenta con siete tanques con capacidad total de 470 m³, mientras que solo se produce alrededor de 360 m³, que se suministran a través de tandeo de 2 horas cada 8 días. La dotación por habitante es de 0.135 m³/hab/día, a una población servida aproximada de 2 mil 658 habitantes.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado y en su mayoría están sobre el arroyo de la calle o la banquetta y en algunas zonas se encuentran tendidas sobre barrancas. De los 13 mil 200 metros, aproximadamente el 50% son de asbesto cemento, que se nocivo para la salud, además de que en ciertas situaciones se infiltran aguas residuales a la red.

No hay micro-medición y se cobra muy poco por el servicio de agua; actualmente solo se autorizan tomas nuevas en función de las que se vayan cancelando.

Existe una escasa red de alcantarillado, la mayoría de la población cuenta con estructuras que aunque les llaman fosas, no cuentan con las especificaciones técnicas para considerarse como tales. Un gran porcentaje de la descarga de sus aguas residuales se vierte directamente a las barrancas.

18. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
TLALNEPANTLA				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
-	-	-	-	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
-	-	-	-	-
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
-	-	-	-	-

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

TOTOLAPAN

Totolapan cuenta con el apoyo de dos fuentes de abastecimiento de particulares y una fuente propia con bajo caudal. En los últimos años se han hecho intentos de perforaciones para extraer agua, sin embargo debido a las condiciones geo-hidrológicas no se ha tenido éxito, lo que obviamente conlleva a problemáticas de abasto. No se cuenta en ningún caso con equipos de control ni

medición; tampoco para adición de cloro, por lo que en la localidad solo se dosifica hipoclorito de calcio en los tanques.

Las líneas de conducción tienen una longitud estimada en 8 mil 950 metros; de ellos 8 mil 500 son de asbesto cemento y de una antigüedad de mayor a 35 años. En más del 80% de la línea se conectan ramales a la red de distribución y tanques con cierto orden por parte del sistema operador.

19. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
TOTOLAPAN					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m ³ /seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
ALBORADA 2	0.004	18	270	37	94,608
ALBORADA 3	0.012	18	270	37	283,824
ASTILLERO	0.006	18	260	25	141,912
TOTAL:	0.022				520,344
LÍNEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
ALBORADA 2	37	8,000	10, 8	Asbesto Cemento	
ALBORADA 3	37	500	10, 8	Asbesto Cemento	
ASTILLERO	25	450	4	PVC	
TOTAL:		8,950			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m ³)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
GENERAL	37	300	8, a 6	Superficial	Mampostería
TOTAL:		300			
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
PUEBLO	37	13,700	6, 4, 3, 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 3 días
TOTAL:		13,700			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
1,940	30	1/2"	Fierro Galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Se tiene un tanque con capacidad de 300 m³, construido en un área que aunque está bien ubicado es insuficiente, pues se produce alrededor de 1 mi 425 m³ al día, por lo que el almacenamiento posible es de únicamente una cuarta parte del agua producida. Esto incide en el bajo abasto y

reducido tandeo -2 horas cada tercer día-. La dotación por habitante es de 0.186 m³/hab/día, a una población servida aproximada de 7 mil 673 habitantes.

Las redes de distribución son de asbesto cemento y PVC, que en su mayoría están sobre el arroyo de la calle o la banqueta y en algunas zonas se encuentran tendidas sobre barrancas. De los 13 mil 700 metros, aproximadamente el 50% son de asbesto cemento, lo que representa un daño potencialmente alto a la salud, ya que en ciertas situaciones se infiltran aguas residuales a la red.

En Totolapan no hay medición y se cobra muy poco por el servicio de agua, solo se cobran la toma nueva y el usuario compra los materiales para su instalación.

Existe una escasa red de alcantarillado que comprende alrededor de 300 descargas y se está realizando el proyecto de colectores y planta de tratamiento de aguas residuales. El resto de la población cuenta con estructuras que aunque les llaman fosas, no cuentan con las especificaciones técnicas para considerarse como tales. Un gran porcentaje de las aguas residuales se descarga directamente a las barrancas.

20. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO TOTOLAPAN				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL	
300	25	20	Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
EN PROYECTO	-	-	-	-
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m³/s)	GASTO TRATADO (m³/s)
EN PROYECTO	-	-	-	-

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

YECAPIXTLA

El sistema operador municipal opera dos fuentes de abastecimiento que, aunque no presentan variaciones en su caudal, su equipamiento no cumple con los requerimientos y su mantenimiento es únicamente correctivo. De los 17 mil 200 metros de líneas de conducción, casi 13 mil metros son de asbesto/cemento con antigüedad mayor a 30 años, por lo que su vida útil ha sido rebasada.

21. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
YECAPIXTLA					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDIDAD AD	ANTIGÜEDAD (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
JALPA LA ESTACIÓN	0.043	16		40	904,032
SAHUATLAN	0.015	6		11	118,260
TOTAL:	0.058				1,022,292
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
JALPA LA ESTACIÓN	40	4,700	12	Asbesto Cemento	
	35	3,200	6	Asbesto Cemento	
	30	3,000	12	Asbesto Cemento	
	25	3,800	6	Asbesto Cemento, PVC	
SAHUATLAN	11	2,500	6	PVC	
TOTAL:		17,200			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
VIVERO	30	150	12 a 8	Superficial	Mampostería
SN MARCOS	15	50	12 a 8	Superficial	Mampostería
A SERDÁN	16	50	12 a 6	Superficial	Mampostería
LA LOMA	11	150	12 a 6	Superficial	Mampostería
SAHUATLAN	15	50	6 a 6	Superficial	Mampostería
TOTAL:		450			
REDES DE DISTRIBUCIÓN					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
CENTRO	40	16,800	8 a 2	Asbesto Cemento, PVC	2 hrs. cada 3días
LA LOMA	15	4,800	6 a 2	PVC	2 hrs. cada 3días
SAHUATLAN	15	3,700	4 a 2	PVC	2 hrs. cada 3días
TOTAL:		25,300			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMEDICIÓN	
2,608	40	1/2"	Fierro galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Se cuenta con cinco tanques con una capacidad de 450 m³, construidos en áreas que han sido rebasadas por la población –ya sea por su ubicación o capacidad-; el almacenamiento de los mismos es insuficiente para los 2 mil 801 m³ que pueden ser extraídos al día, con lo que únicamente se puede almacenar menos del 20% de producción. Esto incide en el bajo abasto y reducido tandeo - 2 horas cada tercer día-. La dotación por habitante es de 0.256 m³/hab/día, a una población servida aproximada de 10 mil 941 habitantes.

En cuanto a las redes de distribución se tienen 13 mil 440 metros de asbesto/cemento de un total de 25 mil 300 existentes, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal.

No hay micro-medición y se tiene una cuota fija mensual diferenciada por uso.

La red de alcantarillado tiene una longitud similar a la de agua potable, con una antigüedad estimada en 25 años.

En cuanto a la infraestructura de saneamiento actualmente se tienen solo colectores y está en proceso la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

22. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO				
YECAPIXTLA				
ALCANTARILLADO				
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)		MATERIAL
1,947	25	20		Concreto
SANEAMIENTO Y COLECTORES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO (cm)	MATERIAL
GENERAL	En proceso	2,500	45	Concreto
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m ³ /s)	GASTO TRATADO (m ³ /s)
YECAPIXTLA	En proceso	Lodos	30	0

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

ZACUALPAN DE AMILPAS

Las principales fuentes de abastecimiento son manantiales ubicados al norte de esta población y surten al poblado de Tlacotepec; tiene una antigüedad estimada de 44 años y desde su habilitación solo se han hecho mejoras mínimas. No se cuenta con equipos de control, medición o adición de cloro, por lo que en la localidad solo se dosifica hipoclorito de calcio en los tanques.

Las líneas de conducción tienen una longitud estimada en 1 mil 500 metros que han rebasado su vida útil; 80% de la línea se conecta a ramales a la red de distribución sin orden ni control.

Se tienen tres tanques con capacidad de 250 m³ construidos en áreas con buena ubicación, pero sin suficiente capacidad, ya que se producen alrededor de 194.4 m³ al día,

La dotación por habitante es de 0.031 m³/hab/día, a una población servida aproximada de 6 mil 168 habitantes.

Las redes de distribución son de PVC; en su mayoría están sobre el arroyo de la calle o la banqueta y en algunas zonas se encuentran tendidas sobre barrancas. De los 16 mil 350 metros, aproximadamente 6 mil 500 están en esta situación, teniendo con esto un potencial daño a la salud, ya que en ciertas situaciones se infiltran aguas residuales a la red.

No hay micro medición y la recaudación es baja. Cuando se trata de tomas nuevas el usuario compra los materiales para su instalación.

Existe una red de alcantarillado que capta menos del 40% del agua vertida; el resto de la población cuenta con estructuras que no cuentan con las especificaciones técnicas para considerarse como fosas sépticas; mas del 25% de las viviendas descargan a las barrancas.

Actualmente está en proyecto la construcción de colectores y una planta de tratamiento de aguas residuales.

23. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE AGUA POTABLE					
ZACUALPAN					
FUENTES DE ABASTECIMIENTO					
NOMBRE	GASTO (m3/seg)	OPERACIÓN (hrs)	PROFUNDID AD	ANTIGÜEDA D (años)	VOLUMEN PRODUCIDO
MANANTIAL ALCATRAZ	0.0015	12		44	23,652
MANANTIAL MIRAMAR	0.0015	12		44	23,652
MANANTIAL VENADO	0.0015	12		9	23,652
TOTAL:	0.0045				70,956
LINEAS DE CONDUCCIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	
MANANTIAL ALCATRAZ	44	500	4	Fierro Galvanizado	
MANANTIAL MIRAMAR	44	500	4	Fierro Galvanizado	
MANANTIAL VENADO	22	500	4	PVC	
TOTAL:		1,500			
ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	CAPACIDAD (m3)	DIÁMETRO (pulg)	TIPO	MATERIAL
SAN NICOLÁS	44	50	4 a 4	Superficial	Mampostería
SAN PEDRO	44	100	4 a 4	Superficial	Mampostería
EL JAGÜEY	9	100	4 a 4	Superficial	Mampostería
TOTAL:		250			
REDES DE DISTRIBUCION					
ZONA	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	SERVICIO (hrs)
SAN NICOLÁS	44	6,500	4 a 2	PVC	1 hr. al día
SAN PEDRO	44	5,650	4 a 2	PVC	1 hr. al día
SAN ANDRÉS	25	4,200	4 a 2	PVC	1 hr. al día
TOTAL:		16,350			
TOMAS					
NÚMERO	ANTIGÜEDAD (años)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	MICROMED CIÓN	
1,600	40	1/2"	Fierro Galvanizado	0	

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

24. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SANEAMIENTO					
ZACUALPAN					
ALCANTARILLADO					
DESCARGAS	ANTIGÜEDAD (años)	DIAMETRO (cm)		MATERIAL	
1,450	25	20		Concreto	
SANEAMIENTO Y COLECTORES					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	LONGITUD (m)	DIAMETRO		MATERIAL
GENERAL	En proceso	2,500	45		Concreto
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					
NOMBRE	ANTIGÜEDAD (años)	PROCESO	GASTO DE DISEÑO (m3/s)	GASTO TRATADO (m3/s)	DESCARGA
LA ERA	-	Lodos	6	6	Barranquilla

Elaboración propia con análisis de Integradora Social A.C. (Delgado Olguín, et. al., 2012).

Determinación de las necesidades de inversión

Los organismos deben actuar para resolver de fondo las debilidades de su infraestructura a fin de mejorar integralmente los sistemas de abastecimiento de agua potable de los 24 municipios objeto de este estudio, entendiendo por ello la superación del atraso en la captación, conducción, la introducción de la regulación y la adecuada (equitativa) distribución desde la fuente natural hasta los consumidores.

Considerando como indicador de la obsolescencia de la infraestructura el hecho de que a nivel estatal se pierde alrededor del 48% del agua, de la fuente de abastecimiento a los domicilios (y en el caso de los 24 municipios señalados el 38%), es necesario reducir a menos del 20% estas pérdidas y hacerlo con un servicio de calidad y sostenible ambiental y financieramente, devolviendo a la naturaleza para su uso productivo y/o ambiental las aguas residuales ya tratadas.

En tal sentido, a partir de la información recopilada en los sistemas y organismos, se definió una propuesta de cartera de proyectos para estimar las necesidades de inversión, las cuales fueron revisadas y avaladas por los mismos organismos, considerando, entre otras cosas: un análisis de la oferta del agua (concesión, capacidad instalada y caudal producido) y determinación de la demanda (población servida a partir del número de tomas y el índice de hacinamiento), conociendo en principio si la oferta es suficiente y determinando la cobertura del servicio a futuro.

Sin considerar la incertidumbre derivada del cambio climático (que de acuerdo con declaraciones del IMTA un aumento en la temperatura de 4°C disminuiría la lluvia entre un 17% y un 20% y la disponibilidad de agua entre el 20% y 30% para finales de este siglo), podemos afirmar como una primera conclusión, derivado del análisis la producción y la proyección de la demanda de agua al

2040, que existe suficiente disponibilidad del recurso a nivel estatal, desde un punto de vista global, situación que, como se demuestra en esta estudio, cambia al analizar regiones, municipios y localidades por las características y condiciones de sus fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, falta de regulación, topografía y situación de las redes, lo que deriva en algunos casos en sobreoferta y en otras escasez del recurso.

Como detallamos con anterioridad la infraestructura que en muchos casos ya terminó su vida útil, está provocando un alejamiento de los promedios nacionales de eficiencia física y un alto rezago con respecto a los mejores organismos operadores del país.

En este sentido, la cartera de proyectos que se diseñó conjuntamente con los organismos, busca revertir esta situación y se basa en las estrategias que la CONAGUA, que como órgano rector del sector ha desarrollado para resolver problemáticas similares; su carácter es indicativo y requiere para su ratificación o rectificación de los estudios necesarios a nivel de proyecto ejecutivo, de los cuales ya hay información disponible en la CEAMA, y su utilidad radica en la visualización de la brecha para alcanzar organismos sostenibles, es decir, con una buena relación entre la disponibilidad del recurso, la infraestructura y tecnología, su fortaleza financiera, desarrollo institucional y entorno.

Así mismo, para el cálculo de los costos índice, se tomó como base el Catálogo de Precios Unitarios versión 2011, publicado por la CONAGUA; para la ubicación geográfica de las fuentes de abastecimiento se consideró la información proporcionada por los sistemas de agua, confirmando o rectificando el dato que el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) presenta en la página de la CONAGUA; por último, para determinar las zonas de influencia y la longitud de las redes de distribución se consideró la aplicación de información geográfica de Google Earth

Necesidades prioritarias de inversión por municipio

Amacuzac

De las fuentes de abastecimiento se deberán analizar, interpretar y determinar a partir de un video, las acciones necesarias en la estructura de la fuente, la obra civil, los equipos electromecánicos y en cada uno de los elementos del tren de descarga, revisar que los dispositivos de control, adición y medición se encuentren en el lugar adecuado según especificaciones para mantener el flujo sin turbulencias y evitar que interfiera en la eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

De las líneas de conducción se deberá revisar el diámetro y material de la conducción desde la fuente hasta los tanques de almacenamiento. De los 3 100 metros de conducción, 2 500 metros

son de asbesto cemento (a/c) lo cual representa daños potenciales a la salud, lo que hace necesario su cambio.

Se requiere la construcción de dos tanques de almacenamiento de 1 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada –en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

En cuanto a las redes de distribución se deberá priorizar el cambio de las tuberías de asbesto cemento (aproximadamente 7 900 metros) que se encuentran principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal, por otras con materiales inocuos.

Deberá ser considerado como acción prioritaria la colocación de micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 1 599 tomas, y en cada una que se instale posteriormente, en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones); esto que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Respecto a la red de alcantarillado se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 25 millones 877 405 pesos, lo que determina un costo de 14.16 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria 22 millones 102 405 pesos con un costo de 13.43 pesos por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, falta de mantenimiento y la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 25 y Cuadro 26).

CUADRO NÚM. 25 INVERSION PRIORITARIA AMACUZAC			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 1,599 micro-medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	3,198,000
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	76,911
		Suministro de equipos de computo	32,500
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	26,919
		Programas anuales de capacitación del personal en las diversas áreas	23,073
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años o asbesto cemento (13,600 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (3,950 m)	14,220,000
Proyecto de Tanque de almacenamiento 1 de concreto de 1,000 m ³ en zona norte alta de la población	75,000	Construcción de Tanque de almacenamiento 1 de concreto de 1,000 m ³ en zona norte alta de la población	3,700,000
	275,000		21,827,404
INVERSION TOTAL:			22,102,404

CUADRO NUM. 26			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
AMACUZAC			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA
		\$	\$
REDES (ml)	16,700	1,000	16,700,000
FUENTES	3	1,500,000	4,500,000
TANQUES	2	500,000	1,000,000
OFICINAS	1	400,000	400,000
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			22,650,000
ADICIONAL (10%)			2,265,000
TOTAL			24,915,000
AMORTIZACION ANUAL			622,875

Atlatlahucan

Se requiere rehabilitar parte de la infraestructura hidráulica de la cabecera municipal, debido principalmente a la antigüedad y operatividad a la que está expuesta.

Para las fuentes de abastecimiento se requiere realizar un video, interpretarlo y considerar las acciones necesarias a ejecutarse en la estructura, la obra civil, su ademe o en la columna de descarga, así como en los equipos electromecánicos donde se hayan cambiado las características debido a mantenimiento correctivo sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento, teniendo valores y rangos de operación diversos. Adicionalmente, se debe revisar cada uno de los elementos del tren de descarga, revisar que los dispositivos de control (válvulas, reducciones, otros), adición (cloro líquido u otro químico) y medición (macro-medidor, manómetro, sensores electrónicos de flujo, entre otros) se encuentren en el lugar adecuado para mantener el flujo sin turbulencias, buscando que incidan en la eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

CUADRO NÚM. 27 INVERSION PRIORITARIA ATLATLAHUCAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO	OBRAS	MONTO
	\$		\$
		Suministro, capacitación e instalación de 4,217 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	8,434,000
		Suministro de equipos de computo	58,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	202,837
		Vehiculos utilitarios	810,000
		Equipos y herramientas	70,993
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (11,800 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (5,900 m)	21,240,000
Proyecto de Tanque de almacenamiento 1 de concreto de 1,000 m3 en zona norte de la población	75,000	Construcción de Tanque de almacenamiento 1 de concreto de 1,000 m3 en zona norte de la población	3,700,000
	275,000		34,516,330
INVERSION TOTAL:			34,791,330

De las líneas de conducción se deberá revisar el diámetro y material a partir del gasto de la fuente hasta los tanques de almacenamiento. De los 7 500 metros de conducción, 4 500 metros son de asbesto cemento (a/c) lo que hace necesario su cambio, por presentar daños potenciales a la salud. Se requiere construir dos tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Se deberá priorizar el reemplazo de 11 800 metros de tuberías por materiales inocuos. La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 4 217 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Respecto a la red de alcantarillado se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 34 millones 852 182 pesos, lo que determina un costo de 10.09

CUADRO NUM. 28			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
ATLATLAHUCAN			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	19,300.00	1,000	19,300,000
FUENTES	4	1,500,000	6,000,000
TANQUES	3	500,000	1,500,000
OFICINAS	1	400,000	400,000
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			27,250,000
ADICIONAL (10%)			2,725,000
TOTAL			29,975,000
AMORTIZACION ANUAL			749,375

pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 34 millones 791 331 pesos, con igual costo por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, a la falta de mantenimiento y a las necesidades de rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 27 y Cuadro 28).

Axochiapan

Deberán determinarse a partir de un video las acciones necesarias en la estructura de la fuente, la obra civil, su ademe o columna de descarga, así como revisarse los equipos electromecánicos y cada uno de los elementos el tren de descarga.

Se deberá revisar el diámetro y material de la conducción a partir del gasto de la fuente hasta los tanques de almacenamiento y sustituir los 1 080 metros de asbesto cemento (a/c) de conducción por materiales inocuos.

CUADRO NÚM. 29 INVERSION PRIORITARIA AXOCHIAPAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 3,035 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	6,074,000
		Suministro de equipos de computo	45,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	145,983
		Vehículos utilitarios	770,000
		Equipos y herramientas	51,094
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (22,300 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (8,513 m)	30,646,800
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente de la población	3,700,000
	275,000		41,433,377
INVERSION TOTAL:			41,708,377

Se requieren construir dos tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, lo que permitirá incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio; se debe cuidar que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Se deberá priorizar el cambio de tuberías de asbesto cemento (11 000 metros) a materiales inocuos; la sectorización inicial paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente.

Como acción prioritaria, se deberán instalar micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 3 035 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, en

observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones); esto que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio

Respecto a la red de alcantarillado, aunque no está a cargo directamente del organismo operador, deberá ser rehabilitada, ya que tiene una antigüedad estimada de 40 años y alrededor de 2 200 descargas; asimismo, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 49 millones 302 173 pesos, lo que determina un costo de 9.60 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 41 millones 708 378 pesos, con un costo de 8.66 pesos por m³ de agua producido. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 29 y Cuadro 30).

CUADRO NUM. 30			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
AXOCHIAPAN			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	26,380	1,000	26,380,000
FUENTES	4	1,500,000	6,000,000
TANQUES	3	500,000	1,500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			33,930,000
ADICIONAL (10%)			3,393,000
TOTAL			37,323,000
AMORTIZACIÓN ANUAL			933,075

Coatlán del Río

De las fuentes de abastecimiento se deberán analizar, interpretar y determinar a partir de un video, las acciones necesarias en la estructura de la fuente, la obra civil, ademe o columna de descarga , los equipos electromecánicos (sistema transformador, arrancador, bomba) y en cada uno de los elementos del tren de descarga, revisar que los dispositivos de control (válvulas, reducciones, otros), adición y medición (macro-medidor, manómetro, sensores electrónicos de flujo, entre otros) se encuentren en el lugar adecuado según especificaciones para mantener el flujo sin turbulencias y evitar que interfiera en la eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso

CUADRO NÚM. 31 INVERSION PRIORITARIA COATLAN DEL RIO			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 1,493 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	2,986,000
		Suministro de equipos de computo	32,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	71,813
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	25,135
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (2,850 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (2,850 m)	10,260,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	3,700,000
	275,000		17,625,448
INVERSION TOTAL:			17,900,448

De las líneas de conducción se deberá revisar el diámetro y material a partir del gasto de la fuente hasta los tanques de almacenamiento. De los 8 700 metros de conducción, casi 8 000 metros son de asbesto cemento (a/c) lo que hace necesario su cambio, por presentar daños potenciales a la salud.

Se requieren construir dos tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio (dentro del análisis funcional de estos deberán considerarse las fluctuaciones horarias de los requerimientos de los usuarios) y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de

almacenamiento. Se deberá priorizar el cambio de 5 700 metros de tuberías por materiales inocuos. La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 1 493 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Respecto a la red de alcantarillado se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

CUADRO NUM. 32			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
COATLAN DEL RIO			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	17,200	1,000	17,200,000
FUENTES	2	1,500,000	3,000,000
TANQUES	4	500,000	2,000,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			22,250,000
ADICIONAL (10%)			2,225,000
TOTAL			24,475,000
AMORTIZACION ANUAL			611,875

Se propone una inversión básica de 17 millones 922 182 pesos, lo que determina un costo de 10.68 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 17 millones 900 000 pesos, con igual costo por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 31 y Cuadro 32).

Huitzilac

La infraestructura hidráulica que opera el municipio de Huitzilac requiere ampliarse y rehabilitarse en el corto plazo, debido principalmente a la problemática social que se presenta recurrentemente por las limitaciones en la disposición del recurso.

Debido a las condiciones geológicas e hidrológicas de la zona se considera la construcción de tres ollas pluviales de 100 000 m³ de capacidad, que permitirán incrementar la oferta del recurso, integrando a cada una de estas una planta potabilizadora.

CUADRO NÚM. 33 INVERSION PRIORITARIA HUITZILAC			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Construcción de 1,000 cisternas domiciliarias de 8,000 litros de capacidad y suministro, capacitación e instalación de 1,200 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	32,400,000
Proyecto de construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora, en la zona norponiente, norte y nororiente.	225,000	Construcción de 1 olla de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora en la zona norponiente, norte y nororiente	9,000,000
		Construcción de oficinas y almacén	383,720
		Suministro de mobiliario	28,860
		Suministro de equipos de computo	32,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	57,720
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	26,404
		Programas anuales de capacitación del personal en las diversas áreas	17,316
	225,000		42,496,520
INVERSION TOTAL:			42,721,520

Las líneas de conducción de asbesto cemento deberán cambiarse en el corto plazo, integrando estructuras especiales de control de caudal y presión.

Se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado pero se encuentran expuestas, por lo que se deberá cubrir las u ocultarlas, principalmente en las vialidades y barrancas, o bien, cambiar su trazo.

En Huitzilac no hay micro medición y no se cobra el servicio, por lo que adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 1 200 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Se propone construir en cada vivienda una fosa séptica que permita un tratamiento básico antes de verter las aguas residuales crudas al arroyo o barrancas, como se hace actualmente.

Se propone una inversión básica de 66 millones 796 520 pesos, lo que determina un costo de 15.27 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 42 millones 721 520 pesos, con un costo de 10.57 por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe a la innovación del abasto y tratamiento puntual que se requiere, así como al deterioro, falta de mantenimiento y la necesaria rehabilitación de la infraestructura existente (Cuadro 33 y Cuadro 34).

CUADRO NUM. 34			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
HUITZILAC			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	30,600	1,000	30,600,000
FUENTES	4	1,500,000	6,000,000
TANQUES	4	500,000	2,000,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			38,650,000
ADICIONAL (10%)			3,865,000
TOTAL			42,515,000
AMORTIZACION ANUAL			1,062,875

Jonacatepec

Las fuentes de abastecimiento deben analizarse a partir de un video e interpretación para tomar las acciones necesarias para su rehabilitación, para mantener una alta eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

Se deberá revisar y, en su caso, cambiar el diámetro y material de la conducción a partir del gasto de la fuente hasta los tanques de almacenamiento.

Se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan

CUADRO NUM. 35 INVERSION PRIORITARIA JONACATEPEC			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro de equipos de computo	32,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	78,595
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	27,508
		Suministro, capacitación e instalación de 1,634 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	3,268,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	3,700,000
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (23,900 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (7,835 m)	28,206,000
	275,00		35,862,604
INVERSION TOTAL:			36,137,604

abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Se deberá priorizar el cambio de las tuberías de distribución en el centro de la población a materiales inocuos (actualmente de a/c). La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 1 634 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo

que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio Respecto a la red de alcantarillado, de una antigüedad estimada de 30 años y alrededor de 2 850 descargas, se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 43 millones 711 182 pesos, lo que determina un costo de 13.40 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 36 millones 137 604 pesos, con un costo de 11.45 por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, falta de mantenimiento y la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 35 y Cuadro 36).

CUADRO NUM. 36			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
JONACATEPEC			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA
		\$	\$
REDES (ml)	24,250	1,000	24,250,000
FUENTES	5	1,500,000	7,500,000
TANQUES	6	500,000	3,000,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			34,800,000
ADICIONAL (10%)			3,480,000
TOTAL			38,280,000
AMORTIZACIÓN ANUAL			957,000

Mazatepec

En Mazatepec se deben analizar, a partir de un video, las condiciones de las fuentes de abastecimiento; de su interpretación se determinarán las acciones necesarias para su rehabilitación y el mejoramiento en su estructura, la obra civil, su ademe o columna de descarga, los equipos electromecánicos (revisando cada uno de los elementos), el tren de descarga y los dispositivos de control, verificando que se encuentren en el lugar adecuado según especificaciones, para mantener el flujo sin turbulencias y evitar que incidan en la eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

De las líneas de conducción se deberá revisar el diámetro y material a partir del gasto de la fuente hasta los tanques de almacenamiento. De los 2 350 metros de conducción, 1 850 metros son de asbesto cemento (a/c) lo que hace necesario su cambio, por presentar daños potenciales a la salud.

CUADRO NÚM. 37 INVERSION PRIORITARIA MAZATEPEC			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 2,683 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos.	7,198,489
		Vehículos utilitarios.	770,000
		Equipos y herramientas.	45,168
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población.	3,700,000
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (14,650 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (5,025 m).	18,090,000
	275,000		29,803,657
INVERSION TOTAL:			30,078,657

Se requiere construir dos tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio (dentro del análisis funcional de estos deberán considerarse las fluctuaciones horarias de los requerimientos del los usuarios) y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

En cuanto a las redes de distribución la problemática es similar a las líneas de conducción; de los 14 650 metros poco menos de 2 500 metros son de asbesto cemento, pero hay otra longitud similar con antigüedad mayor a veinte años, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal, esto nuevamente representa un daño potencialmente alto a la salud, por lo que se deberá priorizar el cambio de estas tuberías a materiales inocuos.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro*medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas existentes, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Respecto a la red de alcantarillado, que tiene una antigüedad estimada de 45 años, se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reúso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

CUADRO NUM. 38			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
MAZATEPEC			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	17,000	1,000	17,000,000
FUENTES	5	1,500,000	7,500,000
TANQUES	5	500,000	2,500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	-	50,000	-
SUBTOTAL			27,000,000
ADICIONAL (10%)			2,700,000
TOTAL			29,700,000
AMORTIZACION ANUAL			742,500

Se propone una inversión básica prioritaria de 30 millones 078 657 pesos, con un costo de 10.49 pesos por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, la falta de mantenimiento y la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 37 y Cuadro 38).

Miacatlán

Para las fuentes de abastecimiento se requiere realizar un video, interpretarlo y definir las acciones necesarias a corregir en la estructura, la obra civil, su ademe o en la columna de descarga, así como en los equipos electromecánicos donde se hayan cambiado las características debido a mantenimiento correctivo sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento, teniendo valores y rangos de operación diversos. Adicionalmente se debe revisar cada uno de los elementos del tren de descarga, revisar que los dispositivos de control (válvulas, reducciones, otros), adición (cloro líquido u otro químico) y medición (macro-medidor, manómetro, sensores electrónicos de flujo, entre otros) se encuentren en el lugar adecuado para mantener el flujo sin turbulencias, buscando que incidan en la eficiencia de los equipos electromecánicos y la conducción del recurso.

De los 3 600 metros de líneas de conducción, poco mas de 600 metros tiene más de 20 años de antigüedad y son de asbesto cemento (a/c) lo que hace necesario su cambio, por presentar daños potenciales a la salud.

CUADRO NUM. 39 INVERSION PRIORITARIA MIACATLAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 2,502 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	5,004,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente de la población	3,700,000
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (12,450 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (10,475 m)	37,710,000
	275,000		46,414,000
INVERSION TOTAL:			46,689,000

En Miacatlán no hay tanques de abastecimiento por lo que los 3 672 m³ que pueden ser extraídos al día se canalizan directamente a la red de distribución, lo que incide en el bajo abasto y reducido tandeo (2 horas cada tercer día), lo que respecto a la población servida (estimación de 9 900 habitantes) representa 0.371 m³/hab/día. Por lo anterior, se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Se deberá priorizar el cambio de 10 300 metros de tuberías de redes de distribución (de un total aproximado de 12 450 metros) a materiales inocuos, pues actualmente son de asbesto/cemento, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal. La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

La red de alcantarillado tiene una longitud similar a la de agua potable y una antigüedad estimada de 25 años y alrededor de 2 160 descargas. La misma se deberá revisar y determinar las obras de

CUADRO NUM. 40			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
MIACATLAN			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	16,050	1,000	16,050,000
FUENTES	4	1,500,000	6,000,000
TANQUES	1	500,000	500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			22,600,000
ADICIONAL (10%)			2,260,000
TOTAL			24,860,000
AMORTIZACION ANUAL			621,500

rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reuso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de

tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 54 millones 239 000 pesos, lo que determina un costo de 10.78 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 46 millones 689 000 pesos, con un costo de 9.56 pesos por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, falta de mantenimiento y la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 39 y Cuadro 40).

Tetela del Volcán

Debido a las condiciones geológicas e hidrológicas de la zona se considera la construcción de tres ollas pluviales de 100 000 m³ de capacidad que permitirán incrementar la oferta del recurso, integrando a cada una de estas una planta potabilizadora.

CUADRO NUM. 41 INVERSION PRIORITARIA TETELA DEL VOLCAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 2,169 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	4,338,000
Estudio de recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 15 años (12,100 m)	200,000	Recuperación de caudales, sectorización y cambio de tuberías en zonas de antigüedad mayor a 30 años (6,050 m)	21,780,000
Proyecto de construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora, en la zona norponiente, norte y nororiente	225,000	Construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora en la zona norponiente, norte y nororiente	27,000,000
		Construcción de oficinas y almacén	779,322
		Suministro de mobiliario	52,164
		Suministro de equipos de computo	32,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	104,329
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	36,515
		Programas anuales de capacitación del personal en las diversas áreas	31,299
Proyecto de la línea de conducción a tanques	50,000	Construcción de línea de conducción a los tanques	16,200,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	3,700,000
Proyecto de Tanque 2 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona poniente centro de la población	75,000	Construcción de Tanque 2 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona poniente centro de la población	3,700,000
	625,000		76,304,129
INVERSION TOTAL			78,929,129

Las líneas de conducción de asbesto cemento deberán cambiarse en el corto plazo, integrando estructuras especiales de control de caudal y presión.

Se requieren construir dos tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado y asbesto cemento y se deberá cambiar su trazo; la sectorización inicial, que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se de continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

En Tetela del Volcán no hay medición y aunque se cobra el servicio, el nivel de recaudación es bajo, por lo que adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de

tomas existentes, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Se propone incrementar los colectores necesarios para la planta de tratamiento de aguas residuales, ampliando con ello su capacidad.

Se propone una inversión básica de 78 millones 929 000 pesos, lo que determina un costo de 15.30 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 40 millones 904 000 pesos, un costo de 8.92 pesos por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe a la innovación del abasto y tratamiento puntual que se requiere, aunque también al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura existente (Cuadro 41).

Tlalnepantla

Debido a las condiciones geológicas e hidrológicas de la zona se considera la construcción de tres ollas pluviales de 100 000 m³ de capacidad que permitirán incrementar la oferta del recurso, integrando a cada una de estas una planta potabilizadora.

Las líneas de conducción deberán integrar estructuras especiales de control de caudal y presión.

Se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado pero se encuentran expuestas, por lo que se deberá cubrir las u ocultarlas en las vialidades y barrancas principalmente, bien o cambiar su trazo. La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se de continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

En Tlalnepantla no hay medición y se recauda muy poco por el servicio, por lo que adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas existentes, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Se propone construir en cada vivienda una fosa séptica que permita un tratamiento básico antes de verter las aguas residuales crudas al arroyo o barrancas, como se hace actualmente, y una inversión básica de 41 millones 330 000 pesos, lo que determina un costo de 34.23 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 13 millones de pesos, un costo de 17.25 pesos por m³ de agua.

Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe a la innovación del abasto y tratamiento puntual que se requiere, aunque también al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura existente (Cuadro 43 y Cuadro 44).

CUADRO NÚM. 43 INVERSION PRIORITARIA TLALNEPANTLA		
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS
		Construcción de 715 cisternas domiciliarias de 8,000 l de capacidad y suministro, capacitación e instalación de 715 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos
Proyecto de construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m3 cada una, incluye planta potabilizadora, en la zona norponiente, norte y nororiente	225,000	Construcción de 1 olla de captación pluvial con capacidad de 100,000 m3 cada una, incluye planta potabilizadora en la zona norponiente, norte y nororiente
Proyecto de la líneas de conducción de las ollas a los tanques	50,000	Construcción de líneas de conducción de las ollas a los tanques
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población
	350,000	
INVERSION TOTAL:		

CUADRO NUM. 44 ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL TLALNEPANTLA			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	13,200	1,000	13,200,000
FUENTES	2	1,500,000	3,000,000
TANQUES	7	500,000	3,500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			19,750,000
ADICIONAL (10%)			1,975,000
TOTAL			21,725,000
AMORTIZACION ANUAL			543,125

Totolapan

Debido a las condiciones geológicas e hidrológicas de la zona se considera la construcción de tres ollas pluviales de 100 000 m³ de capacidad que permitirán incrementar la oferta del recurso, integrando a cada una de estas una planta potabilizadora.

Las líneas de conducción deberán integrar estructuras especiales de control de caudal y presión y cambiarse las que sean de asbesto cemento, para garantizar la calidad del recurso.

CUADRO NUM. 45 INVERSION PRIORITARIA TOTOLAPAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de 1,940 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	3,880,000
Proyecto de construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora, en la zona norponiente, norte y nororiente	225,000	Construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m ³ cada una, incluye planta potabilizadora en la zona norponiente, norte y nororiente	27,000,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	3,700,000
Proyecto de la líneas de conducción de cada una de las ollas a tanques nuevos	150,000	Construcción de la líneas de conducción de cada una de las ollas a tanques nuevos	5,400,000
	450,000		39,980,000
INVERSION TOTAL:			40,430,000

Se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Las redes de distribución son de fierro galvanizado pero se encuentran expuestas, por lo que se deberá cubrir las u ocultarlas en las vialidades y barrancas principalmente, o bien, cambiar su trazo.

La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se de continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

En Totolapan no hay medición y se cobra muy poco por el servicio, por lo que adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas existentes, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura según indica la normatividad actual (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Se propone construir en cada vivienda una fosa séptica que permita un tratamiento básico antes de verter las aguas residuales crudas al arroyo o barrancas, como se hace actualmente, y dejar las existentes de la red de alcantarillado y las obras necesarias de saneamiento.

Se propone una inversión básica de 40 millones 430 000 pesos, lo que determina un costo de 13.21 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 22 millones 430 000 pesos, con un costo de 9.48 pesos por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe a la innovación del abasto y tratamiento puntual que se requiere, aunque también al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura existente (Cuadro 45 y Cuadro 46).

CUADRO NUM. 46			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
TOTOLAPAN			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA
		\$	\$
REDES (ml)	22,650	1,000	22,650,000
FUENTES	3	1,500,000	4,500,000
TANQUES	1	500,000	500,000
OFICINAS	1	400,000	400,000
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			28,100,000
ADICIONAL (10%)			2,810,000
TOTAL			30,910,000
AMORTIZACION ANUAL			772,750

Yecapixtla

Para las fuentes de abastecimiento se requiere realizar un video, interpretarlo y determinar las acciones necesarias a ejecutarse en la estructura, la obra civil, su ademe o en la columna de descarga, así como en los equipos electromecánicos donde se hayan cambiado las características debido a mantenimiento correctivo sin considerar los procedimientos y normas que especifica cada elemento, teniendo valores y rangos de operación diversos. Adicionalmente se debe revisar cada uno de los elementos del tren de descarga, revisar que los dispositivos de control (válvulas, reducciones, otros), adición (cloro líquido u otro químico) y medición (macromedidor, manómetro, sensores electrónicos de flujo, entre otros) se encuentren en el lugar adecuado para mantener el flujo sin turbulencias.

CUADRO NÚM. 47 INVERSION PRIORITARIA YECAPIXTLA			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Suministro, capacitación e instalación de micro*medidores faltantes a altos consumidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	5,130,000
Proyecto de la línea de conducción del pozo nuevo a tanques existentes y nuevos	50,000	Construcción de la línea de conducción del pozo nuevo a tanques	10,800,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona norponiente de la población	3,700,000
Proyecto de Tanque 2 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona nororiente centro de la población	75,000	Construcción de Tanque 2 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona nororiente centro de la población	3,700,000
Proyecto de Tanque 3 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona nororiente de la población	75,000	Construcción de Tanque 3 de almacenamiento de concreto de 1,000 m ³ en zona nororiente de la población	3,700,000
		Construcción de oficinas y almacén	895,955
		Suministro de mobiliario	61,688
		Suministro de equipos de computo	45,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	123,377
		Vehículos utilitarios	770,000
		Equipos y herramientas	43,182
		Programas anuales de capacitación del personal en las diversas áreas	37,013
	275,000		29,006,714
INVERSION TOTAL:			29,281,714

Deberán cambiarse los más de 17 200 metros de líneas de conducción que actualmente son de asbesto cemento, por presentar daños potenciales a la salud.

En Yecapixtla no se tiene la suficiente capacidad de almacenamiento por lo que se requieren construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio (dentro del análisis funcional de estos deberán considerarse las fluctuaciones horarias de los requerimientos del los usuarios) y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

En cuanto a las redes de distribución la problemática es similar a las líneas de conducción, pues de los 25 300 metros aproximadamente 13 440 son de asbesto cemento, construidos principalmente en el centro y las colonias o barrios más antiguos de la cabecera municipal, por lo que se deberá priorizar el cambio de estas tuberías a materiales inocuos. La sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se dé continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas existentes, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

CUADRO NUM. 48			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
YECAPIXTLA			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	42,500	1,000	42,500,000
FUENTES	2	1,500,000	3,000,000
TANQUES	5	500,000	2,500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			48,050,000
ADICIONAL (10%)			4,805,000
TOTAL			52,855,000
AMORTIZACION ANUAL			1,321,375

Respecto a la red de alcantarillado, que tiene una longitud similar a la de agua potable y una antigüedad estimada en 25 años, se deberá revisar y determinar las obras de rehabilitación o modificaciones necesarias, en función de las condiciones topográficas e hidrológicas de la zona, o, en su caso, implementar las obras civiles para la conducción, protección y descarga de aguas residuales para su posterior tratamiento y reuso, evitando la construcción próxima a cauces de agua limpia.

En cuanto a las obras de saneamiento existentes se deberán revisar y, en su caso, terminar los colectores que integren a toda la red de alcantarillado y conduzcan las aguas residuales a las plantas de tratamiento existentes, incrementando el caudal hasta llegar al menos a un 85% de las aguas residuales descargadas.

Se propone una inversión básica de 29 millones 281 714 pesos, lo que determina un costo de 12.83 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 10 millones 881 714 pesos, con igual costo por m³ de agua. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura (Cuadro 47 y Cuadro 48).

Zacualpan de Amilpas

La infraestructura hidráulica que opera el organismo operador municipal de Zacualpan requiere ampliarse y rehabilitarse en el corto plazo, debido principalmente a la problemática social que recurrentemente se presenta con la población de Tlacotepec; analicemos cada propuesta:

Debido a las condiciones geológicas e hidrológicas de la zona se considera la construcción de tres ollas pluviales de 100 000 m³ de capacidad que permitirán incrementar la oferta del recurso, integrando a cada una de estas una planta potabilizadora.

Las nuevas líneas de conducción tendrán estructuras especiales de control de caudal y presión. Se requiere construir tres tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Las redes de distribución son de PVC; la sectorización inicial que paulatinamente tenderá a desaparecer en cuanto se de continuidad permanente, deberá realizarse simultáneamente.

En Zacualpan no hay medición y el cobro del servicio es mínimo, por lo que adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 1 200 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Se propone construir en cada vivienda una fosa séptica que permita un tratamiento básico antes de verter las aguas residuales crudas al arroyo o barrancas, como se hace actualmente.

CUADRO NÚM. 49 INVERSION PRIORITARIA ZACUALPAN			
ESTUDIOS Y PROYECTOS	MONTO \$	OBRAS	MONTO \$
		Construcción de 1,750 cisternas domiciliarias de 8,000 l de capacidad y suministro, capacitación e instalación de 1,750 micro*medidores con lectura remota y captura instantánea en base de datos	56,000,000
Proyecto de construcción de 3 ollas de captación pluvial con capacidad de 100,000 m3 cada una, incluye planta potabilizadora, en la zona norponiente, norte y nororiente	225,00	Construcción de olla de captación pluvial con capacidad de 100,000 m3 cada una, incluye planta potabilizadora en la zona norponiente, norte y nororiente	9,000,000
Proyecto de líneas de conducción de las 3 ollas de captación pluvial a 3 tanques nuevos en la zona norte	150,000	Construcción de líneas de conducción de las 3 ollas de captación pluvial a tanque nuevo en la zona norte	5,400,000
Proyecto de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente junto al jagüey de la población	75,000	Construcción de Tanque 1 de almacenamiento de concreto de 1,000 m3 en zona norponiente junto al jagüey de la población	3,700,000
		Construcción de oficinas y almacén	585,025
		Suministro de mobiliario	42,088
		Suministro de equipos de cómputo	32,500
		Instalación y capacitación de software (padrón, estados financieros, estadísticas, integración de información)	84,175
		Vehículos utilitarios	550,000
		Equipos y herramientas	29,461
		Programas anuales de capacitación del personal en las diversas áreas	25,253
	450,000		75,448,501
INVERSION TOTAL:			75,898,501

Se propone una inversión básica de 75 millones 898 501 pesos, lo que determina un costo de 22.19 pesos por m³ de agua producido; asimismo se determinó una inversión prioritaria de 14 millones 248 501 pesos, con un costo por m³ de agua de 6.29 pesos. Parte del alto costo del metro cúbico del recurso se debe al deterioro, a la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura.

CUADRO NUM. 50			
ESTIMACION DEL VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA UTIL			
ZACUALPAN			
ACTIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	VALOR ESTIMADO DE LA INFRAESTRUCTURA \$
REDES (ml)	17,850	1,000	17,850,000
FUENTES	3	1,500,000	4,500,000
TANQUES	3	500,000	1,500,000
OFICINAS		400,000	-
VEHÍCULOS	1	50,000	50,000
SUBTOTAL			23,900,000
ADICIONAL (10%)			2,390,000
TOTAL			26,290,000
AMORTIZACIÓN ANUAL			657,250

Los sistemas de agua restantes

Como señalamos en este trabajo, en once organismos operadores y/o sistemas de agua potable municipales se presentan condiciones y necesidades de inversión similares, que solo se diferencian por las dimensiones y los montos, pero las soluciones técnicas son prácticamente las mismas, siendo éstos: Jantetelco, Ocuituco, Puente de Ixtla, Temoac, Tepalcingo, Tepoztlán, Tetecala, Tlaltizapán, Tlaquiltenango, Tlayacapan y Yautepec para los que se integró la propuesta de inversión que se detalla a continuación.

En todos los casos se ha considerado como programa prioritario la revisión estructural y electromecánica de las fuentes de abastecimiento y los equipos accesorios de control y medición para incrementar la oferta del recurso; asimismo, la sustitución y, según el caso, cambio de trazo y de diámetro de las tuberías de asbesto cemento en las líneas de conducción, adicionando estructuras o dispositivos especiales de control de caudal y presión.

Se requieren construir, en estos once municipios, 32 tanques de almacenamiento de 1 000 m³ cada uno, que permitan abastecer e incrementar el tiempo de tandeo hasta lograr la continuidad del servicio y que su ubicación no sea rebasada en ningún caso, ni por el avance de la mancha urbana ni por su capacidad de almacenamiento.

Se deberán sustituir las tuberías de asbesto cemento de las redes de distribución a la par de la sectorización y el cierre de circuitos hidrométricos, hasta lograr la continuidad del servicio.

Adicional a la sectorización inicial se deberán colocar, como acción prioritaria, micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las 4 217 tomas, así como a cada nueva que se instale y se integre a la estructura, ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

Debido a la escasa o nula medición, se hace prioritaria la instalación de micro medidores y válvulas de expulsión de aire en cada una de las tomas actuales, así como a cada una de las nuevas que se instalen y se integren a la estructura; ello en observancia a la normatividad aplicable (Ley Nacional de Aguas, Ley Estatal de Agua del Estado de Morelos y otras disposiciones), lo que permitirá un mayor control del suministro y mayor equidad en el cobro del servicio.

En cuanto al saneamiento, se considera la verificación de las condiciones de conservación de las redes de alcantarillado para su sustitución o rehabilitación, según el caso y adicionar las descargas o construir nuevas redes para su integración; donde esto no sea posible se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales locales para grupos de viviendas y en los casos extremos se instalará en cada vivienda una fosa séptica que permita un tratamiento básico antes de verter las aguas residuales crudas al arroyo o barrancas.

La inversión total estimada de los 24 municipios es de 5 000 millones 366 297 pesos; dentro de la misma se propone una inversión básica de 936 millones 072 087 pesos, lo que determina un costo promedio de 16.44 pesos por m³ de agua y como inversión prioritaria el monto de 601 millones 942 461 pesos, con un costo promedio de 13.97 pesos por m³ de agua. Parte del costo estimado por metro cúbico del recurso se debe a la innovación del abasto y tratamiento puntual que se requiere en el servicio, así como por el deterioro, la falta de mantenimiento y a la necesaria rehabilitación de la infraestructura actual.