

El Río Amatzinac: Ciclos de Vida



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Vivir Mejor

El Río Amatzinac: Ciclos de Vida

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Edición 2009
www.conagua.gob.mx

ADVERTENCIA

SE AUTORIZA LA REPRODUCCIÓN SIN ALTERACIONES DEL MATERIAL CONTENIDO EN ESTA OBRA, SIN FINES DE LUCRO Y CITANDO LA FUENTE.

ESTA PUBLICACIÓN FORMA PARTE DE LOS PRODUCTOS GENERADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DEL ORGANISMO DE CUENCA BALSAS DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, CUYA REALIZACIÓN ESTUVO A CARGO DE LAS DIRECCIONES DE PROGRAMACIÓN E INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA Y LA SUBDIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN Y ATENCIÓN SOCIAL E INSTITUCIONAL.

TÍTULO: EL RÍO AMATZINAC: CICLOS DE VIDA.
ISBN 978-968-817-914-7

EDICIÓN 2009

AUTOR: COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
INSURGENTES SUR No. 2416 COL. COPILCO EL BAJO
C.P. 04340, COYOACÁN, MÉXICO, D.F.
TEL. (55) 5174-4000
www.conagua.gob.mx

EDITOR: SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
BOULEVARD ADOLFO RUIZ CORTINES No. 4209 COL. JARDINES DE LA MONTAÑA,
C.P 14210, TLALPAN, MÉXICO, D.F.

IMPRESO EN MÉXICO
DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA.
QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS AL DESARROLLO SOCIAL.

CONTACTO
SUS COMENTARIOS Y SUGERENCIAS SOBRE ESTA EDICIÓN SON DE MUCHA UTILIDAD E INTERÉS Y PODRÁ DIRIGIRLOS AL CORREO ELECTRÓNICO sergio.diazd@conagua.gob.mx O AL TELÉFONO (777) 313 21 89

COORDINADOR GENERAL
ING. JUAN CARLOS VALENCIA VARGAS

Índice general

Presentación	1
Capítulo 1. Los ciclos del río Amatzinac	3
Capítulo 2. Marco físico	7
Capítulo 3. Entorno social.....	21
Capítulo 4. Distribución del agua	39
Capítulo 5. Legislación del agua en el siglo xx.....	63
Capítulo 6. Infraestructura hidroagrícola de la Barranca Amatzinac	79
Epílogo	95
Referencias.....	97

Presentación

El río Balsas es uno de los ríos más caudalosos de México; se nutre gracias a los valles y cuencas a lo largo de su camino hasta llegar al Océano Pacífico. Cada una de esas cuencas contienen rasgos muy particulares que las hacen dignas de ser estudiadas por quienes tenemos la responsabilidad de ver por el bien social, en nuestro caso, para que haya agua para beber y para apoyar los procesos productivos dentro de la cuenca, donde el agua es un insumo imprescindible.

Una de esas cuencas es la del río Amatzinac; por su ubicación geográfica, es heredera del tesón de generaciones anteriores y de un gran amor y arraigo hacia la tierra, tierra que fue ganada con el sacrificio y lucha de la gente nacida ahí. Al paso del tiempo, esta tierra ha experimentado los efectos de la disminución de los escurrimientos; situación, que no se prevé favorable en el futuro. Por esta razón, la Comisión Nacional del Agua ha construido y seguirá construyendo infraestructura que apoye al desarrollo social y económico de la gente asentada en esta importante región del Estado de Morelos, por supuesto, con una visión de sustentabilidad, cuidando la relación con y el respeto por el ambiente natural.

Es así, que nos hemos dado a la tarea de hacer este documento que dé constancia de esa relación entre la gente y el agua, y de los avances que registramos para hacer frente a una problemática compleja.

De esta forma, presentamos este documento basado en la historia y ciclos de vida de los que se tiene memoria; para ello, encontrarán que se ha dividido en seis partes: la primera es un testimonio de los acontecimientos en la cuenca; en la segunda, se hace alusión al marco físico con la descripción general de la información de cada municipio inmerso en la cuenca; en la tercera, se describe el entorno social que guarda; en la cuarta, se detalla la distribución del agua, en esta región de poca disponibilidad; en la quinta, se da un paseo por el marco que regula las relaciones sociales en la vida jurídica e hídrica en la cuenca y por último, en la

sexta parte, se describe la infraestructura hidroagrícola de la Barranca Amatzinac.

Esperamos que este documento sea testimonio de lo realizado en la cuenca y que sirva de referente para que presentes y futuras generaciones de morelenses conozcan su origen y con ello, comprendan y se sensibilicen del rumbo que se propone tomar para que nuestra sociedad sea más próspera.

Atentamente
Dirección General del Organismo de Cuenca Balsas
Comisión Nacional del Agua



Capítulo 1.

Los ciclos del río Amatzinac

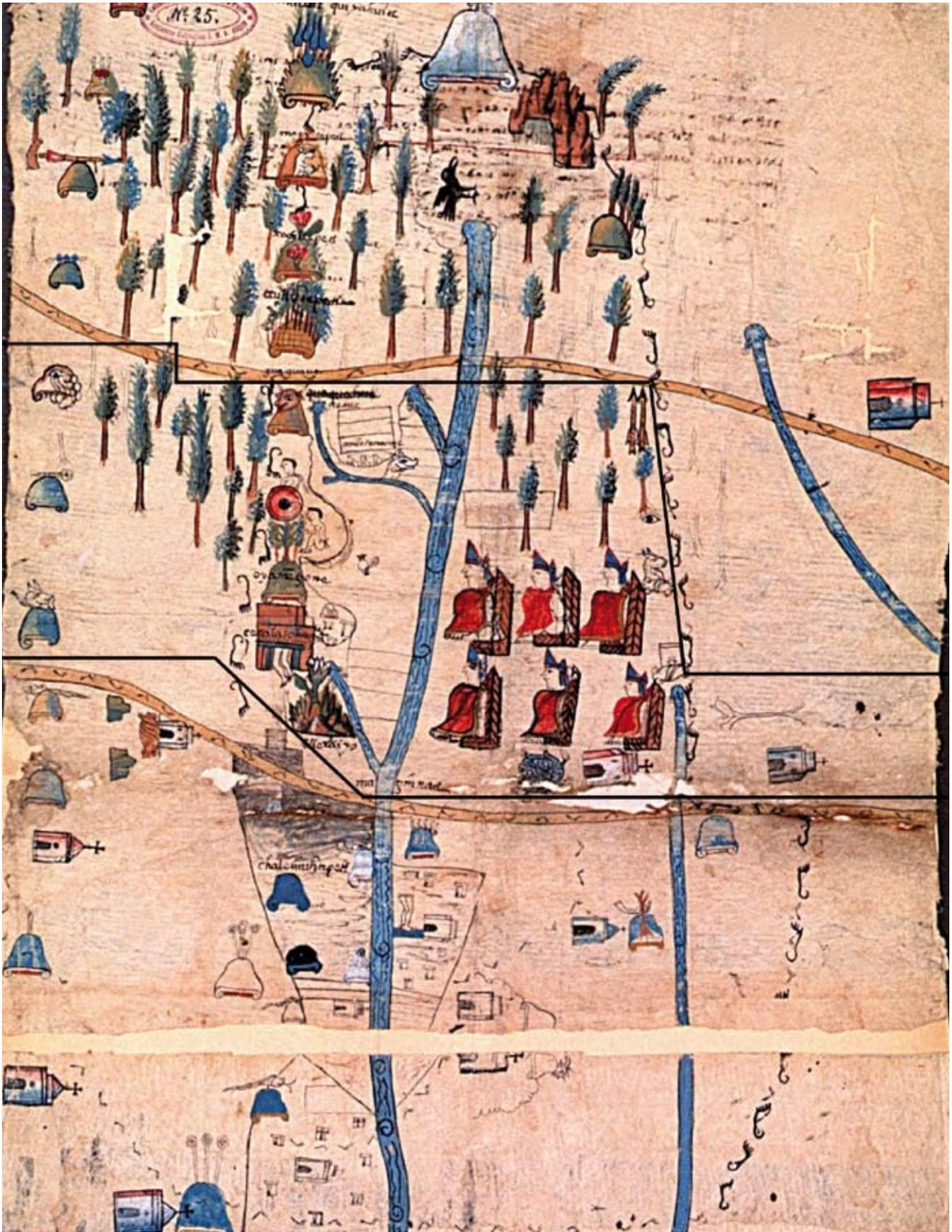
El río Amatzinac, también conocido como barranca de Amatzinac porque sus aguas fluyen encañonadas, en raras ocasiones como río Muerto debido a la falta de corriente perenne y, en alguna época, incluso con el mote de río Tenango a la altura de la hacienda homónima, es un ejemplo claro de la pluralidad de significados y apreciaciones que el acceso al agua puede provocar. La riqueza de sus percepciones comienza con su toponimia; para Rivas (2000) Amatzinac significa en náhuatl: lugar donde una pequeña corriente de agua se divide en varios brazos [entroncamiento].

Sin embargo, el río Amatzinac no desemboca al mar, como para que su corriente principal se divida en varios brazos y

forme un delta. Es, más bien, un río dendrítico, es decir, varios afluentes confluyen hacia su cauce principal y éste, a su vez, es tributario del río Grande. Aun así, algunos de los que dominan el náhuatl hoy en día indican que el vocablo Amatzinac significa “en el río de los amatitos” (Mancilla, 1994), y algunos pobladores de la parte alta prefieren la traducción de “agua donde vive la trucha”, o bien, “puñado de agua”, aunque muchos más se inclinan por el significado de “mano de agua” (Domínguez, 2008), sobre todo porque el Códice Hueyapan de 1574 denomina al río como *Ma Tzinatl*.

Se dice que hace algún tiempo había tanto amates como truchas en la parte alta de la cuenca del río Amatzinac. De





Códice Hueyapan, 1574. Berenice Gaillemin, CIESAS, 2004

ahí que los vocablos *amatl*, cuyo significado es “amate” o “papel”, *amatzlli*, cuyo significado es “trucha” y *maitl*, cuyo significado es “mano”, tengan posibilidades de corresponderse con una traducción. La palabra *tzin* es reverencial y no se traduce, ya que para los mesoamericanos era evidente que el agua era sagrada. ¿Perdió la primera “a” el vocablo Amatzinac? Por lo pronto no lo sabremos pero, en náhuatl la *maitl* es la mano, el antebrazo y el brazo hasta justo antes del hombro; la palma y los dedos de la mano se denominan *macpalli*. Por tanto, no parece que Amatzinac pudiera significar un puñado de agua, sino más bien, la mano de agua.

Las aguas del río Amatzinac evocan también una competencia centenaria por el acceso a ellas. Si bien no es conocida a plenitud la manera en que los pueblos mesoamericanos controlaban y distribuían las aguas del río Amatzinac, es evidente que existía una organización social para ello, puesto que los vestigios arqueológicos indican un desarrollo agrícola tecnificado: se practicaba la agricultura intensiva en terrazas y en laderas, tanto de secano como de riego, empleando herramientas de trabajo apropiadas y combinando la agricultura con la explotación forestal.

En la época colonial se dio un repartimiento de las aguas del río Amatzinac y el sistema de haciendas utilizó la infraestructura de riego construida por los pobladores mesoamericanos. Posteriormente, en la época del México moderno, las mercedes de agua coloniales fueron sustituidas por títulos de concesión y asignación, así como por derechos de uso del agua accesorios a la propiedad de tierras ejidales, las así llamadas “accesiones agrarias”.

El uso que se le da a las aguas de este río también ha sido variado. En la etapa mesoamericana se producía en la parte alta de la cuenca maíz y frijol, principalmente, pero también había en rotación cultivos de chíca, calabaza, camote y *huautli*, mejor conocido hoy en día por su nombre griego: amaranto. Asimismo, en la parte alta había explotación forestal para la fabricación de papel amate, así como la elaboración de vigas y postes; el cultivo del maguey servía para producir pulque y emplear sus fibras en diversas construcciones, y la producción de flores tenía asociada la extracción de miel.

En la parte baja de la cuenca el principal cultivo prehispánico fue el algodón, complementado con maíz, chile, jitomate, *huautli*, y una producción considerable de miel.

Durante la época colonial, la producción agrícola de la región fue un monocultivo: prácticamente todas las aguas del río Amatzinac se dedicaron al cultivo de la caña de azúcar; en la época contemporánea, se recuperó la diversificación

de cultivos: sigue habiendo cañaverales, pero la cebolla y el arroz son emblemáticos de la parte baja y, los frutos de zonas frías, como la manzana, pera, aguacate, durazno y zarzamora, han caracterizado a la parte alta de la cuenca. La parte templada de la cuenca alberga cafetales, maíz, sorgo y hortalizas, principalmente.

La dimensión ritual de la producción agrícola comienza desde el año 1500 antes de nuestra era, en la cual destacaba notablemente Chalcatzingo, cuyos habitantes no sólo habían alcanzado un gran desarrollo en la organización social y el conocimiento tecnológico necesarios para la agricultura de riego y de secano, sino que lo expresaron de manera estética. El monumento número 1 de la actual zona arqueológica de Chalcatzingo muestra un petroglifo donde se recrea la lluvia y la fertilidad de la tierra a través del cultivo mítico de los mesoamericanos: el maíz.

El símbolo de la S acostada en que está sentado El Rey y que también sostiene en sus manos, aparece asimismo en los monumentos 11, 8, 14, 15, 7 y 6 de la zona arqueológica de Chalcatzingo que, en conjunto, han sido bautizados como el Grupo Danzante de Agua. En este conjunto de petroglifos se identifica a la S tendida con nubes portadoras de lluvia, por medio de una comparación con la estela jeroglífica maya T632, en la que de la S abatida cae lluvia hacia un *Chac Mol* (Reilly, 1994). El Grupo Danzante de Agua es la alegoría de un rito en el que se atrae la lluvia para fertilizar la tierra; sin embargo, los reptiles tipo cocodrilo que parecen llamar a la lluvia y a las plantas de calabaza en distintas etapas de crecimiento poseen múltiples interpretaciones.

La tenencia de la tierra también se ha transformado. En la época prehispánica, se une el acceso y propiedad a la tierra que seguía usos y costumbres gregarias; en la época colonial y del México independiente, la propiedad de la tierra fue preponderantemente individual, con la prohibición, incluso, durante la vigencia de la Constitución de 1857, para que los pueblos y corporaciones tuviesen propiedades colectivas. A partir del siglo xx, coexisten tres modalidades: la propiedad comunal heredada de nuestros antepasados prehispánicos, a la cual todos los habitantes de una comunidad tienen derecho; la propiedad privada introducida por nuestras raíces españolas, y la contribución mexicana a la propiedad social: el ejido, una modificación a la propiedad comunal donde sólo sus miembros tienen derechos.

La organización social, a pesar de los giros frecuentes a través de los siglos, no ha cesado en la búsqueda de autonomía cultural y política. Los pueblos mesoamericanos resis-



tieron a la Triple Alianza de los Aztecas (Tenochtitlán, Texcoco y Tlacopan); durante la colonia los pobladores de la parte alta de la cuenca conservaron sus costumbres comunitarias mientras que los de la parte media y baja fueron incorporados a la vida hacendaria; sin embargo, desde que las condiciones políticas de la época actual les permitieron a los pueblos de Temoac, Huazulco, Amilcingo y Popotlán, en la parte media de la cuenca, separarse del municipio de Zacualpan de Amilpas y formaron, en 1977, el municipio de Temoac con una característica que conserva el anhelo de independencia: los cuatro pueblos se rotan el control del ayuntamiento, aunque Temoac es el asiento de la cabecera municipal.

El nombre coloquial del río Amatzinac es barranca de Amatzinac porque la mayor parte de la corriente fluye encañonada y, en consecuencia, no puede ser apreciada por el visitante al nivel de la tierra. Por ello, la mayor parte de las tomas, derivaciones y embalses están construidos varios kilómetros aguas arriba del lugar donde se usa el agua y de ahí parten múltiples canales de riego y mangueras que salvan cientos de metros de un lado a otro de la barranca. Lo que los

españoles denominaron “el caudaloso río del Amatzinaque” es en estiaje un pequeño riachuelo que, no obstante, tiene una importancia económica vital para la cuenca; para sus habitantes, el río Amatzinac es tan imponente como la impresionista composición musical de José Pablo Moncayo “Amatzinac”, para flauta y cuarteto de cuerdas, en la cual sus acordes diatónicos típicamente mexicanos evocan el sonido del agua al caer en el origen del río, la cascada de El Salto, y en su posterior deambular por la barranca.

Así como el ciclo hidrológico hace circular el agua en la Tierra, convirtiéndola: i) en un recurso natural renovable, ii) en el mecanismo que redistribuye la energía solar que llega al planeta, iii) en el huésped de otros ciclos biogeoquímicos fundamentales, como el del carbono, del nitrógeno, del oxígeno, del azufre y del fósforo, principalmente, y iv) en el vehículo para nutrir y limpiar células, organismos, ciudades y al planeta mismo. Las reiteraciones culturales, sociales, económicas y políticas que tienen lugar en la cuenca del río Amatzinac, expresadas: a) en las costumbres recurrentes de sus pueblos que buscan autonomía política, b) en el otorgamiento de mercedes, concesiones y dotaciones así como en la reglamentación del agua ya repartida, y c) en la organización social comunitaria, privada y nuevamente colectiva, son ciclos de vida que renuevan la región constantemente. Este río es un ciclo hidrológico que contiene otros ciclos: culturales, sociales, económicos y políticos.

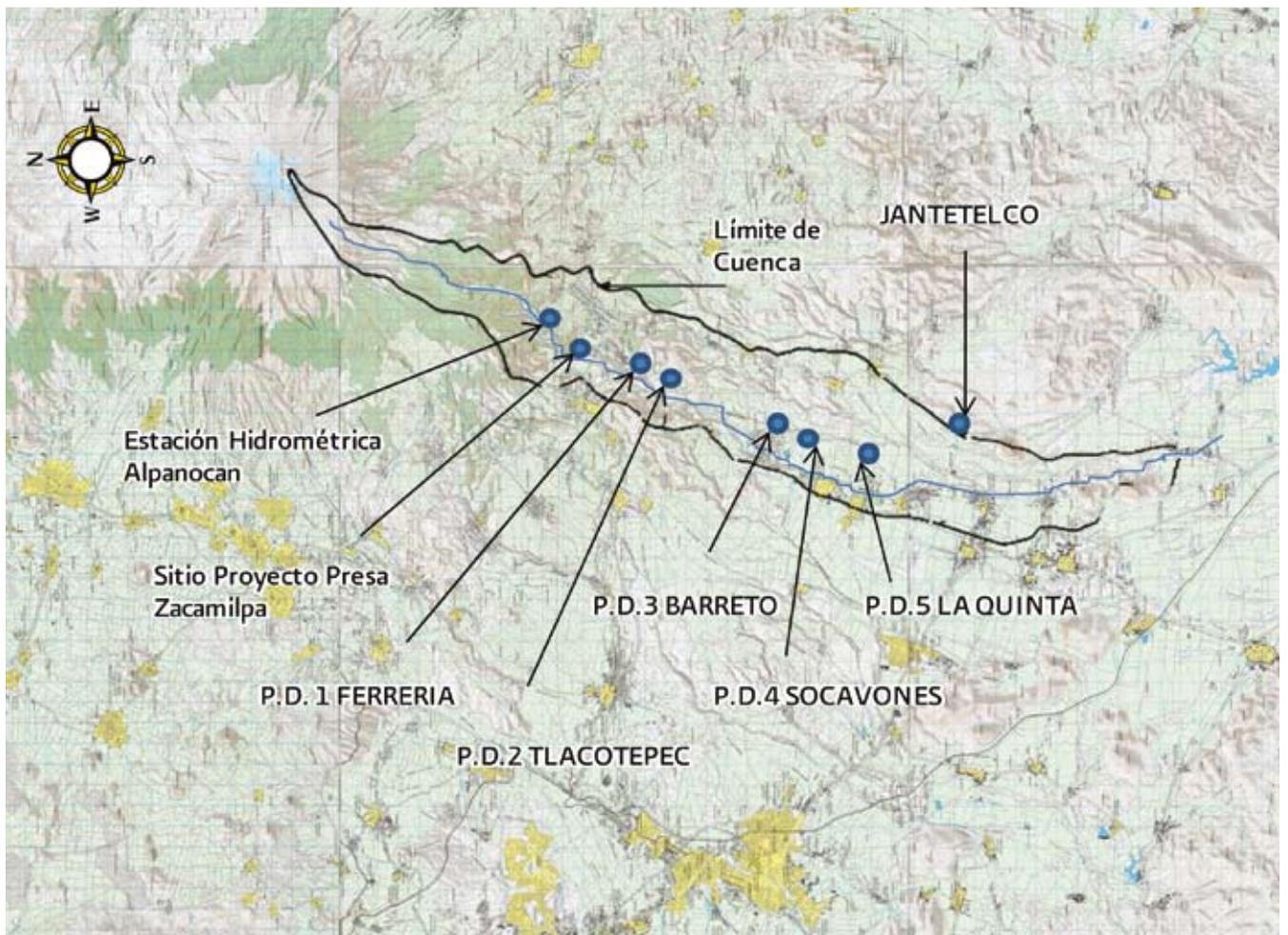
Capítulo 2.

Marco físico

El río Amatzinac es un tributario del río Grande, que, a su vez, es afluente del río Nexapa; este río alimenta al río Amacuzac, mismo que confluye al río Balsas, que, finalmente, vierte sus aguas al Océano Pacífico. El río Amatzinac nace en las faldas del volcán Popocatepetl a 3 900 msnm, donde los deshielos de la nieve y los brotes de manantiales producen los primeros escurrimientos que han labrado el cantil de la barranca de Amatzinac. En la parte baja de la cuenca, la

aportación de escurrimientos por lluvia es, hoy en día, lo más importante, aunque el flujo superficial se presenta sólo de mayo a octubre de cada año.

La cuenca del río Amatzinac es muy angosta, de 6.77 km en su parte más ancha, a la altura de la presa Barreto, ubicada al norte de Zacualpan de Amilpas, y muy corta, de 62.57 km de largo, desde las faldas del volcán Popocatepetl hasta donde se une al río Grande, al sur de Atlacahualoya. Abarca un



Presas derivadoras en la cuenca del río Amatzinac antes del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac. Conagua, 2003



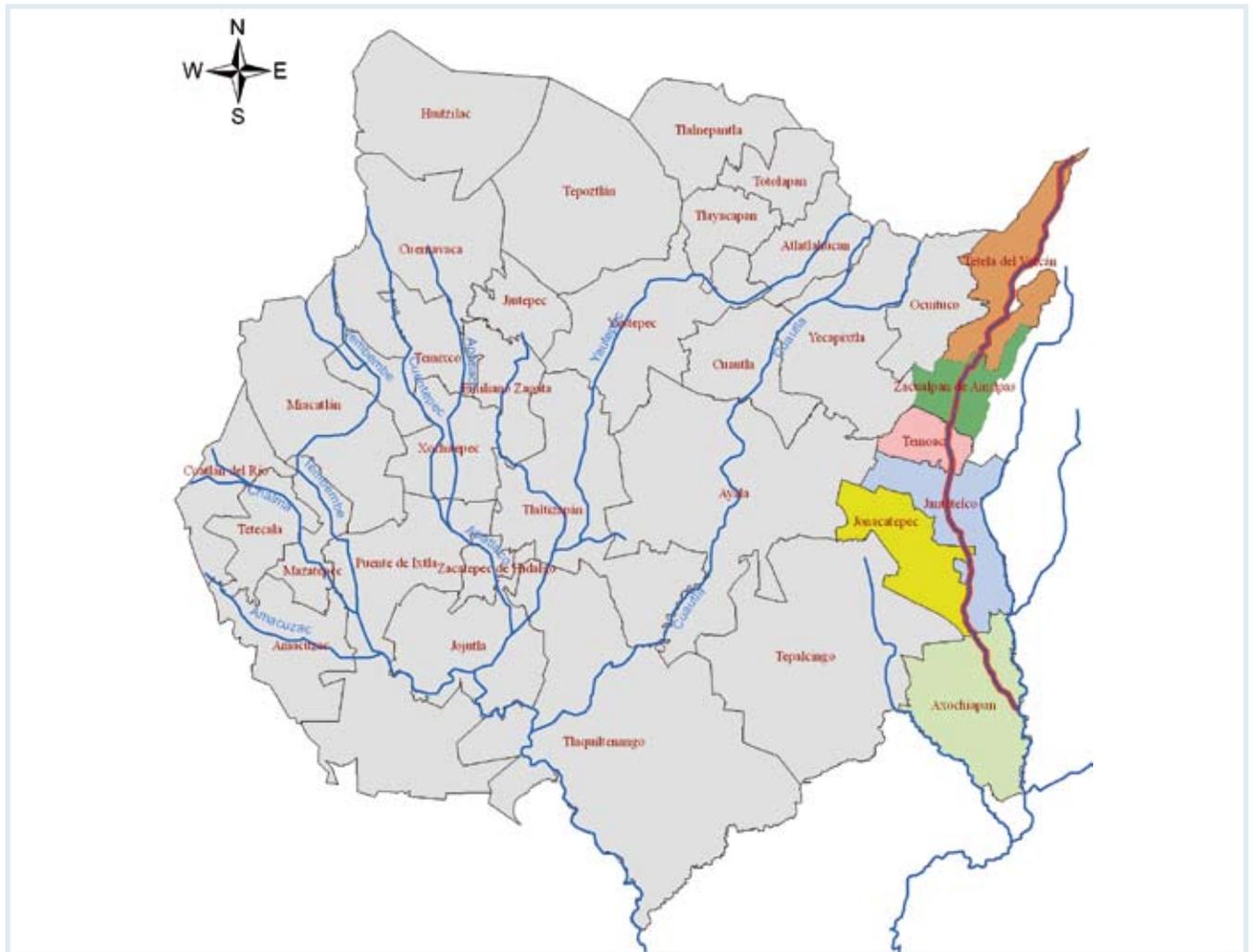
Isoyetas anuales en Morelos. Conagua, 2000

área de 241.55 km² y, junto con la subcuenca del río Nexapa, domina un área de 650.22 km² en el estado de Morelos. Las lluvias en la parte alta de la cuenca son del orden de 1 200 mm/año, en la parte media de 1 000 mm/año y en la parte baja de 800 mm al año.

La lluvia promedio anual es del orden de los 995 mm/año, precipitándose en la parte alta un promedio anual de 1 107 mm y en la parte baja de 862 mm. El volumen medio anual llovido, con datos de 1960 a 2001, fue de 233.82 Millones de metros cúbicos (Mm³) y daría origen a un escurrimiento virgen de 55.43 Mm³/año (México, 2003 b). Del volumen que escurría antes de la construcción de las cinco presas de almacenamiento, a partir del año 2003, cuyo aforo era del orden de 34.32 Mm³/año, se estima que 16.5 Mm³/año escurrían sin control a través de las seis presas derivadoras sin poderse usar (León, 2007), y que 3.62 Mm³/año eran almacenados en bordos.

En la parte alta de la cuenca, donde abundan los bosques de pino, encino y oyamel, cohabitan con la barranca de Amatzinac, las de Curiel, Los Cajones, Las Ventanas y San Bartolo. En la parte baja, donde la vegetación arbórea original es muy escasa, acompañan a la barranca de Amatzinac las de Acayo y Santos, sirviendo esta última de límite entre los estados de Puebla y Morelos. El río Amatzinac desciende desde los 3 900 metros sobre el nivel del mar (msnm) en su nacimiento hasta la cota 1 220 msnm en el sitio de la presa El Abrevadero, en una distancia de sólo 46.5 kilómetros.

La corriente del río Amatzinac tiene una pendiente tan fuerte, del orden de 4.5%, que, aunada a la precariedad de almacenamientos sobre su cauce, dificulta el aprovechamiento cabal de sus escurrimientos durante la temporada de lluvias. El potencial para almacenar agua en la cuenca es reducido debido a las limitaciones topográficas para



construir grandes embalses y, al moderado escurrimiento natural, en comparación con las grandes demandas sociales y el incipiente grado de desarrollo tecnológico en la aplicación del agua, lo que resulta en una baja disponibilidad de la misma.

Aunque el volumen de lluvia, deshielos y afloramientos de manantiales sería suficiente para mantener un escurrimiento perenne, en la actualidad la barranca de Amatzinac se ve completamente seca aguas abajo de Tlacotepec, al comienzo de la parte baja. Las comunidades de Temoac, Popotlán, Huazulco, Amilcingo, Jantetelco, Chalcatzingo y Joncatepec requieren de bordos para almacenar las aguas que escurren no de la parte alta de la cuenca, sino del exceso de lluvia que no se infiltra, evapora o evapotranspira y que, por eso mismo, escurre por los afluentes a la corriente principal del río Amatzinac.

En la zona fría de la cuenca, donde confluyen las corrientes térmicas derivadas del Popocatepetl, las temperaturas

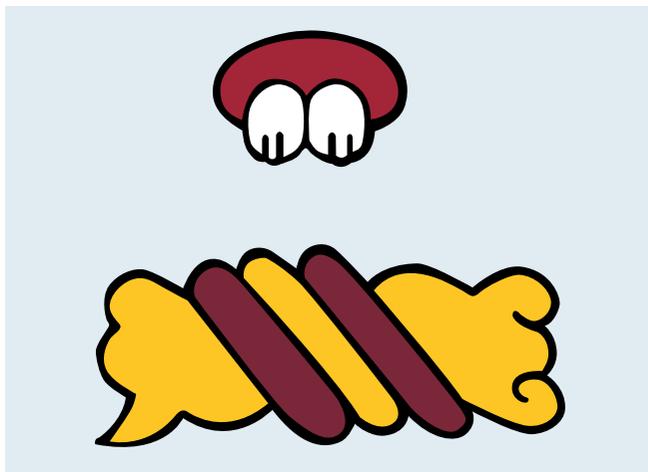
medias anuales son inferiores a los 5 °C. La zona templada, con temperaturas medias anuales entre 12 y 18 °C, incluye la comunidad de Tetela del Volcán. La zona cálida, típica por registrar temperaturas medias anuales entre 22 y 26 °C abarca las poblaciones desde Temoac hasta Atlacahualoya, justo antes de que el río Amatzinac una sus aguas a las del río Grande.

En parte de la cuenca del río Amatzinac subyace el acuífero de Tepalcingo-Axochiapan, en el que, a pesar de contar con una veda, está sobreexplotado en 2.18 Mm³/año. La calidad del agua subterránea de dicho acuífero, expresada en sólidos disueltos totales, presenta una concentración en el sur del acuífero de 1 600 mg/l, el doble que en la parte alta.

El río Amatzinac atraviesa los municipios de Tetela del Volcán, Zacualpan de Amilpas, Temoac, Jantetelco, Joncatepec y Axochiapan.



Tetela del Volcán



Glifo del municipio de Tetela del Volcán

La toponimia de Tetela del Volcán proviene de la raíz náhuatl *tetella* o *tetetla*, cuya etimología *te-tl* (piedra) y *tla-n* (lugar que denota abundancia), significa “lugar donde hay muchas piedras o pedregal”, y su glifo muestra un diente que denota abundancia, y en la parte inferior se aprecia la imagen de un pedregal.

En la época prehispánica Tetela del Volcán fue asentamiento de grupos descendientes de Olmecas y, posteriormente, de Xochimilcas. Hacia 1503, Tetela del Volcán y Hueyapan (sobre el agua grande) fueron sometidos por Moctezuma II, y en 1519 llegaron los primeros españoles.



En 1937 adquiere la categoría de municipio, con un área de 124.092 kilómetros cuadrados.

La fauna de Tetela del Volcán incluye al venado cola blanca, mapache, zorrillo, ardilla, ratón de los volcanes, puma, codorniz moctezuma, gallinita de monte, paloma bellotera, urraca azul jilguero, mulato floricano, primavera roja, víbora de cascabel, víbora ratonera, ranas y lagartijas. La flora es predominantemente bosque de encino y de pino y ocupa las dos terceras partes del área del municipio, que se encuentra a una altura media de 2 040 msnm. La superficie agrícola está dividida en tres partes, una de propiedad comunal, otra de propiedad ejidal y la tercera de propiedad privada.

Los principales cultivos agrícolas son el maíz, el frijol y el jitomate; además, existe una producción considerable de frutos como ciruela, higo, cereza, frambuesa, durazno, chabacano, pera, manzana y aguacate. Las principales flores de vivero son la rosa y el clavel, generalmente producidas para exportación. También se cría ganado bovino, caprino, caballar y ovino y, aunque no sobresale, se explota la avicultura.

En su arquitectura destaca la sacristía del ex convento de San Juan Bautista, en Tetela del Volcán, cuya artesanada atrae a los seguidores del arte del siglo xvi.

La mayor parte de la población económicamente activa se dedica a las actividades primarias de la agricultura y la ganadería, seguida en una quinta parte por el sector servicios y sólo una pequeña proporción de sus habitantes se dedica a las artesanías de telares y alfarería.

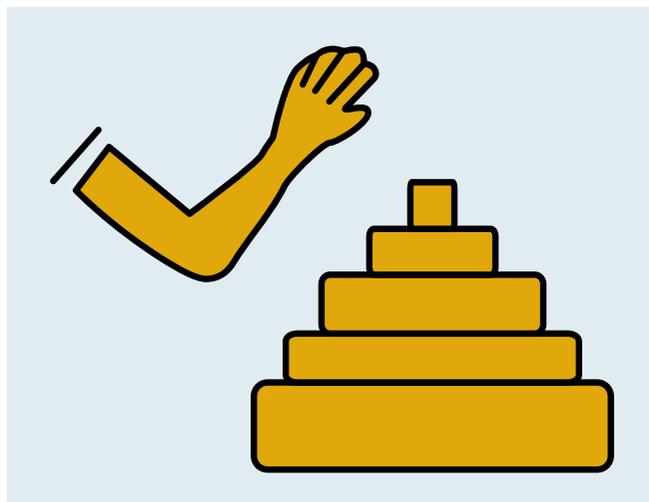
En las fiestas de Tetela del Volcán se acostumbra degustar el mole verde, mole rojo de guajolote, cecina de res con crema y queso, cecina enchilada de puerco y tlacoyos de haba y frijol, amenizados con música de bandas de viento y acompañados con las bebidas típicas: tepache (pulque de maguey hervido con chile guajillo) y pulque curado de zarzamora, durazno o ciruela.

En el poblado de Hueyapan es famosa la confección de sarapes y prendas de lana que, a pesar de realizarse en talleres familiares con telares rústicos, son artículos muy bien cotizados debido a su fino tejido.

En Hueyapan, el ex convento de Santo Domingo tiene un nicho que destaca por su belleza arquitectónica.

Junto al río Amatzinac y cerca del pueblo de Alpanocan (pasar al otro lado del río), Puebla, se localiza el lugar denominado Tezcal Pintado; allí se hallan pinturas rupestres en color blanco con representaciones de figuras de animales y humanas, así como de diseños geométricos.

Municipio de Zacualpan de Amilpas



Glifo del municipio de Zacualpan de Amilpas

El municipio de Zacualpan de Amilpas, ubicado a una altitud media de 1 620 msnm y con una superficie de 63.524 km², recibe su nombre de la raíz *tzacual-li*, (cosa tapada) y *pan*, (encima), cuyo significado es sobre cosa tapada, y el glifo ejemplifica su toponimia al observarse una mano que tapa a la cosa.

En el municipio de Zacualpan de Amilpas se tiene una temperatura promedio de 19.7 °C y la precipitación media es de 943 milímetros al año. La flora está constituida principalmente por selva baja caducifolia, jacaranda, tabachín, cazahuate, ceiba, copal, chomplante y bugambilia. Su fauna incluye el mapache, tejón, zorrillo, armadillo, liebre, conejo, coyote, gato montés, comadreja, tlacuache, murciélago, pájaro bandera, chachalaca, urraca copetona, zopilote, aura, cuervo, lechuza y aves canoras y de ornato.

Las áreas productivas se dedican fundamentalmente a la agricultura y a la ganadería, la mayor parte es de propiedad ejidal y sólo una pequeña parte es propiedad privada. En la cabecera municipal todavía existe la práctica del trueque en el tianguis dominical, y en el pueblo de Tlacotepec (“a la mitad del cerro”), donde comienza la parte baja de la cuenca, las presas derivadoras de Ferrería, la única que se conserva después de la construcción de las cinco presas de almacenamiento consideradas por el Programa Hidroagrícola de la barranca Amatzinac y Tlacotepec, son un emblema de la importancia agrícola para la economía municipal.

Los principales cultivos agrícolas son el maíz, frijol, sorgo, calabaza, cebolla y chilacayote. También hay algunos árboles frutales y flores de ornato. Se cría ganado bovino,

porcino, caprino, ovino y caballar en pequeña escala, y se practica la avicultura.

El ex convento de la Inmaculada Concepción, de la orden de los Agustinos, y el templo de Nuestra Señora de la Asunción, se conservan desde el siglo XVI. Las ex haciendas de Cuentepec o San Nicolás, en la cabecera municipal, y



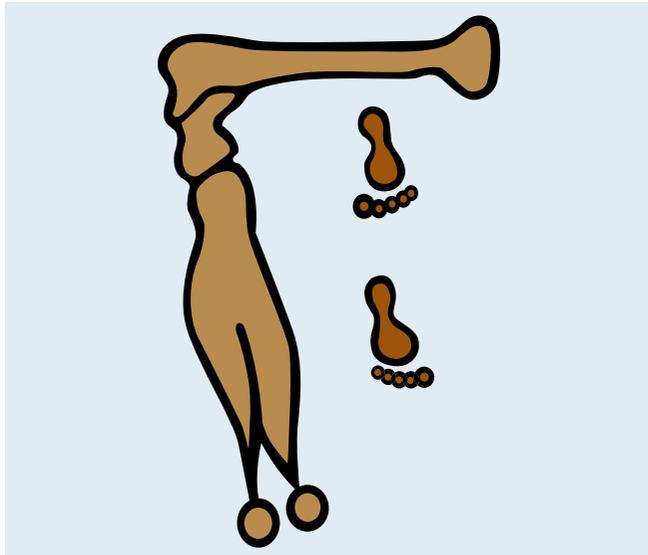
la de Chicomocelo, en Tlacotepec, son vestigios de formas pasadas de organización social y productiva.

En el municipio de Zacualpan de Amilpas son populares las bandas de viento y los chinelos. En las fiestas populares se acostumbra el mole verde de pepita (pipián) con tamales de ceniza, el mole rojo de guajolote, la cecina con queso, crema y salsa verde, y la barbacoa de cabrito, que por lo general se acompañan con alguno de los destilados de aguardiente de caña de la región como el Zacualpan o el denominado los amargos, o bien, con tecuino, que es una bebida fermentada elaborada con maíz, agua y piloncillo.

La región ubicada al suroeste del volcán Popocatepetl es conocida como Las Amilpas, cuyo significado es “las tierras de regadío”. La raíz náhuatl *camilli* significa regadío, por ello Amilcingo era un lugar donde había riego. En época prehispánica, en Las Amilpas se presentaban problemas de gran trascendencia para el control y la adecuada distribución de las aguas, mismos que exigieron empresas hidráulicas colectivas superiores a las posibilidades de una comunidad local. Como no había un Estado indígena que centralizara el poder y organizara las obras de regadío, según la hipótesis hidráulica de Wittfogel (1957), el control del agua se dio a partir de la cooperación entre las comunidades de la cuenca. Por tanto, el concepto de comunidad, en el sentido de reconocerles personalidad jurídica a los pueblos, es heredado de la cultura prehispánica.



Municipio de Temoac



Glifo del municipio de Temoac

El municipio de Temoac es el más joven del Estado de Morelos. Se creó el 17 de marzo de 1977 y los cargos de elección popular son rotativos entre los cuatro pueblos, Temoac (lugar donde baja el agua), Popotlán (lugar que humea), Huazulco (lugar donde hay huauzontles) y Amilcingo (pequeño lugar de regadío), impidiendo la concentración de poder en la cabecera municipal. Se ubica a una altitud media de 1 760 msnm y cubre un área de 45.86 kilómetros cuadrados.

La flora incluye selva baja caducifolia de clima cálido, jacaranda, tabachín, cazahuate, ceiba y bugambilia. La fauna es venado cola blanca, jabalí de collar, mapache, tejón, zorrillo, armadillo, liebre, conejo común, coyote, gato montés, comadreja, cacomixtle, urraca copetona, zopilote, aura, cuervo, lechuga y aves canoras y de ornato. La mayor parte de la superficie se dedica a la agricultura, una tercera parte de ésta tiene uso forestal y una pequeña parte es para actividades pecuarias. Prácticamente toda la tierra es propiedad ejidal.

Los principales cultivos agrícolas son el sorgo, maíz, frijol, amaranto, cacahuate, café, nogal, ciruelo y las hortalizas. El amaranto se usa para producir dulces, llamados alegrías. Recientemente se ha dado impulso al cultivo de plantas y flores de ornato. Se cría ganado bovino, porcino y caprino y, sin ser sobresaliente, se practica la avicultura.

Los guisos y platillos más representativos del municipio son el mole rojo, que se acostumbra a comer con tamales de sal y manteca, y el mole verde con tamales de frijol. Las bandas de alientos amenizan las fiestas populares al calor de tragos de refino, un aguardiente de caña típico de la región.

Existe una leyenda que indica que en 1876 hubo una aparición de Santa Catarina en Huazulco para sacralizar el agua y otorgarle al pueblo su control, garantizándoles con eso su engrandecimiento y felicidad. El engrandecimiento de Huazulco provenía de que, además de tener un pozo de agua para el servicio del pueblo, a partir de ese momento tendrían otro pozo con agua "bendita" y que serviría para curar enfermedades. Esa agua "milagrosa" atrajo a peregrinos de las regiones adyacentes generando un beneficio económico por la feria alrededor de la imagen de la "santa", cuyo relato quedó plasmado en un retablo mandado a hacer por la autoridad civil del pueblo.

La historia de la aparición de Santa Catarina tiene un paralelismo con la aparición de la Virgen de Guadalupe, en el sentido de que en las dos leyendas el receptor del mensaje es un indígena que considera que las autoridades civiles y eclesiásticas ignorarán sus palabras. Esta percepción de racismo y exclusión también quedó plasmada en los corridos o bola suriana, en los cuales se expresaban las injusticias sufridas por los pueblos, pero también se encontraba la posibilidad de una transformación social. Los corridos se interpretaban en los resquicios de la sociedad, en los cuales la gente se podía expresar y tener oídos receptivos. Por ello, los espacios festivos de los pueblos fueron un lugar privilegiado para expresar este discurso de resistencia simbólica, el cual también tuvo como escenario de lucha a versistas que interpretaban sus composiciones en los tianguis dominicales (Sánchez Reséndiz, 2006).

De esta forma, la disputa por el agua superficial de la barranca de Amatzinac que Huazulco libraba con la hacienda Santa Ana Tenango, fue sustituida por un mito de carácter simbólico, pues en la tradición popular se menciona que el dueño de la hacienda se arrodilló ante la imagen de Santa Catarina y ese gesto le ganó la simpatía del pueblo, el cual



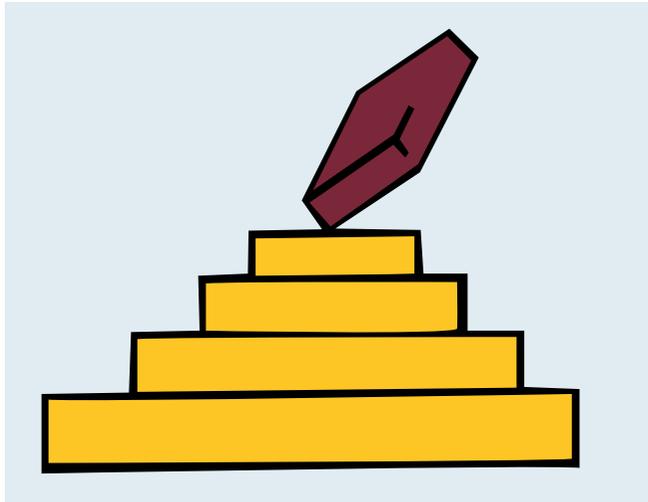
accedió a que el agua superficial que corría por sus apantles pudiera ser utilizada por la hacienda.

Sin embargo, la hacienda de Santa Ana Tenango tenía derechos de uso del agua repartidos desde 1642 por el oidor real Andrés Gómez de la Mora, quien le otorgó, a pesar de las múltiples contradicciones que pretendieron hacer valer los naturales de la barranca de Amatzinac para prevenir actos virreinales contrarios a sus intereses, un gasto de 4 surcos durante siete días continuos más tres noches de todos los surcos derivados en las cuatro cajas repartidoras de agua localizadas desde Zacualpan de Amilpas, equivalente a 1.918 Mm³/año. El repartimiento del oidor fue de 50 surcos, es decir, 10.2492 Mm³/año; por tanto, la hacienda de Santa Ana Tenango tenía derechos de uso por casi el 20% del agua superficial repartida y a Huazulco sólo se le habían repartido 0.1611 Mm³/año. Además, en 1876 el dueño de la hacienda Santa Ana Tenango también era el propietario de las contiguas haciendas de Santa Clara Montefalco y de San Ignacio, abarcando 68 182 ha desde Tlaco-tepec hasta Telixtlac y usufructuando un volumen del orden de 8.4335 Mm³/año, el 82.28% de toda el agua repartida en 1642.

La aparición de Santa Catarina en Huazulco no sólo tiene un paralelismo con la aparición de la Virgen de Guadalupe en el cerro del Tepeyac. En San Pueblo, uno de tantos miles de pueblos que hay en México y en América Latina, se apareció otro santo y los lugareños vierten agua en el sitio de su aparición para que llueva (Castillo, 1979). La fiesta del santo aparecido también atrae a vecinos de San Pueblo, que asisten para cumplir ahí sus “mandas”. Castillo (1979) indica que “la religiosidad popular es una forma espontánea de conciencia de las mayorías que han interiorizado la dominación que sobre ellas ejercen los grupos de poder... En los medios populares lo religioso es el ámbito de la resignación y de la esperanza...” Y continúa, “el objeto explícito de la conducta religiosa es un abanico de necesidades —calamidades naturales, pérdidas de cosechas, infortunios y enfermedades [espectro al cual se le podría añadir el despojo de tierras y aguas]— que surgen de la misma situación estructural del campesino...”, la cual, de acuerdo con Warman (1972), es una relación asimétrica con el resto de la sociedad que le permite subsistir pero no acumular; todo excedente productivo, sea como mercancía o como trabajo, se transfiere a otro sector de la sociedad”.



Municipio de Jantetelco



Glifo del municipio de Jantetelco



La etimología del municipio de Jantetelco se origina en el vocablo *xamitl* que significa adobe, y *tetel-li* que significa promontorio, eso es, un cerro artificial que oculta alguna pirámide de Teocalli, y *ko* de lugar. Así, su toponimia se traduce como el “montón de los adobes”. A la entrada del pueblo se advierten cimientos de dichos adobes y su glifo permite observar el promontorio y el adobe que caracterizan a esta localidad.

El municipio de Jantetelco se ubica geográficamente a una altura de 1 160 msnm y abarca 80.82 km². Su flora es selva baja caducifolia de clima cálido, jacaranda, tabachín, cazahuate, ceiba y bugambilia. La fauna incluye mapache, tejón, zorrillo, armadillo, liebre, conejo común, coyote, gato montés, comadreja, cacomixtle, tlacuache, murciélago, chachalaca, urraca, zopilote, aura, cuervo y lechuza. Sus terrenos



se usan para la agricultura y silvicultura, principalmente, y una pequeña parte para ganadería. La mayor parte de la tierra es de propiedad ejidal y privada, y una reducida parte de propiedad comunal.

Los principales cultivos agrícolas son la caña de azúcar, arroz, sorgo de grano, maíz y el frijol. La fruticultura incluye ciruela, guayaba y aguacate. También se cultivan plantas y flores de ornato, destacando la nochebuena. Se cría ganado bovino, caprino y caballar y, sin ser sobresaliente, se practica la avicultura.

En su arquitectura destacan el ex convento de San Pedro Apóstol, construido en el siglo XVI por los monjes dominicos, el templo de Santa Clara Montefalco y la ex hacienda de Santa Ana Tenango.

En Jantetelco se tiene la zona arqueológica de Chalcatzingo, que es el vestigio prehispánico más importante de la cuenca del río Amatzinac. Se considera de origen Olmeca (900 - 300 antes de nuestra era) y está ubicada entre los cerros Ancho y de la Cantera. En este último se encuentran las principales manifestaciones artísticas grabadas en piedra: una estela grabada con una figura antropomorfa femenina, una piedra cilíndrica con relieves en el tambor, restos de un basamento piramidal de dos cuerpos rectangulares con una estela al centro y una figura en relieve, un montículo de planta cuadrada con una pequeña escalinata hacia el poniente con alfardas, y un basamento de planta rectangular de dos cuerpos con escalinata hacia el norte.

También hay en Chalcatzingo un grupo importante de petroglifos. Al pie del cerro de la Cantera, está el denominado El Renacimiento del Dios Solar o Nacimiento del Sol, La Danza de la Muerte del Dios Solar y El Tapir Guardián del Recinto Sagrado. En otra parte de este cerro se observan también tres petroglifos que representan El Rey o El Sol Nocturno Produce el Trueno y la Lluvia o El Dios Solar en el Interior de la Tierra, otro representa un tallo de calabaza y un tercero el rito de la fertilidad.

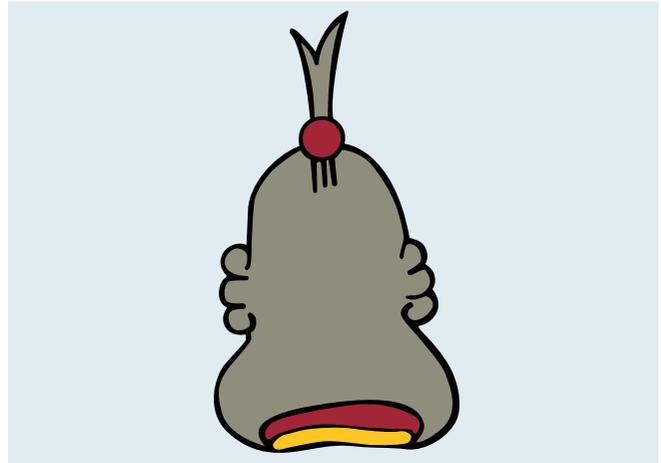
Las fiestas populares son amenizadas con música de viento y chinelos. Su gastronomía incluye la cecina de res con crema y queso, cecina de puerco enchilada, mole verde de pepita, y mole rojo de guajolote con salsa de ajonjolí y cacahuete, comúnmente conocido como encacahuatado. Las comidas se finalizan con dulces cristalizados de leche y de cacahuete.

Los principales poblados del municipio de Jantetelco son, además de la cabecera municipal, Amayuca (lugar que no tiene agua), Chalcatzingo (lugar de guajes y codornices),

Tenango (lugar rodeado de piedras), Santa Ana, San Antonio la Esperanza y la colonia Manuel Alarcón.

Mariano Matamoros es uno de los hombres más ilustres de Jantetelco. Fue cura del pueblo y en 1811 se presentó ante el general José María Morelos en el poblado de Izúcar, Puebla, acompañado de vecinos de Jantetelco, con los que destacaría posteriormente en el sitio de Cuautla.

Municipio de Jonacatepec



Glifo del municipio de Jonacatepec

La toponimia de Jonacatepec proviene del náhuatl *xonakat-l* que significa cebolla, *tepetl* que significa cerro y *k* apócope del adverbio de lugar *ko*, y quiere decir en el “cerro de las cebollas”, como efectivamente existen en los cerritos aledaños a la población, bulbos que producen unas azucenas blancas muy perfumadas. Su glifo está formado por un cerro que en la parte alta tiene incrustada una cebolla y los colores que contiene son el verde, blanco, rojo y café.

El municipio de Jonacatepec se ubica a una altura de 1 290 msnm y abarca un área de 97.795 km². La vegetación existente es de selva baja subperennifolia espinosa y los elementos que dominan son principalmente el guamúchil, mezquite, amate, cacahuete, palo blanco, chupandilla, guaje, copal, cuajote y especies secundarias como el cucharo, hui-zache, tehuixtle, nopal, pitahayo y el cardón. La fauna está constituida por zorrillo, coyote, cacomixtle, tlacuache, armadillo, tejón, ardilla, iguana, conejo, hurón, víboras de cascabel, coralillo, tilcuete y mazacuete, águila, gavilán, aura, urraca, quebrantahuesos, chachalaca, palomas pinta y zacatera, avispero, huitlacoche, carpintero, zenzontle, lechuzo, murciélago y liebre. Existen unas minas de cal ubicadas en el cerro del Cuachi y minas de caolín en el cerro Colorado.



La producción agrícola es principalmente de secano, en la cual se cultiva el sorgo, maíz, sandía, pepino, calabaza, frijol, cebollín, tomate, amaranto y jamaica. La agricultura de riego se practica en aproximadamente la décima parte que la de secano y se produce cebolla, maíz grano, maíz elotero, frijol grano, frijol ejotero, jitomate, tomatillo, pepino, calabacita, cacahuete, alfalfa, té de limón y albahaca. En el área agrícola, la infraestructura productiva es muy escasa; cuenta con un canal de agua rodada proveniente del río Cuautla y de dos bordos de captación de aguas broncas, antes alimentados por el río Amatzinac.

El traje típico de la zona es el tecuán: presenta en apariencia un personaje con ropas viejas, máscara burlona y sombrero, portando un animal disecado.

Los alimentos propios de la región son el mole verde de pepita con tamales de ceniza, mole rojo de guajolote, cecina con queso, crema y salsa verde con guaje, barbacoa de cabrito y huilotas (palomas silvestres) guisadas en pipián o en salsa verde. En Jonacatepec existe además una gran variedad de recetas de cocina a base de cebollas.

En Jonacatepec se encuentra la zona arqueológica de Las Pilas, dentro de los terrenos del balneario homónimo. Aunque los hallazgos permiten afirmar que los primeros pobladores se establecieron en el año 1000 antes de nuestra era y continuaron ocupando el lugar hasta la llegada de los españoles, los restos visibles fueron edificados entre los años 500 y 650 de nuestra era.

Las poblaciones mesoamericanas acostumbraban construir, dentro de sus aldeas, centros especiales para ceremonias. Estos centros, por lo general consistían en plazas flanqueadas, en sus cuatro costados, por estructuras. Usualmente se trataba de basamentos piramidales que tenían en su parte superior un templo construido con material perecedero como la palma, el bajareque o el carrizo, el cual tenía que reemplazarse regularmente.

Los manantiales que rodean el sitio fueron indudablemente el elemento más importante para el establecimiento y el desarrollo de la población. Las exploraciones arqueológicas



han puesto al descubierto una compleja red de canales. El agua encauzada hacia grandes depósitos era almacenada para ser utilizada en tiempos de secas y distribuida a los campos de cultivo que se encontraban muy alejados de los manantiales. De esta forma se incrementó la producción agrícola, pudiéndose comerciar con sus excedentes y obtener así los objetos suntuarios que necesitaban para las ceremonias religiosas y las ofrendas a sus muertos.

Uno de los elementos de cohesión de las comunidades prehispánicas fue la religión. Las creencias religiosas de los habitantes de Las Pilas, propias de los grupos mesoamericanos, enfatizaban el culto a las aguas, que era el elemento vital de su existencia. Los sacerdotes eran también gobernantes y, por tanto, controlaban el uso del agua y había rituales para ello. La importancia de este culto se evidencia por la presencia de varios entierros hallados en los canales. A primera vista podría pensarse que se trataba de personajes de alto rango, ya que las ofrendas que los acompañaban, algunas de ellas con más de 300 objetos, eran sumamente valiosas: había collares, orejas y pectorales de jade, objetos de concha nácar, punzones de hueso tallados y una cantidad enorme de vasijas de barro del más puro estilo teotihuacano. Sin embargo, el agua provenía de un manantial en el que se construyó un basamento piramidal, la metáfora de la montaña o cerro del agua, y el canal conducía el agua hacia tierras de regadío y para el uso de las ciudades. Después de un tiempo ese canal sería clausurado y no podía hacerse sin un ritual, ya que se consideraba al agua como sagrada (Martínez, 2008). Entonces, el personaje no era lo importante; él era una ofrenda al agua que conducía el canal, que se estaba clausurando. Por ello, la ofrenda está dentro del canal, el cual se selló con una losa y sobre ésta se colocó otro basamento piramidal; es decir, estaban cerrando un ciclo, otro más de los múltiples ciclos del río Amatzinac.

Una particularidad del sitio Las Pilas es que los restos humanos fueron colocados en los canales en posición de flor de loto. Esta postura consiste en depositar el cuerpo semisentado con las piernas cruzadas y los pies descansando en el triángulo formado por la cadera y las rodillas. En algunos casos el difunto-ofrenda era inhumado en tumbas excavadas en forma cónica. Esto indica la importancia que el sitio de Las Pilas tuvo en el contexto regional... y su contraste con la vieja preocupación del hombre por encontrar un lugar donde sus restos pudieran descansar en paz, sin que su cuerpo ni sus pertenencias fueran profanados, como en el caso de las so-

ciudades individualistas que, a diferencia de la visión comunal de las sociedades mesoamericanas, su principal motivación era la acumulación de propiedades materiales.

La práctica de esconder el sitio donde se enterraba a un personaje poderoso junto con un tesoro tiene un arquetipo en el rey godo Alarico I, quien vivió del año 375 al 410 de nuestra era. Este carismático rey se encontraba en Cosenza, al sur de Italia, cuando una malaria segó su vida. Sus generales no permitirían que su cuerpo fuera profanado por los soldados de Roma, ciudad que habían saqueado durante seis días consecutivos en respuesta a la impericia política de su emperador Honorio, así que decidieron emprender una obra faraónica. El lugar elegido fue el río Busento, que pasa por Cosenza. Pusieron a trabajar a miles de hombres para construir un enorme muro que desviara el curso del río. Finalizado esto, sus oficiales más cercanos depositaron el cuerpo en un sepulcro excavado en el lecho del río, junto con el tesoro producto del saqueo de Roma, que incluía piezas tan emblemáticas como el *Menorah*, un histórico candelabro judío de oro macizo, y la mesa del rey Salomón, cuya cubierta también era de oro. Acabado el ritual, se destruyó el muro que contenía las aguas y el río ocupó de nuevo su cauce natural, dejando la tumba bajo la corriente de miles de litros de agua. Finalmente, mataron a todos los trabajadores y a todos aquellos que pudieran revelar el lugar del entierro. Por tanto, el colosal tesoro de Alarico I se encuentra en algún lugar del curso del río Busento; para hallarlo, sólo habría que secar el cauce y excavar todo el lecho del río... El escritor alemán August Graf von Platen-Hallermünde celebró el evento con su poema *Das Grab im Busento*.

Recientemente, en 2006, se descubrió el entierro prehispánico de una osamenta humana en el manantial El Axocoche, ubicado en Ciudad de Ayala, Morelos, al poniente y muy cerca de Jonacatepec. Este entierro tampoco tiene relación con el "sepulcro mejor guardado" de Alarico I. Es más, no es siquiera producto de un ritual al agua (Giselle Canto, 2008), es producto de eventos que sucedieron en épocas muy distintas. Aproximadamente entre el año 1000 y 800 antes de nuestra era se enterró a una persona en el patio de una casa; fue depositado en decúbito dorsal con las piernas dobladas, es decir, en posición fetal, lo cual indica que se trataba de un entierro común y corriente. Cerca de la casa habitación había un manantial, uno de los múltiples ojos de agua del actual El Axocoche. Muchos años después, alrededor del año 1500 de nuestra era, el manantial creció y con ello también se incrementó la erosión. En la época

colonial fue represado con tres muros con fines recreativos y los sedimentos se azolvieron. Tiempo después, alrededor de 1980, los pueblos ubicados aguas abajo de El Axocoche requirieron más agua y removieron los tres muros coloniales, dejando al descubierto el enterramiento prehispánico. Hoy en día, se ha disminuido el impulso del agua sobre el sepulcro para evitar que se siga erosionando.

Entre los personajes ilustres de Jonacatepec se cuenta a Leandro Valle, quien participó en el movimiento de Ayutla, y Agustín Aragón y León, brillante ingeniero, filósofo, maestro e historiador.

Municipio de Axochiapan



Glifo del municipio de Axochiapan



La etimología de Axochiapan proviene de *axochi-tl*, que significa “flor acuática o nenúfar”, del radical *a-tl*, que significa “agua”, de *apan*, (lago, arroyo, manantial), que también se deriva de *a-tl* y de *pan* que significa “sobre”. El significado final es “en laguna de nenúfares o flores de agua”, como efectivamente, así es; pues cuando está en floración, por el mes de agosto, semeja una alfombra de flores blancas. Su nombre se origina de una laguna aledaña que embellece el paisaje con flores acuáticas: nenúfares.

Su glifo corresponde a una flor acuática de cuatro hojas que nace, se reproduce y vive en el agua. Cuando está aflorando aparenta una alfombra de flores blancas en el agua debido a su reproducción tan rápida y extensa.

El municipio se ubica geográficamente a una altura de 1 030 msnm y abarca una extensión de 172.935 km². El río Amatzinac se une al río Grande en este municipio, al sur de Atlacahualoya. La vegetación se compone de selva baja caducifolia, amate, cubata, mezquite, cacahuete, ceiba, cuatecomate, guaje, ciruelo, guamúchil y tepehuaje. Entre la fauna se encuentran mamíferos como el coyote, tlacuache, zorrillo, zorra, ardilla, hurón, armadillo y conejo, animales ovíparos como la iguana, tortugas, ranas; en aves se tiene el gorrión, zopilote, calandria, pichón, urracas, codorniz, garzas, chachalacas y, dentro de la variedad de los peces, el bagre, la mojarra y la carpa.

Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería. La agricultura presenta dos modalidades: una de auto consumo y minifundista ubicada en área de secano con cultivos básicos como el maíz, sorgo, cacahuete, frijol, calabaza y jamaica, y otra de riego, con cultivares de cebolla, pepino, caña de azúcar, maíz, frijol y cacahuete. La explotación pecuaria incluye ganado bovino, porcino, equino y caprino. La producción avícola es de bajo desarrollo tecnológico, poca inversión de capital y dispersión en todo el municipio, a excepción de una granja avícola de pie de cría de pollo para engorda y venta de huevo para incubadora. La actividad industrial del municipio se desarrolla primordialmente en la cabecera y consiste en la transformación de minerales en yeso.

En cuanto a monumentos históricos destacan los templos católicos construidos en el siglo xvi, San Pablo en Axochiapan y María Magdalena en Telixtac, y otros del siglo xviii, como el de Padre Jesús en Axochiapan, San Miguel Arcángel en Atlacahualoya y el de San Ignacio en Marcelino Rodríguez, el cual es un anexo de la ex hacienda del mismo nombre, en la que ahora existe un vivero que produce principalmente orquídeas.



La feria de Axochiapan se celebra del 9 al 30 de enero. Comienza con una procesión nocturna encabezada por cuadrillas de tecuanes que bailan mientras avanzan al son de la flauta de carrizo y tamborcillo, seguidos por el señor mayordomo y sus amigos, conocidos e invitados que, formados en dos filas cargan sendos cirios adornados con flores de cera que cubren armazones de carrizo con las más variadas figuras que van desde jarrones, aviones, alacranes y mariposas hasta templos. Los siguen las moras y los vaqueritos, y cierran la procesión bajo palio, el mayordomo cargando la alcancía y portando los símbolos de su investidura como la corona, rodeado de familiares, quienes cargan los estandartes o adornos florales. Tras ellos los rezanderos, la banda de viento y el torito que después del rito de entrada al templo de San Pablo, se quema en el atrio, entre los sones de la banda de la música y la algarabía general.

Entre las danzas se cuentan las prehispánicas como la de Los Tecuanes o la Danza Azteca, aquéllas introducidas por evangelistas españoles como la Danza de los Moros y Cristianos, la de los Doce Pares de Francia en su versión femenina: Las Moras y, de época más reciente, la Danza de los Vaqueritos y una de las más bellas, aunque por desgracia hace poco dejó de bailarse, La Contradanza. Otras danzas han desaparecido como las de Los Santiagueros y Los Gachupines, y en su lugar emergió la de Los Zopilotes.

Dentro de las artesanías que se elaboran, sobresalen como una tradición la manufactura de huaraches de correa, los trajes para los danzantes aztecas, que son elaborados con plumas de avestruz, faisán, papagayo y otras aves. En la comunidad de Telixtac se manufacturan en barro cocido, tinajas, ollas, apastles, filtros para agua y se diseñan comales con bellos paisajes.

Su gastronomía emplea los principales ingredientes de la región e incluye las huilotas en salsa verde, xocomoles con pescado en salsa de ciruelas agrias, pipián verde con tamales de ceniza o de frijol, frijoles negros y quebrados, chile-atole, tamales de pescado en hojas de totomoxtl, tamales de ciruela y de regalo, huaxmole con carne de cerdo, salsa de guajes, chivo en barbacoa acompañado con tepache, salsa de jumiles, (*xocotochilli*) salsa de ciruela, atole de granillo, atole simple acompañado de calabaza en dulce, pan de petate o pan de mujer, chacualole (dulce de calabaza), chilate, tlatomale (barbacoa en hoyo) y mole rojo de ajonjolí con guajolote.

Las principales localidades del municipio son Axochiapan, Quebrantadero, Telixtac, Atlacahualoya y Marcelino Rodríguez, poblado nombrado así en honor del ilustre hombre nacido en el municipio y quien fuera un destacado general zapatista.

Capítulo 3.

Entorno social

Los primeros pobladores del actual Estado de Morelos fueron los Olmecas, cultura que floreció en el periodo Arcaico. Alrededor del año 2000 antes de nuestra era, grupos Toltecas habitaron la zona y comenzaron la labranza agrícola. Cerca del año 600 de nuestra era, Xochicalco era la ciudad más grande de la región, lugar donde comenzó el culto a Quetzalcóatl, según algunos historiadores. Durante el periodo Posclásico Medio en Mesoamérica, 1100 a 1350 de nuestra era, el fin del imperio Tolteca permitió el asentamiento de distintos grupos en la región, entre los que se en-

contraban los Chichimecas, Nahuas y Xochimilcas. En el siglo xiv, los Tlahuicas se convirtieron en el grupo más numeroso de la región; sus ciudades más grandes era Cuauhnáhuac, el actual Cuernavaca, y Huaxtepec, cuya grafía reciente es Oaxtepec. Alrededor de en 1430, los Tlahuicas fueron derrotados, a pesar de una fiera resistencia, y absorbidos por el imperio Azteca.

Estaban organizados como un grupo de aproximadamente 50 pequeñas ciudades-estado que cubrían un área del presente Estado de Morelos. Cada una de ellas era gover-



nada por un rey o *tlatoani* que heredaba su título. Estos gobernantes se ayudaban por un grupo de nobles. Cuando las ciudades-estado Tlahuica fueron conquistadas por los Mexicas (primero alrededor de 1430 y luego otra vez en 1450), fueron forzados a pagar tributo a las ciudades de la triple alianza: Tenochtitlán, Texcoco y Tlacopan. El código Mendoza y otros documentos narran cómo los Tlahuica fueron conquistados por los Mexicas en dos ocasiones en tiempos de los *tlatoanis Ixcoatl* y Moctezuma Ilhuicamina, y el tipo de tributo que la gente, de lo que posteriormente sería Morelos, tenía que darle al imperio Azteca. Los Mexicas dejaron el gobierno local intacto y en general no intervenían en sus asuntos internos, mientras se cumplieran las cuotas del tributo. Esta forma de gobierno indirecto era lo normal para el imperio Azteca.

La especialidad de los Tlahuica era el algodón; este cultivo estaba extendido por todos los lugares donde la tierra podía ser irrigada en Morelos, y la cuenca del río Amatzinac no era



la excepción. Morelos era un área grande y uno de los mayores productores de algodón de todo el imperio Azteca, ya que esa fibra no podía cultivarse en la cuenca de México por ser un lugar más frío (Smith y Montiel, 2001). Las mujeres hilaban y tejían los textiles en casa; éstos servían para varios fines; aparte de su uso utilitario como vestimenta, los textiles de algodón eran usados por los Tlahuica como el principal producto para el tributo, tanto para el imperio como para el gobierno local. Los textiles de algodón también servían como una especie de moneda y se utilizaban para el trueque en los mercados con el fin de adquirir otros productos. La evidencia arqueológica del hilado del algodón es extensa.

La población en los territorios Tlahuicas excedía la capacidad productiva de la agricultura de secano. Esta población creciente necesitaba métodos de agricultura intensiva para sobrevivir, y las terrazas en los montes y sus represas fueron su respuesta tecnológica. Las represas son paredes-terrazas de piedra construidas perpendicularmente a los riachuelos temporales que atrapan los sedimentos acarreados para crear campos de cultivo. La determinación de las fechas de construcción mediante radiocarbono indican que varias de esas represas son del siglo xv de nuestra era.

Cuando los españoles llegaron, Hernán Cortés envió a Gonzalo de Sandoval para tomar la región en 1521. En 1523, Sandoval se asentó en Cuauhnáhuac y estableció el primer ingenio azucarero de Norteamérica en Tlaltenango. Los primeros sacerdotes franciscanos llegaron en 1529 para instaurar la religión Católica; ese mismo año, el rey Carlos V de España gratificó a Hernán Cortés con el nombramiento de marqués del Valle de Oaxaca, dándole posesión de 1.1 500 km² de tierras comprendidas entre los alrededores de Veracruz, Tuxtla, Tehuantepec, Oaxaca, Tlalpan, Oaxtepec, Cuernavaca y Toluca.

En 1530 comenzaron los cambios en el uso del suelo; se introdujeron nuevas plantas, como la caña de azúcar, el trigo y los cítricos, a las que se unieron nuevas técnicas de cultivo y el empleo del arado, la tracción animal y el uso de la rueda hidráulica para la molienda. La introducción de la caña de azúcar modificó el patrón de explotación agrícola y la orientación de la economía local vigente hasta aquel entonces. El cultivo encontró condiciones climáticas idóneas y los sistemas hidráulicos de riego construidos, operados y mantenidos por los indígenas: una serie de presas derivadoras y una impresionante red de apantles que dominaban prácticamente toda la cuenca del río Amatzinac.

Y no sólo eso, la cercanía con el gran mercado de la ciudad de México, el amplio consumo nacional y externo, así como

los altos precios que alcanzaba el azúcar, incentivó a los españoles a sustituir el algodón por la caña de azúcar. La pujante industria requería mucha mano de obra, lo que ocasionó grandes movimientos de población hacia los cañaverales.

Si bien los primeros ingenios se establecieron en la frontera entre las tierras templadas y las cálidas, y el mayor desarrollo tuvo lugar en estas últimas, pronto fue necesario incorporar las primeras a la región productora, pues ahí se encontraba muy desarrollado el sistema hidráulico y se podía tener acceso al agua de las corrientes superficiales desde su origen, además de poderse recolectar el volumen necesario de leña para operar las calderas de ingenios de azúcar y trapiches.

La hacienda de Santa Ana Tenango tuvo su origen en una merced otorgada en 1589 por el virrey Márquez de Villa Manrique, de un sitio de ganado menor (unas 780 hectáreas) y de dos caballerías de tierra (casi 86 hectáreas). Su primer propietario, Luis Rebolledo, compró otra estancia de ganado menor y ocho caballerías de tierra en 1623, los cuales tenían incorporada una merced de agua en Hueyapan. En 1640 estableció su primer trapiche y heredó la hacienda a su hijo Francisco de Rebolledo, quien a su vez vendió la finca en 1650 a Pedro Sáenz de Rosas.

A principios del siglo xvii había cuando menos ocho trapiches aprovechando el agua del río Amatzinac: los de Tlacotepec y Zacualpan, fundados entre 1580 y 1590; los jesuitas de Chicomocelo y Cuauhtepec, de los que se tiene noticia desde 1619; Santa Clara en Jantetelco y los trapiches de San Nicolás Atotonilco, establecido en 1695, y el de San Ignacio, ubicado en Axochiapan.

Los inicios de Santa Clara Montefalco se remontan a 1616. El origen de la tierra de lo que se convertiría en la poderosa hacienda, está en una merced otorgada por el cuarto marqués del Valle de Oaxaca, Pedro Cortés, nieto de Hernán Cortés y muy afecto a arrendar sus posesiones, consistentes en dos caballerías de tierra y un sitio de estancia para ganado menor. Arrendaba a Pedro Aragón en 1616, dando la licencia para sembrar caña de azúcar y, dos años después, para establecer un trapiche de tracción animal.

Los descendientes de Cortés no trabajaron directamente el marquesado, sino que otorgaron en enfiteusis a españoles y criollos terrenos que, aunque tenían mercedes reales, estaban en conflicto con el dominio de esas tierras que los pueblos indígenas tenían bajo el régimen de propiedad comunal desde tiempos prehispánicos. El suelo conquistado era propiedad de la Corona, con excepción de los terrenos explotados por



los indígenas; la Corona cedía, graciosamente, tierras y aguas a particulares mediante mercedes reales. Para obtener una merced se hacía una solicitud y luego se ordenaba a las autoridades locales que averiguaran si las tierras eran baldías o si las aguas eran suficientes. Con el fin de realizar esta diligencia se citaba a testigos. Los habitantes de los pueblos tenían derecho a contradecir el otorgamiento de la merced si sus intereses se veían afectados; si no había contradicción se elaboraba un mapa, que era remitido a la capital del virreinato.

El crecimiento de las haciendas mediante el otorgamiento de mercedes reales, tanto de aguas como de tierras, se realizó con la presencia masiva de los indios que, en voz de sus gobernadores, constantemente contradecían los actos que legalizaban el despojo de sus recursos por la imposición de normas y leyes desconocidas para ellos; por ejemplo, en 1618 los indios de Jantetelco se quejaron de Pedro de Aragón por el despojo de agua: “[...] que es nuestra y la poseemos desde nuestros abuelos y antepasados quieta y pacíficamente, con las cuales regamos nuestras sementeras y legumbres de que nos sustentamos[...] y pagamos muchos tributos y servicio personal[...] cada día es menos la dicha agua respecto de haberse fundado o irse fundando cada día muchas sementeras de trigo que se riegan con el agua que viene de la acequia[...] la cual nosotros con nuestro sudor abrimos y limpiamos cada año diversas veces porque con las avenidas de la barranca se cierra[...]”

En mayo de 1642, el oidor de la Real Audiencia de México, Andrés Gómez de la Mora, realizó el repartimiento de las aguas del río Amatzinac entre los pueblos y haciendas, ordenamiento que estaría vigente hasta 1912. El agua para los pueblos quedó limitada para sus huertas, pero no para sus sementeras de trigo; el resto fue para las haciendas, Tenango

principalmente. La distribución de aguas del río Amatzinac hecha por el oidor Andrés Gómez de la Mora legalizó la concentración del agua en empresas particulares, en detrimento de los pueblos. Las enfermedades y el maltrato por parte de los españoles redujeron drásticamente la población indígena durante los siglos *xvi* y *xvii*, lo cual imposibilitaba usar toda el agua, consumir toda la producción y limpiar las acequias. En 1560 había 80 000 habitantes en Morelos, en 1620 32 000 y en 1636, sólo 21 000. Posteriormente, a finales del siglo *xvii*, esclavos africanos fueron llevados a trabajar en los trapiches y en otras labores, ya que eran más fuertes físicamente que los descendientes de los mesoamericanos. La región se convirtió en una ruta importante para conectar la capital del país con las provincias sureñas durante el periodo colonial.

Ante el crecimiento del consumo y comercio de azúcar y alcohol entre la población urbana, se buscó incrementar las plantaciones de caña. La expansión de la producción azucarera se daba cuando la población indígena poco a poco se recuperaba, por lo que los nuevos pueblerinos necesitaban tener acceso a tierras de sembradura. La disputa por tierras y aguas entre pueblos y haciendas se volvió una constante.

En 1723 hubo un conflicto entre los naturales de Temoac y el rancho de Amozogo por el uso de las aguas, que ilustra la pugna entre la concepción indígena sobre el derecho natural a las aguas y la legalidad favorable hacia los criollos que regía en aquel entonces (Sánchez Reséndiz, 2006). Los naturales de Temoac bloquearon la acequia que pasaba por su pueblo y que llevaba agua al rancho de Amozogo, al surponiente del pueblo. De esta forma se impedía que el rancho, propiedad



de Nicolás Agundis, recibiera la tanda de agua, que desde 1642 le había sido otorgada al rancho como parte del repartimiento dado a Juan de Tapia. El rancho de Amozogo tenía a su disposición casi un quince por ciento del agua que corría por el canal principal que beneficiaba a Temoac.

Agundis argumentaba que la tanda de agua, junto con la tierra, había sido dada en repartimiento a la señora Ana Salazar, viuda de Juan de Tapia, y que desconocía el motivo por el que los naturales de Temoac impedían la libre circulación del agua por los apantles, rumbo a su rancho, ya que lo hacían “sin más título que su autoridad”. Los de Temoac negaban que el agua se hubiese repartido a Ana Salazar; sin embargo, aceptaban que le había sido repartida a Juan de Tapia, pero que el repartimiento del agua no le pertenecía a Agundis por no ser “criollo”. En la región morelense el concepto de criollo es diferente al dado comúnmente —hijo de españoles nacido en México— ya que significa ser nativo de un pueblo; es común escuchar la expresión “soy criollito de Popotlán”. Argumentaban que a la muerte de Juan de Tapia “se había cogido el agua porque a ellos les pertenecía y no a Agundis”.

Los indígenas aceptaron el repartimiento dado a Ana Salazar porque la baja población les impedía aprovechar la totalidad de lo que habían sido sus recursos hídricos, aprovechados para una población mayor. Pero al llegar una nueva generación, con una presión sobre los recursos naturales y con una conciencia colectiva que guardaba en la memoria el uso de esas aguas, los pueblerinos reivindicaron sus derechos en una acción de hecho y sin recurrir a los tribunales, tal vez porque la acción fue vista como una recuperación de lo que por derecho natural les pertenecía y porque percibían con gran desconfianza al sistema de justicia dominado por los españoles y sus descendientes. Los indígenas impugnaron en los hechos el sistema de herencia y compra venta de origen español.

En 1732 hubo una disputa entre las haciendas de Cuauhtepic y Chicomocelo, propiedad de los jesuitas, y la de Santa Ana Tenango, por el control de las aguas del río Amatzinac. Las haciendas de la Compañía de Jesús, ubicadas en la zona alta, controlaban el flujo del agua, al reorientarse Chicomocelo a la producción de trigo, empezó a consumir una mayor cantidad de ésta. Esto provocó problemas de abastecimiento a los pueblos de la cuenca baja, entre otros Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco y Amilcingo. Las administraciones de las dos haciendas llegaron al acuerdo de repartirse el agua; Tenango la recibía para riego durante tres noches a la semana, afectando la distribución de las cajas de



agua de Temoac y Zacualpan. Este conflicto continuó por lo menos hasta 1734.

Ese año hubo un problema entre los colegios de San Pedro y San Pablo, de la Compañía de Jesús, que se disputaban una vez más con Juan de Paredes, dueño de la hacienda de Santa Ana Tenango, por el aprovechamiento de las aguas del río Amatzinac. Los conflictos de Tenango con los jesuitas terminaron cuando éstos fueron expulsados de todas las posesiones españolas; así, José Antonio Zalvide, propietario de Tenango, adquirió las haciendas de Chicomocelo y Cuauhtepec, que eran administradas por el Juzgado de Temporalidades; de esta forma, los dueños de Tenango y Santa Clara comenzaron a controlar la cuenca media del río Amatzinac.

A partir de 1755 las haciendas de Santa Ana Tenango, San Nicolás Atotonilco y Santa Clara Montefalco tuvieron un propietario único ya que, al morir Pedro Segura Urrazola, la hacienda de Santa Clara Montefalco fue heredada por su sobrino, Francisco Hurtasa, que ya era dueño de Tenango y Atotonilco. Esto centralizó la organización de la producción del azúcar y, por tanto, de su cultivo, y del uso del agua.

La expansión de las haciendas Tenango y Montefalco continuó, después con los propietarios Sebastián Izcabalceta y su hijo Nicolás (primo y sobrino de Zalvide Goytia). En 1789-1790 el pueblo de Jantetelco recibió la embestida de Nicolás Izcabalceta sobre sus tierras. Al finalizar el siglo XVIII, la familia Izcabalceta era propietaria de gran parte del territorio comprendido entre Ocuituco y Axochiapan, controlando las aguas del río Amatzinac.

A partir de 1790 y hasta 1912, el oriente de Morelos estuvo bajo control de una sola familia: la García Pimentel, que buscó consolidar su territorio y asegurarse el control absoluto del agua. Ese hecho la llevó a tener constantes conflictos con los pueblos.

Paralelo a estas disputas, el acceso al agua había impulsado la cooperación entre los diversos poblados de las orillas del río, para que el uso del agua no significara desacuerdos constantes. Ello se expresaba de múltiples formas, ya sea en la administración de las cajas de agua que distribuían el recurso o en la limpieza colectiva del canal principal.

Durante la primera mitad del siglo XIX los métodos productivos y de relaciones sociales continuaban siendo similares a los existentes en el siglo XVIII; hasta entonces la hacienda azucarera se caracterizó por la falta de capital y de liquidez, por utilizar técnicas tradicionales y rudimentarias que elevaban sus costos de producción y por su deficiente administración (Sánchez Reséndiz, 2006). La centralización de la infraestructura de riego y de las fuentes de agua por parte de las haciendas, les permitía disponer de casi toda el agua disponible de manera natural; estas acciones reforzaban el control que se ejercía sobre los pueblos, ya que la falta de tierra y agua los hacía dependientes del mercado de empleo que les ofrecían las haciendas y de las tierras que estuvieran dispuestas a darlas en aparcería.

El complejo empresarial formado por las haciendas de Santa Clara y Tenango se reservaba las tierras de mejor calidad, las de riego, para la explotación directa con caña de azúcar; los terrenos de temporal se dejaban en aparcería a la gente de los pueblos. Así, los pueblerinos seguían cultivando sus parcelas, pero tenían que dar un pago a la hacienda, el cual consistía en cargas de maíz y fuerza laboral.

En 1888 los pueblos fueron privados del agua. Por ejemplo, a Zacualpan se le dejó agua para regar sus huertas de la madrugada del sábado a la del domingo. Esa distribución semanal era la mitad del agua que el pueblo recibía diariamente antes del saqueo. El despojo fue posible realizarlo gracias a la imposición de un cuerpo legal, derivado de la Constitución de 1857. El 5 de junio de 1888 fue promulgada la Ley Sobre Vías Generales de Comunicación, que en su artículo segundo, incisos A y B, se menciona que las poblaciones ribereñas tendrán el uso gratuito de las aguas que necesiten para el servicio doméstico de sus habitantes y serán confirmados los derechos de los particulares respecto de las servidumbres, usos y aprovechamientos constituidos en su favor sobre los ríos, lagos y canales, siempre que tales derechos estén apoyados en títulos legítimos o en prescripción civil de más de diez años.

En esta ley, para aprovechar el agua en la agricultura de riego, se le pedía a los ciudadanos habitantes de los pueblos, títulos legítimos de propiedad privada; pero el artículo 27



de la Constitución de 1857 decía que “ninguna corporación civil o eclesiástica... tenía capacidad legal para adquirir en propiedad bienes raíces[...]”. De esta forma, para tener acceso a un bien que siempre había sido colectivo, constituido a través de generaciones, debían mostrarse los “títulos de propiedad”. Además, el gobierno desconocía las mercedes reales concedidas a los pueblos. Así comenzaban “las aguas nacionales[...]”

El conglomerado de las haciendas Santa Clara Montefalco, Santa Ana Tenango y San Ignacio, propiedad de Luis García Pimentel, abarcaba 68 182 ha; sin embargo, el sistema de irrigación con el que contaba la macrohacienda dominaba muchísimas hectáreas con infraestructura hidroagrícola, pero sólo regaba del orden de 2 200 ha de caña de azúcar. El hacendado era propietario de prácticamente todo el oriente de Morelos y tierras de Puebla colindantes; todas las tierras planas e irrigadas del área, con excepción de los minúsculos pedazos de los pueblos, quedaban bajo el dominio de la hacienda. Al comenzar el siglo xx, Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Popotlán, Huazulco, Amayuca y Amilcingo se encontraban reducidos a su casco urbano y se encontraban totalmente circundados por las tierras de la hacienda Santa Clara, ya que no podían cumplir con el requisito de tener “títulos legítimos”. La cuenca del río Amatzinac era totalmente controlada por la hacienda de García Pimentel, quien incluso rebautizó la corriente como río Tenango a la altura de la hacienda homónima.

El 4 de junio de 1894 se promulga un decreto del congreso que le da la puntilla a la posibilidad de que los pueblos

recuperaran sus aguas, ya que se autoriza al Poder Ejecutivo Federal para que, de acuerdo con la ley de 1888, otorgue concesiones a particulares y a compañías con la finalidad de aprovechar mejor las aguas de jurisdicción federal en riegos y en la industria. De esta forma, los particulares pudieron recibir concesiones de aguas, y los habitantes de los pueblos, a falta de títulos, perder su acceso al agua. Sin embargo, ninguna concesión se dio a las compañías para la venta y distribución de las aguas, excepto a los grandes terratenientes, a los hacendados; las nuevas obras para el aprovechamiento de las aguas fueron hechas para regar una sola propiedad...

La distribución del agua la manejaba la hacienda Santa Clara. Los pueblerinos sólo podían sembrar maíz y frijol en tierras de la hacienda dadas en aparcería. Los pueblos habían perdido las tierras y aguas a manos de las haciendas; además, la injerencia de la hacienda y la intromisión de los jefes políticos y de la policía rural en sus comunidades los hacía sentir que perdían su libertad y autonomía. A este despojo de los recursos se le añadía la injuria y el racismo; Luis García Pimentel se refería a los habitantes de los pueblos de la siguiente manera: “el indio... tiene muchos defectos para ser jornalero, siendo como es flojo, borracho y ladrón” (Sánchez Reséndiz, 2006).

Morelos se había convertido en el principal productor de caña de azúcar en todo México. Había dos visiones de ello. De una parte, existía la concepción de que la renovación tecnológica que experimentó esta industria a partir de 1880 produjo un crecimiento enorme. La estabilidad producida por el régimen porfirista permitió que se invirtiera capital en la introducción de avances tecnológicos que aumentaron la capacidad de producción en las fábricas: se mejoraron los campos de cultivo y se empezó a usar maquinaria de vapor, por lo que se hizo eficiente la producción y aumentó la cantidad de caña triturada; se compraron básculas, grúas y trenes de Decauville, los cuales eran plataformas sobre rieles tiradas por mulas. La producción de azúcar en los años 1870, 1899 y 1909 fue de 9 912, 21 493 y 52 230 toneladas, respectivamente (Melville, 1979). En 1910 Morelos tenía 39 haciendas azucareras que abarcaban 245 520 ha y producían 50 503 toneladas de azúcar en 14 trapiches (Ávila Sánchez, 2001). El rendimiento promedio, aparente, de azúcar era de 0.2057 toneladas por hectárea (ton/ha), lo cual era poco impresionante.

Sin embargo, debido a que el monocultivo de la caña de azúcar “adelgaza” la tierra, es decir la empobrece, la tierra se dejaba descansar durante un año, y la superficie dominada

con obras de irrigación debería ser cuando menos dos veces mayor que la superficie que se plantaba anualmente. Esa era la otra visión. La superficie de las haciendas era destinada fundamentalmente a labores agrícolas y, en menor medida, a las pecuarias. Por ejemplo, la macrohacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio dedicaba el 42% de sus 68,182 ha para la producción en aparcería de maíz de secano; el 30% de las tierras eran ocupadas por pastos, que se destinaban a la alimentación de los animales de trabajo de la hacienda, alquilando algunas tierras a terrazgueros y aparceros. El 20% de la extensión era de monte, que sólo se aprovechaba para el pastoreo; en 4% del área se explotaban los bosques para obtener la leña que requerían las calderas de los trapiches de la hacienda, y aunque sólo el 3.5% de las tierras se dedicaban al riego de la caña de azúcar, este cultivo era el centro del control administrativo de todas las áreas que conformaban la hacienda. Entonces, el área dedicada a la siembra y descanso de la caña de azúcar era del orden de 2 386.37 ha y, las 6 193.5 toneladas de azúcar que produjo la macrohacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio en 1910 (Ávila Sánchez, 2001), provenía de un área de 1 017 ha (Madrigal Uribe, 2003); esto es, el rendimiento neto era de 6.09 toneladas de azúcar por hectárea, lo cual, tampoco era halagüeño.

Y así lo expresaban los expertos que fungían como administradores o técnicos de producción en las haciendas, tal como lo hicieron, en retrospectiva, Domingo Díez en 1919 y Felipe Ruiz de Velasco en 1927. La producción promedio por hectárea de caña de azúcar se encontraba en general por debajo de las condiciones óptimas, ya que el rendimiento promedio de las haciendas morelenses en 1909 fue de 60 ton/ha de caña con un rendimiento final de azúcar refinada de 6 ton/ha, cuando el potencial de rendimiento en la caña podía llegar a 100 ton/ha y el de azúcar a 11.5 ton/ha (Madrigal Uribe, 2003). Entonces, las macrodimensiones de la hacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio, la más extensa de Morelos, no coincidían con su productividad, puesto que estaba por debajo de haciendas como la de Zacatepec, que con sólo 522 ha cultivadas de sus 3 432 ha de extensión, tenía rendimientos de 10.33 ton/ha de azúcar refinada. Por tanto, ni la caña de azúcar ni su refinamiento eran la base del “éxito económico” de la hacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio. Sólo para dar una perspectiva histórica, puesto que están en otro contexto, el rendimiento promedio en la caña de azúcar que tuvieron las unidades de riego de Zacatepec en 2005 fue de 132.2 ton/ha (México, 2007 b), y el Distrito de Riego

016 Estado de Morelos tuvo en ese mismo año un rendimiento de 120 ton/ha (México, 2007 a). Sin embargo, lo que sí tiene comparación es que a principios del siglo xx la hacienda de Zacatepec era la más productiva en Morelos y hoy en día, es la única zona del Estado de Morelos que sigue produciendo caña de azúcar.

La hacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio produjo en 1910, 299 580 litros de aguardiente de caña (Ávila Sánchez, 2001). La hacienda Temixco, cuya superficie era de 17 300 ha, produjo 424 000 litros de aguardiente de caña ese mismo año y, el trapiche de La Carolina, en Cuernavaca, tuvo una producción de 480 000 litros de aguardiente de caña. Entonces, el aguardiente tampoco podía explicar la “pujanza empresarial” de la hacienda.

A principios del siglo xx el ingreso neto de la hacienda Santa Clara - Santa Ana - San Ignacio debido a la producción de azúcar era del orden de un millón de pesos, mientras que el presupuesto de egresos del estado de Morelos se situaba en la mitad de esa cantidad (Sánchez Reséndiz, 2006). Al analizar la hacienda cañera del oriente de Morelos, Warman (1976) indica que: “era indudablemente un negocio atractivo. Su éxito no derivaba de sus características internas ni de su tecnología, sino de la apropiación de los recursos nativos: la tierra y las obras de irrigación, adquiridas sin costo alguno, y el uso permanente de la mano de obra de los indios, el principal renglón del capital de operación, por el que se pagaba mucho menos de lo necesario para la subsistencia. Su racionalidad derivaba de su capacidad para monetarizar, convertir en capital recursos locales no mercantiles. Esto fue posible por la inserción en un sistema colonial fundamentado en el poder político y militar del estado español.”

Rajchenberg y Héau-Lambert (1996) puntualizan que, “desde la conquista, los campesinos siempre habían convivido con las haciendas, incluso les vendían su fuerza de trabajo, pero seguían existiendo como aldeas vecinas con sus propias tierras, sus costumbres y todo el entorno cultural vinculado a la tierra”. Por ello, “Zapata insistió en mantener las haciendas morelenses como unidades productivas físicas, no como núcleo de relaciones sociales de explotación. La destrucción de aquéllas fue obra de Carranza como medio para doblegar al ejército suriano.” Entonces, “al contrario de lo que parece sugerir la frase de Womack [Éste es un libro acerca de unos campesinos que no querían cambiar y que, por eso mismo, hicieron una revolución], la lucha zapatista no fue una resistencia ciega y obcecada al capitalismo, no fue una utopía regresiva, sino, más bien una rebelión defensiva de



los campesinos ante el despojo de sus tierras y la supresión de la autonomía política de sus aldeas.”

A medida que crecía el consumo y comercio de azúcar y alcohol entre la población urbana, las haciendas buscaban incrementar las plantaciones de caña. Para ello, fue necesario captar mayores volúmenes de agua, casi siempre por la fuerza (Von Mentz, 1993). Así, por ejemplo, a principios del siglo xx Luis García Pimentel, dueño de las haciendas Santa Clara Montefalco, Santa Ana Tenango y San Ignacio, invirtió 166 000 dólares en la construcción de un canal de 59 km, para hacer llegar las aguas del manantial Aguahedionda, ubicado en las afueras de Cuautla, a sus propiedades, principalmente la hacienda Santa Ana Tenango, pudiendo dedicar el agua del río Amatzinac a las plantaciones de Santa Clara Montefalco. Esta hacienda era regada por el agua del Amatzinac a través del apantle central que distribuía el agua a los ejidos de los pueblos, y también recibía agua de la barranca de Los Arcos, a través del acueducto de San Pedro Mártir. La hacienda de Santa Ana Tenango recibía agua del río Amatzinac, que a su altura lo rebautizó como río Tenango, además del agua de los manantiales Atotonilco y Aguahedionda. De esta manera, la macrohacienda controlaba

no sólo las aguas del río Amatzinac, sino que comenzaba a importar grandes cantidades de agua de cuencas contiguas: en el río Amatzinac, la hacienda Tenango usaba del orden de 450 litros por segundo (lps), cifra muy superior a los 62.82 lps del repartimiento de 1642; por medio del canal proveniente del manantial Aguahedionda aprovechaba 780 lps, y del manantial Atotonilco, otros 100 litros por segundo.

Los hacendados de Morelos no vivían en sus propiedades. Su lugar de residencia era la ciudad de México y París. Sólo el dueño de la hacienda Miacatlán tenía su residencia en Cuernavaca. Los hacendados sólo las visitaban algunas semanas en el año, tiempo en el cual paseaban a caballo, supervisaban los trabajos, y sus cónyuges ofrecían regalos a las mujeres y niños de los peones. Los administradores eran los directamente encargados de su funcionamiento (Sánchez Reséndiz, 2006). Sin embargo, el complejo hacendario de Luis García Pimentel, que lo posibilitaba para sembrar directamente la caña de azúcar con aguas del manantial Aguahedionda en tierras calientes, y controlar el río Amatzinac con las mercedes de agua otorgadas en las tierras frías y templadas, le permitía también controlar la mano de obra y la vida interna de los pueblos, puesto que era dueño de

prácticamente toda la tierra que los rodeaba y, por supuesto, controlaba asimismo a las autoridades municipales y estatales, y tenía una fuerte influencia en el gobierno federal.

Cuando se escuchó el llamado al combate de los campesinos rebeldes del Plan de Amilpas, los de Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Popotlán, Huazulco y Amilcingo se unieron a la rebelión. En el levantamiento armado de los pueblos, en torno al liderazgo de Emiliano Zapata, una de las principales reivindicaciones fue la recuperación de las aguas. En 1911, una de las primeras acciones realizadas por los pueblos rebeldes de la cuenca del río Amatzinac fue abrir las compuertas de las tomas de agua. Antes que cualquier cambio legal, los pueblos recuperaron en los hechos sus tierras y aguas.

El punto sexto del Plan de Ayala, emitido el 25 de noviembre de 1911, expresa: “los terrenos, montes y aguas que hayan usurpado los hacendados, científicos o caciques a la sombra de la justicia venal, entrarán en posesión de esos bienes inmuebles desde luego, los pueblos o ciudadanos que tengan sus títulos, correspondientes a esas propiedades, de las cuales han sido despojados por mala fe de nuestros opresores, manteniendo a todo trance, con las armas en las manos, la mencionada posesión, y los usurpadores que se consideren con derechos a ellos, lo deducirán ante los tribunales especiales que se establezcan al triunfo de la Revolución”. Es de notarse que, en contraposición de la Ley de Desamortización de Bienes de Manos Muertas, los pueblos son reconocidos como sujetos de personalidad jurídica.

¿Cómo entrarían en posesión de esos bienes los pueblos? El 30 de abril de 1912 se clarifica: “hemos tenido a bien ordenar, conforme al Plan de Ayala, que entren en posesión de tierras, montes y aguas que les pertenecen y les han pertenecido desde tiempo virreinal de Nueva España, hoy México” (Espejel, *et al.*, 1988). Y los pueblos entraron en posesión de tierras y aguas, desconociendo la legalidad que había sustentado las formas de control de los recursos por parte de las haciendas. Así, los pueblos ribereños del río Amatzinac desconocieron las mercedes hechas por las autoridades virreinales. En las diligencias para realizar repartimientos, Warman (1976) puntualiza que los indios siempre estuvieron con bandera y clarín para proclamar con fuerza: “venimos a contradecir”.

La dominación nominal de un poder, sus leyes y sus símbolos estaban rotos; se construía un nuevo orden social, y se reorganizaba el territorio productivo.

El espíritu prehispánico de recuperar a los pueblos como sujetos de la historia, con reconocimiento jurídico, sin desconocer la propiedad privada, queda plasmado en el primer artículo de la Ley Agraria zapatista, emitida en Cuernavaca, Morelos, el 26 de octubre de 1915 por el Consejo Ejecutivo, que era la autoridad suprema de la Revolución: “Se restituye a las comunidades e individuos los terrenos, montes y aguas de que fueron despojados, bastando que aquellos posean los títulos de fecha anterior al año de 1856 [cuando Ignacio Comonfort expidió la Ley de Desamortización de Bienes de Manos Muertas], para que entren inmediatamente en posesión de sus propiedades”. La Ley Agraria zapatista fue emitida en respuesta a la Ley Agraria carrancista, dada en Veracruz, Veracruz, el 9 de enero de 1915, y a la Ley General Agraria villista, expedida en León, Guanajuato, el 24 de mayo de 1915.

La Ley Agraria carrancista estipulaba, en su primer artículo, nulas las enajenaciones de tierras, aguas y montes pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades; las concesiones, composiciones o ventas de tierras, aguas y montes; y las invasiones y ocupaciones de tierras, aguas y montes. Sin embargo, conforme a su artículo 6° había que presentar solicitud de restitución de tierras pertenecientes a los pueblos, así como de concesión de tierras para dotar de ejidos a los pueblos que carecieran de ellos. Para Carranza, el agua era parte integral de los predios y no le dio un lugar aparte en su ley agraria; dos años después habría de tomar en cuenta, en la nueva constitución, al agua con la preponderancia que le dio el zapatismo. De esta forma, en 1916 solamente se entregaron 1 246 ha a 182 campesinos y en 1917, se sumaron 5 637 ha para 1 537 campesinos; es decir, el triunfo militar de Carranza contra Zapata y Villa, así como su control sobre la mayor parte del territorio nacional significó el restablecimiento del orden social existente en el porfiriato, del cual él había sido un destacado miembro. Carranza trató de frenar la reforma agraria; en 1918 y 1919 se dotó de terrenos a sólo 30 039 campesinos con un total de 103 583 ha en todo el país (Sánchez Reséndiz, 2006). Además, esta distribución de tierras correspondía menos a una decisión libre del Poder Ejecutivo Federal que al reconocimiento o resignación ante las ocupaciones de tierra realizadas por los campesinos.

Los considerandos de la Ley Agraria carrancista expresaban que “es probable que, en algunos casos, no pueda realizarse la restitución [...] por diversas causas [...] pero se hace preciso salvar la dificultad [...] efectuando expro-

piaciones [...] y dando tierras a los pueblos que carezcan de ellas...” Sin embargo, Venustiano Carranza no veía hacia atrás sino que abrigaba el individualismo capitalista, ya que concluía que: “proporcionando el modo de que los numerosos pueblos recobren los terrenos de que fueron despojados, o adquieran los que necesiten para su bienestar y desarrollo, no se trata de revivir las antiguas comunidades, ni de crear otras semejantes, sino solamente de dar esa tierra a la población rural miserable que hoy carece de ella, para que pueda desarrollar plenamente su derecho a la vida y liberarse de la servidumbre económica a que está reducida; es de advertir que la propiedad de las tierras no permanecerá al común del pueblo, sino que ha de quedar dividida en pleno dominio, aunque con las limitaciones necesarias para evitar que ávidos especuladores, particularmente extranjeros, puedan fácilmente acaparar esa propiedad, como sucedió casi invariablemente con el repartimiento legalmente hecho de los ejidos y fundos legales de los pueblos.”

La Ley Agraria villista consideraba en su artículo 4º la expropiación de terrenos circundantes a los pueblos de indígenas en la extensión necesaria para repartirlos en pequeños lotes, menores de 25 ha, entre los habitantes de los mismos pueblos que estuviesen en aptitud de adquirirlos. El artículo 6º, relativo al agua, expresaba: “Serán expropiadas las aguas de manantiales, presas y de cualquiera otra procedencia, en la cantidad que no pudiere aprovechar el dueño de la finca a que pertenezcan, siempre que esas aguas pudieran ser aprovechadas en otra”. Es decir, Villa consideraba que las aguas podían ser “propiedad privada” y estar vinculadas a los terrenos que las almacenaban o por los que escurrían. Además, el artículo 15º decía: “Se declaran de jurisdicción de los Estados las aguas fluviales de carácter no permanente que no formen parte de límites con un país vecino o entre los Estados mismos”. La ley villista tenía una componente social, en su artículo 12º, fracción VI: “En los terrenos que se fraccionen en parcelas se dejarán para el goce en común de los parcelarios, los bosques, agostaderos y abrevaderos necesarios”, y una dosis de distribución de competencias, en su artículo 8º: “Los gobiernos de los Estados expedirán las leyes reglamentarias de la expropiación que autoriza la presente y quedará a su cargo el pago de las indemnizaciones correspondientes”. Villa no concibió la propiedad nacional del agua ni de la tierra, puesto que en el artículo 6º hablaba de expropiar las aguas de los dueños de las fincas y en el artículo 13º se refería a “terrenos que no hubieren salido del dominio del Gobierno Federal”. Era obvio que Villa confun-

día la nación con el gobierno federal y la propiedad con la jurisdicción, confusiones que subsisten hasta nuestros días (Collado, 2006 a, b).

Zapata fue el primero en nacionalizar todas las tierras y aguas del territorio nacional. Había un antecedente, incidental e hipócrita: la Ley Sobre Vías Generales de Comunicación que Porfirio Díaz emitió el 5 de junio de 1888. Esa ley decretó como vías generales de comunicación, además de las carreteras y ferrocarriles, a los mares territoriales, esteros y lagunas, canales construidos, lagos y ríos navegables y, los que no siéndolo, sirvieran de límite entre dos estados o países. La ley porfirista no nacionalizó las aguas, sólo especificó la competencia del Poder Ejecutivo Federal para vigilar y reglamentar el uso público y privado de las aguas; y, claro, aprovechó para incluir, en el artículo 2, fracción B, que “Serán respetados y confirmados los derechos de particulares respecto de las servidumbres, usos y aprovechamientos constituidos en su favor, sobre ríos, lagos y canales, siempre que tales derechos estén apoyados en títulos legítimos o en prescripción civil de más de diez años.”

Estaba claro que los pueblos no podían presentar títulos legítimos de tierras con derechos de uso del agua, ya que el artículo 27 de la constitución de 1857, basado en el artículo 25 de la Ley de Desamortización de Bienes de Manos Muertas del 25 de junio de 1856, excluía a las comunidades, corporaciones y congregaciones para tener personalidad jurídica que les permitiera adquirir o administrar bienes raíces y, por tanto, no podían exhibir los “títulos legítimos” que exigía Díaz. Tan arraigada estaba la idea de deshacerse de la propiedad comunal y sustituirla por la propiedad privada que, ante la solicitud de devolución de tierras por campesinos de Anenecuilco, Morelos, incluso Maximiliano de Habsburgo resolvió el 5 de enero de 1865 que “conforme a la ley de 25 de junio de 1856, no pueden tener las corporaciones civiles bienes raíces en común” y que “sus derechos personales... deberán hacerlos valer individualmente en la forma que corresponda.”

Por eso, Zapata fue contundente desde el artículo 1º de su Ley Agraria: “Se restituye a las comunidades e individuos los terrenos, montes y aguas de que fueron despojados, bastando que aquellos posean los títulos de fecha anterior al año de 1856, para que entren inmediatamente en posesión de sus propiedades”. En el artículo 4º nacionaliza todo el territorio: “[...] serán expropiadas por causa de utilidad pública y mediante la correspondiente indemnización, todas las tierras del país, con la sola excepción de los terrenos pertenecien-



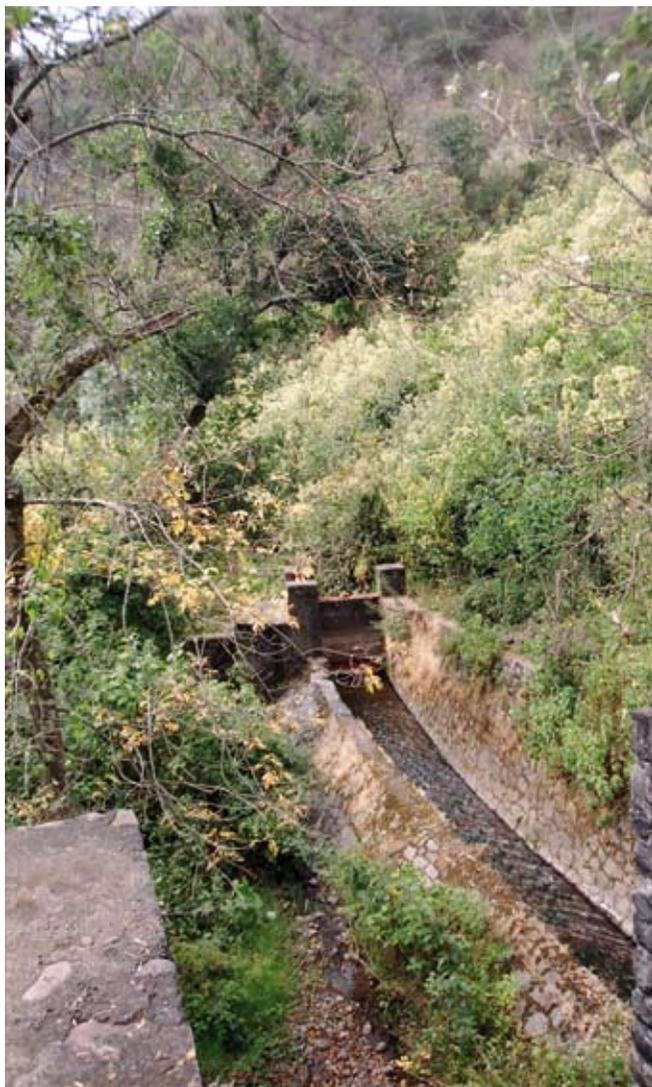
tes a los pueblos, rancherías y comunidades, y de aquellos predios que, por no exceder del máximo que fija esta ley deben permanecer en poder de sus actuales propietarios.” En el artículo 26° pone una restricción para tierras ociosas: “El propietario de un lote está obligado a cultivarlo debidamente y si durante dos años consecutivos abandonare ese cultivo sin causa justificada, será privado de su lote, el cual se aplicará a quien lo solicite”. Y, la joya más preciada, en el artículo 32° nacionaliza las aguas: “Se declaran de propiedad nacional todas las aguas utilizables y utilizadas para cualquier uso, aun las que eran consideradas como de jurisdicción de los Estados sin que haya lugar a indemnización de ninguna especie”. La prelación en el uso de las aguas nacionalizadas se detalla en el artículo 33°: “En todo aprovechamiento de aguas se dará siempre preferencia a las exigencias de la agricultura, y sólo cuando éstas estén satisfechas se aprovecharán en

fuerzas u otros usos”. Finalmente, conserva la competencia del Poder Ejecutivo Federal para la reglamentación del uso de las aguas en el artículo 34°: “Es de la exclusiva competencia del Ministerio de Agricultura y Colonización, expedir reglamentos sobre el uso de las aguas”.

El propio Zapata reforma su Ley Agraria, en 1917, para recalcar, en el artículo xxxi, que las aguas nacionales son para irrigar toda la república y para ser repartidas a todos los pueblos: “Para llevar a efecto la irrigación de la República, y para que sean distribuidas entre los pueblos se declaran de propiedad nacional todas las aguas utilizables y utilizadas para cualquier uso, aun las que eran consideradas como de jurisdicción de los Estados, sin que haya lugar a indemnización de ninguna especie. Se exceptúan por supuesto las aguas que conforme a sus títulos primordiales sean propiedad de los pueblos, rancherías o congregaciones”. Asimismo, elimi-

na los requisitos de corte porfirista que Carranza exigía en su Ley Agraria y, en el artículo xxxii establece: “Todos los pueblos de la República tienen el derecho para aprovechar las aguas que necesiten para los trabajos agrícolas, sin tener en cuenta que carezcan de la titulación antigua que acredite la propiedad de las mismas.” Por último, en el artículo xlii: “Se declaran insubsistentes todas las concesiones otorgadas en contratos celebrados por la Secretaría de Fomento, que se relacionan con el ramo de agricultura, o por ésta, en el tiempo que existió hasta el 31 de diciembre de 1914 y durante la administración de Venustiano Carranza, quedando al arbitrio del Ministerio de Agricultura y Colonización revalidar las que juzgue benéficas para el pueblo y el gobierno, después de revisión minuciosa y concienzuda.”

Entonces, los pueblerinos llevaron a la práctica las disposiciones de la Ley Agraria zapatista, o más bien, ésta correspondía con la experiencia de los pueblos. De esta forma,



en el temporal de 1915 los habitantes de los pueblos de la cuenca del río Amatzinac se reunieron para repartir la tierra de labor y coordinar la distribución del agua.

La recuperación de tierras y aguas por parte de los pueblos se realizó amparándose en la legislación zapatista y recobrando sus estructuras tradicionales. Para la administración del agua se contaba con instituciones regionales, como el aguador mayor que distribuía el agua entre los pueblos; además existían los aguadores locales, que repartían las tandas de agua entre los usuarios. Estas acciones eran respaldadas por la legislación zapatista, y posteriormente serían mandatos de los gobiernos afines a esa causa. Los zapatistas empezaron a hablar de las “aguas nacionalizadas”, y a Carranza no le quedó otro remedio que aceptarlo en la constitución de 1917, pero con la confusión apropiada: para los zapatistas nación significaba pueblos con personalidad jurídica, para los carrancistas nación era casi sinónimo de gobierno federal.

Y así lo consignó la constitución de 1917 en su artículo 27, párrafo 7, inciso II: “... propiedad de la Nación, representada por el Gobierno Federal...”. Esa redacción permaneció hasta la 16ª reforma al artículo 27 constitucional, el 28 de enero de 1992, cuando fue suprimido ese texto, pero como consecuencia de la reforma al artículo 130 constitucional, en el cual se reivindica que “las asociaciones religiosas tendrán la capacidad para adquirir, poseer o administrar, exclusivamente, los bienes que sean indispensables para su objeto”. El artículo 130 de la constitución era reformado por primera vez en 1992, ya que en la redacción del 5 de febrero de 1917, decía “las asociaciones religiosas denominadas iglesias, cualquiera que sea su credo, no podrán en ningún caso tener capacidad para adquirir, poseer o administrar bienes raíces.” Con la reforma al artículo 27 constitucional, también desaparecía la “representación” de la Nación, pero ese vacío fue cubierto ese mismo año por la Tesis de Jurisprudencia 3a. /J. 22/92 de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (México, 1992), en la cual se interpreta, de manera supletoria, que la nación está representada por el gobierno federal.

En el periódico *El Demócrata*, de tendencia obregonista, se señalaba que era mejor devolver las haciendas a sus antiguos dueños, los cuales, por su “interés [...] y los conocimientos especiales que poseen [...]” eran los que estaban llamados “a trabajar con éxito y dar ocupación lucrativa al mayor número posible de mecánicos y de trabajadores”. Los medios de comunicación masiva ya eran controlados y estaban al servicio de los poderes fácticos. Y el presidente Carranza inmediatamente accedió a su restitución. Y así,



los hacendados volvieron a sus haciendas... En los meses de diciembre de 1919 y enero de 1920, los terratenientes exiliados por sus simpatías con Porfirio Díaz y el golpe de estado de Huerta, regresaron. Entre ellos se encontraba Luis García Pimentel, que llevaba el mismo nombre que su padre, el dueño heredero de las haciendas Santa Clara Montefalco, Santa Ana Tenango y San Ignacio.

Aun así, la gente, haciendo eco de su reciente pasado zapatista, reivindicaba para “la nación”, es decir para el pueblo, no para el gobierno federal, los bienes incautados a los hacendados, cuyos representantes finalmente eran expulsados. El médico zapatista José G. Parres asumió el cargo de gobernador de Morelos el 10 de julio de 1920; sin embargo, tenía que gobernar con una legislación federal adversa y una situación social caótica.

El 4 de septiembre de 1920, mediante el decreto número 5, se iniciaba oficialmente la nueva reforma agraria en el Estado de Morelos. A partir de la publicación del decreto,

se recibieron por parte de los pueblos solicitudes de restitución de tierras, y se les otorgaron dotaciones provisionales, que era una forma de autorizar la ocupación de hecho de las tierras. Es evidente la confluencia entre la práctica de los pueblos y la actuación de Parres, en donde los primeros estaban en posesión de las tierras y aguas, y el gobernador los dotaba, provisionalmente, de las mismas, sin grandes trámites burocráticos.

A pesar del espíritu zapatista que permeaba la reforma agraria respaldada por Parres, ésta tenía que fundamentarse legalmente en la Ley Agraria carrancista del 6 de enero de 1915, que sólo anulaba las ventas de tierras de las comunidades que se habían realizado después del 25 de junio de 1856 y establecía el derecho de los pueblos a recibir tierras de las propiedades adyacentes, previo decreto gubernamental.

El artículo 27 constitucional se había construido a partir de la Ley Agraria carrancista. Por ello, la reforma agraria

que se realizó no fue una restitución histórica de tierras a los pueblos, lo que hubiera significado su reconocimiento histórico y su derecho a un territorio y, por tanto, a fortalecer su autonomía. Eso marcaba una diferencia con el zapatismo que, en el artículo sexto del Plan de Ayala y la posterior legislación agraria zapatista, enfatizaba el manejo del territorio por los propios pueblos y sus representantes.

Bajo el constitucionalismo se desconocieron las dotaciones realizadas al amparo del zapatismo y sólo en algunos casos se logró la restitución. A pesar del documentado despojo que habían sufrido los pueblos a manos de los hacendados, la restitución del territorio de los pueblos, se dio en Morelos apenas en un 2% de las tierras repartidas, ubicadas principalmente en la zona montañosa del norte, como en Hueyapan. De esta forma la dotación ejidal aparecía como concesión unilateral del gobierno y la tierra no se daba a perpetuidad a los pueblos; el gobierno podía retirar la tierra por causas de utilidad pública, y se intervenía en la vida interna de las comunidades, vía la elección de autoridades civiles y ejidales bajo la custodia de “la superioridad”. Se creaban las bases para el posterior control estatal de los ejidatarios.

La idea de ser dueños de la tierra significaba en los pueblos un bien cultural, sagrado, simbólico y controlado por las estructuras de gobierno del pueblo; la tierra podía poseerse como propiedad privada, ejidal o comunal, pero era una decisión interna y ahora se convertía en un mero factor económico: los pueblerinos se transformaron en ejidatarios.

Los ingenios azucareros habían sido destruidos y saqueados por los carrancistas, pero la tierra y el agua estaban en posesión de los pueblos, aunque hasta 1921 la tierra siguió siendo propiedad de las haciendas. Los nativos de la ribera del Amatzinac habían entrado en posesión *de facto* de las tierras y aguas que años atrás estaban en posesión de las haciendas de Santa Clara y Santa Ana. Además los diversos órdenes de gobierno en Morelos, municipal, distrital y estatal, respaldaban y legalizaban las acciones de los pueblos.

En 1921 se repartieron en Morelos 48 595 ha, en 1922 ya eran 110 000 ha. Cuando Parres renunció al gobierno estatal, el 12 de diciembre de 1923, había otorgado dotaciones provisionales a 115 pueblos de los 150 que conformaban el Estado. El objetivo de Parres era no sólo dotar a los pueblos de tierras, sino de aguas. De esta forma se transformaban las estructuras económicas y se modificaban radicalmente las formas de propiedad, y los mecanismos de organización del trabajo y de distribución de la riqueza producida por los mismos eran una auténtica revolución social.

Marte R. Gómez, antiguo estudiante de agronomía que se había incorporado al zapatismo, informaba a la Comisión Nacional Agraria: “En Morelos, en tiempos de su mejor bonanza, solamente se cultivaban 10 000 ha de riego. Reparando las obras hidráulicas y dándoles un buen empleo, podrán cultivarse 30 000 ha”. Estaba claro que con esa visión se daba luz verde a las acciones del gobernador Parres y de los pueblos para abrir nuevas tierras de cultivo con las aguas del Amatzinac, no limitándose a las huertas. Eso significaba afectar las pretensiones de las haciendas de seguir contando con la mayor parte del agua del río.

En medio del conflicto por el uso de las aguas del río Amatzinac, éste fue declarado propiedad nacional el 30 de mayo de 1922, y la resolución al respecto fue publicada el 30 de junio del mismo año. Parres justificó su acción apelando a la Ley Agraria del 6 de enero de 1915 y al artículo 27 constitucional, y reiteró que se les dotaba a los pueblos “enclavados en terrenos de las Haciendas de Santa Clara y Santa Ana, posesión provisional de las tierras con todos sus aprovechamientos, usos, costumbres y servidumbres a fin de procurar la efectividad de los beneficios que el legislador se propuso.” Es decir, se otorgaba la tierra y también el agua, y se argumentaba que la titulación de la tierra estaba fundamentada en un estudio de la Comisión Local Agraria (CLA). Citaba el artículo 27 constitucional como fundamento básico para las resoluciones de la CLA “los pueblos, rancherías y comunidades que carezcan de tierras y aguas o no las tengan en cantidad suficiente para las necesidades de su población, tendrán derecho a que se les dote de ellas, tomándolas de las propiedades inmediatas, respetando siempre la pequeña propiedad.”

Parres señaló que su gobierno “desconoce la concesión que el señor García Pimentel tenga hecha en su favor, y por lo tanto no ha demostrado la preexistencia de los derechos que obliga al actor a probar su acción [...]” Parres invocó el párrafo final del citado artículo 27 constitucional que estipula “Se declaran revisables todos los contratos y concesiones hechos por los Gobiernos anteriores desde el año de 1876, que han traído por consecuencia el acaparamiento de tierras, aguas y riquezas naturales de la Nación por una sola persona o sociedad, y se faculte al Ejecutivo de la Unión para declararlos nulos cuando impliquen perjuicios graves para el interés público.” Esto es, Parres reivindicó la necesidad de fundar un nuevo orden social.

Para justificar la distribución del agua, Parres se basó en el informe del ingeniero Jefe de la Sección de Campo en Jonacatepec, de la Comisión Local Agraria, que señalaba que

el agua se aprovechará “de preferencia distribuyéndola con arreglo a los coeficientes de riego [hoy en día conocidos como láminas de riego] y que después de distribuida la cantidad que le corresponda a cada pueblo, el remanente se aproveche por las haciendas afectadas en la proporción posible.” Es claro que se priorizaba a los pueblos, según la visión zapatista del gobernador. Finalmente, se planteaba que con una futura reglamentación del uso de las aguas del río Amatzinac, los problemas desaparecerían.

Sin embargo, la interpretación de las autoridades federales, por intervención del Departamento de Concesiones, reivindicó 50 surcos para García Pimentel en enero de 1923, volumen superior al repartido en 1642. El Departamento de Concesiones rindió un informe en el que expresaba que “a partir de la declaración de aguas nacionales del Amatzinac, la Secretaría de Agricultura y Fomento determinaría qué derechos corresponden a las haciendas de Santa Ana y Santa Clara, y qué derechos corresponden a los pueblos ribereños, en

consonancia con las dotaciones de ejidos que con anterioridad a la misma hayan sido de riego” (Sánchez Reséndiz, 2006).

La discrepancia en la interpretación de las leyes hechas por Parres y el representante del gobierno federal era evidente y su contradicción era tanto del ámbito jurídico como del político. La visión jurispositivista del gobierno federal expresaba las contradicciones que vivió el régimen posrevolucionario, entre sus deseos de mantener la gran propiedad rural, siempre que ésta fuera moderna y productiva, que se presuponía era el caso de las haciendas azucareras, y la necesidad de conciliar los conflictos sociales, producto de la desigual distribución de la riqueza.

En el ámbito federal, en la Secretaría de Agricultura y Fomento, se determinó que los pueblos solicitaran concesiones de aguas del río Amatzinac y se hizo un llamado al gobierno de Morelos para “abstenerse de seguir la reglamentación de las mismas ya que esta Secretaría se ocupa de este asunto”. Así, se hacía a un lado al gobierno estatal,





que se había mostrado más radical en su decisión de afectar los intereses de los latifundistas.

El 30 de mayo de 1923, la Secretaría de Agricultura y Fomento reconocía a Luis García Pimentel el derecho a 20 surcos continuos (equivalente a $4.10 \text{ Mm}^3/\text{año}$, muy superior a los $1.918 \text{ Mm}^3/\text{año}$ repartidos por Andrés Gómez de la Mora en 1642), conforme al oficio 3821, y le indicaba a los vecinos de Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco, Popotlán, Jantetelco y Amayuca que aprovechaban las aguas en una “mayor cantidad de la que les corresponde en perjuicio de la finca propiedad del Sr. Luis García Pimentel.”

Los pueblerinos responden que “La revolución sería un fracaso si se diera preferencia a los hacendados en perjuicio de los pueblos, puesto que los principios revolucionarios están sancionados en el artículo 27 de nuestra carta fundamental y en él se dispone que se atienda a los pueblos que carezcan de tierras y aguas.” Finalizan pidiéndole al subsecretario de agricultura que “se decrete que las aguas del

Amatzinac son de jurisdicción federal para que, de acuerdo con los pueblos, se proceda a distribuir y reglamentar entre los mismos el uso del agua.”

Entonces, para los campesinos el espíritu de declarar las aguas de jurisdicción federal, o bien, aguas nacionales, es que los pueblos participaran en la distribución y reglamentación del agua, ya que para el pensamiento zapatista nación significa pueblo y, en consecuencia, aguas nacionales significa aguas del pueblo. Por tanto, la gente de los pueblos realizaba una particular interpretación de la ley: en su visión se debería de imponer la justicia, entendida como igualdad económica, y no el derecho positivo; al mismo tiempo, se realizaban acciones de hecho, ilegales, exigiendo que se legislara y reglamentara sobre hechos consumados: el control del agua por parte de los pueblos.

Los pueblos de la ribera del río Amatzinac nombraron a sus representantes, que serían los encargados de administrar las aguas. El nombre de esos comisionados por el pueblo tiene

referencias ancestrales y permite entender la forma en que los pueblos tradicionalmente habían administrado las aguas del río Amatzinac: “Se nombraron dos aguadores locales y un mayor, para que los dos primeros se encarguen del reparto de las aguas con sujeción a lo que tienen derecho, para que así se eviten dificultades y puedan al mismo tiempo disfrutar del agua todos los pueblos ribereños. En cuanto al aguador mayor, de los tres nombrados su papel será de vigilar que los dos aguadores locales no falten y cumplan con lo que les tienen encomendado” (Sánchez Reséndiz, 2006).

Existía una contradicción entre los gobiernos estatal y federal respecto a la profundidad y tiempos de la reforma agraria. Sin embargo, la correlación de fuerzas cambió cuando José G. Parres dejó el gobierno estatal el 12 de diciembre de 1923 y fue sustituido por el licenciado Alfredo Ortega. Además, los asuntos relacionados con el aprovechamiento de las aguas de los pueblos y el riego de terrenos ejidales se turnaron a la competencia de la Comisión Nacional Agraria, restando de esta forma espacio de maniobra y decisión al gobierno estatal, cuyas dotaciones de ejidos y aguas eran de carácter netamente provisional ya que las de carácter definitivo serían del ámbito federal, según la Constitución.

El nuevo gobernador interino, Alfredo Ortega, tuvo una actitud diferente a la de su antecesor en el problema del río Amatzinac. En una carta enviada al Secretario de Agricultura y Fomento el 20 de marzo de 1924, transcribiendo inicialmente un informe del Presidente del Consejo Municipal de Jonacatepec en relación con los nuevos derechos de uso del agua de García Pimentel, planteaba que “casi seguro que los pueblos no respetarán las propiedades de los Hacendados por estar en la creencia de que no les pertenecen dichas aguas y que creen que dichas aguas son propiedad de los pueblos.”

El gobernador Alfredo Ortega pidió la intervención militar a favor de las ex haciendas y en contra de los pueblos, por ello envió una solicitud al jefe de operaciones militares en el estado, general Genovevo de la O: “Por acuerdo del C. Gobernador interino del Estado, me permito suplicar a usted atentamente se sirva dar órdenes al Jefe del Destacamento de Jonacatepec, con objeto de que preste auxilio al C. Presidente del Consejo Municipal de aquella población, cabecera de distrito, a fin de hacer respetar por los vecinos de dicha jurisdicción las disposiciones de la Secretaría de Agricultura y Fomento del 29 de marzo de 1924.”

No obstante, es evidente que el ex general zapatista, que nunca se rindió y combatió hasta el final, buscó algún mecanismo para no enviar a sus tropas, formadas por veteranos de

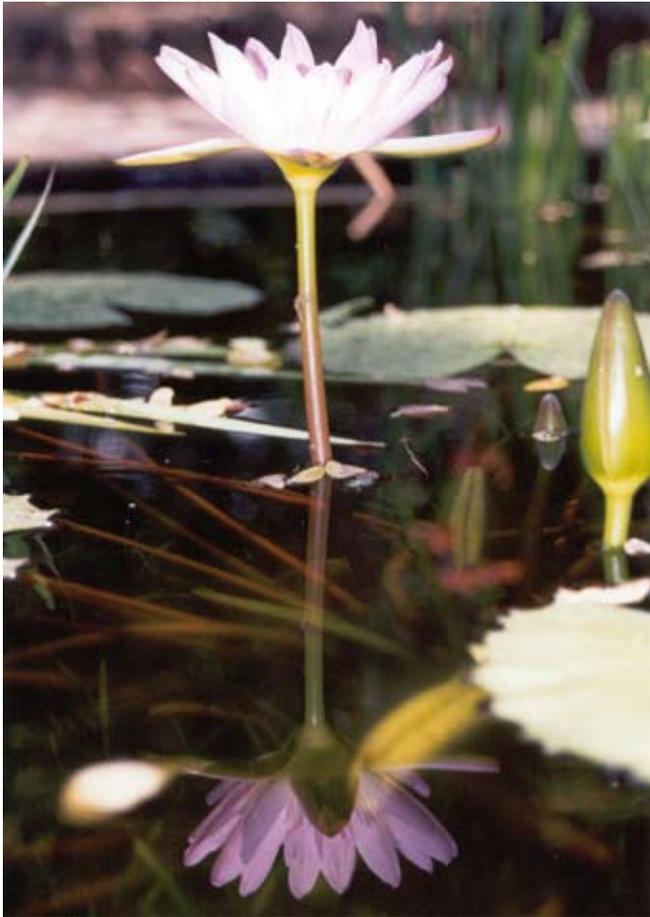
la revolución, todos ellos antiguos campesinos, en contra de los pueblos para defender a sus enemigos tradicionales: los ex hacendados. El conflicto se alargó y no actuaban las fuerzas de Genovevo de la O; por ello, en junio de 1924 el gobernador se dirigió a la Secretaría de Gobernación “manifestando sus deseos de acatar las resoluciones de la Secretaría de Agricultura y Fomento, pidiendo, por carecer de fuerzas locales, que las fuerzas de la Federación, hiciesen respetar los acuerdos” (Sánchez Reséndiz, 2006).

La orden de la intervención militar no llegó y, por el contrario, se aceptó la situación planteada en los hechos por los pueblos, y se procedió a la reglamentación de las aguas. El 9 de mayo de 1925, la Comisión Nacional Agraria tenía listo ya el Reglamento Provisional para el Uso de las Aguas de la Barranca Amatzinac. El reglamento sólo atendía la parte baja de la cuenca, entre Tlacotepec y Tenango.

Las aguas públicas bajo el dominio de la federación, según el decreto presidencial carrancista del 6 de julio de 1917, eran propiedad del gobierno... Sin embargo, los pueblos del río Amatzinac recuperaron sus aguas por medio del decreto presidencial callista del 16 de julio de 1925, y se procedió a la reglamentación del uso del río. A los pueblos se les otorgó la cantidad de 741 litros por segundo; los beneficiados fueron Tlacotepec, Zacualpan de Amilpas, Popotlán, Temoac, Huazulco, Amayuca, Amilcingo, Jantetelco, Chalcatzingo, Jonacatepec y Tetelilla, además de las ex haciendas Santa Clara Montefalco, Santa Ana Tenango y San Ignacio.

El agente de la Secretaría de Agricultura y Fomento, general Ismael Velasco, les transmitió a los representantes de los pueblos las constantes quejas del administrador de la ex hacienda Santa Clara, el 29 de noviembre de 1925. Sin embargo, los pueblos negaron desperdiciar el agua, por el contrario “creen con seguridad que apenas alcanzará para ellos y no será suficiente para que la hacienda utilice parte de ella; y, para terminar de una vez por todas con las dificultades, solicitan atentamente de la Superioridad se estudie la reglamentación en el uso y aprovechamiento de dichas aguas.” El general Velasco anota: “Existe el peligro de que estas dificultades se establezcan entre pueblo y pueblo, lo cual sería muy perjudicial para la estabilidad de los mismos.”

Los constantes conflictos entre pueblos, ejidos, haciendas y ex haciendas, en el ámbito legal y social, habían demostrado que para reconstituir un sistema político viable, las autoridades no podían ignorar las demandas de los campesinos que se habían levantado en armas. En ese sentido, el Estado de Morelos fue paradigmático, ya que había sido



el epicentro del movimiento agrario más importante del país y donde el sistema de haciendas fue aniquilado por los pueblos en armas. Finalmente, el 25 de mayo de 1926 se publicó el Reglamento de Distribución de las Aguas del Río Amatzinac, por la Secretaría de Agricultura y Fomento, para la parte baja de la cuenca. El 30 de julio de 1951 se publicó el Reglamento de Distribución de las Aguas del Río Amatzinac, en el Diario Oficial de la Federación, para la parte alta de la cuenca. Y, el 30 de abril de 2002, la Comisión Nacional del Agua dio a conocer la Disponibilidad del Acuífero Tepalcingo-Axochiapan.

En el reglamento de 1926 se establecía que los usuarios eran los responsables del cuidado del agua. Esta transferencia de administración de los recursos hídricos significaba que los gastos de desazolve, servicios de vigilancia y distribución de aguas serían realizados por los usuarios del río, representados en una Junta de Aguas. La administración realizada por dicha Junta era supervisada y reglamentada por la Dirección de Aguas de la Secretaría de Agricultura y Fomento y por la Comisión Nacional Agraria; empero, esta administración fue impregnada por la cultura tradicional de los pueblos.

En la Junta de Aguas tenían representación los ejidos, las presidencias municipales, los pequeños propietarios de los pueblos y el dueño de las ex haciendas Santa Clara, Santa Ana y San Ignacio. Las atribuciones de la Junta eran amplias: tenía capacidad de resolver conflictos, vigilar la distribución del agua, administrar, cobrar el servicio, hacer cumplir el reglamento y, algo importante, podía sancionar las violaciones al reglamento. La sede de la Junta se instaló en Jonacatepec.

En suma, la Constitución de 1917 reconoce y afirma el origen social de la propiedad que se puede tener sobre las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional. Es decir, la propiedad privada dejó de ser el derecho patrimonial por excelencia para convertirse en un modo de apropiación derivado. Se atribuyó a la nación la propiedad originaria de las tierras y aguas, sin desconocer la propiedad privada, pero se reguló como un derecho derivado y se le supeditó al interés general.

La propiedad originaria o primigenia no entraña una propiedad concreta; es un supuesto político en el que se basa la legitimidad de los distintos tipos de titularidad que organiza el concepto: propiedad privada, ejidal, comunal, todos ellos derechos derivados, y el dominio directo o propiedad de la nación, propiedad originaria, primigenia o preeminente.

Los sujetos del reparto agrario fueron los ejidatarios, organizados en el núcleo ejidal; de esta forma se le restaba capacidad de decisión interna al “pueblo” que, a través de sus órganos de decisión tradicional, había controlado el territorio de la comunidad. En un principio la contradicción no aparecía: el núcleo ejidal lo componían los sobrevivientes del conflicto armado y había suficiente tierra para trabajar, debido a la pérdida de la mitad de la población y a la recuperación de las tierras despojadas por el sistema hacendario.

En poco tiempo, la intromisión del gobierno, representado en Morelos por muchos ex zapatistas integrados a las estructuras oficiales, en la vida interna de las comunidades y la imposición de políticas contrarias al desarrollo de las mismas, hizo que empezara a permear la idea de que se tenía la tierra pero no la libertad.

Zapata fue derrotado en el ámbito militar pero el zapatismo no fue vencido en la esfera social y, al parecer, tampoco ha fenecido en la arena política.

Capítulo 4.

Distribución del agua

Se desconoce a ciencia cierta la manera en que los pueblos mesoamericanos distribuían el agua al interior de sus comunidades y la forma en que se repartían el agua entre los diversos pueblos, pero sí se sabe que existía un orden. No se ha encontrado ninguna evidencia prehispánica que detalle cómo se repartía el agua de un río entre los pueblos ribereños desde el nacimiento de la corriente hasta su confluencia con otro río o su desembocadura a algún lago interior o al mar. También es incierto el grado de conocimiento que tenían con respecto al ciclo hidrológico y a la administración del agua. No se sabe si medían o no la precipitación, la infiltración, el escurrimiento y la evaporación, si tenían instrumentos legales y económicos para administrar el agua, qué clase de sanciones se aplicaban

para quien violara las normas de uso del agua, ni si requerían apoyo de un Estado indígena para construir y mantener una red de apantles o si los distintos Estados-ciudad indígenas pactaban el reparto del agua en una cuenca hidrológica. Por tanto, si las funciones del aguador mayor y el aguador local existían en los tiempos precolombinos es algo que no puede aseverarse ni negarse de manera rotunda; simplemente, no quedó registro irrefutable de ello.

Sin embargo, el vocablo náhuatl *amacac*, significa aguador o azacán, pero también se desconoce si se acuñó antes o después de 1521. El vocablo aguador proviene del latín *aquator*, que significa persona que tiene por oficio llevar o vender agua. Por otra parte, la palabra azacán proviene del árabe hispánico *assaqqá* y éste del árabe clásico *saqq'*, que



significa hombre que transporta o vende agua. Así, la concordancia fonética entre la palabra árabe *saqq'* y la “saca” de agua colonial es más que una coincidencia. También existe una semejanza entre las raíces árabes de los vocablos azacán y acequia, puesto que esta última proviene del árabe hispánico *assáqya* y ésta del árabe clásico *s qiyah*, que significa canal de riego. Por tanto, las raíces de las traducciones de la palabra *amacac* no permiten vislumbrar si el aguador o azacán son importaciones romano-europeas o árabe-ibéricas, o si en realidad el *amacac* existía antes de la llegada de los españoles a México. Abona esta percepción la segunda acepción del vocablo *amacac*, cuyo significado es “nadie”, aunque este significado también puede expresarse con los vocablos *acayac* y *ayac*.

Aun así, de estudios etnográficos (Scarborough, 2003), se puede inducir que el repartimiento del agua entre los prehispánicos tenía fórmulas tradicionales que son el equivalente de los actuales principios normativos. Aunque esas fórmulas variaban en función de las condiciones ecológicas y tecnológicas particulares de cada sitio, en la mayor parte de las comunidades un administrador imparcial del canal era el responsable de la tarea diaria de distribuir el agua equitativamente entre todos los usuarios. También se infiere que la relación entre la capacidad de carga de la tierra, el tamaño de la población y la legitimidad de los gobernantes se veía reflejada en la colaboración social que permitió desarrollar las innovaciones tecnológicas que se aprecian, todavía en la actualidad, en la red de apantles que recorre los pueblos ribereños de la cuenca del río Amatzinac, diseñados, contruidos y operados para incrementar el rendimiento de la tierra, la cual nunca fue abandonada.

Investigaciones arqueológicas (Lucero y Fash, 2006), muestran que las redes de canales de riego, los patrones de asentamientos, los santuarios y las imágenes de agua relacionadas con ceremonias cívicas y la arquitectura residencial, son evidencias de que los sistemas hidráulicos penetraron todos los aspectos de las sociedades mesoamericanas. La forma en que se derivaba, conducía y almacenaba el agua para usarse en los cinco o seis meses de estiaje era adaptada a las condiciones locales de cada lugar, y los mecanismos usados para edificar sobre la concepción sagrada del agua, y así mejorar la autoridad política, muestran que el agua no era meramente un recurso natural esencial, sino también un símbolo espiritual importante y que su manejo era mucho más complejo, en el ámbito social, de lo que podría parecer a primera vista. Es evidente que el control del agua conformó

los aspectos políticos, económicos y religiosos de las culturas prehispánicas, de una manera similar a las denominadas “sociedades hidráulicas” orientales (Wittfogel, 1957).

Entonces, los glifos que forman parte del código mestizo de Hueyapan —particularmente el río, el ojo y las huellas de pasos, los pueblos ribereños de Tetela del Volcán y Hueyapan, el regadío y los muros dentro de esa zona que bien pueden ser bordos para almacenar agua, y los señores de Hueyapan que reclaman o se les exige algo— sugieren que en la cuenca del río Amatzinac se tenía un orden establecido para el uso de tierras, aguas y bosques y, quizá por ello, la petición de o la exigencia a los hueyapenses, ya que la palabra *reo* se deriva del vocablo latín *reus* que significa acusado.

En la parte posterior del Código Hueyapan, catalogado actualmente con el número 25 en la Biblioteca Nacional de Francia (Gaillemin, 2004), se lee la siguiente inscripción:

Pintura de Gueyapan Reos

En el pueblo de Gueyapan a seys días de el mes de março de mil quinientos y setenta y quatro años, los dichos don Fernando Cortes governador y Tomas de Aquino, y don Xponal Maldonado Alcaldes y don Felipe y don Francisco Basquez, Principales deste dicho pueblo, presentaron la pintura desta otra parte contenida y pidieron al señor Gaspar Carrillo que los testigos que por su parte fueren presentados en esta causa, que por el tenor de ella sean hesaminados y el dicho Gaspar Carrillo dijo que la da por presentada y que se ponga en esta causa y que por el tenor de ella se xaminen los dichos testigos y lo firmo de su nombre.

Gaspar Carrillo

*Paso Antemy, Diego Nuñez,
Escribano de su Magestad*

La relevancia de conocer los fundamentos del ciclo hidrológico se deriva de que el agua se comienza a administrar cuando la sociedad toma conciencia de la necesidad de planificar y afrontar la incertidumbre en el abastecimiento de agua. En ese momento, los grupos sociales dejan simplemente de hacer o solucionar cosas y comienzan a administrar y reglamentar los recursos. Para ello, se realizan acciones tendientes a influenciar la ocurrencia, escurrimiento y almacenamiento del agua con la finalidad de distribuir y usar el agua de la mejor manera posible. Los derechos de uso del agua también aparecen bajo esas condiciones, y su aplicación presupone la existencia de mediciones sistemáticas del flujo de los ríos.

En este sentido, el ciclo hidrológico no fue plenamente comprendido en Europa hasta el periodo comprendido entre 1674 y 1687, a pesar de que en 1580 Bernard Palissy hizo un pronunciamiento directo e inequívoco, aunque sin demostración, acerca de que los ríos y manantiales se originan totalmente en la precipitación. Pierre Perrault publicó en 1674 el libro *De l'origine des Fontaines*, en el cual demostró que las aguas de la lluvia y la nieve son suficientes para sostener el flujo de todos los ríos del mundo. Edmé Mariotte publicó en 1685 su libro *Traité du Mouvement des Eaux et des autres Corps Fluides*, en el cual demuestra que el caudal de los manantiales proviene de la lluvia que se infiltra, y Edmund Halley probó en 1687 que la evaporación de los mares es suficiente para alimentar la lluvia y sostener el flujo de todos los ríos.

De esta manera, Perrault, Mariotte y Halley son reconocidos, en el mundo occidental, como los primeros hidrólogos cuantitativos. Establecieron el concepto básico del ciclo hidrológico por observación, medición y cálculo, con lo que dejaron fuera la especulación. Aun así, habrían de pasar otros 150 años para que los científicos dejaran de ridiculizar esas ideas. La naturaleza del ciclo hidrológico en evaporación-condensación-precipitación-infiltración no fue totalmente aceptada hasta bien entrado el siglo XIX. La principal dificultad para comprender el ciclo del agua era explicar por qué el nivel de los océanos no se elevaba, a pesar del aporte continuo de los ríos.

Ese problema era importante puesto que se reputaba como un acertijo para el cual el rey Salomón no había tenido una respuesta. Sin embargo, mucho antes de ser puesto a su consideración, ya había una respuesta a ese enigma y, curiosamente, también representaba un ciclo inmerso en otro ciclo: en este caso el ciclo hidrológico quedaba comprendido en el ciclo de la palabra (Collado, 2006 c).

Es decir, con independencia de la complejidad que involucra comprender un conjunto de 73 libros realizados a lo largo de 25 siglos, confeccionados por distintos escribas y empleando una amplia gama de géneros literarios, la Biblia contiene pasajes que, al igual que las mejores obras de la literatura universal, son creíbles aunque en apariencia sean increíbles; esto es, resulta creíble lo que se infiere de ellos, aunque su narración en primer plano no lo sea. En consecuencia, lo que se apela de algunos versículos de la Biblia es la sabiduría que presupone haberlos escrito "o dictado" y el entendimiento que dejan entrever al lector por medio de su fuerza poética, no de su rigor científico, puesto que

ese método resulta inapropiado para justipreciar expresiones formuladas fuera de ese ámbito.

"Los ríos van todos al mar, y la mar no se llena; allá de donde vinieron tornan de nuevo, para volver a correr". Este versículo "aunque algunos lo interpretan como el enunciado del enigma para el cual no había encontrado explicación el sabio y poeta Salomón, quien reinó sobre Israel entre los años 978 y 931 antes de nuestra era" es la descripción de un fenómeno que, para el autor del Eclesiastés, tenía una explicación obvia: el ciclo hidrológico.

El Eclesiastés fue escrito en el siglo III antes de nuestra era y, para el razonamiento científico actual, pudiera llamar la atención que el ciclo hidrológico no hubiese sido comprendido cabalmente, al menos por los pensadores cristianos o por los que, no siéndolo, leyeron la Biblia o vivieron inmersos en la tradición judeocristiana. Sin embargo, el dogma con el que se leyó "y se sigue leyendo" la Biblia, la lenta difusión que tuvo en un principio, el riesgo que implicaba expresar ideas diferentes a las sostenidas por la Iglesia Católica o el poco uso que se hacía de la intuición, observación y reflexión crítica, impidieron apreciarla en los muchos aspectos que realmente devela.

Evidentemente, señalar hoy en día que no todos los ríos van al mar o que los ríos no fluyen desde el mar "otras traducciones indican: "Todos los ríos van al mar y el mar nunca se llena; al lugar donde los ríos van, allá vuelven a fluir", constituye un desconocimiento del ciclo hidrológico y de lo que significa el vocablo fluir, así como una puerilización y una incapacidad para asimilar la verdadera orientación que da el versículo de referencia. Porque no se trataba de un ciclo mar-tierra-mar como el concebido por los griegos; es claro "relativamente" que el ciclo era mar-cielo-tierra-mar, ya que contiene evaporación: "... vapor acuoso que subiera de la tierra para regar toda la superficie..." (Génesis 2,6), condensación: "... cuando condensó las nubes en lo alto..." (Proverbios 8,28), precipitación: "Como baja la lluvia y la nieve de los cielos y no vuelven allá sin haber..." (Isaías 55,10), escurrimiento: "Hizo salir arroyos de la piedra, hizo correr las aguas como ríos." (Salmos 78,16), aguas subterráneas: "... tierra de torrentes, de fuentes, de aguas profundas, que brotan en los valles y en los montes..." (Deuteronomio 8,7), y especifica que es el mismo volumen de agua: "... alabale las aguas porque a su orden fueron creadas e hizo que perduren por los siglos..." (Salmos 148,4-6).

Por tanto, no es al pie de la letra como se comprende la aseveración cierta contenida en Eclesiastés 7,1 "que fue

verificada al cabo de muchos años de reflexión y mediciones” ni centrándose en detalles marginales de la misma, sino escudriñando en su sentido metafórico, que es donde se encuentra la esencia de la palabra del autor. Palabra que, dicho sea de paso, constituye otro ciclo: es pronunciada y no regresa vacía a quien la emitió sin haber cumplido su misión. “Como baja la lluvia y la nieve de los cielos y no vuelven allá sin haber empapado y fecundado la tierra y haberla hecho germinar, dando la simiente para sembrar y el pan para comer, así la boca que sale de mi boca no vuelve a mí vacía, sino que hace lo que yo quiero y cumple su misión” (Isaías 55, 10-11). Así, tanto esa palabra como el agua son origen de la vida: la primera la crea y la segunda la realiza.

Y así, la vida surgió en el agua y ahí comenzó su evolución a partir de simples plantas y animales hasta alcanzar a los humanos que, en peso, estamos compuestos por dos terceras partes de agua. Las propiedades físicas y químicas del agua le permiten regular el metabolismo de plantas, animales y del planeta, ya que su estructura molecular la convierte prácticamente en el solvente universal: ningún otro líquido puede disolver una variedad tan grande de compuestos. Como las membranas de las células son permeables sólo a ciertas sustancias disueltas, el agua es el elixir de la vida, esencial para la nutrición de las células y para la remoción de sus desechos. Y juega el mismo papel en niveles superiores de la organización de la vida: para la planta o animal individual, la casa habitación, la ciudad, la civilización y, para la Tierra misma.

Cuando el agua cambia entre sus estados líquido, gaseoso o sólido, a temperatura constante, un gramo de agua absorbe o cede más calor que la mayor parte de las sustancias. Los procesos dinámicos de la formación y transporte de vapor de agua en la Tierra están impulsados por la energía solar, mientras que la precipitación y el flujo de agua son fundamentalmente gravitacionales. La energía solar almacenada en el vapor de agua como calor latente durante la evaporación viaja con el vapor a través de la circulación atmosférica hasta que es cedida cuando el vapor se condensa en precipitación. De esta manera, ambos el agua y el calor, se redistribuyen globalmente.

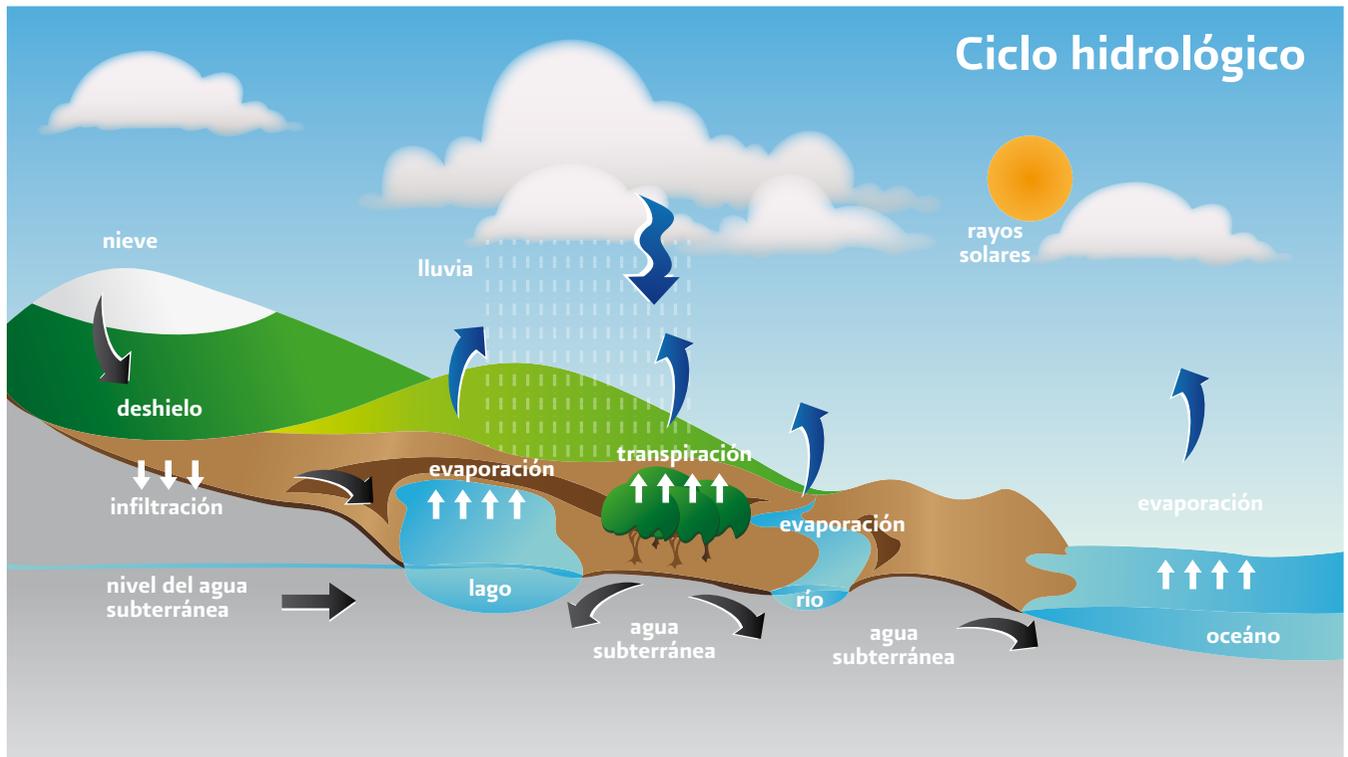
En una vuelta completa al ciclo hidrológico, una sola molécula de agua asume varios papeles: disuelve minerales del suelo y los conduce para nutrir a las plantas, apaga la sed de los humanos, actuando como un refrescante, y sirve como un solvente o reactivo químico en procesos industriales. En cualquiera de esos roles, esa molécula de agua puede regresar

a su camino hidrológico en nuevos compuestos químicos o, junto con sus portadores, puede mezclarse con varias sustancias sólidas o líquidas. Entonces, el ciclo hidrológico no está definido solamente por la cantidad de agua moviéndose a través de él, ya que es el proceso que integra los flujos de agua, energía y los elementos químicos.

Por tanto, el ciclo hidrológico se entrelaza con el flujo de energía terrestre y con los ciclos biogeoquímicos fundamentales: el del nitrógeno, carbono, fósforo, azufre y oxígeno, principalmente (Collado, 2005). La parte biótica de un ciclo biogeoquímico comprende la inclusión de sustancias inorgánicas en algún organismo y la subsiguiente descomposición y remineralización. El intercambio de elementos es rápido, pero la cantidad de sustancias inorgánicas es menor. El organismo vivo toma elementos inorgánicos y, al morir y descomponerse, éstos son devueltos al ambiente para ser nuevamente aprovechados. En la parte abiótica de un ciclo biogeoquímico el medio contiene gran cantidad de sustancias inorgánicas, que se descomponen con lentitud y están a disposición del organismo en forma abundante y fácil. Los seres vivos están formados primordialmente por oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno que, en conjunto, constituyen más del 95% del peso de los organismos vivos. El resto es fósforo, azufre, calcio, potasio y un gran número de elementos presentes en cantidades muy pequeñas, aunque algunos de ellos muy importantes para el metabolismo.

El agua permanece en constante movimiento. El vapor de agua de la atmósfera se condensa y se precipita sobre continentes y océanos en forma de lluvia, nieve, granizo, aguanieve, escarcha, llovizna o formación de capas de hielo. El agua que cae en los continentes va descendiendo de las montañas en ríos, o se infiltra en el terreno acumulándose en forma de aguas subterráneas. Gran parte de las aguas continentales acaba en los océanos, o son evaporadas o transpiradas por las plantas volviendo de nuevo a la atmósfera. De los mares y océanos también se evapora el agua constantemente.

La energía del Sol mantiene el ciclo hidrológico en funcionamiento continuo. Cada año llega a la superficie de la Tierra una pequeñísima parte de la radiación solar: 1.5×10^{17} kilovatios/hora (kwh). Esa es una energía equivalente a 60 billones de toneladas de petróleo, 15 000 veces más que el actual consumo energético de toda la humanidad. De esta cantidad, la mitad se absorbe y se convierte en calor, el 30% se vuelve a reflejar hacia el espacio, y una quinta parte sirve para poner en marcha el ciclo hidrológico que caracteriza el clima de nuestro planeta. Sólo una pequeña fracción



de la radiación solar interceptada por la Tierra (0.06%) es utilizada por el reino vegetal para accionar un mecanismo de autoalimentación, la fotosíntesis, que da origen a la vida y a los combustibles fósiles.

El flujo de energía a través de la biosfera es en un solo sentido. La energía radiante del Sol es interceptada por la atmósfera. Después de pasar a través de las transformaciones que mantienen vivos a los organismos retorna al espacio exterior en forma de calor. De esta manera no hay "ciclo de la energía" en la Tierra. La radiación solar que atraviesa la atmósfera terrestre sufre merma por reflexión, dispersión y absorción, y las longitudes de onda reradiadas por la Tierra difieren de las que provienen del Sol, ya que la absorción de la energía radiante solar es selectiva de las longitudes de onda incidentes y éstas dependen de la temperatura absoluta del radiador.

La tasa neta en que la superficie de la Tierra recibe la energía solar tiene grandes desigualdades latitudinales. Los gradientes resultantes producen movimientos de masas en la atmósfera y los océanos que sirven para redistribuir la energía de tal manera que permanezca constante el promedio del estado de la superficie terrestre. El transporte de la energía, la cantidad de movimiento y la masa en la atmósfera y en los océanos se lleva a cabo por conducción, convección y radiación. La radiación es el proceso por me-

dio del cual la energía solar entra en el ciclo hidrológico. La redistribución de la energía se realiza primordialmente a través de convección y conducción en la atmósfera y en los océanos, y sólo en un pequeño porcentaje por conducción en la corteza terrestre.

El flujo de energía en los ecosistemas es abierto, ya que al ser utilizada para mantener las funciones propias de los seres vivos en los niveles tróficos, se degrada y disipa en forma de calor, como sucede en la respiración. En cambio, el flujo de materia es en gran medida cerrado, ya que los nutrientes son reciclados cuando la materia orgánica del suelo tales como restos, deyecciones, etc., es transformada por las bacterias en moléculas orgánicas o inorgánicas que son nuevos nutrientes o se incorporan a otras cadenas tróficas.

La Tierra no recibe materia del espacio exterior; ésta fluye continuamente de las sustancias inorgánicas a los seres vivientes, para regresar después al mundo inorgánico. Cada elemento realiza así un ciclo determinado que incluye diferentes etapas. Los elementos más importantes que forman parte de la materia viva están presentes en la atmósfera, hidrosfera y geósfera y son incorporados por los seres vivos a sus células. De esta manera, siguen un ciclo biogeoquímico que tiene una parte biótica y otra abiótica. El flujo a través de la parte biótica del ciclo de la materia es rápido, pero hay poca cantidad de tales sustancias formando parte de los seres vivos. En cambio, la

parte abiótica suele contener grandes cantidades de elementos biogeoquímicos pero el flujo de los mismos es lento, tienen largos tiempos de residencia.

El ciclo hidrológico planetario se caracteriza de la siguiente manera. Al año se evaporan alrededor de 500 000 km³ de agua (86% en el océano y 14% en los continentes), lo que da un valor medio de 980 l/m² o mm sobre la superficie planetaria (Eagleson, 1970). Es decir, es como si una capa de 980 mm de agua que recubriera toda la Tierra se evaporara a lo largo del año. Como en la atmósfera permanecen, con cierta variación (de 0 a 4%, en volumen), sólo 12 000 km³, significa que la misma cantidad de 500 000 km³ que se ha evaporado vuelve a precipitarse a lo largo del año (78% en el océano y 22% en los continentes). Del volumen que se precipita sobre los continentes aproximadamente el 64%, en promedio espacial, se evapora o evapotranspira sin llegar al mar (cantidad a la que suelen referirse como “pérdidas” quienes aprecian al agua sólo como un bien económico o “agua verde” quienes conciben a la agricultura de riego como el uso más dispendioso del agua). Aunque la media, tanto de la evaporación como de la precipitación sea de 980 mm, la distribución de su ocurrencia es irregular (“mal distribuida” expresan quienes desconocen el mecanismo de la circulación global atmosférica [ver, por ejemplo, Lutgens y Tarbuck, 1979] y su consecuente creación y soporte de diversos climas), especialmente en los continentes. En los desiertos llueve menos de 200 mm y en algunas zonas de montaña llueve 6 000 mm o más. Entonces, los recursos hídricos renovables son del orden de los 40 000 km³/año, de los cuales 26 000 km³/año escurren en forma de avenidas (torrentes sin control) y sólo 14 000 km³/año constituyen una fuente estable de abastecimiento. De esta última cantidad deben suministrarse los requerimientos ambientales o gastos ecológicos para proteger deltas, humedales, manglares, pantanos, bosques, selvas, lagos, lagunas, esteros, ríos, acuíferos y asegurar la calidad del agua, así como satisfacer las necesidades humanas.

El tiempo medio que una molécula de agua permanece en los distintos tramos del ciclo hidrológico es de 9 a 10 días en la atmósfera, de 12 a 20 días en los ríos, de 1 a 100 años en los lagos, del orden de 300 años en los acuíferos y de 3 000 años en los océanos. Como es lógico, estos tiempos medios de permanencia tienen una gran influencia en la persistencia de la contaminación en los ecosistemas acuáticos. Si se contamina un río, al cabo de pocos días o semanas puede quedar limpio por el propio arrastre de los contaminantes

hacia el mar, en donde se diluirán en grandes cantidades de agua. Pero si se contamina un acuífero, el problema persistirá durante decenas o cientos de años.

Casi la totalidad del agua planetaria (1 356 x 10⁶ km³) se encuentra en los mares y océanos en forma de agua salada. Esa cantidad es prácticamente constante desde hace 3 600 millones de años, puesto que el agua que se escapa hacia el espacio es menor a 10⁻⁴ km³/año, el volumen de agua que llega del espacio sideral, en cometas que contienen hielo, no está cuantificado, y la aportación de vapor de agua a la atmósfera y de agua a los océanos debida a la actividad volcánica es menor a 1 km³/año. De hecho, la conocida Ley de la Conservación de la Materia que Lavoisier publicó en 1789: “la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma”, fue motivada por sus indagaciones acerca del agua; cuatro años antes, en una máquina de combustión diseñada por él, había demostrado que el peso del agua es el mismo que el del oxígeno más el del hidrógeno que la componen, además de que no es un elemento químico (sustancia simple le llamó). De las aguas dulces la mayor parte está en forma de hielo y en aguas subterráneas. El agua situada sobre los continentes y la que está en la atmósfera son las cantidades proporcionalmente menores, aunque su importancia biológica es grande. El agua en los océanos es de alrededor de 1 322 x 10⁶ km³, el hielo oceánico de 26 x 10⁶ km³, las aguas continentales superficiales, incluyendo el mar Caspio, el Aral y el mar Muerto, además de lagos, ríos, etc., es del orden de 225 000 km³, en la atmósfera hay en promedio 12 000 km³ y las aguas subterráneas fluctúan entre 2 y 8 millones de kilómetros cúbicos.

Entonces, ¿qué tanto sabían del ciclo hidrológico los pobladores prehispánicos? Se desconoce con certeza, pero se sabe que conocían lo suficiente como para desviar ríos, construir puentes-apantle y almacenar sus aguas en el valle de México (Rojas Rabiela, 1974) y captar aguas de lluvia para almacenarlas en aljibes subterráneos que alimentaban las terrazas en las laderas de los cerros de Chalcatzingo (Angulo, 1994). ¿Qué tanto sabían los españoles? También se desconoce con precisión, pero su propio desarrollo y la herencia árabe les dejaron un cúmulo de experiencias suficientes para construir acequias, túneles y cajas distribuidoras de agua. Y, en particular, ¿qué conocimiento tenían los pobladores mesoamericanos y los españoles de la hidrología de la cuenca del río Amatzinac? Es, asimismo, desconocido a detalle.

Actualmente, se sabe que en la cuenca del río Amatzinac se precipitan en promedio 995 mm/año, lo cual equivale a



un volumen de $233.82 \text{ Mm}^3/\text{año}$. El escurrimiento virgen es del orden de $55.43 \text{ Mm}^3/\text{año}$ (México, 2003 b) y el escurrimiento observado ha ido disminuyendo aproximadamente a $34.32 \text{ Mm}^3/\text{año}$ en 2007, debido a la instalación de tomas directas en los manantiales que abastecen al río. De este flujo del río se estima que $16.5 \text{ Mm}^3/\text{año}$ escurren sin control o son derramados sin poderse usar, y que $3.62 \text{ Mm}^3/\text{año}$ son almacenados en bordos, por lo que sólo puede aprovecharse un máximo de $17.82 \text{ Mm}^3/\text{año}$. La infiltración total media anual en el acuífero Valle de Tepalcingo-Axochiapan, ya sea como recarga natural o inducida, es del orden de $43.84 \text{ Mm}^3/\text{año}$ (México, 2002). La evaporación potencial media anual registrada en las estaciones climatológicas de la cuenca varía de $-1\ 212 \text{ mm}$ en la parte alta a $2\ 316 \text{ mm}$ en la parte baja, y la evaporación neta se estima en -0.217 mm para la parte alta y en 0.939 mm para la parte baja, por lo cual, la evaporación y evapotranspiración en la cuenca es del orden de los 90.18 millones de metros cúbicos al año.

Aun con un conocimiento impreciso del ciclo hidrológico en la cuenca del río Amatzinac, los españoles consideraban que esas aguas les pertenecían. Y basaban su percepción en la *Bula Noverint Universi* de Alejandro VI, dada en Roma el 4 de

mayo de 1493. En ella, “por autoridad del omnipotente Dios” el Papa dio, concedió y asignó a los reyes de Castilla y de León y a sus herederos y sucesores —con libre, lleno y absoluto poder, autoridad y jurisdicción— todas las islas, tierras, villas, ciudades y lugares, con todas sus pertenencias y derechos, descubiertas y que se descubrieran al oeste de las islas Azores y Cabo Verde. Esa carta de encomienda, amonestación, requerimiento, donación, concesión, asignación, constitución, deputación, decreto mandato, inhibición y voluntad, tenía como fuente de derecho “al Señor, de quien proceden todos los bienes, imperios y señoríos”, y el cual había depositado en el Papa católico el ejercicio de esa autoridad.

De tal suerte que al ser Dios el titular de las aguas y, por autoridad del Papa, se le asignaron a los reyes de España, éstos eran los “dueños” de todas las aguas, tierras y montes de lo que llamaban Nueva España y, en consecuencia, podían otorgar, graciosamente, su “merced” para que los naturales de lo que ellos consideraban como nuevo mundo pudieran seguir gozando las aguas, tierras y bosques que habían usado desde tiempos inmemoriales. Y no podían dejarlos sin tierras ni aguas porque su “misión” no era extinguirlos sino “reducirlos al servicio de nuestro Redentor y que profesen la fe Católica”; por

ello, se les pidió a los reyes de España que “enviaran a hombres buenos, temerosos de Dios, doctos, sabios y expertos...”

La distribución del agua no fue, ni ha sido, fácil por la multiplicidad de significados que la palabra denota. La concepción más elemental del vocablo distribución es la ocurrencia natural del agua en una región, es decir, la manera en que se precipita la lluvia y se almacenan las aguas del subsuelo. Entonces, la expresión: “el agua en la cuenca del río Amatzinac está mal distribuida”, ¿a qué se refiere? A que no llueve uniformemente en toda la cuenca y que, por lo mismo, la disponibilidad natural del agua es irregular; en este caso, es preferible expresar: “la distribución de la lluvia en la cuenca del río Amatzinac es irregular”, para dejar en claro que no es una distribución desigual por decisiones humanas, sino debido a la variabilidad climática natural.

Otro significado de distribución es el reparto de un derecho indiviso al agua entre dos pueblos, estados o países, como por ejemplo, el Repartimiento de las Aguas del Río Amatzinac, que el oidor Andrés Gómez de la Mora hizo en 1642. En este caso, una “mala distribución” apela a que la repartición del agua entre las comunidades y haciendas pudo haber sido insuficiente para satisfacer las necesidades socioeconómicas de los pueblerinos al momento de hacer la repartición, e incluso, estresante para afrontar sus necesidades futuras; esta distribución no fue el resultado de una



negociación política, como podría esperarse en la actualidad, sino una imposición basada en la fuerza política y militar de los nuevos pobladores.

Una tercera acepción de la palabra distribución es la merced, licencia, “saca”, repartimiento, contrato, permiso, concesión o asignación de volúmenes o porcentajes de escorrentía a los solicitantes del agua de una fuente de abastecimiento: presa, río, acuífero o manantial. La concesión es un derecho de uso del agua: un derecho positivo, es decir, escrito y reconocido legalmente. Entonces, una “mala distribución” también puede referirse a que los volúmenes de agua concesionados a determinados usuarios no les otorga igualdad de condiciones para desarrollarse económica y humanamente; esta distribución es administrativa: el primero en solicitar es también el primero en resolver su caso, pero cuando una cuenca está muy concesionada, la repartición tiene que hacerse entre todos los usuarios o aspirantes a usuarios; en la actualidad, bajo estas condiciones se accionan mecanismos de mercado para ayudar a encontrar una solución al conflicto que representa el acceso al agua.

Otro uso del vocablo distribución es para referirse al volumen anual autorizado de agua a un concesionario o asignatario. Esta es una entrega anual de volúmenes distribuidos en el sentido de concesionados, para tomar en cuenta la variabilidad climática natural que se presenta de un año a otro. Aquí, la percepción de “mala distribución” puede referirse a que los volúmenes anuales autorizados a los usuarios pueden ser inequitativos; esta es una decisión técnica: en teoría a todos los consumidores se les otorga el mismo porcentaje de su concesión. En la práctica, a los beneficiarios ubicados en áreas más húmedas se les autoriza menos agua para buscar equidad socioeconómica, aunque implique inequidad hídrica. Por supuesto, en la época colonial, estas compensaciones no eran practicadas.

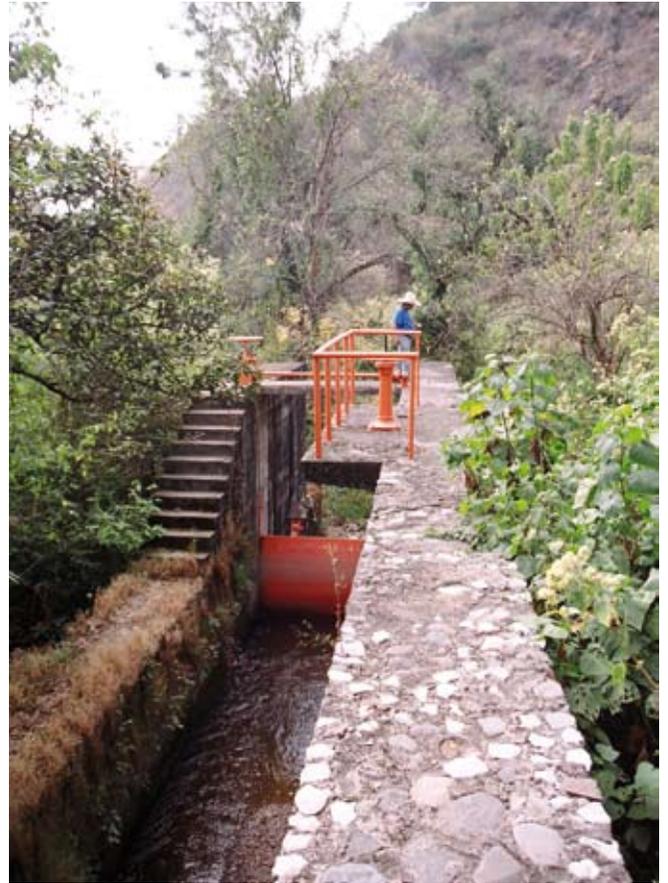
También se puede hablar de distribución como la programación y conducción del agua en una red hidrográfica de canales o de tubos para su entrega a los usuarios. Esto es, el tandeo de agua distribuida en el sentido de un volumen anual autorizado. En este caso, una “mala distribución” puede referirse a que los usuarios que se encuentran al final de un canal de riego, por lo general tienen menos flexibilidad para realizar cambios en los riegos y son los que más resultan afectados cuando hay una descompostura en la infraestructura o un error de operación; esta distribución inequitativa es fortuita, excepto cuando se tiene una extracción indebida de agua en la parte alta del canal o de la cuenca.

Por supuesto que ahí no se agotan los significados del vocablo distribución. Otra connotación de la palabra es, por ejemplo, la cobertura del servicio de agua potable o de riego, esto es, el abastecimiento de agua con equidad. En este caso, una “mala distribución” puede hacer referencia a que incluso en una misma ciudad las áreas marginadas y periurbanas pueden tener una menor cobertura del servicio de agua potable y, si la tienen, que su tandeo puede ser mucho más espaciado que el de las áreas residenciales, industriales y de servicios; esta distribución es social y, frecuentemente, poco ética y discriminatoria. Para el caso de cobertura de riego, las tierras ubicadas hasta el final de los canales es la que más sufre ante una sequía, una extracción indebida, una descompostura o un error de operación, conduciendo también a un cumplimiento del derecho de uso del agua inferior al de los usuarios ubicados al principio de los canales.

El párrafo 3 del artículo 27 constitucional indica, desde 1917, que se debe hacer una distribución equitativa de la riqueza nacional y cuidar de su conservación para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, la distribución del agua debe ser equitativa en todas sus acepciones. Y, si hoy en día existen confusiones y dudas en cuanto a qué significa una distribución equitativa, muchas más existían al comienzo del periodo colonial.

Una de las primeras ordenanzas españolas fue la Ley xi, Título xvii, Libro iv, emitida por Carlos V en 1536 y recogida en la Recopilación de las Leyes de Indias de 1680. Ahí se ordena: “que la misma orden que los Indios tuvieron en la división, y repartimiento de aguas, se guarde, y practique entre los Españoles en quien estuvieren repartidas, y señaladas las tierras, y para esto intervengan los mismos naturales, que antes lo tenían a su cargo, con cuyo parecer sean regadas, y se dé a cada uno el agua que debe tener, sucesivamente de uno en otro, pena de que al que quisiere preferir, y la tomare, y ocupare por su propia autoridad, les sea quitada, hasta que todos los inferiores a él rieguen las tierras, que tuvieren señaladas.” Quizá por eso el tercer acto de la ópera *Ernani*, de Giuseppe Verdi, representa al rey Carlos V como un insensible y cínico aventurero cuyo personaje se transforma, por su propia elección, en un emperador responsable y piadoso.

Sin embargo, la ordenanza del emperador Carlos V —en quien Bernal Díaz del Castillo habría de motivarse para declarar “Venimos a servir a Dios y a nuestra Majestad,... y también a hacernos ricos” (Kamen, 2005), puesto que las tributaciones de la Nueva España habían fortalecido su reinado— no



fue cumplida. Por eso, en 1541 emitió otra ordenanza en la que decía: “Nos hemos ordenado, que los pastos, montes, y aguas sean comunes en las Indias, y algunas personas sin título nuestro tienen ocupada muy grande parte de término, y tierras, en que no consienten, que ninguno ponga corral, ni buhio, ni traiga allí su ganado. Mandamos, que el uso de todos los pastos, montes y aguas de las Provincias de las Indias sea común a todos los vecinos de ellas, que ahora son, y después fueren, para que los puedan gozar libremente, y hacer junto a cualquier buhio sus cabañas, traer allí los ganados, juntos, o apartados, como quisieren.” A 50 años de la encomienda, era claro que los criollos no ejecutaban las órdenes que provenían de España. Por ello, Carlos V convocó en 1550 a una conferencia en Valladolid para denunciar la ausencia de moral en la fuerza usada contra los pueblos indígenas en las posesiones españolas de América. Su ordenanza es recogida en la Recopilación de las Leyes de Indias de 1680, como Ley v, Título xvii, Libro iv, que los pastos, montes y aguas, y términos sean comunes.

Felipe II, cuyo nombre fue empleado para denominar las islas Filipinas, emitió la Ordenanza 78 de la Audiencia de 1563, misma que habría de recuperarse en la Recopilación

de las Leyes de Indias de 1680, como Ley XIII, Título II, Libro III, que da la forma de nombrar jueces de aguas y la ejecución de sus sentencias. Ahí se ordena “que se nombren Jueces que repartan las aguas a los Indios para que rieguen sus chacras, huertas y sementeras, y abreen los ganados, los cuales sean tales, que no les hagan agravio, y repartan las que hubieren menester.” Y especificaba: “que éstos Jueces no vayan a costa de los Indios, y en las causas de que conocieren, si se apelare de sus sentencias, se ejecute lo que la Audiencia determinare, sin embargo de suplicación, por la brevedad que requieren estas causas; y si ejecutado suplicaren las partes, los admita la Audiencia en grado de revista, y determine lo que fuere justicia.” Es decir, tan sólo 40 años después de la llegada de los españoles, el rey ya tenía noticia de que los repartimientos de aguas a los primeros pobladores no eran suficientes, les causaban agravio y los procedimientos no eran expeditos...

El 16 de marzo de 1642, Felipe IV, cuya vida motivó a Gonzalo Torrente Ballester para escribir en 1989 la novela *Crónica del Rey Pasmado*, ordenó en Madrid “que la venta, beneficio y composición de tierras, se haga con tal atención, que a los Indios se les dejen con sobra todas las que les pertenecieren, así en particular, como por Comunidades, y las aguas, y riegos: y las tierras en que hubieren hecho acequias, o otro cualquier beneficio, con que por industria personal suya se hayan fertilizado, se reserven en primer lugar, y por ningún caso no se les puedan vender, ni enajenar, y los Jueces, que a esto fueren enviados, especifiquen los Indios, que hallaren en las tierras, y las que dejaren a cada uno de los tributarios, viejos, reservados, Casiques, Gobernadores, ausentes, y Comunidades.” Esta ordenanza también fue incluida en la Recopilación de las Leyes de Indias de 1680, como Ley XVIII, Título XII, Libro IV, que a los indios se les dejen sus tierras.

Empero, en mayo de 1642, el oidor Andrés Gómez de la Mora, quien era un ministro togado que en las audiencias del reino oía y sentenciaba las causas y pleitos, realizó el Repartimiento de las Aguas del Río Amatzinac entre los pueblos y haciendas, y con ello legalizó la concentración del agua para el uso particular de las haciendas en detrimento de los derechos comunales de los pueblos, reconocidos por todos los reyes de España. No se repartió toda el agua del río Amatzinac; sólo la de la parte media de la cuenca: de Tlacotepec a Jantetelco, Tabla 1. La parte alta de la cuenca: Tetela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan, así como la parte baja: desde Jonacatepec hasta Atlacahualoya, no fueron con-

Tabla 1. Repartimiento de las Aguas del Río Amatzinac, mayo de 1642

Caja	Datas	Surcos por data	Surcos que usan	Nombre del usuario	Días
1a	3	1a.- 3 2a.- 5 3a.- 5	3 13 10	Nicolás de Rebolledo Tlacotepec San Ignacio Chicomocelo	6 1 6
2a	2	1a.- 4 2a.- 4	8 8	Barrio alto de Zacualpan Francisco Rebolledo	1 6
3a	3	1a.- 3 2a.- 3 3a.- 3	3 3 3	Juan de Solís y Carcamo 2 surcos, indios barrio bajo de Zacualpan 3/4 de surco para Juana Solís 1/4 Convento de San Agustín En mancomún a doña Francisca y doña María Solís y Carcamo	7 7 7 7 7
4a	3	1a.- 3 2a.- 3 3a.- 5	3 3 5	Pueblo de Temoac Ana de Salazar Vda. de Tapia Barrera y Cázares Francisca y María Solís de Carcamo 4 surcos Ana Carrillo Altamirano 1 surco Barrio alto de Huazulco	6 1 7 7 7
5a	1	---- 2	2	Francisco de Rebolledo Indios gañanes de la hacienda Rebolledo	6 1
6a	3	---- 1 ---- 1 ---- 1 ---- 4	1 1 1 4	1 surco pueblo de Jantetelco 1 surco convento de Jantetelco 1 surco Francisco de Quevedo Alvarado Remanentes a la ha- cienda de Tenango	7 7 7 7
Total de surcos		50			

Nota: Las noches de los días lunes, miércoles y viernes, derivará Tenango toda el agua de las cuatro últimas Cajas.

sideradas por el oidor. Además, en 1642 el agua se medía en “surcos” que, literalmente, era el hueco que dejaba hecho el arado en la tierra para que corriera el agua. De esta manera, el surco era un área de 27 pulgadas cuadradas, 6 de base y 4.5 de alto, según la Ordenanza Sobre Medidas de Tierras y Aguas del virrey Antonio de Mendoza, expedida en el año de 1536. ¿Y la velocidad? Quedó inespecífica. Por tanto, el surco no era en realidad la medida de un gasto y mucho menos constante: las cantidades de agua que se “mercedaban” según ese repartimiento no tenían un valor absoluto, sino que eran proporcionales al gasto de la corriente —aunque fuera desconocido—, el cual tenía variaciones durante el año. La distribución no era ni siquiera proporcional, ya que incluso para la misma época del año en un sitio podía escurrir un gasto mayor que en otro, pero eso tampoco se podía medir.

La caja era un depósito para distribuir el agua mediante las datas, que eran aberturas que desviaban parte del caudal de la corriente hacia los distintos canales, que servían tanto para agua potable como para riego.

Evidentemente, los volúmenes de la Tabla 1 siguen siendo variables hoy en día y distintos a los que pudieron escurrir en 1642 y a los que escurran dentro de 100 años. Un primer esfuerzo por especificar los volúmenes otorgados en una merced fue hecho en 1761 por el virrey Joaquín de Montserrat Ciurana Cruillas Crespí de Valdaura Zans de la Llosa Alfonso y Calatayud, quien publicó el Reglamento General de las

Medidas de las Aguas. El punto número 24 especifica que la velocidad media en un “sulco” es “la misma que tendría la agua, surtiendo de un vaso, ó cilindro peremne, que su altura fuera igual á la distancia que ay desde la superficie del canal, hasta el dicho centro, con una puerta inferior de un dedo cuadrado.” La altura a la cual se consideraba que una línea de corriente tenía la misma velocidad que la velocidad media de toda la sección transversal era $\frac{4}{9}$ de su altura, es decir, 2 pulgadas para el área de un surco. Como esto tampoco era práctico, porque seguían sin saber cómo medir la velocidad, tenían que medir el volumen de agua que se acumulaba en un balde durante un tiempo específico y, obviamente, el gasto a través de un orificio de “un dedo cuadrado” no era igual que el de 27 pulgadas cuadradas.

Cien años después, en 1863, un Decreto Sobre Medidas de Tierras y Aguas, zanjó el problema de manera por demás práctica: “un surco se considerará igual á seis litros y medio por segundo”. Por supuesto que el decreto no fue aceptado sin chistar. En 1898 el gobernador del Estado de Michoacán solicitaba a la Secretaría de Fomento que le aclarara si el surco debía considerarse como 6.5 lps o 3.28 lps, puesto que esta última estimación correspondía a una velocidad media “estimada por lo general en 16 varas 6 pulgadas y 5 líneas por minuto”, esto es 13.557 metros por minuto o 0.22595 m/s, lo cual daba un gasto de 3.93 lps y no de 3.28 lps. Y el Director de Pesas y Medidas le contestó que las medidas antiguas habían sufrido modificaciones, que el



decreto de Benito Juárez había sido derogado por el artículo 20 de la ley del 19 de Junio 1895, que él estaba facultado por el artículo 16 para fijar las equivalencias legales y, por tanto, consideraba que “será conveniente que se fije como única equivalencia del surco, 3.24 litros por segundo.”

Esto es, el problema nunca se resolvió porque era irresoluble. Sin embargo, puede estimarse la proporción de agua

otorgada a los pueblos y a las haciendas, calculada en surcos por días a la semana, o bien, tomando cualesquiera de las equivalencias. Considerando un surco igual a 6.5 lps, puesto que esa equivalencia fue publicada y la opinión que tuvo la Secretaría de Fomento en 1898 no, el repartimiento de Andrés Gómez de la Mora sería como se muestra en la Tabla 2, sin tomar en cuenta la nota y, como se ilustra en la Tabla 3, to-

Tabla 2. Distribución de 1642, expresada en términos actuales, sin la nota

Presa derivadora	Tomas	Surcos por toma	Surcos que usan	Nombre del usuario	Días a la semana	Volumen [Mm ³ /año]
1a	3	1a.- 3	3	Nicolás de Rebolledo	6	0.5271
		2a.- 5	13	Tlacotepec	1	0.3807
		3a.- 5	10	San Ignacio Chicomocelo	6	1.7570
2a	2	1a.- 4	8	Barrio alto de Zacualpan	1	0.2343
		2a.- 4	8	Francisco Rebolledo	6	1.4056
3a	3	1a.- 3	3	Juan de Solís y Carcamo	7	0.6150
		2a.- 3	3	2 surcos, indios barrio bajo de Zacualpan 3/4 de surco para Juana Solís 1/4 Convento de San Agustín	7	0.4100
				En mancomún a doña Francisca y doña María Solís y Carcamo	7	0.0512
		3a.- 3	3		7	0.6150
4a	3	1a.- 3	3	Pueblo de Temoac Ana de Salazar Vda. de Tapia Barrera y Cázares	6 1	0.5271 0.0879
		2a.- 3	3	Francisca y María Solís de Carcamo	7	0.6150
				4 surcos Ana Carrillo Altamirano 1 surco Barrio alto de Huazulco	7	0.8199
		3a.- 5	5		7	0.2050
5a	1	---- 2	2	Francisco de Rebolledo Indios gañanes de la hacienda Rebolledo	6 1	0.3514 0.0586
		---- 1	1	1 surco pueblo de Jantetelco	7	0.2050
6a	3	---- 1	1	1 surco convento de Jantetelco	7	0.2050
		---- 1	1	1 surco Francisco de Quevedo Alvarado	7	0.2050
		---- 1	1	Remanentes a la hacienda de Tenango	7	0.2050
		---- 4	4		7	0.8199
Total de surcos		50				10.2492

Tabla 3. Distribución de 1642, expresada en términos actuales, con la nota

Presas derivadora	Tomas	Surcos por toma	Surcos que usan	Nombre del usuario	Días a la semana	Volumen [Mm ³ /año]
1a	3	1a.- 3	3	Nicolás de Rebolledo	6	0.5271
		2a.- 5	13	Tlacotepec	1	0.3807
		3a.- 5	10	San Ignacio Chicomocelo	6	1.7570
2a	2	1a.- 4	8	Barrio alto de Zacualpan	1	0.2343
		2a.- 4	8	Francisco Rebolledo	6	1.4056
3a	3	1a.- 3	3	Juan de Solís y Carcamo	5.5	0.4832
		2a.- 3	3	2 surcos, indios barrio bajo de Zacualpan	5.5	0.3221
				3/4 de surco para Juana Solís	5.5	0.1208
				1/4 Convento de San Agustín	5.5	0.0403
		3a.- 3	3	En mancomún a doña Francisca y doña María Solís y Carcamo	5.5	0.4832
4a	3	1a.- 3	3	Pueblo de Temoac	4.5	0.3953
				Ana de Salazar Vda. de Tapia Barrera y Cázares	1	0.0879
		2a.- 3	3	Francisca y María Solís de Carcamo	5.5	0.4832
		3a.- 5	5	4 surcos Ana Carrillo Altamirano	5.5	0.6442
				1 surco Barrio alto de Huazulco	5.5	0.1611
5a	1	---- 2	2	Francisco de Rebolledo	4.5	0.2636
				Indios gañanes de la hacienda Rebolledo	1	0.0586
6a	3	---- 1	1	1 surco pueblo de Jantetelco	5.5	0.1611
		---- 1	1	1 surco convento de Jantetelco	5.5	0.1611
		---- 1	1	1 surco Francisco de Quevedo Alvarado	5.5	0.1611
		---- 4	4	Remanentes a la hacienda de Tenango	7	0.8199 + 1.0981 = 1.9180
Total de surcos		50				10.2492

mando en cuenta la nota. Entonces, a los pueblos se les asignó 1.5826 Mm³/año, el 15.44% del agua repartida, y a los particulares 8.6666 Mm³/año, el 84.56% del agua distribuida. El 18.71% del agua repartida fue para la hacienda Santa Ana Tenango.

Andrés Gómez de la Mora repartió del orden de 10.2492 Mm³/año, considerando que el caudal de las tomas se pudiera sostener constante durante todo el año; es decir, distribuyó del orden del 20% del escurrimiento virgen del río Amatzinac. Aun así, el reparto del agua en la parte media de la cuenca permanecería en vigor hasta el desarrollo de la revolución social de Emiliano Zapata, y la reglamentación del uso del agua en la parte alta de la cuenca no se daría hasta mediados del siglo xx.

Por lo general, se considera que el periodo colonial en el cual estuvo vigente la encomienda fue de 1493 a 1630. Los reyes de España recibieron la “propiedad” de tierras, aguas, bosques y derechos sobre las personas que ahí vivían del Papa Alejandro VI, quien adujo que su fuente de derecho era Dios. La encomienda fue transferida por los reyes de la casa Habsburgo a los particulares, no sólo para explotar la tierra sino para convertir a los naturales a la fe católica. De 1630 a 1730, cuando bajó considerablemente la población indígena, la encomienda ya no tenía sentido; era mejor congregar a los naturales en pueblos para liberar tierras que podían ser adjudicadas a los españoles bajo el régimen de mercedes. Los reyes seguían concediendo su gracia, es decir, su merced, para que los particulares explotaran la tierra, pero sin incluir

derechos sobre los indígenas ni la obligación de convertirlos al catolicismo.

Se cree que con el tiempo las mercedes comenzaron a denominarse haciendas, posiblemente porque a la tierra concedida los dueños agregaban su capital. Los trabajadores de las haciendas no recibían un pago monetario por su trabajo, sino que se les retribuía, muy por debajo del valor de su fuerza laboral, en especie, con hospedaje y, en ocasiones, con permiso para sembrar un pedazo de tierra para su propio consumo e incluso con pastos para ganado. En 1786 se promulga la Real Ordenanza de Intendentes, que sustituye las estructuras político-administrativas medievales de los Habsburgo por el modelo centralizado que los Borbones usaban en Francia. A partir de ese momento, se fueron eliminando las provincias, alcaldías mayores y corregimientos, y empezaron las intendencias. Concluyó una estructura política y social medieval y comenzó la administración centralizada.

Aunque las haciendas no pagaron la tierra, el agua, ni la infraestructura de riego despojados a los naturales y tampoco pagaban a sus trabajadores el verdadero valor de su trabajo ni lo hacían en efectivo, los hacendados no aportaban el capital necesario para su funcionamiento y acostumbraban hipotecar parte de la finca en capellanías. A pesar del valor agregado de las haciendas, adquirirlas era una transacción que requería muy poco dinero en efectivo, ya que los compradores desembolsaban una pequeña suma en efectivo a cambio de asumir las obligaciones que la hacienda tenía con la Iglesia Católica (Schettino, 2007). Entonces, aunado a la ausencia de una inversión inicial y a la impericia administrativa y tecnológica de los hacendados y sus administradores que resultaba en una baja producción y productividad, la falta de mercados financieros fue poniendo a las haciendas en manos de la Iglesia Católica, que era la única organización que podía brindar los servicios financieros mínimos. Posteriormente, las propiedades eclesiásticas pasaron indivisas a grupos muy pequeños de individuos, y el sueño liberal de crear una clase media rural mediante la división y venta en parcelas de las haciendas en manos de la Iglesia Católica no se realizó.

Y así, el repartimiento del oidor Andrés Gómez de la Mora, que comenzó en la colonia, pasó por el periodo independiente, sobrevivió al imperio, llegó a la reforma, convivió con la dictadura y resistió a la revolución armada de 1910; con su arribo a la revolución social, dejó de tener vigencia normativa al declararse como aguas nacionales los escurrimientos del río Amatzinac, el 30 de mayo de 1922.

Una vez siendo aguas nacionales los escurrimientos de la barranca Amatzinac, la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización de la Secretaría de Agricultura y Fomento, formuló el 9 de mayo de 1925 el Reglamento Provisional para el Uso de las Aguas de la Barranca Amatzinac, Estado de Morelos, que disponía los gastos continuos que podían derivar los pueblos de Tlacotepec, Zacualpan de Amilpas, Popotlán, Temoac, Huazulco, Amayuca, Amilcingo, Jantetelco, Chalcatzingo, Jonacatepec y las haciendas de Santa Clara Montefalco y Santa Ana Tenango, así como al pueblo de San Ignacio.

El subsecretario de Agricultura y Fomento, José G. Parres, propuso al secretario, Luis L. León, la publicación del ordenamiento provisional con muy pequeñas correcciones y éste lo aprobó bajo el título de Reglamento para la Distribución de las Aguas de la Barranca de Amatzinac, Subcuenca del Nexapa, Cuenca del Balsas, Estado de Morelos, mismo que fue publicado el 25 de mayo de 1926 por la imprenta de la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, en Tacubaya, D. F. En ese Reglamento se estableció la figura jurídica de la Junta de Aguas, compuesta por un representante y un suplente de los ejidos interesados en el reparto; un representante y un suplente de los municipios que aprovechaban las aguas en usos públicos y domésticos y cuya administración estaba a cargo de las autoridades municipales; un representante y un suplente de los vecinos propietarios de los pueblos; y un representante y un suplente de los propietarios de las "haciendas" Santa Clara Montefalco y Santa Ana Tenango.

La principal atribución de la Junta de Aguas, cuya residencia oficial se fijó en Jonacatepec, era vigilar el cumplimiento del reglamento, directamente o por medio de dos delegados distribuidores, que controlaban, a su vez, a dos distribuidores; estos eran los nuevos equivalentes de los antiguos aguador mayor y aguador local, títulos que evolucionaron hasta nuestros días en las áreas operativas como jefe de sección y canalero, respectivamente. El cargo de presidente y tesorero de la Junta de Aguas era a título honorífico, pero los delegados distribuidores y los distribuidores, así como el secretario, recibían un salario por su trabajo. El primer delegado distribuidor de las aguas estaba encargado de vigilar la distribución de las derivaciones 1, 2, 3 y 4, y el segundo de las derivaciones 5, 6 y 7.

Los derechos de uso del agua fueron denominados dotaciones y se especificaron, para cada usuario, en el punto en que se le entregaba el agua (su canal particular), sin hacer

referencia al uso que podía darle al agua. Cualquier volumen de agua que no pudiera ser recibido o aprovechado directamente por el usuario correspondiente, pasaba a la distribución general con el fin de que se aprovechara conforme al reglamento, y no se permitían arreglos particulares entre los diferentes usuarios. Asimismo, los escurrimientos

de las diferentes propiedades que retornaban a los canales distribuidores o al río, pasaban a ser parte del caudal común para ser repartidos conforme a las prescripciones del reglamento.

Los usuarios y sus dotaciones de agua quedaron determinados como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Dotación y distribución por tomas del Reglamento de 1926

Usuarios	Gasto en bocatomas [l/s]	Dotación [l/s]	Volumen anual [m ³]
1a derivación	257.0		
Tlacotepec (ejidos)		20.0	631 152
Zacualpan (barrio alto)		20.0	631 152
San Martín Temoac (ejidos)		73.2	2' 310 016
Huazulco (ejidos)		39.6	1' 237 058
Amayuca (ejidos)		81.2	2' 562 477
Pérdidas en canales 10%	23.4		
2a derivación	89.7		
Tlacotepec (fundo legal)		32.5	1' 025 622
Popotlán (ejidos)		12.8	403 397
Tlacotepec (ejido)		40.8	1' 287 550
Pérdidas en canales 4%	3.6		
3a derivación	27.8		
Zacualpan (barrio bajo)		27.5	807 834
Pérdidas en canales 1%	0.3		
4a derivación	48.0		
San Martín Temoac (fundo legal)		33.7	1' 063 491
Huazulco (barrio alto, fundo legal)		13.8	435 495
Pérdidas en canales 1%	0.5		
5a derivación	272.6		
Amilcingo (barrio bajo, fundo legal)		5.0	157 788
Amilcingo (ejidos)		38.8	1' 224 435
Jantetelco (ejidos)		39.2	1' 237 058
Chalcatzingo (ejidos)		20.4	643 775
Jonacatepec (ejidos)		56.0	2' 767 226
Hacienda Santa Clara		94.5	2' 982 193
Pérdidas en canales 7%	17.7		
6a derivación	13.8		
Jantetelco (fundo legal)		13.8	435 495
7a derivación	46.0		
Hacienda de Tenango		39.5	1' 246 536
San Ignacio		6.5	205 124
Total		708.8	23' 294 874

Todas las dotaciones de los usuarios, en litros por segundo, debían considerarse como escurrimiento continuo y en ningún caso por tandas. Es curioso que el volumen anual concesionado considerara 365.25 días al año, para tomar en cuenta los años bisiestos. Sin embargo, obsérvese que los cálculos de la tabla son imprecisos: en la 1a derivación para Huazulco (ejidos) la dotación de 39.6 lps es convertida a 1'237 058 m³, en vez de 1'249 6081 m³; en la 3a y 5a derivaciones, Zacualpan (barrio bajo) y Jonacatepec (ejidos), respectivamente, existen otras imprecisiones, de tal forma que el volumen realmente distribuido fue de 22'368 026.9 m³ y no 23'294 874 metros cúbicos al año.

Adicionalmente, existe otra confusión debida a una anotación manuscrita en la copia del Reglamento que conserva la actual Junta de Aguas, según describe Espinosa Henao (2006), que se ha extendido profusamente. Esa anotación añade a la 1a derivación una extracción para Zacualpan (ampliación) de 26.4 lps y en la 2a derivación otra para Tlacotepec (ampliación ejido) de 10 lps, lo cual resulta en una distribución de 745.2 lps, equivalente a 23'516 723.5 m³, en vez de 708.8 litros por segundo.

El Reglamento para la Distribución de las aguas de 1926, aunque tampoco consideraba toda la cuenca del río Amatzinac, repartía un volumen superior que el repartido en 1642. En el repartimiento colonial se distribuyeron 10.2492 Mm³/año y en el reglamento revolucionario 22.368 Mm³/año para el mismo tramo: de Tlacotepec a Tenango; las partes alta y baja de la cuenca tampoco fueron reglamentadas ni consideradas en el reparto, pero sí fueron incorporados Amilcingo, Popotlán, Amayuca, Jonacatepec, Chalcatzingo y San Ignacio en la distribución.

El repartimiento de 1642 había otorgado en mercedes el 18.71% del agua distribuida a la hacienda Santa Ana Tenango; el Reglamento de 1926 concesionó el 18.15% del volumen de agua considerado al conjunto de ex haciendas Santa Clara Montefalco y Santa Ana Tenango, que pertenecían al mismo dueño. No sólo eso, llama la atención que el Reglamento de 1926 diera a esos terrenos el tratamiento de "haciendas", como si el énfasis del término aludiera a una finca agrícola cualquiera y no a una forma de producción muy particular. Había dos posibilidades para ello: que se tratara de un "acto fallido", en cuyo caso no podría considerarse como producto de la casualidad o el descuido, puesto que Freud demostró que esos actos están movidos por un deseo inconsciente que no encontraría otra forma de aflorar a la conciencia más que burlando de esa manera la censura

interna que mantiene lo inconsciente oculto. La segunda posibilidad era que el grupo sonorenses, que predominaba en el gobierno federal y había redactado la Ley Agraria vigente en ese momento, hacía uso explícito de su poder político y deseo de seguir apoyando a los ex hacendados mediante el control del lenguaje (Bourdieu, 1982), ya que el subsecretario de Agricultura y Fomento era José G. Parres, quien había apoyado la restitución de tierras y aguas en Morelos cuando fue gobernador de esa entidad federativa, y resultaba inverosímil que hubiese pasado por alto ese posible *lapsus* o que no lo hubiese detectado.

El flujo de agua a través de canales de riego se entendía un poco mejor en 1926 que en 1642. Tan es así que en el reglamento se incluyeron explícitamente las mermas de agua que se tienen por infiltración y evaporación cuando escurre el agua de un sitio a otro. Sin embargo, en 1926 tampoco se tenía una comprensión cabal de que el agua infiltrada regresaba al ciclo hidrológico y que, por tanto, el agua no se "perdía" en realidad. No se disponía de la claridad suficiente para distinguir dos tipos de pérdidas o, mejor dicho, una merma y un desperdicio. Al desplazarse el agua por los ríos o canales sin revestimiento, una parte de ella se infiltra o se evapora. Desde una perspectiva científica el agua simplemente regresa al ciclo hidrológico, pero, desde un enfoque ingenieril, económico o social, la infiltración y la evaporación causan una disminución en el volumen que se extrajo de la fuente de abastecimiento. Aunque el agua infiltrada o evaporada no se "pierde" en realidad, se desaprovecha parte de la jornada laboral, de la energía fósil y del costo monetario empleados en su extracción, conducción y administración, ya que no puede utilizarse en su totalidad para el propósito que motivó su extracción. Por esa razón, era, y en algunos ámbitos sigue siendo, una costumbre imprecisa referirse al volumen infiltrado o evaporado como "pérdidas" por conducción.

El Reglamento especificaba también las cuotas que los pueblos y particulares debían aportar para el mantenimiento y operación de las obras, así como para los gastos administrativos. A quien no cubría sus contribuciones, se le suspendía el suministro de agua. A quien tomara un volumen de agua superior al asignado, además de la pena que le imponía el artículo 52 de la Ley Sobre Aprovechamientos de Aguas de Jurisdicción Federal del 21 de diciembre de 1910, consistente en "arresto mayor y multa de segunda clase", se le suspendía el uso del agua durante ocho días la primera vez, la segunda vez se le suspendía 30 días y, en caso de

reincidencia, la Secretaría de Agricultura y Fomento debía resolver “lo conveniente.”

Las penas eran “decretadas” por el presidente de la Junta de Aguas o por el ingeniero inspector o delegado de la Secretaría de Agricultura y Fomento; la suspensión en el goce del agua se ejecutaba por la persona que designara la Junta o el ingeniero inspector o delegado de la Secretaría, sin más trámite que la respectiva notificación al interesado; las multas se hacían efectivas por conducto de las autoridades federales capacitadas legalmente para ejercer la facultad económico coactiva.

El Reglamento arrastraba también algunas de las fijaciones porfiristas, de tal suerte que los propietarios o usuarios particulares de dotaciones de agua, quedaban obligados a gestionar la “confirmación” de sus derechos de uso del agua ante la Secretaría de Agricultura y Fomento, y tenían 30 días para comenzar los trámites so pena de suspenderseles el servicio de agua y cegárseles la toma hasta que fuese regularizada.

La redacción del Reglamento de 1926 dejaba entrever que no se tenían elementos de juicio suficientes para reglamentar toda la cuenca y por eso especificaba que el reglamento estaba sujeto a modificaciones cuando, en virtud de estudios posteriores, lo juzgaran oportuno la Dirección de Aguas de la Secretaría de Agricultura y Fomento y la Comisión Nacional Agraria.

En 1935, cuando el titular de la Secretaría de Agricultura y Fomento era el licenciado Tomás Garrido Canabal, se elaboró una propuesta para modificar la distribución de 1926 (Palerm Viqueira, *et al.* 2004), cuyo título era Reglamento para la Distribución de Aguas Permanentes de la Barranca de Amatzinac, Afluentes del Río Nexapa, Estado de Morelos, en el cual se especificaba no sólo el derecho de uso del agua, sino el área agrícola en la que podía usarse. La distribución también era sólo para la parte media de la cuenca, de Tlacotepec a Tlalayo, que usaba afloraciones de una octava derivación. Había una novena derivación que captaba las filtraciones de agua entre la segunda y tercera derivaciones, cuyo destino era el pueblo de Popotlán.

La propuesta seguía tratando como “haciendas” a los terrenos que ocuparon las fincas Santa Clara Montefalco y Santa Ana Tenango, requería contribuciones de los usuarios para mantenimiento y operación, y sujetarse a los reglamentos de policía y vigilancia de aguas que expidiera la Secretaría de Agricultura y Fomento. La Junta de Aguas de la Barranca de Amatzinac, que ahora tendría además de presidente, secretario y delegados distribuidores a tres vocales, seguía teniendo asiento en Jonacatepec, Morelos.

En la propuesta de Reglamento de 1935, el secretario era responsable de llevar un libro denominado *Libro de Traspasos*, en el que se deberían anotar las transmisiones de terrenos con “su agua correspondiente”. Todos los canales, desde su boca toma hasta la última caja partidora estaban bajo la jurisdicción y administración de la Junta de Aguas, conforme al artículo 38. Todos los canales secundarios, desde la caja partidora hasta el lugar del aprovechamiento de sus aguas, se consideraban particulares y estaban bajo la jurisdicción del aguador o Juez de Aguas que cada pueblo designara.

En ese año, la Secretaría de Agricultura y Fomento estimó en 766.1 lps, equivalente a 24'172 277.4 m³, el escurrimiento de la barranca de Amatzinac. Sin embargo, el artículo 40 especificaba que la distribución entre los usuarios debería ser proporcional ante aumentos o disminuciones en los escurrimientos y, por esa razón, se incluyó en la tabla de distribución el porcentaje que cada dotación representaba con respecto al cálculo del escurrimiento medio en aquel entonces.

Las dotaciones seguían considerándose como gastos continuos y no había tandeo. Pero una innovación incluida en el artículo 45 era la especificación del uso que podía darse a la dotación de agua y a la prohibición de emplearla para un uso distinto sin la autorización de la Secretaría de Agricultura y Fomento. El uso de cada dotación estaba explícitamente anotado en la tabla de distribución del agua. Adicionalmente, al reconocer que las aguas de la barranca de Amatzinac eran de jurisdicción federal, en el artículo 46, se prohibía: i) rentar o vender el agua para cualquier periodo y ii) dejar correr el agua sin aprovechamiento alguno, además, iii) se consideraban entregadas las dotaciones si el usuario no podía aprovecharlas o si se rehusaba a recibirlas y iv) cuando los usuarios no podían emplear su dotación para el uso autorizado debían dejarla correr por el cauce.

También se especificaba que las filtraciones y escurrimientos que llegaran al canal de distribución o al río, se consideraban volúmenes disponibles para ser distribuidos conforme a la tabla de indivisos. Se conservaba la estipulación de que no se le entregaría agua al usuario que no cubriera sus cuotas de mantenimiento. Se sostenía el criterio de que cuando se dispusiese de estudios posteriores o de que cambiaran las circunstancias “de hecho” se modificaría el reglamento.

La distribución de las aguas quedó como se reproduce en la Tabla 5, en donde se han adicionado los subtotales y totales con fines de comparación. La 8a derivación corresponde a las filtraciones de Tlacotepec observadas entre la 2a y 3a derivaciones, destinadas para el uso público y doméstico de

Tabla 5. Distribución de las aguas del río Amatzinac en la propuesta de Reglamento de 1935

Usuarios	Gasto en tomas [l/s]	Dotación [l/s]	Volumen anual [m³]	Área de riego [ha]	Por ciento [%]
1a derivación	293.7				
Tlacotepec (ejidos)		20.0	631 152	22.2	2.45
Zacualpan (ejidos)		52.8	1'666 241	58.7	6.47
Zacualpan (barrio alto)		20.0	631 152	37.0	2.45
Temoac (ejidos)		73.2	2'310 016	81.0	8.96
Huazulco (ejidos)		19.8	624 840	22.0	2.42
Amayuca (ejidos)		81.2	2'562 477	81.2	9.94
Pérdidas 10%		26.7			
2a derivación	120.5				
Tlacotepec (ampliación)		10.0	315 567	11.1	1.27
Tlacotepec (fundo legal)		32.5	1'025 622	67.6	3.98
Popotlán (ejido)		12.8	403 397	14.2	1.57
Tlacotepec (ejido)		40.8	1'287 550	45.4	5.00
Huazulco (ejido)		19.8	624 840	22.0	2.42
Pérdidas 4%		4.6			
3a derivación	27.8				
Zacualpan (barrio bajo)		27.5	807 834	51.0	3.37
Pérdidas 1%		0.3			
4a derivación	48.0				
Temoac (fundo legal)		33.7	1'063 491	62.4	4.13
Huazulco (fundo legal)		13.8	435 495	25.5	1.69
Pérdidas 1%		0.5			
5a derivación	128.6				
Amilcingo (fundo legal)		5.0	157 788	9.3	0.61
Amilcingo (ejidos)		38.8	1'224 435	43.1	4.75
Chalcatzingo (ejidos)		20.4	643 775	11.3	2.50
Jonacatepec (ejidos)		56.0	2'767 226	31.1	6.98
Pérdidas 7%		8.4			
6a derivación	53.0				
Jantetelco (fundo legal)		13.8	435 495	25.6	1.69
Jantetelco (ejidos)		39.2	1'237 058	43.6	4.80
7a derivación	94.7				
Hacienda Santa Clara		41.7	1'315 952	23.2	5.11
Hacienda de Tenango		39.5	1'246 536	22.0	4.84
San Ignacio		6.5	205 124	-	0.79
Pérdidas 8%		7.0			
Subtotal		766.3	23'623 063	810.5	88.19
8a derivación	40.0				
Tlalayo		40.0	1'262 304	34.7	4.90
Popotlán (fundo legal)		10.0	315 576	-	1.27
Total		816.3	25'200 943	845.2	94.36

Popotlán y del riego de las pequeñas propiedades del pueblo. Nótese que por esa razón no se considera una adición a la extracción en la 8a toma; ahí se considera sólo los 40 lps para la congregación de Tlalayo. Aun así, llama la atención que el subtotal de las primeras siete derivaciones se sumaran en la copia facsimilar del reglamento como 776.3 en

vez de 766.3 lps, además de que se distribuyó un volumen superior al escurrimiento medio. Asimismo, obsérvese que los porcentajes no suman cien por ciento.

La propuesta de Reglamento de 1935 nunca fue operativa, pero para aquel entonces la totalidad de la superficie territorial que ocuparon las haciendas ya había sido repartida



en ejidos a los campesinos. Aunque la tierra y el clima de la cuenca del río Amatzinac son apropiados para el cultivo de la caña de azúcar, éste se asociaba al dominio y maltrato que los españoles ejercieron sobre los naturales y, en cambio, el arroz y las hortalizas se identificaban con la autonomía de los pueblos. Por ello, aunque abstenerse de sembrar caña de azúcar no estaba en la conciencia de los pobladores, sí estaba presente en sus actitudes para seleccionar los cultivos (Fromm, 1990).

Al no restablecerse la industria azucarera y no haber alguna institución, gubernamental o empresarial, que centralizara la organización del territorio, los canales de riego dejaron de recibir mantenimiento y los pueblos no lograron coordinarse para su cabal aprovechamiento. En las riberas del río Amatzinac, los pueblos restablecen las relaciones tradicionales de distribución del agua y cultivan productos agrícolas para el mercado regional y nacional, teniendo el control de la tierra y el agua. La población crece naturalmente y no se fractura la vida interna; existe identidad entre poblado

y territorio. La toma de decisiones se realiza en asambleas, emblemáticamente representada por una Junta de Aguas, las cuales son una expresión transformada de los cabildos indígenas.

En esta etapa de la revolución hecha institución la cultura campesina, a pesar de la creencia generalizada, tiene fuertes tintes individualistas. Existe, por una parte, un sentido de identidad colectivo, de pertenencia al pueblo y que éste es autónomo en el manejo de los recursos naturales pero, al interior de la comunidad, las relaciones —ciertamente familiares y fuertemente cohesionadoras— son individuales: ya sea el trabajo, la organización de fiestas, los trabajos comunitarios o la acumulación de riqueza es fruto del esfuerzo individual o familiar (Fromm, 1990).

La Comisión Nacional de Irrigación había sido creada el 9 de enero de 1926 al publicarse en el Diario Oficial de la Federación la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales. La idea fundamental de esa ley fue declarar de utilidad pública el riego con aguas de jurisdicción federal. Es decir, los propietarios de terrenos susceptibles de ser irrigados quedaban obligados, ya sea a construir y conservar las obras hidráulicas que el Ejecutivo determinara, o bien, a compensarlo por el financiamiento y construcción de la infraestructura con las tierras de regadío en exceso al valor original del predio, tierras en donde se llevaría a cabo el programa de colonización para generar una nueva clase de agricultores.

El 21 de abril de 1930, el periódico *Excélsior* publicó un artículo del doctor Manuel Gamio —quien en su libro de 1916, *Forjando patria*, había indicado, entre otras cosas, que el resurgimiento nacional requería incorporar la actividad de los indígenas a la vida republicana respetando la propiedad de sus tierras, estableciendo una educación integral que comenzara con la alfabetización y la unificación del idioma, elaborando leyes que tomaran en cuenta la nación multiétnica que es México, fomentando la creación de expresiones culturales propias, eliminando la servidumbre femenina y buscando el equilibrio económico de los elementos sociales—, en el cual vertía críticas al riego de zonas áridas argumentando que la “magia de la irrigación” era innecesaria: que mejorando procedimientos, fomentando la enseñanza agrícola y estableciendo colonias con elementos mexicanos repatriados de los Estados Unidos de América, la agricultura produciría mucho más de lo que lo hacía en aquel entonces sin la necesidad de regar las zonas áridas del país; es decir, discrepaba de la idea esencial de la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales, en el sentido de que el riego de gran escala

financiado por el Estado permitiría formar toda una nueva clase de agricultores en colonias y ejidos para beneficio de grandes sectores de la sociedad, muchos de los cuales ni siquiera poseían tierras.

La réplica a ese señalamiento defiende la política de riego del gobierno federal ejemplificando con la experiencia milenaria de Egipto y la India, y de las más recientes en el oeste estadounidense, el norte de Italia y las zonas áridas de España. Asimismo, explicaba que el alto costo del financiamiento inicial de las obras y su lenta recuperación, ahuyentaban a los capitales privados; que las empresas irrigadoras existentes en México habían fracasado como administradoras del agua; que la Comisión preveía organizar a los futuros colonos en asociaciones de regantes y organismos cooperativos, y establecer un programa de financiamiento agrícola; que al amortizarse el costo de construcción de las obras, el Estado cedería a las asociaciones de regantes los sistemas de riego —ahora llamados distritos de riego— de los cuales serían las únicas administradoras y usufructuarias; que las zonas desérticas se convertirían en centros poblados y prósperos; que además de las ventajas de carácter utilitario, se cristalizarían importantes conquistas sociales: una clase campesina técnicamente bien preparada, propietaria del suelo que cultiva y, en consecuencia, el mejor sostén de la estabilidad económica nacional; que también consideraba las obras de pequeño riego para hacer más equitativa la distribución de los fondos federales en todo el país; que se podría generar energía hidroeléctrica para disminuir el costo de establecimiento y operación de las obras al vender la electricidad a empresas distribuidoras o directamente a los consumidores; y que, por tanto, no había magia (Collado, 2004).

Diez años después había 32 distritos de riego; llegaron a ser 112, aunque no simultáneamente, y en la actualidad hay 85 en operación —y uno en formación, el Distrito de Riego 113 Alto Río Conchos, que hoy en día es la Unidad de Riego Labores Viejas—, todos ellos transferidos a las asociaciones de regantes —ahora denominadas módulos de riego— y, prácticamente, en todos los sitios donde quedaron asentados propiciaron el origen de importantes polos de desarrollo, confirmando el ahora mejor conocido efecto de transferencias de valor agregado del sector agrícola al industrial y al de servicios. Incluso algunos municipios, como el de Pabellón, Aguascalientes, donde se construyó el Distrito de Riego Número 1, se erigieron como consecuencia del establecimiento de campamentos —donde llegaba el ferrocarril con material y maquinaria para construir las obras hidráulicas—,

acarreado con eso el surgimiento de sindicatos y cooperativas, la edificación de escuelas e instalaciones deportivas, y la emergencia de los servicios médicos.

Colaboraban con la Comisión Nacional de Irrigación una pléyade de profesionales cuya labor había tenido y habría de tener gran trascendencia. De la nueva generación de profesionales sobresalían los ingenieros Antonio Coria —gran diseñador de obras hidráulicas—, Eduardo Chávez —quien fue el primero que derivó por gravedad agua del bajo río Bravo al construir la presa derivadora El Retamal, desafiando las creencias adversas de aquel entonces, y luego también sería secretario de Recursos Hidráulicos— y el ingeniero Adolfo Orive Alba, quien sería vocal ejecutivo de la Comisión Nacional de Irrigación, primer secretario de Recursos Hidráulicos y el promotor de la idea básica que conduciría en 1944 a la firma del Tratado Sobre Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, tan brillantemente precisado en términos jurídicos por el licenciado Ernesto Enríquez Coyo (Collado, 2007).

La Comisión Nacional de Irrigación estaba tan bien establecida que en septiembre de 1946, el vocal ejecutivo de la Comisión Nacional de Irrigación, ingeniero Adolfo Orive Alba, propuso al entonces presidente electo, licenciado Miguel Alemán Valdés, la creación de una dependencia autónoma que se ocupara de todo lo relacionado con el agua: riego, agua potable, usos industriales, control de inundaciones, etc.; solicitó fusionar la Comisión Nacional de Irrigación, la Dirección de Agua Potable de la Secretaría de Salubridad, la Dirección de Defensa Contra Inundaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, las obras hidroeléctricas y, en general, todas las dependencias con funciones y atribuciones para administrar el agua. Un mes después, el licenciado Alemán le hizo saber al ingeniero Orive su beneplácito para crear la Secretaría de Recursos Hidráulicos y le notificó que él la dirigiría. La Secretaría absorbería todas las dependencias involucradas, excepto la correspondiente a la generación de energía hidroeléctrica, aunque sí el control del agua para ese fin. La razón fue que ya existía la Comisión Federal de Electricidad desde hacía nueve años, bajo la coordinación de la Secretaría de Economía Nacional. Era la primera vez que en Latinoamérica se instrumentaba un organismo que administrara un abanico tan amplio de usos del agua.

Es bajo la tutela del ingeniero Adolfo Orive Alba que el 30 de julio de 1951 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento para la Distribución de las Aguas

de la Barranca de Amatzinac, Parte Alta Ubicada en los Estados de Puebla y Morelos. Ese Reglamento es muy detallado: indica el nombre del usuario para cada una de las 27 tomas, los cultivos que puede emprender, la superficie con derecho a regarse, la lámina de agua autorizada —en aquel entonces denominada “coeficiente de riego”—, el volumen de agua distribuido en un ciclo agrícola de 150 días de 8 horas cada uno, el tiempo de tandeo en días, horas y minutos que se repetía cada 14 días, el porcentaje de distribución de agua referido a cada toma y el gasto de cada toma.

Este Reglamento conserva la figura de la Junta de Aguas de la Barranca de Amatzinac, Parte Alta, cuya sede es Hueyapan. La mayor parte de las tomas son para sembrar maíz y trigo; algunas son para alfalfa, como las tomas 11 y 16; otras son para cultivos diversos como la 14 y 15; y otras son para frutales, como la toma 18, y para cebada como la toma 23. La distribución del agua se reproduce en la Tabla 6. Este Reglamento distribuyó 613 888 m³/año y no 154 lps continuos durante 365.25 días de 24 horas cada uno, lo cual equivaldría a 4'859 870 m³/año. Este yerro común se observa incluso hoy en día en los ámbitos de los trabajadores del agua, en los que es habitual escuchar acerca de “caudales reglamentados”. Sólo para fines de comparación, si se desea un caudal equivalente a los 613 888 m³/año reglamentados en 1951, expresados en litros por segundo continuos durante 365.25 días de 24 horas al año y sin tandeo, ese número sería 19.45 litros por segundo.

Es obvio, relativamente, que la capacidad de las tomas, operando continuamente durante todo el año, resulta en un volumen superior al reglamentado; la capacidad de las tomas es para satisfacer los requerimientos de los cultivos en su desarrollo cuando tienen que someterse a un tandeo, y no una medida de la distribución del agua. En suma, no se reglamentaron caudales sino volúmenes. Por tanto, no se pueden comparar los 50 surcos repartidos en 1642 con los 708.8 lps continuos y sin tandeo distribuidos en 1926 con los 613 888 m³/año reglamentados en 1951. En 1642 se repartieron 10.2492 Mm³/año, en 1926 se distribuyeron 22.3680 Mm³/año y en 1951 se reglamentaron 0.6139 Mm³/año. También podría decirse que en 1642 se repartieron 324.78 lps, en 1926 se distribuyeron 708.8 lps y en 1951 se reglamentaron 19.45 litros por segundo.

Otra diferencia fundamental entre los reglamentos de 1926 y 1951 es que el primero de ellos toma en cuenta de manera específica las mermas de agua durante su conducción porque ésta se realiza a través de canales abiertos; a cada usuario se le entrega un caudal específico en su toma y, para ello, es necesario derivar un gasto mayor, de tal forma que el sistema de conducción absorba las mermas y no el usuario. En el reglamento de 1951 no se toman en cuenta las mermas debido a que la conducción se lleva a cabo mediante conductos cerrados, tubos y mangueras, principalmente, por lo que no hay disminución del caudal conducido debido a la infiltración ni a la evaporación; las fugas que pueden existir en esos ductos



por fisuras son absorbidas por los usuarios, ya que el gasto de derivación es fijo.

También llama la atención que el reglamento de 1951, a diferencia del de 1926, otorga los derechos de uso del agua a personas físicas y casi a ninguna moral: sólo en la toma 20, Huitzitiyac, un usuario es una parcela escolar, con el 35.9% de los derechos de esa toma, y en la toma 25, Techichilco, el único usuario es el ejido Alpanocan. El sueño comunitario había fenecido; el reglamento reflejaba el individualismo que orientaba a aquellas políticas públicas.

Las tomas Cruxtitla, Shantemalco, Duraznotla, El Rodeo, La Mesa, El Zapote, Tenango, Huacalteposhco, Paluca, Tex-

calamatitla, Coajomulco, Piedra Rajada y Tecolotla proveen servicio a Tetela del Volcán; las tomas Cruxtitla, Tepelistaca, El Gallo, Teshopalco, Huayitetl, Chalchitepec, Tchigalac 1 y Tchigalac 2 abastecen a Hueyapan; y, las tomas Zitlalapa, El Tecorral, Amecapultitla, Huitzitiyac, La Peña Pintada, Techichilco y Zacamilpa conducen el agua a Alpanocan.

Entonces, a lo largo de muchos años se reglamentó la extracción y uso del agua en la barranca de Amatzinac, dividida en una parte alta y otra baja. A la parte alta se le distribuyeron 0.6139 Mm³/año en 1951 y a la parte baja 22.3680 Mm³/año en 1926: un total de 22.982 Mm³/año que, comparados con el escurrimiento virgen de 55.43 Mm³/

Tabla 6. Distribución del agua para la parte alta de la barranca de Amatzinac, 1951

Toma	Nombre	Gasto [l/s]	Superficie [ha]	Lámina de riego [m]	Volumen anual [m ³]	Número de usuarios
1	Cruxtitla	30	14.904	0.85	126 684	26
2	Shantemalco	9	4.574	0.85	38 880	8
3	Duraznotla, MI	3	1.126	0.85	9 571	3
3	Duraznotla, MD	24	11.992	0.85	101 932	18
4	El Rodeo	4	2.006	0.85	17 051	6
5	Tepelistaca	4	2.052	0.85	17 442	4
6	La Mesa	2	0.778	0.85	6 613	1
7	El Zapote	2	0.578	0.85	4 913	1
8	Tenango, MI	3	1.227	0.85	10 430	5
8	Tenango, MD	6	2.652	0.85	22 542	5
9	El Gallo	2	0.696	0.85	5 016	2
10	Teshopalco	1	0.142	0.85	1 207	2
11	Huayitetl	1	0.100	1.70	3 060	1
12	Huacalteposhco	2	0.944	0.85	7 871	3
13	Chalchitepec	2	0.800	0.85	6 800	4
14	Tchigalac 1	8	1.892	1.70	32 164	4
15	Tchigalac 2	14	3.484	1.70	59 228	9
16	Zitlalapa	10	2.410	1.70	49 970	8
17	Paluca	4	1.966	0.85	16 711	1
18	El Tecorral	8	1.786	1.70	30 362	7
19	Amecapultitla	1	0.348	0.85	2 958	2
20	Huitzitiyac	3	1.304	0.85	11 084	2
21	La Peña Pintada	1	0.350	0.85	2 975	3
22	Texcalamatitla	3	1.150	0.85	9 775	4
23	Coajomulco	1	0.164	0.85	1 394	2
24	Piedra Rajada	3	1.144	0.85	9 724	5
25	Techichilco	1	0.274	0.85	2 329	1
26	Zacamilpa	1	0.188	0.85	1 598	1
27	Tecolotla	1	0.424	0.85	3 604	2
Total		154	61.455	-	613 888	140

MI: Margen izquierda

MD: Margen derecha

año no representa un gran estrés hídrico. Esto es así porque 55.43 menos 16.5 Mm³/año que escurren sin control o son derramados, deja un volumen físicamente disponible del orden de 32.45 Mm³/año que bien puede absorber las variaciones climáticas en el escurrimiento de un año a otro y aun así surtir los volúmenes concesionados. En cambio, considerando que el escurrimiento actual es del orden de 34.32 Mm³/año, el volumen físicamente disponible es de sólo 17.82 Mm³/año, el cual no es suficiente para satisfacer todos los volúmenes concesionados y asignados.

Esta situación comenzó a darse paulatinamente porque los usuarios en la parte alta de la cuenca creen que tienen derecho a derivar 154 lps continuamente, las 24 horas del día, durante todo el año, por lo que, en realidad, extraen un volumen superior al reglamentado en 1951. Después, en la década de 1980, se establecieron cinco viveros en la parte alta de la cuenca, tres particulares y dos del gobierno estatal, sin contar con un título de concesión para usar las aguas nacionales. A ello se sumó el sismo de 1985, del cual se dice, sin evidencias de medición alguna, que causó un asentamiento en ciertas capas tectónicas produciendo un escurrimiento menor de los manantiales que alimentan la barranca de Amatzinac; hay quienes incluso afirman, también sin medición alguna, que la lluvia ha disminuido en la cuenca debido al cambio climático, así como los glaciares en el volcán Popocatepetl. Posteriormente, debido a la falta de mantenimiento en las estructuras de control y conducción de las 27 tomas, se tienen mermas por infiltración en la red de 14 km de canales construidos en terrenos arenosos y con secciones irregulares, generalmente mayores a las requeridas. Adicionalmente, en las parcelas se carece de infraestructura para la distribución del agua de riego, lo cual induce a los usuarios a extraer volúmenes mayores a los que realmente requieren para satisfacer las necesidades de sus cultivos. Por



si fuera poco, se tienen tres tuberías de hierro con diámetros de entre 4 y 8 pulgadas que abastecen a las poblaciones de Tetela del Volcán, Alpanocan y Hueyapan, sin contar con un título de asignación para usar las aguas nacionales; aunque prácticamente no se tienen mermas en la conducción, en la red de distribución es común encontrar fugas. Aún más, en 1996 se detectaron 20 tomas directas adicionales a las 27 reglamentadas, también construidas en forma rudimentaria, sin estructuras de control para los caudales, con canales sin sección hidráulica definida y sin infraestructura parcelaria. Y, por último, la incesante expansión de lo que se ha denominado “apropiación cultural” (León Rodríguez, 1999): una maraña de mangueras con diámetros que van desde 1 hasta 3 pulgadas para el riego de hortalizas y frutales en Tetela del Volcán, Alpanocan, Hueyapan y, últimamente, hasta para comunidades del Estado de México.

En agosto de 1996 un censo documentó la presencia de 45 mangueras con una longitud de 350 km que derivaban aproximadamente 70 lps en beneficio de 38 usuarios agrícolas organizados para sembrar 73.0 ha en la parte alta de la cuenca. Las 27 tomas reglamentadas estaban usando del orden de 416 lps continuos; es decir, más de 20 veces



el volumen de agua reglamentado en 1951. Las 20 tomas adicionales a las 27 reglamentadas derivaban un gasto de 200 lps continuos sin contar con un título de concesión. La captación de agua para uso público urbano de Tetela del Volcán, Alpanocan y Hueyapan estaba derivando 33 lps continuos sin los títulos de asignación requeridos. Los viveros usufructuaban 8 lps de manera irregular (México, 1998). Este hecho condujo a que los usuarios de la parte baja de la cuenca no pudieran utilizar más que 200 lps de los 708.8 lps continuos concesionados desde 1926, Tabla 7.

Para 2003 el número de mangueras irregulares aumentó a 300 con una extracción aproximada de 450 lps continuos para el uso de 3 000 agricultores y, la extracción para agua potable se incrementó a 48 lps (México, 2003 a). El caudal para la parte baja disminuyó a 150 litros por segundo. En 2004 se estimó que las 300 mangueras extraían del orden de 600 lps y la parte baja extraía sólo 100 litros por segundo (México 2004 a).

Tabla 7. Resumen de las derivaciones en el río Amatzinac en 1996 (México, 1998)

Aprovechamientos	Gasto concesionado [lps]	Gasto extraído [lps]	Volumen concesionado [Mm ³ /año]	Volumen extraído [Mm ³ /año]
Parte alta, Reglamento de 1951				
27 Tomas regulares	19.45	416	0.6139	13.1280
20 Tomas irregulares	0.00	200	0.0000	6.3115
3 Tomas para agua potable	0.00	33	0.0000	1.0414
5 Viveros	0.00	8	0.0000	0.2525
Subtotal	19.45	657	0.6139	20.7333
Parte baja, Reglamento de 1926				
7 Derivaciones	708.80	200	22.3680	6.3115
Subtotal	708.80	200	22.3680	6.3115
Total	728.25	857	22.9819	27.0448

Capítulo 5. Legislación del agua en el siglo xx

La percepción de injusticia por parte de los usuarios de la parte baja de la cuenca trascendió a otros ámbitos, incluso al académico, en el cual muchas obras fueron incapaces de justipreciar la transformación de la administración del agua en el país durante el siglo XX. Muchos de esos trabajos, en vez de erigirse en jueces de las diferencias de opinión, tomaron partido por una de las partes y, con ello, perdieron no sólo la perspectiva, sino la posibilidad de esclarecer los hechos y orientar a la sociedad.

La historia de esa transformación es intrincada pero, desde el momento en que la constitución considera a las aguas de propiedad nacional bajo la jurisdicción federal como el derecho primigenio, originario y preeminente, todas las aguas privadas, las concesiones, las asignaciones y los derechos de

agua accesorios a la propiedad ejidal de la tierra son derechos derivados, secundarios.

Entonces, la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales de 1926, cuyo propósito fue declarar de utilidad pública el riego con aguas de jurisdicción federal, se complementó con la Ley de Dotaciones y Restituciones de Tierras y Aguas. Esta era una ley Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución, publicada el 27 de abril de 1927 en el Diario Oficial de la Federación, y se abocaba principalmente al uso del agua para consumo humano, pero consideraba la posibilidad de solicitar dotaciones de agua para uso agrícola. En esa ley la dotación tiene implícita la técnica de riego en su artículo 104: “El monto de las dotaciones de aguas, será siempre el suficiente para irrigar convenientemente los terrenos, en



relación con los cultivos habituales y adecuados de la región con las tierras que vayan a ser regadas y con el caudal de aguas disponible.” El artículo 179 era bastante preciso: “Las resoluciones presidenciales que concedan dotación o restitución de tierras o aguas, se inscribirán, como títulos de propiedad, en los Registros Públicos correspondientes.”

El 7 de agosto de 1929 se publicó la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, cuyo ámbito de aplicación era la reglamentación y regularización de los aprovechamientos para uso doméstico, servicio público, industrial, agrícola, lavado y entarquinamiento de terrenos, hidroelectricidad, pesca, navegación y defensa de la nación. Tenían competencia las secretarías de Agricultura y Fomento, Comunicaciones y Obras Públicas y la de Guerra y Marina. La ley permitía confirmar derechos existentes, solicitar concesiones de agua con un orden de preferencia y aun confirmar aprovechamientos de hecho. Las concesiones para riego eran por tiempo indefinido, pero podían declararse caducas administrativamente, previa audiencia del interesado. Las causas de caducidad eran no usar el agua por tres años seguidos o en tres de cinco años, emplearla en usos distintos de los anotados en la concesión, cuando el usuario tomaba más agua de la concesionada, o por cualquier traspaso o gravamen sin autorización de la Secretaría de Agricultura y Fomento, encabezada por Marte R. Gómez. La concesión, que estipulaba gasto por segundo, volumen anual, uso, duración, causas de reducción y extinción, así como franquicias, podía modificarse si disminuía el caudal de la fuente de abastecimiento o si se reglamentaba el uso del agua en la corriente. Asimismo, suprimía en el artículo 47 los impuestos por el uso del agua instaurados por Venustiano Carranza desde 1917. Esta ley derogó la Ley de Aguas de Jurisdicción Federal de 1910 “y todas las demás disposiciones sobre la materia”, pero “confirmaba las declaraciones de jurisdicción federal” de las aguas que se hubieran hecho de acuerdo con la ley del 13 de diciembre de 1910. Esta ley no fue elaborada por el Congreso de la Unión, sino por el presidente provisional Emilio Portes Gil, en uso de las facultades que le otorgó el Congreso de la Unión el 9 de febrero de 1929.

El artículo 32 de la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929 exentaba por cinco años de toda clase de impuestos federales, con excepción de los del timbre, sobre la base tributaria de los capitales invertidos en los estudios, construcciones e instalaciones. También exentaba, sin especificar el periodo, los derechos de importación sobre materiales, equipo, etc.,

destinados a los estudios, construcciones e instalaciones. El 11 de enero de 1934 esta ley fue reformada para requerir el refrendo de los secretarios de Hacienda y Crédito Público y de Agricultura y Fomento acerca de la exención de derechos de importación sobre materiales, equipos, etc., destinados a los estudios, construcciones e instalaciones, de acuerdo con la Ley de Ingresos del Erario Federal para el ejercicio fiscal de 1934.

Asimismo, el artículo 47 de la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929 estipulaba que, con excepción de los establecidos para la producción de fuerza (generación de hidroelectricidad), quedaban abolidos y prohibidos toda clase de impuestos, gabelas o cualquiera que sea el nombre que pudiera darse a las contribuciones existentes o que en el futuro se intentare hacer pesar, sean federales, municipales o de los estados, sobre el uso y aprovechamiento de aguas nacionales cualesquiera que sean sus fuentes. En la reforma del 11 de enero de 1934, el Congreso de la Unión legisló que quienes, con o sin título expedido, reconocido o confirmado por el gobierno federal, usen o aprovechen aguas de propiedad nacional, quedaban obligados a “compensar” al gobierno federal por i) el uso o aprovechamiento del agua, ii) porque se les mantuviese el derecho que ostentaban, iii) porque se les otorgara, reconociera o confirmara el derecho de uso del agua, y iv) por las cesiones de derechos que efectuaran. Los estados y municipios no podían establecer ni percibir impuestos o contribuciones de ninguna naturaleza sobre el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. Marte R. Gómez era el subsecretario de Hacienda y Crédito Público.

El 2 de agosto de 1934 la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929 sufrió otra reforma para permitir que los ayuntamientos que administraran directamente los servicios públicos y domésticos, pudieran fijar las tarifas para el suministro de las aguas de acuerdo con las disposiciones hacendarias que rigieran en las entidades federativas a que pertenecieran. La Secretaría de Agricultura y Fomento aprobaba los planos y proyectos de las obras que los ayuntamientos pretendieran realizar, otorgaba los volúmenes concesionados a los ayuntamientos y vigilaba que no tomaran más agua que la autorizada.

El 31 de agosto de 1934 el presidente sustituto Abelardo L. Rodríguez expidió otra Ley de Aguas de Propiedad Nacional. Esta ley no cambiaba el espíritu de la expedida en 1929, sino que, más bien, la precisaba. En esta ley, al igual que su homónima de 1929, ya no se hacía referencia a la inscripción de los derechos de uso del agua en los registros

públicos correspondientes, que se entendían como registros públicos de la propiedad, sino que quedaban confirmados de pleno derecho todos los aprovechamientos amparados por títulos, concesiones o confirmaciones. La ley de 1934 incluía, además, la confirmación de los aprovechamientos consignados en los reglamentos, a los cuales se les daba tratamiento de concesiones. Los reglamentos se extendían no sólo a una corriente sino también a un depósito de aguas nacionales; la aplicación de un reglamento requería forzosamente de una Junta de Aguas elegida por los usuarios, y los reglamentos eran elaborados por la Secretaría de Agricultura y Fomento, tomando en consideración los gastos y volúmenes disponibles normalmente. Aun así, el artículo 75 especificaba disposiciones aplicables bajo casos de escasez temporal del agua, en las que remitía a leyes agrarias para el caso de dotaciones de agua ejidales, daba preferencia a usos domésticos, servicios públicos y abastecimiento de sistemas de transporte, y el resto se distribuía proporcionalmente a terrenos que no excedían de 20 ha y a fuerza motriz, cuya ausencia podría ocasionar perjuicios al orden social; pero, para terrenos y plantas generadoras de electricidad fuera de esas especificaciones, dejaba la posibilidad de seguirse distribuyendo proporcionalmente bajo igualdad de condiciones, o bien, se podía dar preferencia a los usos que la colectividad considerara de mayor importancia económica vigente.

La Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1934 contenía el mismo orden de preferencia para otorgar concesiones que la de 1929, pero era más detallada. La ley de 1929 tenía la influencia de la “doctrina ribereña” anglosajona, puesto que para riego tenían preferencia las zonas ribereñas colindantes con la corriente o depósito, y la ley de 1934 daba preferencia a los terrenos menores de 150 ha. Asimismo, la ley de 1929 dejaba entrever una influencia de la “doctrina de apropiación previa” anglosajona, puesto que cuando concurrían varias peticiones para una misma aplicación en el aprovechamiento de las aguas se prefería al solicitante que estuviese usando las aguas, y en la ley de 1934 se daba preferencia al orden de prelación estipulado en el artículo 21: uso doméstico, servicio público y abrevadero de ganado, abastecimiento de ferrocarriles y medios de transporte, riego, generación de energía eléctrica, lavado y entarquinamiento de terrenos, y otros usos.

La nueva ley de 1934 incorporaba figuras innovadoras, como los permisos provisionales; oposiciones a esos permisos, el sucedáneo de las “contradicciones” coloniales extendidas a un periodo de dos años; permisos de exploración de

corrientes y depósitos; autorizaciones precarias, las únicas que podían otorgarse mientras estuviese vigente alguna veda; reclamaciones a la implantación de un reglamento; el registro público de Sociedades de Usuarios, las cuales gozaban de personalidad jurídica; reservas nacionales hidráulicas para la generación de energía; el derecho a recurrir resoluciones de caducidad o nulidad de concesiones y modificaciones a éstas; suspensión en el uso de las aguas por contaminación de las aguas, tomar una mayor cantidad de agua en corrientes reglamentadas, desviar corrientes, abstenerse de contribuir las cuotas fijadas por los reglamentos y la falta de adecuación de las obras de toma conforme dispusiera la Secretaría de Agricultura y Fomento; la creación de una Procuraduría de Aguas que asesoraba o representaba a los pequeños usuarios de manera gratuita en las gestiones, que tuvieran que hacer ante autoridades administrativas y judiciales para la defensa de los derechos al uso de las aguas nacionales; y, la estipulación, nuevamente, de la obligación de los usuarios para pagar impuestos y derechos federales por el uso de las aguas nacionales.

Otra Ley de Aguas de Propiedad Federal fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1946 pero no entró en vigor por no haberse expedido su reglamento como disponía su artículo 9° transitorio. En ese intento de ley se disminuiría la preferencia en el otorgamiento de concesiones para uso agrícola a los predios ejidales menores de 20 ha o a terrenos particulares de entre 20 y 100 ha. El Ejecutivo Federal conservaría la facultad para modificar los derechos al uso del agua y la Secretaría de Agricultura y Fomento para reglamentar el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales.

El 31 de diciembre de 1946 el presidente constitucional Miguel Alemán Valdés promulgó la Ley de Riegos, que abrogaba la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales de 1926, y buscaba no sólo planear, proyectar, construir y operar obras de riego, sino también colonizar las tierras beneficiadas. Éstas no podían sobrepasar el límite máximo fijado por el Código Agrario para la pequeña propiedad en tierras de riego. La Secretaría de Agricultura y Fomento se escindía en Secretaría de Agricultura y Ganadería, encabezada por Nazario S. Ortiz Garza, y la Secretaría de Recursos Hidráulicos, cuyo titular era Adolfo Orive Alba.

La Ley de Riegos no cambiaba la filosofía de la Ley Sobre Irrigación con Aguas Federales en el sentido de declarar de utilidad pública los terrenos susceptibles de ser irrigados. Aprobado un proyecto de riego, se publicaba una veda para

otorgar concesiones individuales, puesto que la distribución del agua se definía en el reglamento del distrito de riego. Para ello, era necesario organizar Juntas de Aguas o Asociaciones de Usuarios, a los cuales se les entregaría la operación de las obras de distribución, una vez compensado el gobierno federal por las inversiones en la infraestructura de riego; la operación de las obras de cabeza se reservaba para el gobierno federal. La operación de los distritos de riego recaía en la Secretaría de Agricultura y Ganadería, pero un acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 1951, otorgó a la Secretaría de Recursos Hidráulicos la operación y conservación de los distritos de riego. Los considerandos asentaban que “no existe una delimitación que permita definir en dónde termina el proceso constructivo de las obras y en dónde empieza el de su operación y conservación”, ya que las obras se prolongaban durante varios años en los cuales se modificaban los proyectos originales.

Posteriormente, el 30 de diciembre de 1960 ambas Cámaras del Congreso aprobaron la Ley de Aguas de Jurisdicción Federal, pero nunca entró en vigor al no haber sido promulgada ni publicada por el Titular del Poder Ejecutivo Federal. Ese proyecto de ley combinaba las estipulaciones de las leyes de riegos de 1946, sanitaria de 1947, de aguas del subsuelo de 1956, de aguas de propiedad nacional de 1934 y de dotación de agua potable a los municipios de 1956. Englobaba prácticamente todos los usos, incluidas las obras de protección contra inundaciones que no abordaban las leyes anteriores. Comenzaba con un apartado de planeación, construcción y operación de las obras para el aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas y las destinadas a la protección contra inundaciones; la componente de planeación abarcaba la facultad para autorizar los volúmenes de agua destinados a cada uso y su fuente de abastecimiento. Después, tenía apartados para agua potable y alcantarillado, riego, protección contra inundaciones, generación de energía hidroeléctrica y usos múltiples. Asimismo, se trataba en otros capítulos el libre alumbramiento de las aguas subterráneas y el orden de preferencia para el otorgamiento de concesiones. En el caso de aprovechamientos para riego, las concesiones, confirmaciones o legalizaciones mediante un reglamento tendrían el límite de 100 ha. Las concesiones mencionaban en primer lugar el volumen autorizado y después el gasto máximo que podía derivarse. La reglamentación de la distribución y uso de las aguas nacionales seguiría siendo facultad de la Secretaría de Recursos Hidráulicos; los aprovechamientos incluidos en cada reglamento surtirían el efecto de legalización del uso, y

su aplicación sería mediante la figura de Juntas de Agua; las disposiciones para casos de escasez temporal no cambiaban el espíritu de la ley de 1934 ni la del proyecto de ley de 1946. La ley concluía con capítulos dedicados al control de vasos, cauces y zonas federales; financiamiento de las obras; juicios, delitos, faltas, sanciones y policía hidráulica; y, disposiciones generales, entre las cuales se encontraba la obligatoriedad para los predios urbanos de “conectarse al servicio público de agua potable y alcantarillado, así como pagar las cuotas por esos servicios, aunque se negaran a recibirlos” y la incorporación de la Procuraduría de Aguas a la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Todos los usuarios quedarían obligados a pagar derechos, cuotas o tarifas aunque no ejercieran su derecho de uso del agua.

El 11 de enero de 1972 el presidente constitucional Luis Echeverría Álvarez promulgó y mandó publicar en el Diario Oficial de la Federación la Ley Federal de Aguas, que abrogaba todas las leyes relativas al agua, particularmente la Ley de Aguas de Propiedad Federal de 1934, la Ley de Riegos de 1946 y la Ley de Cooperación para Dotación de Agua Potable a los Municipios de 1956, y derogaba todas las disposiciones que se le opusieran. El objeto de esta ley fue reglamentar la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales con el fin de lograr las disposiciones constitucionales de distribuir el agua de manera equitativa y cuidar su conservación. Para ello, comenzaba declarando de utilidad pública la formación y actualización permanente del inventario de los recursos hidráulicos del país; por primera vez se atendían las acciones para lograr el conocimiento global de las aguas nacionales, ya que hasta ese entonces no había sido posible distribuir sin conflictos los volúmenes y escurrimientos porque eran conocidos de manera incompleta.

Si bien esta ley ya era bastante acabada —puesto que incluía todos los usos del agua, títulos de concesión y asignación del agua, organización de usuarios, financiamiento de las obras, especificaciones de los reglamentos y sanciones— y no requería a los usuarios “confirmar” sus derechos de uso del agua, todavía arrastraba la confusión de la “declaratoria correspondiente” respecto de los bienes nacionales. La tesis del pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación emitida en abril de 1926 (México, 1926) expresaba claramente en relación con los bienes nacionales que “el título de propiedad que la nación tiene respecto de esos bienes, no es la declaración del Ejecutivo, sino el artículo 27 de la Constitución, que es de donde se derivan sus derechos”. Es decir, las aguas que satisfacen las condiciones del párrafo

quinto del artículo 27 constitucional son nacionales con o sin declaratoria. Aun así, todavía en la actualidad, a pesar de que la tesis 2a. CV/97 de agosto de 1997 (México, 1997) indica que “la publicación de un ordenamiento de observancia general en un periódico oficial es el medio jurídico a través del cual se da a conocer la norma a la población, con el propósito de que tenga conocimiento cierto de su existencia y pueda exigirse su cumplimiento por la autoridad”, algunos reglamentos de uso y distribución de las aguas nacionales en toda una cuenca pretenden basar el derecho de la nación en la declaratoria de aguas nacionales, que es sólo informativa, y no en la Constitución, que es la fuente de derecho. Las leyes de aguas subsecuentes tampoco han podido deshacerse de esa ignominia.

Una característica importante de la ley de 1972 fue que aclaró, al ciudadano inexperto en derecho, que las aguas nacionales siguen siendo nacionales aun después de usarse. El artículo 8° estipulaba que las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales eran propiedad de la nación. Esta ley distribuía al Poder Ejecutivo Federal la competencia para dictar las resoluciones de dotación o restitución de aguas, así como los derechos de uso del agua accesorios a la propiedad ejidal de la tierra, las así llamadas “accesiones agrarias”; reglamentar y declarar zonas de veda para las aguas subterráneas; establecer los distritos de riego, de drenaje, de protección contra inundaciones y los de acuacultura; y, fijar las cantidades que debían recuperarse por las inversiones del gobierno federal. A la Secretaría de Recursos Hidráulicos, le reservaba las atribuciones para regular y controlar la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales; mantener actualizado el inventario de recursos hidráulicos del país; otorgar asignaciones, concesiones o permisos para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales; administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas, cauces, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional; construir, administrar, operar, desarrollar, conservar y rehabilitar obras de riego; planear, proyectar, ejecutar y operar obras de abastecimiento de agua potable; y, controlar los ríos y ejecutar obras de defensa contra inundaciones, principalmente.

El orden de prelación para otorgar asignaciones o concesiones y para su uso regular, conforme a los artículos 27 y 102, era: i) doméstico, ii) servicios públicos urbanos, iii) abrevaderos de ganado, iv) riego de terrenos: a) ejidales y comunales, b) de propiedad privada, v) industrial: a) generación de energía eléctrica para servicio público, b) otras industrias, vi)

acuacultura, vii) generación de energía eléctrica para servicio privado, viii) lavado y entarquinamiento de terrenos, y ix) otros usos. Aun así, el Poder Ejecutivo Federal podía alterar este orden, cuando lo exigiese el interés público, salvo el de los usos domésticos, que siempre tenían preferencia.

El límite máximo de la superficie que podía recibir el servicio de agua en distritos de riego nuevos era de 20 ha. Adicionalmente, nadie podía tener derecho al servicio de riego en uno o más nuevos distritos de riego, si ya era propietario o poseedor de 20 o más hectáreas de riego, en cualquier lugar de la república. Cada distrito de riego debería tener un Padrón de Usuarios. La distribución del agua en los distritos de riego se hacía por ciclos agrícolas en función de los cultivos que aprobaba el Comité Directivo del distrito de riego, la disponibilidad de agua para el ciclo y los derechos proporcionales al servicio de riego conforme al Padrón de Usuarios. En caso de escasez temporal, la distribución del agua en los distritos de riego se hacía proporcionalmente entre pequeños propietarios. Todos los usuarios estaban obligados a pagar las cuotas por el servicio de riego.

Las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural se constituían para proporcionar a las comunidades rurales servicios de agua para uso doméstico, de riego, pecuario, piscícola, recreativo e industrial. En cada unidad funcionaba una Asociación de Usuarios, encargada de la administración, operación y conservación de las obras hidráulicas. Los usuarios también tenían que cubrir las cuotas por el servicio de agua y, si el Poder Ejecutivo Federal lo juzgaba conveniente, podía fusionar dos o más Unidades de Riego para el Desarrollo Rural.

Esta ley ya distinguía entre asignaciones y concesiones. Las primeras se otorgaban a los gobiernos de los estados, ayuntamientos, organismos descentralizados y empresas de participación estatal, y las segundas a los particulares. Las asignaciones se otorgaban “mientras las aguas se destinen a la explotación, uso o aprovechamiento para las que fueron otorgadas”; es decir, prácticamente por tiempo indefinido a menos de que fueran revocadas. La única causa de revocación de las asignaciones era que se destinaran las aguas a un fin distinto para las que fueron otorgadas. Las concesiones debían indicar la “declaratoria de propiedad nacional de las aguas” y no podían otorgarse por más de 50 años. Las concesiones podían ser extinguidas cuando desaparecía su finalidad; revocadas si se destinaba el agua a otro uso, usar el agua en terrenos distintos o de mayor extensión, disponer del agua en cantidades mayores a los concedidos, y gravar o transferir total o parcialmente la concesión; caducadas si

se dejaba de usar el agua durante dos años consecutivos o, si se utilizaba sólo una parte del agua, caducaba el volumen no aprovechado; y, nulificadas si los títulos se expedían en contra de las disposiciones de la propia ley.

La regulación, en la Ley Federal de Aguas de 1972, se aplicaba fuera de los perímetros de los Distritos de Riego, de Drenaje y Protección contra Inundaciones, y de Acuacultura, así como fuera de las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural. El objetivo de la regulación de una corriente o depósito era “coordinar el ejercicio de los derechos de los usuarios, evitar desperdicios, determinar la existencia de sobrantes y obtener un mayor rendimiento” de las aguas nacionales. En la regulación de la distribución de las aguas nacionales, la Secretaría de Recursos Hidráulicos reducía o suprimía la explotación, uso o aprovechamientos de hecho y modificaba los volúmenes de agua consignados en los títulos de concesión, excepto en los de carácter agrario, que requerían una resolución presidencial. En toda regulación se exigía la obligación para los usuarios de integrar una Junta de Aguas. La inclusión de un aprovechamiento en un acuerdo de regulación surtía el efecto de legalizar la explotación conforme a la nueva distribución. Aun así, la Secretaría de Recursos Hidráulicos se reservaba el derecho de modificar los acuerdos de regulación a medida que existiese un mejor conocimiento de los recursos hídricos y sus necesidades. Los nuevos usos en corrientes o depósitos regulados sólo podían recaer en aguas excedentes y en las recuperadas por expropiación, ya que la nación no puede expropiar las aguas nacionales que originariamente le pertenecen y son imprescriptibles e inalienables; en todo caso, puede rescatar las aguas nacionales o expropiar las aguas privadas], caducidad o revocación. En casos de escasez temporal del agua, ésta se distribuía conforme al orden de prelación y sólo a los cultivos perennes se les proporcionaba el volumen indispensable para mantener la vida de las plantaciones.

Las Juntas de Agua, aunque eran las encargadas de aplicar los acuerdos de regulación en la distribución de las aguas, eran organismos auxiliares de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y se regían por un reglamento aprobado por la misma dependencia gubernamental.

Al abrogarse la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1934, por la Ley de Aguas Federales de 1972, también se eliminó su artículo 115 que obligaba a todos los usuarios de las aguas nacionales a pagar los impuestos que las leyes especiales de carácter federal determinaren. La falta de pago de impuestos y derechos se sancionaba con la suspensión

del uso de las aguas e incluso con la caducidad de los títulos. La ley de 1934 explícitamente prohibía a los estados y municipios el establecimiento y percepción de impuestos o contribuciones de cualquier naturaleza sobre el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales. En contrapartida, la ley de 1972 no contiene ningún apartado sobre el pago de impuestos o derechos; sólo menciona, en su artículo 70, las cuotas que los usuarios en los distritos de riego debían cubrir por el servicio de agua para i) recuperar parte de las inversiones realizadas por el gobierno federal y ii) cubrir los gastos de administración, operación, conservación y mejoramiento del distrito, según los volúmenes utilizados, las extensiones que se regaran y los cultivos a que estuviesen destinadas las aguas. Las cuotas debían de revisarse periódicamente para mantenerlas actualizadas, y la falta de pago era causa para la suspensión del servicio de riego por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, excepción cuando hubiera cultivos en pie autorizados para el ciclo agrícola. Si un deudor no se ponía al corriente en sus pagos, se encomendaba el cobro a la representación local de la oficina federal de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para que ejerciera el procedimiento económico coactivo de ejecución por los adeudos pendientes.

La Ley Federal de Aguas de 1972 “concedía” acción popular para denunciar las concentraciones de agua que la contraviniesen, y la Secretaría de Recursos Hidráulicos sancionaba administrativamente la descarga de desechos industriales en los cauces o vasos de propiedad nacional. Asimismo consideraba como delito usar aguas nacionales sin concesión, asignación, permiso o autorización, o en cantidades superiores a las otorgadas, pero sólo procedía la denuncia penal bajo la acción de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y el responsable debía “reparar el daño”. Las impugnaciones administrativas contra los actos de autoridad de la Secretaría de Recursos Hidráulicos eran los recursos de inconformidad y de revisión que se tramitaban ante la propia secretaría y ella misma resolvía; esto es, la secretaría era juez y parte. En caso de que un usuario se viera afectado por funcionarios de la secretaría, tenía derecho a hacer valer una queja también ante la secretaría la cual, de nueva cuenta, era la encargada de resolverla.

El proyecto de Reglamento de la Ley Federal de Aguas de 1972, que pretendía abrogar el Reglamento de la Ley de Aguas de Propiedad Nacional del 24 de marzo de 1936 y otros más, no entró nunca en vigor, pero contenía 767 artículos (Lanz Cárdenas, 1982).

El primero de diciembre de 1992 el presidente constitucional Carlos Salinas de Gortari mandó publicar en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Aguas Nacionales, que derogó la Ley Federal de Aguas del 11 de enero de 1972 y todas las disposiciones que se le opusieran. Las vedas, reglamentaciones y reservas relativas a las aguas nacionales decretadas por el Poder Ejecutivo Federal seguían produ-



ciendo sus efectos legales, y las concesiones, asignaciones o permisos que se hubiesen otorgado conforme a la Ley Federal de Aguas continuaban vigentes y, en vez de confirmarse, debían inscribirse en el Registro Público de Derechos de Agua. Se cerraba así, otra de las disposiciones legales cíclicas: inscribir los derechos de uso del agua en un registro público, que había comenzado con la Ley de Dotaciones y Restituciones de Tierras y Aguas, Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución, de 1927, y abandonada en la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929. La Ley de Aguas Nacionales de 1992 también era reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales, fueran superficiales o subterráneas, y tenía por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su

distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sostenible. El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no era menor de cinco ni mayor de cincuenta años. La ley promovía la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios y fomentaba la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos.

En aquel entonces, no había una diferenciación clara entre los vocablos hidráulico e hídrico. Hoy en día, el término hidráulico es reservado para obras materiales que permiten la captación, conducción, almacenamiento, distribución o control del agua y la palabra hídrico se refiere al agua en sí misma, con independencia de si se halla dentro de un conducto o depósito artificial o en su medio físico natural. La noción de gobernanza, que es una manera de gobernar, ya permeaba en los círculos políticos internacionales, y México no escapó a su influencia. El pobre desempeño económico de los años 1980-1990 condujo a una redefinición del Estado y su modo de operar (Pierre, 2000). En muchos países occidentales se estableció una política monetarista firme, acompañada con desregulaciones, privatizaciones, reducciones drásticas del número de servidores públicos, la introducción de prácticas gerenciales en el sector público y una profunda reestructuración institucional del Estado, que reemplazó muchas dependencias gubernamentales, con funciones y atribuciones jurídicas, por organismos semiautónomos con misiones, visiones y valores autoimpuestos, consejos ciudadanos como sus órganos de gobierno o juntas directivas, y una escasísima rendición de cuentas y transparencia en sus actos; esto es, la creación de un Estado minimalista, conocido como modelo “neoliberal” o Consenso de Washington (Williamson, 1990, 2000) que, propiamente, debiera denominarse “neolibrecambista” (Sartori, 1992).

Entonces, la estrategia para redefinir el papel del Estado mexicano en la sociedad respecto de los recursos hídricos se expresaba en el artículo 5 de la Ley de Aguas Nacionales, el cual hacía énfasis en “la participación de los usuarios y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos”. Lo que previamente era un papel indiscutible del Estado ahora era visto como un problema social genérico que podía resolverse por instituciones políticas, pero también por otros actores: el Estado ya no ejercía un monopolio en la solución de los problemas públicos en torno al servicio público de agua; era llamado a ser “sub-



sidiario”, es decir, a intervenir sólo cuando su sociedad civil no podía resolver por sí misma un problema público, y a ser “supersidiario” cuando requiriera el apoyo de la comunidad internacional. Esta nueva concepción en la gobernanza del agua veía su definición mejor acabada en el artículo 13, que indicaba que la Comisión Nacional del Agua “establecerá consejos de cuenca que serán instancias de coordinación y concertación entre la Comisión, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.” El artículo 102 no dejaba lugar a dudas: se “considera de interés público la promoción y fomento de la participación de los particulares en el financiamiento, construcción y operación de infraestructura hidráulica federal, así como en la prestación de los servicios respectivos.” Adicionalmente, se permitía la transmisión de los títulos de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales mediante un simple aviso de inscripción en el Registro Público de Derechos de

Agua, cuando no se modificaran las características del título de concesión; con autorización previa de la Comisión, cuando se pudieran afectar los derechos de terceros o se alteraran o modificaran las condiciones hidrológicas o ecológicas de las cuencas o acuíferos; y, conjuntamente con la transmisión de la propiedad de los terrenos respectivos en zonas de veda o reglamentadas.

La actualización del inventario de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, así como el de los usos del agua y de la infraestructura para su aprovechamiento y control quedaba inmersa en la programación hidráulica, la cual era la expresión de la política hidráulica nacional. Los programas hidráulicos contenían, además, la formulación e integración de subprogramas específicos, regionales, de cuencas, estatales y sectoriales que permitían la concesión o asignación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, así como el control y preservación de la misma; la integración y actualización del catálogo de proyectos para el aprovechamiento del agua y para la preservación y control de su calidad; la clasificación de los cuerpos de agua de acuerdo con los usos a que se destinarían, y la elaboración de los balances hidráulicos en cantidad y calidad y por cuencas y

regiones hidrológicas; la formulación de estrategias y políticas para la regulación del uso o aprovechamiento del agua; la promoción de los mecanismos de consulta, concertación y participación para la ejecución de programas y para su financiamiento, que permitieran la concurrencia de los usuarios y de sus organizaciones y de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal; y la exigencia para que la programación hidráulica respetara la cuota natural de renovación de las aguas.

La restricción para no usar más agua que la naturalmente renovable, también se basaba en corrientes de opinión globalizadas. El tema del desarrollo sostenible se había discutido en muchos foros a partir de la publicación del “Reporte Brundtland” (WCED, 1987). Ahí se le definía como aquél que satisfacía las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Aunque esa definición es moralmente aceptable, presentaba una gran dificultad para comprender cómo instrumentarla. Aún más, el reporte nunca mencionaba que los recursos hídricos deberían desarrollarse de una manera sostenible y, por tanto, no existía una directriz acerca de cómo lograr esa meta. A pesar de esa necesidad, era extremadamente difícil definir, en términos más precisos que los sugeridos originalmente, cuál era la condición para que el desarrollo fuera sostenible. La preocupación de que las acciones actuales pudieran afectar la habilidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades conllevaba una duda: ¿cuáles serían esas necesidades? Sólo se podía conjeturar acerca de ellas, y razonar si las futuras generaciones serían capaces de no sobrecargar el ecosistema natural heredado o el sistema humano diseñado para satisfacer sus necesidades; es decir, simplemente no se sabía con certeza cómo lograr el desarrollo sostenible.

En consecuencia, medir qué tan sostenible podía ser un sistema de aprovechamientos hídricos era incierto. Sólo se podían cuantificar niveles relativos de desarrollo sostenible, por ejemplo, con un promedio ponderado de la confiabilidad, elasticidad y vulnerabilidad de varios criterios que contribuirían al bienestar humano, y que variaban en tiempo y en espacio. Esos criterios podían ser económicos, ambientales, ecológicos y sociales, y la definición de sus rangos aceptables era, y sigue siendo, subjetiva. Dada la incertidumbre de las necesidades que tendrían las futuras generaciones y de los problemas económicos, ambientales y ecológicos que enfrentarían, una directriz para lograr el desarrollo sostenible de sistemas hídricos era mantener las opciones disponibles para

ellas. Las acciones actuales debían interferir tan poco como fuera posible con el funcionamiento adecuado de los ciclos naturales de vida en una cuenca hidrológica. Es decir, un sistema de recursos hídricos sostenible debía estar diseñado y administrado para contribuir plenamente a los objetivos sociales, ahora y en el futuro, manteniendo su integridad ecológica, ambiental e hidrológica. Por ello, la Ley de Aguas Nacionales buscaba mantener esa integridad respetando las cuotas naturales de renovación de las aguas.

Entonces, mediante el inventario de las aguas nacionales, el Programa Nacional Hidráulico y el Registro Público de Derechos de Agua, la Ley de Aguas Nacionales de 1992 podía realizar el mandato constitucional de que “la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos hídricos, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal”. De esa manera, el Poder Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, otorgaba concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, y de asignaciones para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal.

Previo a los estudios técnicos que al efecto se elaboraran y publicaran, la reglamentación de la extracción y utilización de las aguas nacionales, el establecimiento de zonas de veda y la declaratoria de reservas de aguas eran atribuciones que podía ejercer el Poder Ejecutivo Federal en los siguientes casos de interés público: i) para prevenir o remediar la sobreexplotación de los acuíferos, ii) para proteger o restaurar un ecosistema, iii) para preservar fuentes de agua potable o protegerlas contra la contaminación, iv) para preservar y controlar la calidad del agua, y v) por escasez o sequía extraordinarias. Los reglamentos, decretos y sus modificaciones debían publicarse en el Diario Oficial de la Federación. En la reglamentación de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se fijaban los volúmenes de extracción y descarga que se podían autorizar, las modalidades o límites a los derechos de los concesionarios y asignatarios, así como las demás disposiciones especiales que se requirieran por causa de interés público. Asimismo, en circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos o en estados similares de necesidad o urgencia por causas de fuerza mayor, el decreto del Poder Ejecutivo Federal podía adoptar las medidas que fueran necesarias para enfrentar

esas situaciones. Y, lo más importante: aun en zonas reglamentadas se requería de concesión o asignación para usar las aguas nacionales; la reglamentación ya no surtía efectos de legalizar los usos irregulares.

En consecuencia, los derechos de uso del agua reglamentados en la cuenca del río Amatzinac, que habían sido considerados como concesiones por la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1934, requerían ser inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales de 1992. Su artículo cuarto transitorio indicaba que las concesiones, asignaciones o permisos que se hubieran otorgado conforme a la Ley Federal de Aguas de 1972, que se derogaba, continuarían vigentes en los términos de la propia ley. Esto es, aunque la Ley Federal de Aguas no requería a los usuarios de la parte alta ni de la parte baja de la cuenca del río Amatzinac para “confirmar” los derechos de uso del agua consignados en sus respectivos

reglamentos ni para inscribirlos en ningún registro público, la Ley de Aguas Nacionales, así como su Reglamento del 12 de enero de 1994, sí los requería para inscribir esos derechos en el Registro Público de Derechos de Agua, aunque no mencionaban un término para hacerlo. Incluso, en 1995, 1996 y 2002 se expidieron sendos decretos presidenciales que ofrecían facilidades administrativas para regularizar los derechos de uso del agua que no hubiesen sido inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua, incluidos los derechos precarios de uso del agua, siempre y cuando no afectaran a terceros. Al 31 de diciembre de 2007, en la cuenca del río Amatzinac se tienen inscritos los títulos de concesión y asignación reproducidos en la Tabla 8.

La Ley de Aguas Nacionales de 1992 consideraba los usos público urbano; agrícola en distritos de riego, unidades de riego, ejidos y comunidades; generación de energía eléctrica; y, otras actividades productivas. Asimismo, con-

Tabla 8. Títulos de concesión y asignación inscritos en el REPDA al 31 de diciembre de 2007

Municipio	Usuario	Uso	Fecha de registro [año mes día]	Volumen concesionado [m ³ /año]
Tetela del Volcán	Duraznotla	Agrícola	2007 07 16	314 874.60
Tetela del Volcán	Frutet	Agrícola	2007 12 14	159 220.00
Tetela del Volcán	La Joya	Agrícola	2004 06 11	111 515.38
Tetela del Volcán	Los Tigres	Agrícola	2004 06 03	66 773.10
Tetela del Volcán	Tlaloca	Agrícola	2004 06 11	33 302.30
Tetela del Volcán	Tres Campos	Agrícola	2007 12 14	111 480.00
Tetela del Volcán	UR Barrio Alto	Agrícola	1996 03 07	27 600.00
Tetela del Volcán	UR Zona Alta	Agrícola	2007 07 16	557 176.32
Tetela del Volcán		Subtotal		1 381 941.70
Tochimilco	Alpanocan	Agrícola	—	0.00
Tochimilco		Subtotal		0.00
Zacualpan de Amilpas	Tlacotepec	Agrícola	2006 07 18	2 228 250.00
Zacualpan de Amilpas	Granja porcina	Pecuario	2000 01 26	7 840.00
Zacualpan de Amilpas		Subtotal		2 236 090.00
Temoac	Amatz, Parte baja	Agrícola	2005 11 15	4 694 258.56
Temoac	Temoac	Público urbano	1999 03 15	66 498.00
Temoac		Subtotal		4 760 756.56
Jantetelco	UR Chalcatzingo	Agrícola	1995 00 00	435 456.00
Jantetelco		Subtotal		435 456.00
Jonacatepec	UR Trapiche Viejo	Agrícola	1996 01 26	27 300.00
Jonacatepec		Subtotal		27 300.00
Axochiapan	Tlalayo	Agrícola	2007 08 24	1 261 440.00
Axochiapan	Los Amates	Servicios	1994 01 07	946 080.00
Axochiapan		Subtotal		2 207 520.00
Total				11 049 064.26

Fuente: www.conagua.gob.mx/REPDA/usuarios.asp

tenía apartados para drenaje agrícola, control de avenidas y protección contra inundaciones, y prevención y control de la contaminación de las aguas. El artículo 99 estipulaba que la Comisión Nacional del Agua debía proporcionar, a solicitud de los inversionistas, concesionarios o asignatarios, los apoyos y la asistencia técnica para la adecuada construcción, operación, conservación, mejoramiento y modernización de las obras hidráulicas y los servicios para su operación. El artículo 102 disponía que la Comisión podía realizar, por sí o por terceros, las obras públicas federales de infraestructura hidráulica que se desprendieran de los programas de inversión a su cargo, conforme a la ley y disposiciones reglamentarias; asimismo, podía ejecutar las obras que se le solicitaran y que se financiaran total o parcialmente con recursos distintos de los federales.

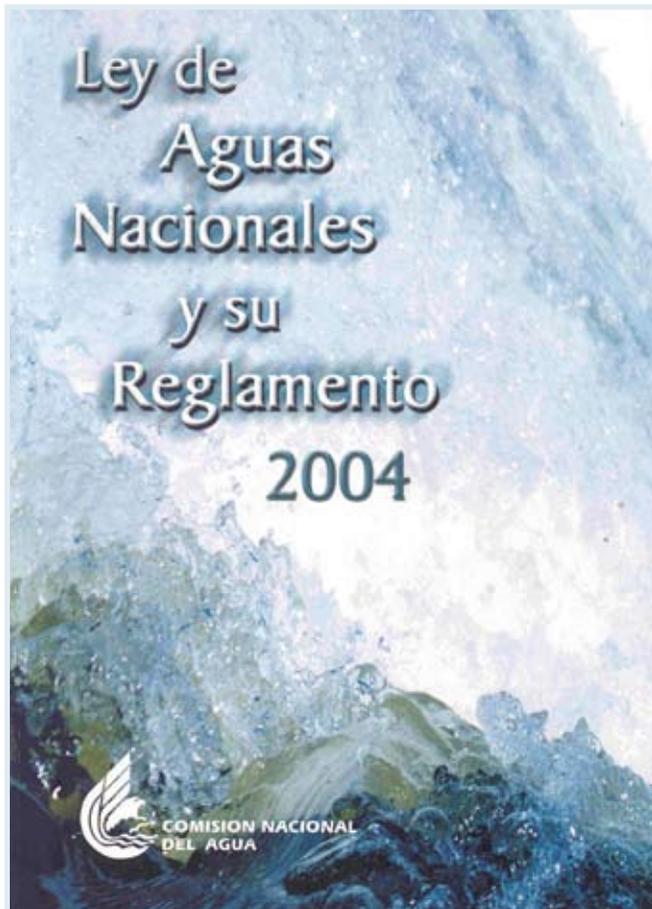
Otro de los múltiples ciclos en el uso de las aguas nacionales es el pago de rentas, impuestos o derechos a usarlas. El decreto expedido por Venustiano Carranza y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 1917 estableció una renta federal sobre el uso y aprovechamiento de las “aguas públicas sujetas al dominio de la federación.” La contribución debía pagarse por semestres adelantados para los usos de riego en terrenos privados, almacenamiento de “aguas federales” en presas, hidroelectricidad, industrial, entarquinamiento de terrenos y “contratos de desecación”. Quedaban exentos del pago de la renta los usos mediante mecanismos manuales, público urbano, riego en tierras de los pueblos, viveros forestales e hidroelectricidad para consumo industrial privado. Después, la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929 suprimió, en su artículo 47, toda clase de impuestos, gabelas o contribuciones sobre el uso y aprovechamiento de aguas nacionales, cualesquiera que fuesen sus fuentes. En 1982 se estableció la Ley Federal de Derechos, y en 1986 se estipularon las cuotas por explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales; en 1991 se reformó la Ley Federal de Derechos para cobrar, además, por la descarga de aguas residuales contaminadas. Finalmente, la ley de Aguas Nacionales de 1992 estableció: i) la recuperación de las inversiones públicas en obras hidráulicas federales conforme a la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica, mediante el establecimiento de cuotas que debían cubrir las personas beneficiadas en forma directa del uso, aprovechamiento o explotación de dichas obras, ii) el cobro del servicio de operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica a cargo de los usuarios de los servicios respectivos,



iii) el pago de derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, incluyendo las del subsuelo, así como de los bienes nacionales que administraba la Comisión Nacional del Agua, conforme a la Ley Federal de Derechos y, así mismo, iv) el pago de derechos por el uso de cuerpos de agua nacionales como receptores de descargas de aguas residuales.

Entonces, la Comisión Nacional del Agua es un órgano administrativo y fiscal de la Administración Pública Federal, pero no tiene atribuciones económico coactivas. Su proceso de desconcentración geográfica de oficinas se inició desde 1989, estableciendo las Gerencias Regionales, ahora Organismos de Cuenca, la cual fue una adecuación operativa para facilitar el trabajo de la propia Comisión. Posteriormente, en 1997 comenzó con la descentralización de funciones y atribuciones: en sus 13 gerencias hidrológico administrativas se distribuyeron competencias para proporcionar información; solicitar y entregar títulos de concesión y asignación de uso del agua y de permisos de descarga; formular reglamentos y decretos de veda y de reservas de agua; elaborar estudios de disponibilidad del agua; mantener actualizado el Registro Público de Derechos de Agua; interactuar con usuarios; convocar a los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares; y, determinar, liquidar y fiscalizar las contribuciones sobre el uso de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos y el Código Fiscal de la Federación, principalmente.

En consonancia con la distribución de competencias emprendida en la Comisión Nacional del Agua, el 29 de abril de 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación un decreto por el que se reforman, adicionan y derogan



diversas disposiciones a la Ley de Aguas Nacionales de 1992. Su principal objetivo es fortalecer el sector hídrico nacional mediante i) la profundización de la distribución de distintas competencias en la gobernanza de las aguas nacionales, ii) la extensión de la participación de los usuarios para incluir a la sociedad organizada en la gestión del agua y iii) la continuación de la administración de las aguas nacionales por cuenca hidrológica. Esta reforma constituye un eslabón más en el proceso de transformación de un Estado desarrollador, a través de la construcción de infraestructura, a uno que administra la oferta y la demanda de los servicios de agua, apoyándose en una combinación de instrumentos regulatorios y de mercado. La reforma a la Ley de Aguas Nacionales de 2004 es bastante detallada en cuanto al organigrama de la Comisión Nacional del Agua, a los documentos que deben presentarse como requisitos para obtener concesiones de uso del agua y en exponer la política hídrica, al grado de que parece más una ley orgánica, un reglamento interior de procedimientos o un manual de principios hídricos, que un conjunto de normas jurídicas sustantivas.

Al ser la Ley de Aguas Nacionales de 2004 una reforma de la de 1992, más que cambiar su espíritu sustantivo, la detalla mucho más en los ámbitos orgánico y procesal. El régimen de concesiones y asignaciones se conserva, aunque adiciona los permisos, que no tienen referente constitucional. Subsiste el Registro Público de Derechos de Agua, pero la reforma no prescribe la verificación de todos y cada uno de los usuarios inscritos en el mismo, por lo que el dictamen de las solicitudes de agua de algunos usuarios irregulares podrá resultar en resoluciones positivas de los decretos de regularización de 1995, 1996 y 2002. La reforma se adhiere al principio de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, sanciona daños ambientales, prescribe la administración de las aguas nacionales por cuenca hidrológica, fortalece —aunque no precisa— la participación social y, contiene un criterio orientador de la política hídrica.

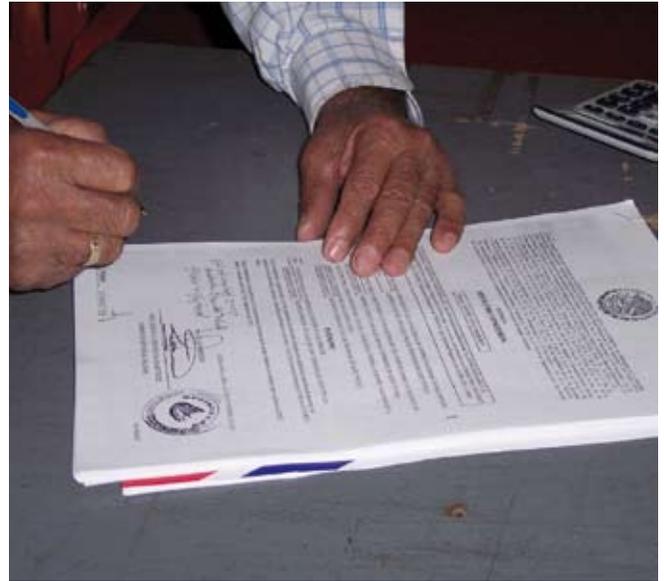
Sin embargo, en la actualidad una política pública no es materia exclusiva de la acción de funcionarios públicos ni puede lograrse sólo con la inclusión en la legislación, como pretende la reforma a la Ley de Aguas Nacionales de 2004 (Collado, 2006 d). La política del agua es resultado de la acción conjunta del Poder Legislativo en la formulación de leyes; del Poder Ejecutivo Federal en la administración y reglamentación de las aguas nacionales; de los gobiernos municipales y estatales en la provisión de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; de las asociaciones de usuarios agrícolas en el suministro del servicio de riego y en el prorrateo del costo para conservar la infraestructura hidroagrícola concesionada; de la opinión de profesionales expresada en criterios y normas técnicas, así como de su postura en foros de consulta especializados; de la jurisprudencia emitida por el Poder Judicial Federal; de los flujos de información entre las diversas autoridades y la sociedad; de la acción en el campo, del cabildeo con legisladores y de la posición de las instituciones de la sociedad civil organizada en foros ciudadanos; y, por objetivos establecidos de manera democrática mediante el Sistema Nacional de Planeación y evaluados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Por tanto, la reforma a la Ley de Aguas Nacionales es sólo la parte legislativa del proceso que define la política hídrica. En consecuencia, la política hídrica no se puede fijar en la ley porque, en tanto curso de acción decidido por autoridades públicas legítimas para dar respuesta aceptable a un problema calificado como público, que implica accio-

nes precisas y no sólo objetivos justos, debe adaptarse a las condiciones cambiantes de la sociedad, mientras que los derechos y las obligaciones públicas permanecen. Congelar la política hídrica en la ley significa que el Estado, mientras exista, deberá de seguir obligadamente el mismo curso de acción en el abordaje de un problema hídrico, con independencia de sus resultados, del cambio de circunstancias, de su efectividad, de su costo, de si es necesario o no en algún caso específico y de la aparición de otros problemas quizá más graves o apremiantes.

En ocasiones se defiende la inclusión de una política pública en las leyes argumentando que eso constituye una "política de Estado", la mayor parte de las veces, realmente pretendiendo decir que es una política que trasciende varios periodos gubernativos, más que una política que abarque todos los órganos del Estado. En el primer caso, una descripción menos ambigua sería referirse a una política gubernamental sostenida, de largo aliento o transexenal, lo cual no depende de la administración que la propone, sino de su refrendo en el Congreso y en el signo del partido que le suceda en el poder. En el segundo caso, sería necesario que todos los poderes del Estado en sus tres órdenes, así como los órganos constitucionales autónomos y la jurisprudencia actuaran en sintonía... situación que es todavía más difícil, incluso en un mismo sexenio. Y para prueba, un botón basta: de 1917 a la fecha, del párrafo quinto del artículo 27 constitucional referente a las aguas nacionales existen sólo 11 tesis de jurisprudencia y 39 tesis aisladas que no han alcanzado el rango de jurisprudencia, porque no se han revisado cinco amparos que resuelvan en el mismo sentido, ni se ha dado una votación calificada en alguna tesis por contradicción.

La Ley de Aguas Nacionales de 2004 otorga al menos la mitad del peso concejal a los representantes de los usuarios en sus diferentes usos y a las organizaciones ciudadanas o no gubernamentales, cuando más el 35% a los representantes de los gobiernos estatales y municipales, y un máximo de 15% a los representantes del gobierno federal en los Consejos de Cuenca. Es decir, la participación no es sólo de quienes tienen un interés jurídico en el uso del agua. Los representantes de la sociedad organizada y de las organizaciones no gubernamentales, tienen voz y voto en las concertaciones de los Consejos de Cuenca. Aun así, representación y participación no es lo mismo. En la reforma a la Ley de Aguas Nacionales no está definida la modalidad ni la intensidad de la participación y eso había causado confusión en el pasado a ciertos grupos socia-



les que querían ver definida la participación como sinónimo de hacer valer sus opiniones. La participación pública puede ser tan simple como: i) recibir información organizada o asistir a foros de consulta popular, ii) puede incluir cierta interacción, como hacer una petición a alguna autoridad, entrevistarse con funcionarios públicos, expresar opiniones en un consejo ciudadano o convertirse en miembro del mismo, iii) puede ser proactiva al formular demandas específicas en consejos especializados o hacerse miembro de ellos, definir posturas ante legisladores, unirse a un partido político o a un grupo de interés hídrico, y aun proponer una iniciativa de ley o una política hídrica, o bien, iv) puede llegar a tener voto en la toma de decisiones o incluso ser parte de la instrumentación de las políticas públicas resultantes. Sin embargo, la reforma a la Ley de Aguas Nacionales se limita a estipular que los representantes de los usuarios y de la sociedad organizada asistan a las reuniones del Consejo de Cuenca, cuyas funciones son, en el fondo, conocer, ayudar y promover; a las del Consejo Consultivo del Organismo de Cuenca en donde tienen voz pero no voto; y, a las de la Asamblea General de Usuarios que sólo emite recomendaciones.

En la ley de Aguas Nacionales de 2004 existen varios instrumentos para la administración del agua. Entre los regulatorios se cuenta con el otorgamiento de títulos de concesión y sus prórrogas, caducidades y transmisiones; la emisión de reglamentos de cuencas y acuíferos para limitar los derechos de uso del agua previamente otorgados, y los decretos de veda y reservas de agua para limitar los derechos de uso del agua que pudieren otorgarse en el futuro, todos éstos con la finalidad de lograr el desarrollo sostenible en el uso del



agua; y, el establecimiento de mecanismos de reasignación del agua como mercados y bancos de agua geográficamente localizados. Entre los instrumentos económicos se encuentran las tarifas diferenciadas por volumen empleado y por zonas de disponibilidad natural del agua. Los instrumentos participativos son los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares, y los instrumentos de control son las visitas de verificación de la totalidad de los datos asentados en los títulos de concesión y asignación para el uso del agua en sitios seleccionados.

Sin embargo, la descentralización del agua concebida por la reforma a la LAN de 2004 no está acompañada de una descentralización de la hacienda pública y eso plantea un gran reto para la Comisión Nacional del Agua. Lo ideal sería que los Planes, Nacional y Regionales, Hídricos estuvieran reflejados en los Programas Operativos Anuales (POAs), de tal manera que en las reuniones de los Consejos de Cuenca se conociera primero cómo quedaron las asignaciones presupuestales en el POA correspondiente y, después, para revisar su ejercicio. Eso ayudaría a coordinar las acciones federales con las estatales e incluso con las de los usuarios de las aguas nacionales. La provisión de servicios de agua en países ubicados en zonas áridas y semiáridas, como México, con los estándares de los países desarrollados en zonas húmedas y templadas, es sinónimo de construcción de infraestructura: se requiere construir, operar y mantener las obras hidráulicas.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos por la cual aboga la Ley de Aguas Nacionales de 2004 pretende aminorar las asimetrías en desarrollo y bienestar en lo que a la asignación de derechos de uso del agua le corresponde. Sin embargo, para administrar el agua por unidad física se requiere, además de esa doctrina, integrar la toma de decisiones políticas. Y en establecer esa integración se ha ocupado el país desde hace mucho tiempo. El “gobierno dividido” que se aprecia en la actualidad, que de hecho no es nuevo (Amparo y Marván, 2002) y que con mayor propiedad debiera denominarse “Estado dividido”, proviene de que al ser receptores ambos del voto popular, Ejecutivo y Legislativo se trenzan en una lucha por la propiedad de la legitimidad. La confrontación entre Presidente y Congreso está trabada desde el momento mismo de la concepción constitucional: el Legislativo estipula impuestos, el Ejecutivo los cobra; el Ejecutivo gasta el presupuesto, el Legislativo fiscaliza; el Congreso dicta leyes, el Presidente puede vetarlas; el Ejecutivo planea sus políticas públicas, el Legislativo resuelve si les otorga presupuesto: por ejemplo, en el ám-

bito contemporáneo del sector agua, nunca se han podido vincular las asignaciones presupuestales con los programas hidráulicos, los planes maestros ni, ahora, los programas hídricos. Quizá por eso se ha propuesto transitar hacia un régimen parlamentario o al menos semiparlamentario: porque el presidencialismo carece de escapes institucionales eficaces que logren distender la confrontación congénita entre el Ejecutivo y el Legislativo.

Aun así, en la Administración Pública Federal hay facultades exclusivas y facultades concurrentes. En el caso del agua no hay concurrencia: las aguas de jurisdicción federal son nacionales o privadas, están sujetas a reglamentación y son materia de derecho administrativo; y, las aguas de jurisdicción estatal son privadas y materia de derecho civil. No hay aguas de jurisdicción municipal, aunque éstos tengan un territorio y la constitución les atribuya las funciones de proveer los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Las aguas transfronterizas son materia de derecho internacional. Aun así, hay varias competencias. Los municipios tienen competencia sobre el servicio de agua potable y su financiamiento. Las entidades federativas participan en la operación de algunas funciones federales en el ámbito del agua: desde la planificación hasta la resolución de conflictos por el agua, tanto en su parte normativa como constructiva y operativa. Esa participación tiene que ser con responsabilidad y, en caso de ser necesario, deberán transferirse ciertas funciones a los estados, en vista de que la reforma a la Ley de Aguas Nacionales no constituye una total descentralización, aunque siempre ha habido interacción entre la Comisión Nacional del Agua y la operación hídrica en los estados y municipios.

Como ejemplo de la minuciosidad con que fue redactada la reforma a la Ley de Aguas Nacionales de 2004, puede mencionarse el caso de la explotación, uso o aprovechamiento del agua: yendo más allá de lo que indica la Constitución, ahora ya no son sinónimos. Explotación es la aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo; uso es la aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso; y, aprovechamiento es la aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma. Con estas consideraciones, al definirse una asignación como un título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales a los municipios, a los estados o al Distrito

Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, aparecen las interrogantes: ¿para el uso urbano se extraerán sustancias químicas u orgánicas sin consumo significativo del agua?, o bien, ¿se puede proveer el servicio público urbano de agua, aprovechándola sin consumirla parcialmente? Aún más, esto conduce a errores de redacción, ya que el tradicional término de uso consuntivo es ahora un pleonasma, puesto que en la reforma a la Ley de Aguas Nacionales todo uso es consuntivo, y el artículo 3 lo define como el volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica. Es obvio que debió haberse definido como consumo y no como uso consuntivo.

El 30 de enero de 2006 el Poder Ejecutivo Federal concluyó un proyecto de Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales de 2004 con 433 artículos más diez transitorios, que hasta diciembre de 2008 no se ha promulgado ni publicado en el diario oficial de la federación

El 26 de abril de 2006, las Comisiones Unidas de Recursos Hidráulicos y Estudios Legislativos de la Cámara de Senadores aprobaron el dictamen que contiene un proyecto de decreto que reforma, adiciona y deroga, nuevamente, diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, con objeto de remover algunas de las muchas incongruencias de la Ley de Aguas Nacionales de 2004. El decreto se turnó a la Cámara de Diputados para su revisión y posible aprobación.

El 27 de octubre de 2006, el Poder Ejecutivo Federal completó otro borrador del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales de 2004 con 455 artículos más trece transitorios, el cual también está pendiente de promulgarse y, quizá, publicarse.

El 17 de abril de 2007 se presentó el dictamen de la Comisión de Recursos Hidráulicos en la Cámara de Diputados en relación con la propuesta de reforma a la Ley de Aguas Nacionales de 2006. El dictamen fue aprobado el 11 de septiembre de 2007 y, en mayo de 2008, aún está pendiente su promulgación y publicación.

Capítulo 6.

Infraestructura hidroagrícola de la Barranca Amatzinac

Los derechos de uso del agua en la barranca de Amatzinac han evolucionado en los últimos 365 años tanto en volumen, o en gasto, como en los usuarios beneficiados. En 1642 se le repartió a la parte baja 50 surcos, o bien, $10.292 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y a la parte alta no se le especificó ningún derecho de uso del agua, lo cual no significa necesariamente que no hayan hecho uso del agua, simplemente, no se tiene registro del uso que hayan hecho.

En 1926, prácticamente se duplicaron los derechos de uso del agua para la parte baja de la cuenca mediante un reglamento. Se concesionaron 708.8 lps continuos durante 24 horas los 365.25 días al año, lo cual es equivalente a $22.368 \text{ Mm}^3/\text{año}$. A la parte alta de la cuenca tampoco se le reconocieron derechos de uso del agua.

En 1951, mediante otro reglamento que no anulaba al de 1926, se concesionó a la parte alta de la cuenca 154 lps





durante 8 horas al día y en 150 días al año, lo cual equivale a 19.45 lps continuos, o bien, a 0.6139 Mm³/año. A la parte baja de la cuenca no se le modificaron sus derechos de uso del agua en ese año.

En 1992, la Ley de Aguas Nacionales requirió a los usuarios de las aguas nacionales para registrar sus derechos de uso en el Registro Público de Derechos de Agua, bajo la premisa de que para usar las aguas nacionales se requería, conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de una concesión. Es decir, todos los derechos de uso previos a la fecha de promulgación de esa ley, debían ser registrados para continuar su vigencia.

Muchos usuarios de las aguas de la barranca Amatzinac no registraron sus derechos de uso del agua. Y no sólo ellos; en múltiples lugares del país se daba el uso de hecho más no de derecho. Ante esa situación, el Poder Ejecutivo Federal emitió decretos de regularización de los derechos de uso del agua en 1995, 1996 y 2002. En esos decretos se pedía comprobación de que, efectivamente, se estaba usando el agua; por ello, algunos usuarios de las aguas nacionales que antes no lo eran fueron regularizados y, quienes teniendo

derechos de uso de las aguas nacionales decidieron no registrar sus derechos, quedaron fuera del Registro Público de Derechos de Agua.

El Registro Público de Derechos de Agua lleva una memoria del año en que se inscribieron las concesiones, sus volúmenes y los usuarios, Tabla 8. Por tanto, al 31 de diciembre de 2007, los derechos de uso en la parte baja de la cuenca del río Amatzinac es de 9.6671 Mm³/año y en la parte alta de 1.3819 Mm³/año. Sin embargo, como se observa en la Tabla 9, la parte alta de la cuenca ha extraído más agua de la que tiene derecho, en detrimento de la parte baja.

Ante el panorama de un desconcierto en el ejercicio de los derechos de uso del agua, la Comisión Nacional del Agua comenzó a realizar una serie acciones para mejorar la distribución del agua en la cuenca del río Amatzinac (México, 1998). Éstas incluyen la rehabilitación de presas derivadoras, zonas de riego, canales y bordos; revestimiento de canales; ampliación de bordos; instalación de estructuras de control en los canales de la parte baja de la cuenca; y, la construcción de cinco presas de almacenamiento que captan las broncas aguas de lluvia y las distribuyen a la parte baja de la cuenca.

No obstante, el potencial altamente variable del régimen de escurrimientos no ha sido nunca aprovechado al máximo. El volumen de escurrimiento actual es del orden de 34.32 Mm³/año y se estima que 16.5 Mm³/año son derramados sin poderse usar o escurren sin control, al-

Tabla 9. Derechos de uso del agua en el río Amatzinac

Aprovechamiento	Distribución original	Gasto de referencia [lps]	Volumen de referencia [Mm ³ /año]	Volumen extraído [Mm ³ /año]
Parte baja, 1642	50 surcos	324.78	10.2492	N/D
Parte alta, 1642	0 surcos	0.00	0.0000	N/D
Aprovechamiento	Gasto concesionado [lps]	Gasto extraído [lps]	Volumen de referencia [Mm ³ /año]	Volumen extraído [Mm ³ /año]
Parte baja, 1926	708.80	N/D	22.3680	N/D
Parte alta, 1926	0.00	N/D	0.0000	N/D
Parte baja, 1951	708.80	N/D	22.3680	N/D
Parte alta, 1951	19.45	N/D	0.6139	N/D
Aprovechamiento	Gasto de referencia [lps]	Gasto extraído [lps]	Volumen concesionado [Mm ³ /año]	Volumen extraído [Mm ³ /año]
Parte baja, 1996	708.80	200.00	N/D	6.3115
Parte alta, 1996	19.45	657.00	N/D	20.7333
Parte baja, 2003	708.80	150.00	N/D	4.7336
Parte alta, 2003	19.45	672.00	N/D	21.2067
Parte baja, 2004	708.80	100.00	N/D	3.1558
Parte alta, 2004	19.45	772.00	N/D	24.3625
Parte baja, 2007	306.33	N/D	9.6670	N/D
Parte alta, 2007	43.79	N/D	1.3819	N/D

Parte baja: Tlacotepec, Zacualpan de Amilpas, Temoac, Huazulco, Popotlán, Amilcingo, Amayuca, Jantetelco, Joncatepec, Chalcatzingo y Tenango

Parte alta: Tetela del Volcán, Hueyapan y Alpanocan

N/D: No disponible

macerándose, previo a la puesta en marcha del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, sólo 3.62 Mm³/año en bordos. Es por eso que este programa tomó como prerrogativa aprovechar los volúmenes de lluvia que escurrían sin control. Por ello comenzó construyendo bordos para almacenar agua que sirviera como riego de apoyo.

De la presa derivadora Ferrería, la única que subsiste después de la puesta en marcha del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastece a las localidades de Tlacotepec, Zacualpan, Temoac, Huazulco y Amayuca, con un caudal 227 lps. En época de estiaje escurren aproximadamente 150 lps y benefician sólo al ejido de Tlacotepec. De esta derivadora se origina el canal Ferrería, que tiene una longitud de 7.95 km; fluye por la margen derecha y está entubado en el primer tramo de 4.0 km. El resto está revestido de concreto y da servicio al ejido de Tlacotepec, al Barrio Alto de Zacualpan, al ejido de Zacualpan y a Temoac, alimentando además los bordos de El Sitio, San Andrés 1, 2 y 3 y Piedra Silleta. Este mismo canal cambia su nombre por el de Amayuca en el km 7+950 y cuenta con una longitud de 9.5 km, beneficiando a los ejidos de Huazulco y Amayuca y alimentando al bordo Los Amates, Tabla 10.

Tabla 10. Bordos alimentados por la presa derivadora Ferrería (México, 2004 b)

Nombre del bordo	Localidad beneficiada	Capacidad de almacenamiento [m ³]
El Sitio	Tlacotepec	100 000
San Andrés 1	Zacualpan de Amilpas	150 000
San Andrés 2	Zacualpan de Amilpas	80 000
San Andrés 3	Zacualpan de Amilpas	40 000
Piedra Silleta	Temoac	200 000
Los Amates	Amayuca	100 000
Total	4	670 000



Bordo El Sitio, Conagua, 2004

De la presa derivadora Tlacotepec, desmantelada después de la puesta en marcha del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastecen con un caudal de 99.3 lps las localidades de Tlacotepec y Popotlán. De esta presa se deriva el canal Tlacotepec (Socavones), que tiene una longitud de 6.0 km; escurre hacia la margen izquierda, está entubado en un tramo de 2.0 km y el resto está revestido de canaleta y concreto. Da servicio a los ejidos de Tlacotepec y Popotlán y alimenta los bordos Mariano Escobedo, Chicomocelo, La Hera y La Ampliación o Fundo Legal, Tabla 11.

Tabla 11. Bordos alimentados por la presa derivadora Tlacotepec (México, 2004 b)

Nombre del bordo	Localidad beneficiada	Capacidad de almacenamiento [m ³]
Mariano Escobedo	Tlacotepec	150 000
Chicomocelo	Tlacotepec	30 000
La Hera	Tlacotepec	300 000
La Ampliación	Tlacotepec	60 000
Total	4	540 000

De la presa derivadora Barreto, también puesta fuera de servicio después del arranque del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastece la localidad de Zacualpan de Amilpas, con un caudal de 27.5 lps. De esta presa se origina el canal Barrio Bajo con una longitud de 4.5 km; corre por la margen derecha y está entubado en un tramo de 1.3 km y el resto está sin revestir. Beneficia al ejido de Zacualpan de Amilpas, tanto al Fundo Legal como a las huertas existentes en el pueblo.

De la presa derivadora Socavones, asimismo removida con la vigencia del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastecen las localidades de Temoac y Huazulco con un caudal de 86.5 lps. De esta presa sale el canal Socavones, que tiene una longitud de 0.68 km; deriva por la margen derecha y está entubado en toda su longitud, beneficiando a los ejidos de Temoac, Huazulco y Amilcingo.

De la presa derivadora Amilcingo, igualmente desplazada por el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastece la localidad de Amilcingo con un caudal de 204.2 lps. De esa presa se deriva el canal Amilcingo con una longitud de 3.0 km; escurre por la margen derecha, está revestido en una longitud de 1.2 km de concreto y el resto está sin revestir. Beneficia al ejido de Amilcingo y alimenta también al bordo Buena Vista, Tabla 12. El bordo Buena Vista fue rehabilitado en 2000; sin embargo, no se ha llenado por

falta de uso y se encuentra nuevamente en condiciones de abandono.

Tabla 12. Bordo alimentados por la presa derivadora Amilcingo (México, 2004 b)

Nombre del bordo	Localidad beneficiada	Capacidad de almacenamiento [m ³]
Buena Vista	Amilcingo	80 000
Total	1	80 000

De la presa derivadora Jantetelco, también sustituida por una presa de almacenamiento homónima al concluir la fase constructiva del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastecen las localidades de Chalcatzingo, Jantetelco y Jonacatepec, con un caudal de 53.0 lps. De esta presa se deriva el canal Los Arcos, con una longitud de 4.0 km; fluye por la margen derecha y está entubado en un tramo de 3.0 km y el resto está revestido de concreto. Beneficia a las localidades de Jantetelco, Chalcatzingo y Jonacatepec y alimenta los bordos de Los Arcos y Chalcatzingo, Tabla 13. El bordo Chalcatzingo fue rehabilitado en 2000, pero, no se ha llenado por falta de uso, además de que se abastece con fuentes de agua independientes de la barranca de Amatzinac.

Tabla 13. Bordos alimentados por la presa derivadora Jantetelco (México, 2004 b)

Nombre del bordo	Localidad beneficiada	Capacidad de almacenamiento [m ³]
Los Arcos	Jantetelco	300 000
Chalcatzingo	Chalcatzingo	60 000
Total	2	360 000



De la presa derivadora El Abrevadero, puesta fuera de operación al comienzo de la fase constructiva del Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, se abastece a la localidad de Tenango con un caudal de 46.0 lps. De esta presa se origina el canal Los Lavaderos, que tiene una longitud de 1.35 km, escurre por la margen izquierda y está revestido de concreto en toda su longitud. Beneficia al ejido de Tenango y alimenta el bordo Los Lavaderos, Tabla 14.

Tabla 14. Bordo alimentado por la presa derivadora El abrevadero

Nombre del bordo	Localidad beneficiada	Capacidad de almacenamiento [m ³]
Los Lavaderos	Jantetelco	126 675
Total	1	126 675

La mayor parte de los 13 bordos alimentados por las cuatro presas derivadoras operan satisfactoriamente y, en época de lluvias, se llenan por lo general en dos ocasiones, por lo cual, el almacenamiento anual llega a ser cercano a

los 3.62 Mm³. De 1998 a 2002, la inversión federal en la rehabilitación de bordos y canales ascendió a M\$24.4 y la de estudios a 4.4 millones de pesos (México, 2004 a).

Las presas derivadoras Ferrería, Tlacotepec, Barreto, Socavones Amilcingo y Jantetelco requerían rehabilitación y mantenimiento permanentes, en cuanto a sus estructuras reguladoras de caudales. Asimismo, requerían el diseño de estructuras que no permitieran el azolve en la propia estructura ni en los canales de llamada, a fin de que en época de lluvias pudiera transitar libremente el caudal de diseño para conducirlo hacia los bordos que se alimentaban de estas derivadoras.

Después de la construcción de los bordos, se estudió la posibilidad de construir una presa de almacenamiento sobre el cauce de la barranca de Amatzinac, en el sitio denominado Zacamilpa. Sin embargo, conforme a los resultados de los estudios geológicos, hidrológicos, constructivos, económicos y de demandas y oferta de agua realizados, se concluyó que no era viable construir la presa de almacenamiento en el sitio Zacamilpa, ya que, además de tener una geología inadecuada,



Vertedor de la presa El Abrevadero, Conagua, 2004



Obra de toma de la presa El Abrevadero. Conagua, 2004

tendría una capacidad útil de 624 000 m³, con la que sólo se podría regar del orden de 62.4 ha y tendría un costo de 125 millones de pesos.

Posteriormente, a partir de 2003, se decidió construir una serie de presas de almacenamiento sobre el cauce de la barranca de Amatzinac. Se estudiaron más sitios, particularmente donde ya existían presas derivadoras o sitios muy cercanos a ellas y se estableció el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac. Éste incluyó la construcción de cinco presas de almacenamiento sobre el cauce del río y, todas se llenan a más tardar en el mes de agosto de cada año y derraman sus excedencias.

Presas El Abrevadero

Esta presa se ubica en la parte baja de la barranca Amatzinac, cercana al poblado de Tenango, en el municipio de Jantetelco,

y tiene una capacidad útil para almacenar 740 000 metros cúbicos.

La presa se construyó con la finalidad de aprovechar en la agricultura de riego las aguas broncas que escurren por la barranca Amatzinac durante la temporada de lluvias, las cuales no podían almacenarse ni usarse sin la infraestructura apropiada. Esta presa no capta volúmenes provenientes de los deshielos del volcán Popocatepetl ni de los manantiales ubicados en la parte alta de la cuenca.

Los agricultores del ejido Tenango aportaron los terrenos para construir la cortina de la presa y su embalse, los cuales son ahora de propiedad nacional bajo la jurisdicción federal.

La cortina es de tipo gravedad, de concreto convencional, con vertedor de cresta libre sobre el cuerpo de la cortina y obra de toma con tubería de acero de 16 pulgadas de diámetro. Tiene una galería de inspección y drenaje alojada en el cuerpo de la cortina y un desagüe de fondo para mante-

nimiento y conservación de la presa y para proporcionar un gasto ecológico al cauce del río Amatzinac.

Los escurrimientos medios a la presa se calcularon con los registros de la estación hidrométrica Tlacotepec, en el periodo 1961 a 1996. La cuenca de captación de la presa es de 176.6 km² y su escurrimiento medio anual es de 15.5 millones de metros cúbicos.

El pico de la avenida máxima probable para diseñar el vertedor, asociada a un periodo de retorno de 1 000 años en la tormenta de diseño, es de 349 m³/seg y, el correspondiente al diseño del bordo libre de la presa, asociado a una tormenta de diseño con un periodo de retorno de 10 000 años, es de 415 metros cúbicos por segundo.

Anterior a la construcción de la presa de almacenamiento El Abrevadero, el ejido Tenango podía regar 60 ha con la presa derivadora homónima y con el bordo Los Lavaderos, cercanos al sitio donde se ubica ahora la presa de almacenamiento, con la cual se pueden regar 224 ha para beneficio de 480 agricultores.

Las principales características de la presa son las siguientes:

Tipo de cortina	Gravedad concreto convencional
Área de la cuenca hasta el sitio de la presa	176.60 km ²
Gasto de diseño de la obra de desvío	100 m ³ /seg
Capacidad total	1.32 Mm ³
Capacidad útil	0.74 Mm ³
Capacidad de azolves	0.25 Mm ³
Elevación de la corona	1 250.34 msnm
Longitud de la cortina	503 m
Altura máxima de la cortina	30 m
Carga sobre el vertedor	2.28 m
Longitud de la cresta vertedora	50 m
Bordo libre	1.72 m
Gasto de diseño del vertedor	349 m ³ /seg
Gasto normal de la obra de toma	0.300 m ³ /seg
Gasto normal de desfogue	3.3 m ³ /seg
Superficie beneficiada	224 ha
Familias beneficiadas	97



Cortina de la presa El Abrevadero. Conagua, 2004



Galería de inspección de la presa El Abrevadero. Conagua, 2004

La cortina es del tipo gravedad de concreto convencional, de talud vertical en el paramento mojado, con un vertedor de cresta libre tipo Creager de 50 m de longitud, alojado sobre el cuerpo de la cortina, con talud en la rápida de 0.75:1. Los muros guía son de 1.50 m de altura, rematando en una cubeta deflectora tipo Salto de Ski de 6 m de radio, construida con concreto armado.

La obra de toma está alojada sobre la margen izquierda y consta de una toma con rejillas de acero, una tubería de acero de 16 pulgadas de diámetro interior, con paredes de 1/4 de pulgada, 12.80 m de longitud y que trabaja a presión. Está provista con dos válvulas de mariposa de 16 pulgadas de diámetro, una de operación y otra de emergencia, alojadas en una caseta de operación, de la cual se origina la línea de conducción con una longitud de 2 km hasta la zona de riego.

La galería de inspección y drenaje se encuentra alojada en el interior de la cortina, en sentido longitudinal bajo la sección vertedora, con sección de portal de 2 m de ancho y altura clave de 3 m, de concreto reforzado. Su función es

reducir las subpresiones y captar el agua proveniente de las perforaciones de los drenes verticales ascendentes y de los drenes inferiores de la cortina. Desaloja el agua a través de tuberías de 6 pulgadas de diámetro distribuidas cada 5 m a lo largo de la galería, donde se podrá observar el comportamiento físico del cuerpo de la estructura.

La obra de desvío se alojó en el cuerpo de la cortina, bajo la galería de inspección y en el sentido del cauce. Se ubica en la parte más profunda del cauce y consiste de una sección rectangular formada por dos muros longitudinales de concreto simple, con altura de 4 m y una losa superior de concreto armado de 0.5 m de espesor. Tiene un claro de 3.5 m y una longitud total de 18.55 m, la cual, después de haber desalojado un gasto de 70 m³/seg durante la construcción de la presa justo una semana después de construida, se obturó con concreto simple.

El desagüe de fondo se construyó en la margen derecha, para un gasto de diseño de 3.30 m³/seg, con estructura de entrada y salida de concreto armado, tubería de acero es-

tructural de 36 pulgadas de diámetro y espesor de 3/8 de pulgada en una longitud de 19 m. Su objetivo es proporcionar un gasto ecológico hacia aguas abajo para la conservación de los ecosistemas acuáticos, así como para llevar a cabo trabajos de conservación y mantenimiento de la presa.

El vaso de la presa y su cortina abarcan una superficie de 19.3 ha, en las cuales florecen el huizache, mezquite, amate prieto, amate amarillo, colorín, copal, uña de gato, cuatecomate, guamúchil, guaje, nopal, garambullo y pitahaya. En cuanto a la fauna, predominan la iguana, armadillo, liebre, zorrillo, tejón, tlacuache, conejo y coyote. Una de las medidas de mitigación del impacto ambiental durante la construcción de la presa fue la asignación de un banco de desperdicio, donde se depositaron los residuos de concreto, colocando al final una capa de materia orgánica para favorecer el crecimiento de la flora nuevamente. Asimismo, se realizaron actividades de rescate de plantas cactáceas del área de inundación, utilizándolas para la forestación y vegetación de áreas cercanas, aguas abajo de la cortina.

También se colocaron contenedores para basura orgánica y reciclable como papel, madera, metales y plásticos. Se construyó una losa de concreto para almacenar los residuos peligrosos tales como los aceites quemados, combustibles, grasas, pintura y solventes, con la finalidad de evitar que se infiltraran en el subsuelo y se contaminara el acuífero Tepalcingo-Axochiapan. Se colocaron letrinas portátiles sufi-

cientes para el personal que laboró durante la construcción de la presa y se colocaron señalamientos de prohibición de caza y contrabando de especies de vegetación y fauna silvestre, en sitios estratégicos de la obra.

El impacto social y económico de la presa El Abrevadero es evidente para la población rural de la zona. Se amplía la frontera agrícola de 60 ha de riego precario y 164 ha de agricultura de secano a 224 ha de agricultura de riego tecnificado. El valor de la producción anual se incrementa de 3.04 millones de pesos sin proyecto, en 2004, a 12.09 millones de pesos a partir del tercer año de la puesta en marcha de la presa, en 2007.

Presa Socavones

Esta presa, que se ubica en el municipio de Temoac y tiene una capacidad total de almacenamiento de 220 000 m³, beneficia a 233 campesinos.

La presa Socavones se encuentra 29 km aguas abajo del nacimiento del río Amatzinac, la cual es la corriente más importante del municipio de Temoac. El río es hoy en día poco caudaloso y sólo crece en tiempos de lluvia, por lo que el agua es insuficiente para la agricultura de riego. Debido a esto, se han construido en el municipio de Temoac pequeñas presas para almacenar las aguas broncas, como El Trapiche o Salto, ubicada en los límites de Zacualpan de Amilpas,



Presa Socavones. CEAMA, 2005

cuyas aguas se utilizan para el riego de pequeñas huertas. Por ello destaca la presa Socavones, que se ubica cerca de la cabecera municipal.

Con una inversión que ascendió a los 30 millones de pesos, la presa Socavones, construida con concreto, mampostería, roca e inyecciones de concreto, permite que 233 productores tengan beneficios directos en el riego de huertos y sembraderas de hortalizas.

Las principales características de la presa Socavones son las siguientes:

Tipo de cortina	Gravedad concreto convencional
Gasto de diseño de la obra de desvío	3.7 m ³ /seg
Capacidad total	220,000 m ³
Capacidad útil	132,000 m ³
Elevación de la corona	1,597.23 msnm
Longitud de la cortina	81.80 m
Altura máxima de la cortina	20.23 m
Carga sobre el vertedor	1.32 m
Longitud de la cresta vertedora	50 m
Bordo libre	0.91 m
Ancho de la corona	3.00 m
Gasto de diseño del vertedor	150 m ³ /seg
Perfil del vertedor	Creager
Carga máxima sobre la obra de toma	9.50 m
Gasto normal de la obra de toma	0.050 m ³ /seg
Superficie beneficiada	46 ha
Familias beneficiadas	60

Presa Barreto

Debido a las condiciones geológicas y topográficas adversas para la construcción de grandes presas, las opciones para la regulación del agua en la barranca de Amatzinac lo representan pequeños almacenamientos. Esto es particularmente útil en regiones como es el caso donde se localiza la presa Barreto, cercana al poblado de Zacualpan de Amilpas, para dar solución a la demanda creciente de agua.

La construcción de la presa Barreto tiene la intención de captar agua de lluvia para que las comunidades de Zacualpan de Amilpas y Temoac puedan incorporar al riego 118 hectáreas, lo cual beneficiará a 95 familias. La zona de riego asociada a la presa Barreto incluye la tecnificación del riego, lo cual permitirá incrementar la eficiencia en el uso del agua con sistemas de aspersión o de goteo que requieren la mitad o un tercio de agua para regar la misma área.

La capacidad de almacenamiento total es de 372 800 m³ y tiene una obra de toma con capacidad de 0.200 m³/seg. La inversión fue del orden de 31.4 millones de pesos.

Los principales componentes de la presa Barreto son los siguientes:

- Una cortina del tipo de materiales graduados, de una altura máxima desde el desplante de 21 m y una longitud de corona de 96 m
- Una obra de excedencias en la margen izquierda, con vertedor de cresta libre perfil de tipo Creager, de 30 m de longitud en arco circular, para un gasto de diseño de 150 m³/seg



Cortina de la presa Barreto. Conagua, 2007



- Una obra de toma en la margen derecha, con tubería de acero de una longitud de 75 m y un diámetro de 10 pulgadas, para un gasto de 0.200 m³/seg
- Una estructura de desagüe de fondo en la margen derecha, con tubería de concreto reforzado de 90 m y un diámetro 36 pulgadas, para un gasto máximo de 3.28 m³/seg

Los escurrimientos medios anuales utilizados en el estudio hidrológico fueron los volúmenes de escurrimiento aforados en la estación hidrométrica A-4 Alpanocan, cuyo período de registro se inicia en el año de 1960. Sin embargo, las condiciones hidráulicas prevalecientes en la zona cambiaron drásticamente en los últimos años, ya que los manantiales que le daban origen y sostenían el escurrimiento en época de estiaje al río Amatzinac han sido captados desde sus nacimientos, causando la desaparición de su flujo base. Este comportamiento es muy evidente a partir de 1989, razón por la cual el análisis consideró el período 1989-2001, que registra un volumen de escurrimiento medio anual del orden de 13 Mm³, aún cuando para el intervalo 1960 a 1968 se llegaron a registrar hasta 34 millones de metros cúbicos anuales.

Los usuarios beneficiarios aportaron los terrenos de los bancos de materiales para la construcción de la cortina de la presa, así como la superficie de inundación del embalse.

Las principales características de la presa Barreto son las siguientes:

Tipo de cortina	Materiales graduados
Material del cuerpo de la cortina	Arcilla y materiales pétreos
Longitud de la corona de la cortina	96.00 m
Ancho de corona	6.00 m
Altura máxima de la cortina desde el cauce	18.00 m
Altura máxima de la cortina desde el desplante	21.00 m
Taludes de la cortina aguas abajo y aguas arriba	2:1
Profundidad promedio de la pantalla impermeable	20.00 m
Capacidad total	372 800 m ³
Capacidad útil	266 000 m ³
Capacidad de azolves	18 000 m ³
Longitud de la cresta vertedora en arco circular	30.00 m
Perfil del vertedor	Creager
Carga sobre el vertedor	2.06 m
Gasto de diseño del vertedor	150.00 m ³ /seg
Bordo libre	1.50 m
Gasto de diseño de la obra de desvío	40.00 m ³ /seg
Gasto de diseño del desagüe de fondo	3.28 m ³ /seg
Gasto normal de la obra de toma	0.200 m ³ /seg
Carga hidráulica máxima en la obra de toma	11.93 m
Elevación de la corona	1 685.00 msnm
Elevación del NAME	1 683.50 msnm
Elevación del NAMO, cresta vertedora	1 681.50 msnm
Elevación de desplante de la cortina	1 664.00 msnm

La cortina de la presa de almacenamiento Barreto consiste en una cortina de materiales graduados, con corazón impermeable de arcilla, filtros de arena, respaldos de grava-arena, rezaga de roca y chapa de roca con taludes 2:1 en ambos paramentos. Su altura máxima es de 18 m, ancho de corona de 6 m y longitud total de 96 metros.

El vertedor de excedencias alojado en la margen izquierda de la cortina, para un gasto de diseño de 150 m³/s, es de cresta libre con perfil tipo Creager de 30 m de longitud en arco circular, con transición en el canal de descarga de 25 a 15 m de ancho y 200 m de longitud, finalizando en una estructura de Salto de Ski como estructura disipadora de energía.

La obra de toma se aloja sobre la margen derecha y consta de una captación con rejillas de acero, una tubería de acero de 10 pulgadas de diámetro, con paredes de 9.3 mm de espesor y 75 m de longitud, que trabaja a presión, siendo operada por una válvula de compuerta y una válvula de mariposa, ambas de 10 pulgadas de diámetro, de operación y de emergencia, respectivamente, así como una válvula de admisión y expulsión de aire de 2 pulgadas de diámetro, para descargar a la línea de conducción que conecta con la infraestructura de riego existente.

La estructura de desagüe de fondo se diseñó para la ejecución del cierre de la cortina y para desalojar los azolves durante la vida útil de la presa. Se ubica a la elevación 1667.50 en la margen derecha de la cortina. Consta de una tubería de concreto reforzado de 36 pulgadas de diámetro, con una longitud de 90 m, encofrada en un bloque de concreto de 1.60 m x 1.60 m; a la entrada tiene una rejilla de acero, a la salida se tiene una reducción a 24 pulgadas de diámetro en tubería de acero con sus válvulas para operación.

Al ser la capacidad total de la presa Barreto inferior al millón de metros cúbicos, estuvo exenta de presentar una manifestación de impacto ambiental, conforme al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 5 del Reglamento de la misma Ley.

Los beneficios que se presentan son únicamente por un incremento en el valor neto de la producción agrícola, por la condición de que en la situación sin proyecto las superficies no son susceptibles de cultivarse bajo régimen de secano. Por ello, no se pueden identificar beneficios asociados a una reconversión productiva, por cambio de cultivos o de prácticas culturales. Tampoco se presentan beneficios por liberación de recursos, ya que no hay sustitución de fuentes de abastecimiento u optimización de sistemas existentes.

Para las obras de la zona de riego asociada con la presa Barreto y considerando el programa de cultivos proyectado para la operación plena de las 118 hectáreas incorporadas a la conclusión del proyecto, se tendría un excedente neto de 5.223 millones de pesos anuales. Como el valor de la producción sin proyecto es de 0.465 millones de pesos anuales, el incremento debido al proyecto es de 4.758 millones de pesos anuales.

Presa Amilcingo

La Presa Amilcingo, construida de mampostería y concreto, tiene una capacidad de almacenamiento total de 162 000 m³, una longitud máxima de cortina de 75 m y beneficiará una superficie de 39 hectáreas con una inversión estatal de 37 millones de pesos.

Las principales características de la presa Amilcingo son:

Tipo de cortina	Gravedad concreto convencional
Capacidad total	162 000 m ³
Capacidad útil	146 000 m ³
Elevación de la corona	1 540.50 msnm
Longitud de la cortina	75.00 m
Altura máxima de la cortina	23.00 m
Carga sobre el vertedor	2.00 m
Longitud de la cresta vertedora en aro circular	20.00 m
Bordo libre	0.50 m
Ancho de la corona	3.00 m
Gasto de diseño del vertedor	120 m ³ /seg
Perfil del vertedor	wCreager
Carga máxima sobre la obra de toma	12.90 m
Gasto normal de la obra de toma	0.050 m ³ /seg
Superficie beneficiada	39 ha
Familias beneficiadas	49



Inauguración de la presa Amilcingo. CEAMA, 2007

Presa Jantetelco

La presa de almacenamiento Jantetelco, ubicada en el municipio de Temoac, tiene como objetivo incorporar al riego una superficie de 65 hectáreas en beneficio de 80 familias del municipio de Jantetelco. Tiene una capacidad total de almacenamiento de 357 366 m³ y capacidad útil de 245 000 m³, lo cual requirió de una inversión de más de 22 millones de pesos.

Los principales componentes de la presa Jantetelco son los siguientes:

- Presa de tipo gravedad de concreto convencional.
- Una cortina de concreto convencional, de una altura máxima desde el desplante de 24.45 m y una longitud de corona de 101 m.
- Vertedor de cresta libre sobre el cuerpo de la cortina, de 20 m de longitud, para un gasto de diseño de 310 m³/seg.
- Una obra de toma en la margen derecha, con tubería de acero de un diámetro de 10 pulgadas, para un gasto de 0.200 m³/seg, incluyendo una estructura de concreto tipo torre con accesos a diferentes cotas.
- Una estructura de desagüe de fondo en la margen izquierda, con tubería de diámetro de 36 pulgadas, para un gasto máximo de 3.50 m³/seg.

En la zona de riego asociada con la presa de almacenamiento Jantetelco se regaba en forma precaria una mínima parte a través de la presa derivadora Jantetelco. La presa de almacenamiento favorecerá también la recarga del acuífero Tepalcingo-Axochiapan.

En el vaso y en ambas márgenes del río existen terrazas aluviales constituidas por material de acarreo, formado por fragmentos de roca del tamaño de grava y hasta de 3 m de diámetro; además se tienen tramos del cauce con mínimos espesores de arena.

Con el propósito de mejorar la resistencia de la roca en el desplante de la cortina, se realizó un tratamiento de la cimentación que consistió de un tapete de consolidación a base de perforaciones de 3 pulgadas de diámetro desde la superficie del terreno hasta 5 m de profundidad, en una cuadrícula de 5 por 5 m en una primera etapa. Una vez perforados los barrenos, se inyectó la mezcla en relación 0.9:1 de agua a cemento, en peso, y un aditivo fluidizante en concentración de 1%, en peso del cemento, de acuerdo con el estudio realizado en laboratorio, a una presión máxima de 3.0 kilogramos por centímetro cuadrado.

Las principales características de la presa Jantetelco son las siguientes:

Tipo de cortina	Gravedad, concreto convencional
Gasto de diseño de la obra de desvío	3.50 m ³ /seg
Capacidad total	357 366 m ³
Capacidad útil	95,990 m ³
Capacidad de azolves	58 510 m ³
Elevación de la corona	1 463.35 msnm
Longitud de la cortina	101.00 m
Altura máxima de la cortina	24.45 m
Carga sobre el vertedor	3.85 m
Longitud de la cresta vertedora	20.00 m
Bordo libre	1.50 m
Gasto de diseño del vertedor	310.00 m ³ /seg
Gasto normal de la obra de toma	0.200 m ³ /seg
Gasto normal del desfogue	3.50 m ³ /seg
Superficie beneficiada	65 ha
Familias beneficiadas	80



Cortina de la presa Jantetelco. Conagua, 2008



La cortina es del tipo gravedad de concreto convencional, de talud vertical en el paramento mojado, con un vertedor de cresta libre tipo Creager de 20 m de longitud, alojado sobre el cuerpo de la cortina, con talud en la rápida de 0.75:1. Los muros guía son de 1.50 m de altura, rematando en una cubeta de lanzamiento tipo Salto de Ski de 6 m de radio, construido con concreto armado.

La obra de toma está alojada sobre la margen derecha a la elevación 1 445.5 m, y consta de una toma con rejillas de acero, colocadas sobre una estructura de concreto tipo torre con acceso a diferentes cotas, una tubería de acero de 10 pulgadas de diámetro interior, con paredes de 1/4 de pulgada, que trabaja a presión. Está provista con dos válvulas de mariposa de 10 pulgadas de diámetro, una de operación y otra de emergencia, alojadas en una caseta de operación, de la que se conecta la tubería de la línea de conducción hasta llegar a la zona de riego.

La galería de inspección y drenaje se encuentra alojada en el interior de la cortina, en su sentido longitudinal bajo la sección vertedora, con sección de portal de 2.5 m de ancho y una altura a la clave de 3 m, de concreto reforzado para reducir subpresiones y recibir el agua proveniente de las perforaciones de los drenes verticales ascendentes y los drenes inferiores de la cortina. Desaloja el agua de los drenes a través de tuberías de drenaje de concreto de 6 pulgadas de diámetro distribuidas cada 5 metros a lo largo de la galería, donde se podrá observar el comportamiento físico del cuerpo de la estructura.



Desagüe de fondo de la presa Jantetelco. Conagua, 2008

Se construyó un desagüe de fondo en la margen izquierda, para un gasto de diseño de 3.50 m³/seg, con estructura de entrada y salida de concreto armado, tubería de acero estructural de 36 pulgadas de diámetro nominal y espesor de 3/8 pulgada. Tiene como objetivo proporcionar un gasto ecológico hacia aguas abajo para la conservación del medio ambiente, así como llevar a cabo trabajos de conservación y mantenimiento de la presa.

Una de las medidas de mitigación del impacto ambiental durante la construcción de la presa fue la asignación de un banco de desperdicio, donde se depositaron los residuos de concreto, colocando al final una capa de materia orgánica para favorecer el crecimiento de la flora nuevamente. Asimismo, se realizaron actividades de rescate de plantas cactáceas del área de inundación, utilizándolas para la forestación y vegetación de áreas cercanas, aguas abajo de la cortina. La presa no requirió una manifestación de impacto ambiental.

La construcción y puesta en operación de la nueva presa de almacenamiento Jantetelco permitirá a 80 familias de la zona hacer más eficiente su uso del agua para riego, cubrir mayores superficies, garantizar la calidad de sus cultivos, aumentar significativamente su productividad y competitividad, así como mejorar su calidad de vida.

Acciones complementarias

Las acciones para resolver el problema de escasez de agua en la parte baja de la barranca Amatzinac comenzaron en 1990 con la elaboración de un estudio de topografía, mediante restitución aerofotogramétrica en una extensión de 280 km². En 1997 se realizó un estudio integral que incluyó hidrología, topografía de cauce, geología superficial, agrología y planeación general de obras de infraestructura hidroagrícola.

Como resultado de esa planeación, se determinó construir una serie de presas de almacenamiento. El Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac, constituido por cinco presas: El Abrevadero, Socavones, Barreto, Amilcingo y Jantetelco, es un proyecto integral con un alto impacto social en el que no sólo se abastece de agua potable a las familias, sino que, además, se considera la optimización del agua para impulsar el desarrollo agrícola de la región mediante el riego tecnificado y la sustitución de cultivos, conservando los más rentables.

En la Tabla 15 se muestra un concentrado de las principales características de las presas del río Amatzinac, ordenadas desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Con las cinco presas se estima abastecer de agua para riego a 492 hectáreas, con una capacidad total de almace-

Tabla 15. Presas de almacenamiento sobre el río Amatzinac correspondientes al Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac

Presa	Barreto	Socavones	Amilcingo	Jantetelco	El Abrevadero
Municipio donde se ubica la presa	Zacualpan de Amilpas	Temoac	Temoac	Temoac	Jantetelco
Ejididos beneficiados	Zacualpan de Amilpas	Temoac y Huazulco	Amilcingo, Jonacatepec y Chalcatzingo	Jantetelco	Tenango
Comienzo de construcción	Dic 2005	Nov 2005	May 2006	Oct 2007	Sep 2003
Fin de la construcción	Oct 2006	Jul 2006	Oct 2007	May 2008	Jul 2004
Vol. total [m ³]	372 800	220 000	162 000	357 366	1'317 000
Vol. útil [m ³]	266 000	132 000	146 000	95 990	740 000
Long. cortina [m]	96	78	75	101	503
Altura máx. cortina [m]	18	17	23	21	30
Gasto obra de toma [lps]	200	50	65	200	200
Zona de riego [ha]	118	46	39	65	224
Familias beneficiadas	95	60	49	80	97
Inversión federal, presa [M\$]	29.5	0.0	0.0	17.1	25.2
Inversión estatal, presa [M\$]	0.0	31.4	37.0	0.0	9.8
Inversión federal, zona de riego [M\$]	2.1	2.5	100% En proyecto	5.0	16.1
Inversión estatal, zona de riego [M\$]	0.0	0.0	0.0	0.0	8.05
Inversión de usuarios, zona de riego [M\$]	0.0	0.0	0.0	0.0	8.05

miento de 2.429 millones de metros cúbicos y en beneficio de 381 familias.

Posterior a la construcción y puesta en marcha de la zona de riego de la presa Jantetelco, se tiene previsto estudiar la posibilidad de construir una sexta presa de almacenamiento en la localidad de Popotlán, municipio de Temoac, denominada Cueva del Gallo, podría tener un almacenamiento máximo de 166,096 m³. Este proyecto se estudia conjuntamente al uso de la plasticultura con el fin de beneficiar a una mayor área con riego de baja y alta presión, así como con riego subsuperficial.

Asimismo, en el municipio de Axochiapan, aguas abajo de las presas Los Carros y Cayehuacán, entre las presas derivadoras La Palma y San José, se halla la confluencia del río Amatzinac con el río Grande, sitio en el cual se tiene previsto realizar los estudios de factibilidad para la construcción de una séptima presa, en el sitio denominado Tlalayo, para el beneficio de 500 hectáreas actualmente con agricultura de secano.

Una tarea pendiente por realizarse es la evaluación de ciclo hidrológico completo de la cuenca del río Amatzinac. Para ello, es necesario realizar aforos en todos los sitios donde se tengan aprovechamientos, con el fin de conocer los volúmenes de agua que realmente se extraen, los que se precipitan, los que se evaporan, los que se infiltran y los que escurren sin control. Esto permitirá ordenar los usos y la distribución del agua, en una primera fase, y evaluar la disponibilidad de la cuenca en sus condiciones actuales. Adicionalmente, al actualizar el Padrón de Usuarios de toda la cuenca, se estará en condiciones de elaborar una propuesta de Reglamento de Distribución del Agua en la Barranca Amatzinac, en la cual se congregue a todos los usuarios de las aguas nacionales del río Amatzinac, tanto para construir un consenso en su reglamentación como para llevar a cabo su operación cotidiana.

Epílogo

El río Amatzinac se renueva constantemente y la relación social entre los pobladores de la cuenca que se benefician del uso de sus aguas también es cambiante; sin embargo, es la autoridad la que decide quién tiene derecho a qué volumen de agua. Al ser el agua fuente de vida, la transformación en sus formas de acceso modifica las condiciones de los habitantes de la cuenca.

Una cuenca tan pequeña, tan angosta, con tan poco escurrimiento, resulta de importancia fundamental para los pueblos que viven o superviven en ella, conforme tienen o no acceso al agua. Las aguas de la cuenca del río Amatzinac son nacionales y así, en abstracto, lo aceptan tanto alteños como abajeños. No obstante, al momento de usar el agua, muchos ciudadanos consideran que el agua que se precipita, almacena o escurre por los territorios que ellos habitan es de su “propiedad”. Algunas personas consideran incluso que esa “propiedad del agua” es un derecho natural que no requiere formalidades ni reconocimiento jurídico alguno, que puede “apropiarse” sin la necesidad de comunicárselo a nadie ni de seguir ningún procedimiento administrativo, y que ellos no requieren acreditar su “propiedad” ante ninguna autoridad. Esta concepción errónea es la que subyace en los conflictos hídricos del río Amatzinac. Por ello, es importante definir con transparencia y democracia no sólo las políticas públicas que inciden en la distribución y uso del agua, sino también el proceso político de selección, control y reemplazo de quienes ejercen la autoridad sobre esas aguas nacionales.

Los pobladores de la cuenca del río Amatzinac dieron cabida temprana al concepto de aguas nacionales, en los albores del siglo xx. También adoptaron en sus inicios la contribución mexicana a la propiedad social, cuando sólo se aceptaba la propiedad pública y la privada.

Desde 1642 hasta la fecha, el conocimiento del ciclo hidrológico en la cuenca del río Amatzinac ha sido incompleto,

no obstante, la búsqueda de los beneficios que ofrece esta cuenca ha sido constante, incluso a esta búsqueda se deben los repartimientos, las mercedes, los reglamentos, las concesiones y hasta las “apropiaciones” del agua que hasta el día de hoy se han venido dando.

Cabe mencionar que la parte alta de la cuenca cuenta con tecnología y sistemas eficientes para su aprovechamiento, empero, en la parte baja todavía no existe el mismo desarrollo, y los habitantes de esa zona proponen que se regrese a la barranca el agua que no se use productivamente. Es por eso que el Programa Hidroagrícola de la Barranca Amatzinac se ha abocado a recuperar parte del agua que escurría sin control, logrando con ello un aprovechamiento más pleno de los recursos hídricos de la cuenca. Recordemos que en tan sólo cinco años se han construido cinco presas de almacenamiento: El Abrevadero, en septiembre de 2003; Socavones, en julio de 2006; Barreto, en octubre de 2006; Amilcingo, en octubre de 2007 y, ahora, Jantetelco, en mayo de 2008. Todas estas presas, aunadas a los bordos que permiten duplicar el volumen de agua almacenada por las mismas, dan un nuevo ciclo de aliento a la parte baja de la cuenca. Adicionalmente, las nuevas zonas de riego, que están inmersas en las localidades, conducen sus aguas por tuberías que llegan a los traspatios de los huertos familiares: una técnica adecuada a las características sociales de los pobladores.

Sabemos que existen áreas de oportunidad como la tecnificación parcelaria, la reconversión productiva, las semillas mejoradas y los canales de comercialización, entre otras; es decir, estamos conscientes de que el abastecimiento del agua en la cuenca ha sido desigual, sin embargo, se busca crear el ambiente propicio para el encuentro de nuevas alternativas que en un futuro cercano ofrezcan a la generalidad de los pobladores del río Amatzinac un máximo aprovechamiento del mismo.

En suma, queremos una verdadera cultura que se adapte a las condiciones del momento, como el agua a su cauce, como los ciclos de la vida a su entorno, como la interminable belleza que revela la metáfora de un poeta...

*Mirar el río hecho de tiempo y agua
y recordar que el tiempo es otro río,
saber que nos perdemos como el río
y que los rostros pasan como el agua*

*Jorge Luis Borges
Arte Poética,
en El Hacedor, 1960*

Referencias

- Aboites Aguilar, Luis, *El Agua de la Nación: Una Historia Política de México (1888-1946)*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F., 1988, 220 pp.
- ----- y Valeria Estrada Tena (Comps.), *Del Agua Municipal al Agua Nacional: Material para una Historia de los Municipios en México, 1901-1945*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Comisión Nacional del Agua y El Colegio de México, México, D. F., 2004, 251 pp.
- Amparo Casar, María e Ignacio Marván, *Gobernar sin Mayoría. México 1867-1997*, Taurus y CIDE, México, D. F., 2002, 457 pp.
- Angulo, Jorge V., "El Axayotl: Un Sistema de Drenaje-Aljibe Localizado en Chalcatzingo", en Rojas Rabiela, T. (Coord.), *Agricultura Indígena: Pasado y Presente*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F., 1994, pp. 89-108.
- Ávila Aldapa, Rosa Mayra, *Los Pueblos Mesoamericanos*, Instituto Politécnico Nacional, México, D. F., 2002, 326 pp.
- Ávila Sánchez, Héctor, *La Agricultura y la Industria en la Estructuración Territorial de Morelos*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos, 2001, 79 pp.
- Bourdieu, Pierre, *Langage et Pouvoir Symbolique*, Éditions Fayard, París, Francia, 1982, 423 pp.
- Carranza, Venustiano, *Ley Agraria*, El Constitucionalista, Número 5, Veracruz, Veracruz, 9 de enero de 1915.
- Castillo, Ignacio, *San Pueblo: Alienación y Utopía*, Centro de Reflexión Teológica, México, D. F., 1979, 165 pp.
- Collado, Jaime, "Prólogo" a la versión en DVD-ROM de la colección completa de la revista *Irrigación en México*, Comisión Nacional del Agua, Archivo Histórico del Agua, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de Michoacán, 2004, 10 pp.
- -----, *Servicios Ambientales y Servicios Mercantiles Relacionados con el Ambiente, Programa Agua, Medio Ambiente y Sociedad*, El Colegio de México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005, 45 pp.
- -----, *Características Jurídicas de las Aguas Nacionales en México*, XIX Congreso Nacional de Hidráulica, Cuernavaca, Morelos, noviembre, 2006 a, 9 pp.
- -----, *Aguas Nacionales en México: ¿Quién Representa a la Nación?*, XIX Congreso Nacional de Hidráulica, Cuernavaca, Morelos, noviembre, 2006 b, 6 pp.
- -----, "El Ciclo Hidrológico, Reapreciado", en M. Guzmán (Ed.), *Tierra, Agua y Maíz III: Realidad y Utopía*, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 2006 c, 22 pp. (En prensa).
- -----, "Impacto de la Reforma a la Ley de Aguas Nacionales", en Ocampo Fletes, I., Escobedo Castillo, J. F., y Ramírez Valverde, B., (Coords.), *El Agua: Recurso en Crisis*, Colegio de Postgraduados - Campus Puebla y Fundación Produce Puebla, A. C., 2006 d, pp. 25 - 40.
- -----, "El Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales de 1944: Evaluación Jurídica, Percepción Social y Prospectiva", *Revista Mexicana de Política Exterior*, Núm. 81, pp. 57-99, 2007.
- Doolittle, William E., *Canal Irrigation in Prehistoric Mexico: The Sequence of Technological Change*, University of Texas Press, 1990.
- Eagleson, Peter S., *Dynamic Hydrology*, McGraw-Hill, Nueva York, Nueva York, 1970.
- Espejel López, Laura, et. al, *Emiliano Zapata: Antología*, Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, México, D. F., 1988.
- Espejel López, Laura (Coord.), *Estudios sobre el Zapatismo*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D. F., 2000, 477 pp.

- Espinosa Hena, Óscar Mauricio, *Sociedad y Agua en Zacualpan de Amilpas: Una Aproximación entre Territorio, Comunidad, Organización Social y Conflictos*, en Torno a una Cultura del Agua, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, Cámara de Diputados, México, D. F., 2006, 277 pp. + xv.
- Fabila, Manuel, *Cinco Siglos de Legislación Agraria en México (1493-1940)*, Banco Nacional de Crédito Agrícola, México, D. F., 1940. (Edición facsimilar de la Procuraduría Agraria, México, D. F., 2005, 834 pp. + xlii).
- Fromm, Erich, *Sociopsicoanálisis del Campesino Mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 1990.
- Gaillemín, Berenice (Ed.), *Mapa de Hueyapan*, [Versión digital] Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F., 2004.
- Galván Rivera, Mariano, *Ordenanzas de Tierras y Aguas*, Librería de Rosa y Bouret, París, Francia, 1868, 325 pp. (Edición facsimilar del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F., 1998, 325 pp. + xli).
- Kamen, Henry, *Spain, 1469-1714: A Society of Conflict*, Longman, Reino Unido, 2005, 368 pp.
- Lanz Cárdenas, José Trinidad, *Legislación de Aguas en México, Estudio Histórico-Legislativo de 1521-1981*, 4 tomos, Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco, México, D. F., 1982.
- León Rodríguez, Edilberto, *Ordenamiento y Uso Eficiente del Agua de la Barranca Amatzinac, Morelos*, IX Congreso Nacional de Irrigación, Simposio 6 Reglamentación de Sistemas de Riego, pp. 63-70, Culiacán, Sinaloa, México, 27-29 de Octubre de 1999.
- -----, *Derivaciones de Agua de la Barranca "Amatzinac" Mediante Mangueras: Un Concepto de Apropiación Cultural*, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Cuernavaca, Morelos, 1999, 5 pp.
- Lucero, Lisa J. y Barbara W. Fash, *Precolumbian Water Management: Ideology, Ritual, and Power*, University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 2006, 296 pp.
- Lutgens, F. K. y E. J. Tarbuck, *The Atmosphere: An Introduction to Meteorology*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1979, 413 pp. + xv.
- Madrigal Uribe, Delfino, *Estructura Económico-Regional de las Haciendas Azucareras de Morelos (1880-1912)*, Ciencia Ergo Sum, 10(1):18-28, 2003.
- Martínez Donjuán, Guadalupe, *Las Pilas, Morelos*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica, Vol. 75, 1977, 105 pp.
- Melville, Roberto, *Crecimiento y Rebelión: El Desarrollo de las Haciendas Azucareras en Morelos (1880-1910)*, Nueva Imagen, México, D. F., 1979.
- México. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, *Programa para el Ordenamiento y Uso Eficiente del Agua de la Cuenca del Río Amatzinac*, Estado de Morelos, 1998, 46 pp.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia de Programación, *Diagnóstico Hidráulico de la Barranca "Amatzinac"*, Estado de Morelos, 2003 a, 11 pp.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, *Actualización del Estudio Hidrológico de la Barranca de Amatzinac y Evaluación de la Presa Zacamilpa*, en el Estado de Morelos, 2003 b, 53 pp.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia de Programación, *Documento de Gran Visión "Barranca Amatzinac"*, Estado de Morelos, 2003 c, 18 pp.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, *Resumen Relacionado con la Situación que Prevalece en la Barranca Amatzinac*, al Oriente del Estado de Morelos, 2004 a, 11 pp.
- -----, *Diagnóstico Preliminar Relacionado con las Presas Derivadoras, Bordos Existentes y Bordos Propuestos para la Parte Baja de la Barranca de Amatzinac*, en el Estado de Morelos, 2004 b, 26 pp.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Distritos de Riego, *Estadísticas Agrícolas y de Agua de los Distritos de Riego, 1990-2006*, México, D. F., 2007 a. (Información magnética).
- -----, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica, *Estadísticas Agrícolas de Unidades de Riego, Año Agrícola 2004-2005*, México, D. F., 2007 b, 514 pp. + viii.
- -----, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica, *Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de Tepalcingo-Axochiapan*, Estado de Morelos, México, D.F., 2002, 43 pp.
- -----, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*, 2004 c, 156 pp.

- , Instituto Nacional de Ecología y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, *Análisis de la Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático en los Sectores más Relevantes del Estado de Morelos*, 2006, 181 pp. + vi.
- , Poder Legislativo Federal. Suprema Corte de Justicia de la Nación, Tesis aislada *Bienes Nacionales*, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Quinta Época, Pleno, Tomo XVIII, abril de 1926, p. 731.
- , Poder Legislativo Federal. Suprema Corte de Justicia de la Nación, Tesis aislada *Za. CV/97 Reglamentos. Su Publicación en el Diario Oficial de la Federación no Constituye Ejercicio de la Facultad Reglamentaria Prevista en el Artículo 89, Fracción I, de la Constitución*, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Novena Época, Segunda Sala, Tomo VI, septiembre de 1997, p. 412.
- , Poder Legislativo Federal. Suprema Corte de Justicia de la Nación, Tesis de Jurisprudencia *3a./J. 22/92 Competencia Federal. Se Surte Cuando en una Controversia Sea Parte la Federación, Entendida ésta como el Ente Jurídico Denominado Estados Unidos Mexicanos*, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Octava Época, Tercera Sala, Tomo 59, noviembre de 1992, p. 18.
- , Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, *Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Morelos 2002-2006*, 2005, 265 pp.
- Palerm Viqueira, et. al, *Catálogo de Reglamentos de Agua en México. Siglo XX*, [Versión digital]. Archivo Histórico del Agua, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y Comisión Nacional del Agua, México, D. F., 2004.
- Pierre, Jon, *Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy*, Oxford University Press, Nueva York, Nueva York, 2000, 272 pp.
- Rajchenberg S., Enrique y Catherine Héau-Lambert, "Historia y Simbolismo en el Movimiento Zapatista", *Revista Chiapas*, [Edición digital]. Número 2, 1996, 16 pp.
- Reilly, F. Kent, III, *Visions to Another World: Art, Shamanism, and Political Power in Middle Formative Mesoamerica*, Tesis de Doctorado, Universidad de Texas en Austin, 1994.
- Rivas Guevara, María Ernestina, *Organización Social para el Pequeño Riego: Barranca Amatzinac, Zona Baja y Canal Tenango, Morelos*, Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, 2000.
- , *Organización y Readaptación Organizativa para el Riego: Barranca Amatzinac, Zona Baja y Canal Tenango, Morelos*, México, Boletín del Archivo Histórico del Agua, 9:80-84, 2004.
- Rojas Rabiela, et. al, *Nuevas Noticias Sobre las Obras Hidráulicas Prehispánicas y Coloniales en el Valle de México*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D. F., 1974, 231 pp.
- Rueda Smithers, Salvador, *El Paraíso de la Caña: Historia de una Construcción Imaginaria*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D. F. 1998, 233 pp.
- Salamat, A. R., "Fair Distribution and Allocation of Water Among Farmers in Ancient Times", en Coopey, R., H. Fahlbusch, N. Hatcho y L. Jansky (Eds.), *A History of Water Issues: Lessons to Learn*, United Nations University, 2005, pp. 48-54.
- Sánchez Reséndiz, Víctor Hugo, *Identidad, Comunidad y Autonomía en Morelos*, Tesis de Licenciatura en Sociología, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos, 2006, 373 pp.
- Sartori, G., *Elementos de Teoría Política*, Alianza Editorial, Madrid, España, 1992, 368 pp.
- Scarborough, Vernon L., *The Flow of Power: Ancient Water Systems and Landscapes*, SAR Press, Santa Fe, Nuevo México, 2003, 232 pp.
- Schettino, Macario, *Cien Años de Confusión: México en el Siglo XX*, Taurus, México, D. F., 2007, 526 pp.
- Smith, Michael E. y Lisa Montiel, "The Archaeological Study of Empires and Imperialism" in *Pre-Hispanic Central Mexico, Journal of Anthropological Archaeology*, 20:245-284, 2001.
- Villa, Francisco, *Ley General Agraria*, León, Guanajuato, 24 de mayo de 1915.
- Von Mentz, Brígida, "Los Habitantes de los Pueblos de Morelos: De la Época Prehispánica a los Albores de la Revolución", en Gobierno del Estado de Morelos, *Morelos, El Estado*, 1993, pp. 19-54.
- Warman, Arturo, *Los Campesinos: Hijos Predilectos del Régimen*, Editorial Nuestro Tiempo, México, D. F., 1972.
- , *Y Venimos a Contradecir: Los Campesinos de Morelos y el Estado Nacional*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F., 1976.
- , *El Campo Mexicano en el Siglo XX*, Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 2001.
- Williamson, John, "What Washington Means by Policy Reform", en John Williamson (Ed.) *Latin American Adjustment: How*

Much Has Happened?, Institute for International Economics, Washington, D.C., 1990.

- ----- What Should the World Bank Think About the Washington Consensus?, *The World Bank Research Observer*, 15(2):251-264, Washington, D.C., 2000.
- Wittfogel Karl, *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power*, Yale University Press, Nueva Haven, Connecticut, 1957.
- World Commission on Environment and Development, *Our Common Future* ("The Brundtland Report"), Oxford University Press, Oxford, Reino Unido, 1987, 383 pp.
- Zapata, Emiliano, *Plan de Ayala*, Ayala, Morelos, 25 de noviembre de 1911.
- -----, *Ley Agraria*, Consejo Ejecutivo de los Estados Unidos Mexicanos, Cuernavaca, Morelos, 26 de octubre de 1915.
- -----, *Ley Agraria que Reforma a la Expedida el 26 de Octubre de 1915*, Cuartel General, Tlaltizapán, Morelos, 5 de julio de 1917.

www.conagua.gob.mx

