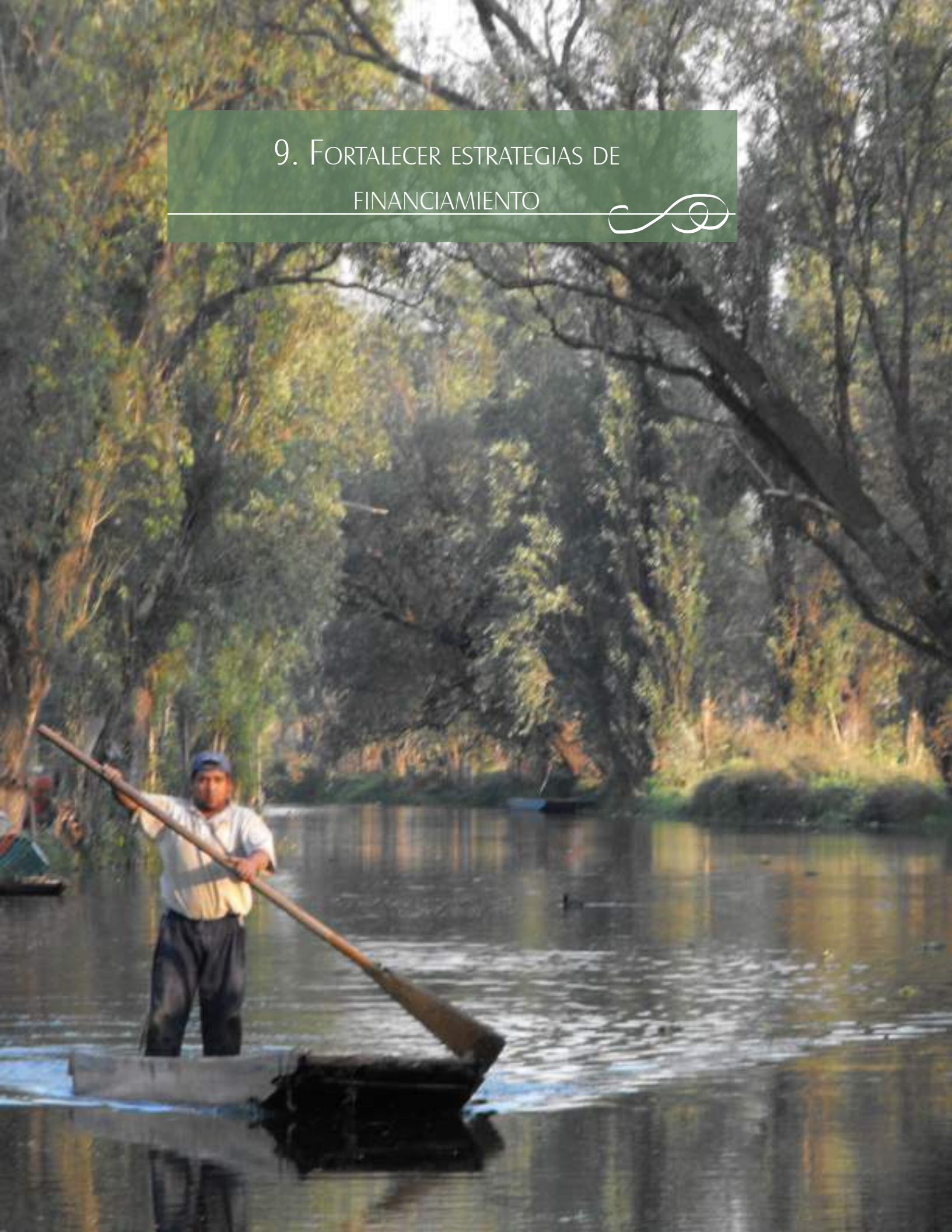


9. FORTALECER ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO



9. FORTALECER ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO

Las propuestas para fortalecer el financiamiento del sistema de gestión de agua en la cuenca se enfocan, en primer lugar, en como reducir su costo, con atención especial a la necesidad de controlar el crecimiento urbano, y las oportunidades de financiar el tratamiento de aguas residuales a través de la generación de electricidad y la venta de bonos de carbono.

En segundo lugar, se requiere fortalecer los ingresos al sistema, casi todos los cuales, bajo el principio “el agua paga el agua”, son recaudados por los organismos operadores. Se necesita valorar el agua en bloque para usos público-urbanos, para financiar proyectos estructuradores a nivel metropolitano, para el aprovechamiento de aguas pluviales y residuales; y se necesita generar más recursos para las tareas adicionales que enfrentan los organismos operadores, como son la prevención de fugas y el saneamiento.

La aplicación de tarifas de “uso suntuario”, permitirían generar más recursos sin poner en peligro el derecho a volúmenes básicos del agua, y, a su vez, serviría para disminuir esta importante parte de la demanda hídrica. Finalmente, están surgiendo importantes iniciativas para lograr que el cuidado de las cuencas proveedoras de agua sea financiado como parte integral del servicio de agua potable.

Este capítulo se enfocará en primer lugar, en estrategias para reducir el costo de los sistemas hídricos de la cuenca, y en segundo lugar, en propuestas para aumentar los ingresos requeridos para la gestión hídrica en la cuenca.

I. Disminuir costos

Las estrategias para reducir el costo del sistema, se enfocarán en la necesidad de poner límites a su crecimiento, generar esquemas para financiar obras que no implican el pago de intereses, y aprovechar la biomasa contenida en las aguas residuales para reducir el costo de tratamiento.

1. FRENAR LA EXPANSIÓN URBANA NO SUSTENTABLE EN LA CUENCA

Un primer paso para poner techo al costo del manejo del sistema hídrico de la cuenca, es reconociendo y respetando los límites de la “capacidad de carga” de la cuenca, siendo el número de habitantes que la cuenca puede sostener con agua de fuentes sustentables.

El Futuro del Agua en el Valle de México de la Conagua, prevé que, al seguir las tendencias actuales, para el año 2025, la cuenca contaría con 23.4 millones de habitantes, y la demanda por el agua habrá aumentado de los 81.4 m³/s actuales, a 107 m³/s. En este escenario de planeación, aún con la inversión de \$88.8 mil millones para nuevas fuentes de agua, quedaría

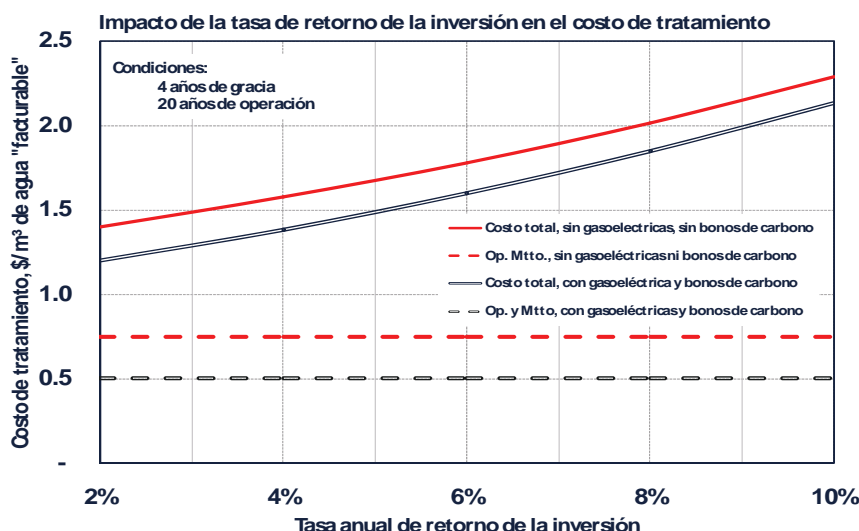
una demanda por 9.8 m³/s de agua todavía no satisfecha, y casi un millón de personas no contarían con agua potable.¹

Dicho documento pregunta si es viable “continuar con el crecimiento desmedido de la mancha urbana”, a través del “fomento de desarrollos inmobiliarios, y nuevas áreas urbano-industriales contra el manejo ecológico de la cuenca.”

En cumplimiento con su mandato de lograr el uso equilibrado de los acuíferos, el Organismo de Cuenca del Valle de México, puede decidir no autorizar solicitudes para el cambio de uso de concesiones agrícolas ó industriales a usos público-urbanos, para así frenar el crecimiento urbano, hasta que se logre un equilibrio entre la oferta y la demanda del agua.

2. REALIZAR INVERSIONES CON RECURSOS DISPONIBLES, POR ETAPAS

La construcción de infraestructura realizada a través del endeudamiento, ó a través de contratos para la prestación de servicios con términos similares a los ofrecidos a los licitantes para la planta de tratamiento “Atotonilco” (El Salto)², implican el pago de intereses sobre la inversión original, lo cual termina duplicando el costo del proyecto. Como ejemplo, las plantas de tratamiento propuestas por el Programa de Saneamiento, terminarán costando a los usuarios \$46,800 millones, aunque su inversión inicial sería solo \$24,794, debido a que el precio que los gobiernos están comprometiendo a pagar, cubre el costo de intereses a las empresas contratadas, a lo largo de 20 años.³



Gráfica 1. Impacto de la tasa de intereses en el costo del tratamiento de aguas residuales

Fuente: Conagua, 2008. Costo de agua tratada y tasas de retorno

Esta gráfica, tomada de la “Memoria del Proyecto PTAR Atotonilco”⁴, describe el impacto de la tasa de intereses en el precio que los usuarios y el sector público, serán cobrados por el tratamiento del agua.

1 Conagua, El Futuro del Agua en el Valle de México. México, D.F.: 2007.
 2 Conagua, “Documentos de licitación para “la prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales del Valle de México por 25 años, que incluye la elaboración del proyecto ejecutivo, construcción, equipamiento electro-mecánico, pruebas, operación, conservación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada PTAR Atotonilco...”, 2008.
 3 Se tendría que cubrir, adicionalmente, \$2,290 millones para costos de operación y mantenimiento.
 4 Conagua, “Memoria del Proyecto PTAR Atotonilco”, 2007.

Afortunadamente, a diferencia de los sumamente costosos proyectos de importación ó expulsión, la infraestructura requerida para la gestión subregional de aguas pluviales y residuales, puede ser construida y puesta en marcha por etapas, con los recursos disponibles, así evitando el costo adicional de intereses.

3. ESQUEMAS PARA FINANCIAR EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La percepción del agua como un bien desechable, ha hecho que el tratamiento de aguas residuales sea considerado como un deber difícil de financiar, y fácil de ignorar. Pero ahora que el tratamiento y recarga empiezan a ser valorados como estrategias para obtener agua a futuro, surgen mecanismos innovadores que permiten que el tratamiento de aguas residuales se vuelva casi auto-financiable. El tratamiento anaerobio es clave a estas estrategias, no solo por su bajo costo, sino por el metano que genera.

Generación eléctrica

La “Memoria del Proyecto Atotonilco”, prevé que la empresa que construiría y operaría la planta gasoelectrica en El Salto, recuperará su inversión en cinco años, utilizando solamente el metano generado por procesos de tratamiento aerobios-anaerobios. Como se vio en el capítulo “Tratamiento”, el procedimiento anaerobio convierte el 82% de los residuos orgánicos en biogás (principalmente metano), en contraste con solo 20% en el proceso aerobio-anaerobio, y por lo tanto, este método genera 6.4 veces más energía.⁵

Así es que el tratamiento anaerobio de los 40 m³/s de aguas residuales generadas de la cuenca, generaría energía eléctrica con un valor anual (según precios actuales) de \$1,894 millones, mientras que, con métodos aerobio-anaerobios, su valor anual sería \$295 millones.⁶

Como se ve en la Tabla 1, el valor potencial anual de la electricidad generada en base a los 40 m³/s de aguas residuales de la cuenca, utilizando métodos anaerobios, sería \$2,388 millones (en precios de 2008), mientras que el costo de operación y mantenimiento de las PTAR y sus gasoelectricas, sería \$1,264 millones al año, permitiendo un ingreso anual neto de \$2,166 millones. Tomando en cuenta que el costo de la energía eléctrica ha aumentado más de 1,000% en los últimos 13 años, se ve las claras ventajas de una estrategia en la cual tanto la planta de tratamiento, como su gasoelectrica, fueran manejados por organismos públicos.

5 Según Monroy, 2008, el método anaerobio genera 128 kwh y consume 6 kwh de electricidad por cada 100 kg de carbono en las aguas residuales, para una generación neta de 122 kwh. El método aerobio-anaerobio utiliza 44 kwh y genera 63 kwh por cada 100 kg carbono tratado, para una generación neta de 19 kwh.

6 Según el Programa de Saneamiento (Conagua, 2007), el proceso aerobio consumiría 18.9 Mw por año, lo cual, a un costo de \$0.88/unidad, significaría \$146 millones de pesos al año en energía eléctrica. El costo de su gasoelectrica sería \$452 millones, para un costo total final de 20 años, con una tasa de 8% de interes, o sea, 1,060 millones.

Venta de bonos de carbono

El Protocolo de Kyoto, instrumentado a partir de 2005, tiende a buscar que en el año 2012, la generación de gases con efecto invernadero (GEI, principalmente bióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno y HFCs), por parte de los países industrializados, sea 95% del nivel de su generación en 1990. Las empresas ó países que rebasan los límites de emisiones establecidas por el Protocolo, pueden comprar créditos, ó bonos, de empresas ó países que realizan proyectos que reducen la presencia de estos gases en la atmósfera.

El tratamiento anaerobio de la materia orgánica (ó biomasa) en las aguas residuales, genera grandes volúmenes del gas metano (CH₄). Este gas tiene un efecto invernadero 21 veces mayor al del bióxido de carbono (CO₂), siendo el gas para el cuál se calcula el valor de los bonos de carbono. Por lo tanto, la combustión de cada tonelada de metano para la producción de energía eléctrica, permite la venta de 21 bonos de carbono.

La Conagua estima que la PTAR Atotonilco (El Salto), utilizando métodos aerobios-anaerobios, tendría el potencial de reducir la emisión de un equivalente a 5.29 millones toneladas de CO₂ por año.⁷ Esto implicaría que las seis plantas de tratamiento podrían generar, en su conjunto, un ingreso adicional de \$256 millones al año a través de la venta de bonos de carbono.⁸ Si se utilizara métodos anaerobios de tratamiento, el valor total de la venta de bonos de carbono sería \$1,536 millones por año.

Tabla 1. Inversiones requeridas, e ingresos potenciales, para el tratamiento de aguas residuales en la cuenca, utilizando métodos anaerobios

Propuesta de infraestructura	Inversión MDP	Operación y manteni- miento (MDP)
Costo de PTARs anaerobias para tratamiento de 40 m ³ /s aguas residuales	9,120	772
Gasoelectricas para aprovechar biogás de 40 m ³ /s aguas tratadas (342 MW)	7,079	492
Costo total de inversión, operación y mantenimiento	16,199	1264
Valor de electricidad generada por gasoelectricas		1,894
Venta de bonos de carbono		1,536
Subtotal: Ingresos anuales		3,430
Total, ingresos anuales, después de costos de O & M		2,166

Metodología:

Se realizó la estimación con el supuesto de que la construcción de las plantas anaerobias costarían el 60% de lo que costaría las aerobio-anaerobias.

Se utilizaron las estimaciones de la presentación de la Conagua a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2008, y del Programa de Saneamiento, Conagua 2007 (p. 72-74): US\$1.5 millones/MW para construcción de plantas gasoelectricas; costo de operación y mantenimiento, US\$.015/kwhr. Se usó tipo de cambio: US\$1 = 13.8 pesos.

- 7 Según los cálculos realizados en Conagua, Atotonilco, 2008, al convertir 27,796 toneladas/año CO₂ a metano, el cual tiene un potencial de calentamiento global 21 veces mayor. Aquí, se extrapola el valor calculado por la Conagua en base al tratamiento aerobio-anaerobio, para considerar el valor total de bonos que resultarían del tratamiento anaerobio de los 40 m³/s.
- 8 Según la "Memoria del Proyecto PTAR Atotonilco", en marzo 2008, se podría vender bonos de carbono por \$270/tonelada (16.5 euros).

Aunque el costo de la construcción de las gasoelectricas es casi igual al costo de las plantas de tratamiento, en el caso métodos anaeróbios, el valor de la energía generada, es suficiente para cubrir el costo total del tratamiento. Se propone la construcción de plantas de tratamiento, con sus respectivas gasoelectricas, por etapas, de tal manera que los ingresos de las plantas iniciales puedan ayudar a financiar las plantas posteriores.

II. Aumentar ingresos

En esta sección, se tratará de varias estrategias para lograr la valoración del agua y para financiar el conjunto de obras y tareas requeridas para su provisión.

MECANISMOS DE COBRO

Hay dos niveles de recaudación de recursos por concepto de la provisión del agua. El primero, se podría decir, es “por mayoreo”, a través de los pagos de derechos al agua en bloque que realizan los titulares de las asignaciones (en el caso de los gobiernos estatales ó municipales), ó las concesiones (en el caso de particulares). La tarifa del agua en bloque es determinada por la Legislatura Federal, vía la Ley Federal de Derechos,⁹ tomando en cuenta recomendaciones de la Conagua, y del Organismo y el Consejo de Cuenca correspondiente.¹⁰

Estos derechos son cobrados por la Conagua para la realización de obras hidráulicas. A partir del año 2004, en la Cuenca de México, estos recursos han sido manejados a través del Fideicomiso 1928, en el cual los gobiernos del Estado de México y el D.F. son fideicomitentes; la Conagua preside y sirve como coordinador técnico (ver próximo capítulo).

El cobro del agua al usuario final, se realiza a través de las tarifas recaudadas por los organismos operadores, siendo, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México en el Distrito Federal, y en el Estado de México, los organismos operadores municipales (ODAPAS), con asesoría de la Comisión de Agua del Estado de México.

El Código Financiero del Distrito Federal, y el Código Financiero del Estado de México y Municipios¹¹, determinan las tarifas a cobrar, con la excepción de los cabildos municipales que logren justificar otras tarifas mayores ó menores.

EL FINANCIAMIENTO DE LOS ÁMBITOS DE GESTIÓN HÍDRICA

El sistema de gestión hídrica integral comprende tres ámbitos de responsabilidades, presentadas en la Tabla 2. A continuación, se explorará las opciones disponibles para fortalecer el financiamiento de cada uno de estos ámbitos.

⁹ Artículo 12 Bis 6, Ley de Aguas Nacionales.

¹⁰ Artículo 9, XXVIII, Ley de Aguas Nacionales.

¹¹ La reciente reforma al Artículo 139 del Código Financiero del Estado de México y Municipios, determina que las tarifas deben cubrir los servicios.

Tabla 2. Mecanismos de cobro y financiamiento para ámbitos de responsabilidades en relación con la gestión de ciclos del agua

Sistema	Organismo ó instancia responsable	Ámbito de responsabilidades	Mecanismo de cobro y financiamiento	% re-cursos p/gestión hídrica ¹
Extracción, distribución, recolección, depósito	Organismos operadores	Manejar el agua potable y pluvial desde su punto de recepción ó extracción hasta su depósito en un cuerpo receptor	Recaudación de usuarios finales	50%
Obras estructura-doras a nivel metropolitana y de cuenca	Comité de Agua y Drenaje del Área Metropolitana: Conagua, SACM, CAEM	Infraestructura y sistemas para captación de agua pluvial, tratamiento de aguas residuales, y recarga intencional de acuíferos, a nivel de cuenca	Fideicomiso 1928 (Cobro de derechos a titulares de concesiones); Fondo Metropolitano (presupuesto federal)	49%
Gestión de cuenca, subcuencas y acuíferos	Organismo, Consejo y Comisiones de Cuenca; COTAS; agricultores; ejidos y comunidades forestales	Coordinar múltiples tareas hídricas y territoriales que garanticen acceso permanente a agua de calidad	Presupuesto federal Pagos de servicios ambientales hídricos (cobrados a usuarios)	1%

¹ Porcentajes basados en las siguientes estimaciones: \$3 mil millones ingresos anuales para Fideicomiso 1928, más \$600 millones aportados del Fondo Metropolitano; \$3.7 mil millones ingresos anuales (estimación no confirmada) por parte del SACM, CAEM y organismos operadores del Estado de México, después de su pago de \$600 millones al Fideicomiso 1928 por concepto de derecho al agua en bloque; 30 millones ejercidos por Fideicomiso Forestal de ProBosque, y otra cantidad similar (estimación no confirmada) por parte de la Conafor del Fondo Forestal, para pagos de servicios ambientales hídricos; más \$1 millón para cada una de seis gerencias de cuenca, subcuenca ó cotas.

LA VALORACIÓN DEL AGUA EN BLOQUE

En la Cuenca de México, la zona de mayor escasez hídrica por cápita en el país, la provisión de agua en bloque es una tarea cada vez más costosa y difícil. La importación del agua por el sistema Cutzamala, cuesta más de \$10 por metro cúbico, y el costo de los daños a vivienda e infraestructura causados por la sobreextracción de los acuíferos, es inestimable.

Según las reformas de 13 noviembre 2008 a la Ley Federal de Derechos, el cobro por el agua en bloque para usos público-domésticos en la Zona 1, en donde se ubica la Cuenca

de México,¹² es 0.38219 por metro cúbico;¹³ en 2007, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, pagó una tarifa de \$0.763/m³ por este concepto.^{14 15}

La subvaloración del agua en bloque, resulta en numerosas distorsiones en su gestión, incluyendo: desperdicios; y la fragmentación del sistema, al no manejar a nivel metropolitano y de cuenca, el valor total de los recursos para garantizar acceso al agua.

Además, con la aplicación del principio “el agua paga el agua”, queda cada vez menos claro cómo se podrá mantener este subsidio.

Actualmente, existe una dependencia desproporcional en los ingresos provenientes de los usuarios industriales. Como se ve en la siguiente tabla, los recursos cobrados al sector industrial, representan la mayoría de los recursos recaudados en la cuenca, aunque su uso representa solo el 5.6% del uso total.

Tabla 3. Cobro por derechos al agua en bloque, por sector

Uso	Vol (m ³ /s)	Mm ³ /año	Cobro por el agua en bloque, por m ³ ¹	Cobro anual (MDP)
Doméstico	64.7	2040	0.32819	670
Industrial	4.6	145	16.5665	2,403
Agrícola	12.6	397	0	0
Total	81.9	2582		3,073

1 Ley Federal de Derechos, con reformas del 13 noviembre 2008. Nota que el SACM reporta el pago de 1,099 MDP por agua en bloque en 2007.

La valoración del recurso para usos industriales está incentivando grandes saltos de eficiencia por parte de este sector. Empresas como Jabones Corona y Kimberly Clark de México, están reusando sus propias aguas tratadas; otras están ayudando a financiar la rehabilitación de plantas de tratamiento de organismos operadores, como en el caso de PTAR

12 La Zona 1, siendo la de menor disponibilidad del agua en el país, incluye: el Distrito Federal; los siguientes municipios en el Estado de México: Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chiconcuac, Chimalhuacán, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán-Izcalli, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, La Paz, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán y Valle de Chalco Solidaridad; y los siguientes municipios en el Estado de San Luis Potosí: Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.

13 Artículo 223, Ley Federal de Derechos

14 Gobierno del D.F., Gabinete de Desarrollo Sustentable, “Análisis Programático 2007: 24. Agua Potable”.

15 El SACM está pagando derechos para 45.6 m³/s de agua en bloque, cuando el volumen total para usos público-domésticos en la cuenca es 64.7 m³/s, y se supone que el Estado de México cuenta con el mayor número de habitantes. El SACM está pagando \$0.763/m³ para agua en bloque, cuando la tarifa, según la LFD, es \$0.382.

LOS CONSEJOS DE CUENCA TENDRÁN A SU CARGO: COADYUVAR EN LOS ESTUDIOS... PARA PROPONER LOS MONTOS DE LAS CONTRIBUCIONES DE LOS USUARIOS EN APOYO AL FINANCIAMIENTO DE ... LA GESTIÓN REGIONAL DEL AGUA Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y DE ECOSISTEMAS VITALES;...

Artículo 13 Bis 2, XIV, XV, de la Ley de Aguas Nacionales

Santa Bárbara, Ixtapaluca. Otros se reubican a regiones de mayor disponibilidad del recurso hídrico, en donde el agua para uso industrial cuesta hasta 13 veces menos.

En vez de rescatar los volúmenes ahorrados por los usuarios industriales para disminuir los costos económicos y ambientales del sistema, estos volúmenes están siendo adquiridos por las constructoras de unidades habitacionales. Por lo tanto, se mantiene los mismos niveles de importación y sobreexplotación, pero los ingresos percibidos por el pago de derechos, son mucho menores. Además, la calidad de las aguas residuales es inferior, debido a que las industrias han sido más vigiladas, que los organismos operadores.

Además, la desvaloración del agua en bloque está sirviendo como un desincentivo para la prevención y reparación de fugas. Actualmente, se pierde 24 m³/s (754 Mm³/año) de agua potable en fugas, en el manejo de agua para usos público-domésticos en la Cuenca de México, siendo un volumen mayor al agua importada por los Sistemas Cutzamala y Lerma. El cobro por esta agua en bloque, es mucho menor de lo que se tendría que gastar para prevenir y reparar las fugas, estimado en 5.0 pesos/m³.¹⁶

Un problema fundamental para el financiamiento de la gestión de cuenca, es el crónico incumplimiento con los pagos del derecho al agua en bloque, por parte de los organismos operadores en el Estado de México. Este problema tiene sus raíces en las debilidades en el marco institucional que rige estos organismos, las cuales incluyen su falta de autonomía frente al presidente municipal en turno, siendo un tema que rebasa el ámbito del actual estudio.¹⁷

Finalmente, la desvaloración del agua en bloque, no está permitiendo generar los recursos requeridos para lograr la gestión sustentable del agua en la cuenca y sus subcuencas.

Tabla 4. Cobro por agua en bloque, comparado con las tarifas e ingresos de los organismos operadores

Organismo operador	Pago por m ³ agua en bloque	Cobro por m ³ , p/usuarios de vol. básico	Cobro por m ³ (1000 ls/hab/día)
SACM	\$0.3815	\$3.64	\$31.35
Org. Op.	\$0.3815	\$7.10	\$17.62

Fuente: Elaboración propia, en base a tarifas oficiales de 2009 y Análisis Programático GDF 2007.¹⁸

¹⁶ Perló, Manuel, 2006.

¹⁷ Para mayor información sobre el desempeño de organismos operadores: El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua está construyendo un Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores, el cual permitirá la comparación entre organismos operadores en aspectos de recursos humanos, técnico-operativos, administrativos, de servicio al cliente y financieros. Vea: www.pigoo.gob.mx.

¹⁸ Se aplicó proporcionalmente a los cuatro principales estratos de usuarios, las tarifas actuales, como sigue (cobro anual): Para el D.F., \$894 para 1711 mil familias de estrato popular; \$1338 para 400 mil familias de sector medio; \$9162 para 73 mil familias de sector medio alto; \$17,598 para 38 mil familias de sector residencial. Para Estado de México: \$1746 para 1711 mil familias del estrato popular, \$2274 para 400 mil familias del estrato medio \$10,698 para 73 mil familias del estrato medio alto, y \$17,268 para 38 mil familias del estrato residencial.

En fin, la valoración del agua en bloque para usos público domésticos, será clave para:

- Incentivar mejoras en la eficiencia, especialmente en la prevención y reparación de fugas, y cambios en los patrones de distribución;
- Amortiguar el impacto financiero de aumentos en la eficiencia del sector industrial;
- Fortalecer mecanismos de colaboración a nivel metropolitano, de cuenca y subcuenca, para las obras que garanticen el acceso futuro a agua limpia;
- Cumplir con el principio de “el agua paga el agua”, eliminando la necesidad de subsidios;
- Contar con los recursos necesarios para no verse obligado a recurrir al endeudamiento;
- Crear incentivos para que los organismos operadores ayuden a reducir la demanda, a través de medidas que disminuirán los usos suntuarios, y cerrarán paso a proyectos de urbanización no sustentables.

FORTALECIMIENTO DE LAS RECAUDACIONES DE LOS ORGANISMOS OPERADORES

La aplicación del principio “el agua paga el agua”, coloca a los organismos operadores, como sistema único de cobro para usos urbanos, en un papel central para la recaudación y canalización de recursos para el buen funcionamiento del sistema hídrico entero. De su capacidad de recaudación, depende el financiamiento no sólo de sus propias áreas de responsabilidad, sino de las obras estructuradoras a nivel metropolitano, y de las múltiples actividades requeridas para que la cuenca provea la cantidad y calidad de agua requerida.

Además, la transición hacia un sistema de gestión sustentable amplía el ámbito de responsabilidades de los organismos operadores, requiriendo mayores inversiones en:

- La prevención y reparación de fugas,
- Entubamiento de aguas residuales, y otras obras de saneamiento;
- Obras locales para aprovechamiento de agua pluvial;
- Plantas de tratamiento y esquemas de recarga ó reuso locales.

Se estima que la entrega de un metro cúbico de agua al usuario final, cuesta al organismo operador entre 5 y 11 pesos, sin incluir el costo de las tareas adicionales arriba mencionadas. Sin embargo, el cobro efectivo, siendo la recaudación real, por metro cúbico, por parte del SACM es 3 pesos.¹⁹

COBRO POR USOS Suntuarios

Los organismos operadores se encuentran en la difícil situación de estar obligados a aumentar sus ingresos, sin que esto implique excluir algunos de sus usuarios de este servicio fundamental, por la falta de capacidad de pago. En esta sección, se presentará la propuesta, desarrollada anteriormente por Oscar Monroy y Eugenio Gómez, de establecer dos tarifas, una para usos básicos y la otra, para el uso suntuario del agua.

¹⁹ Este estudio no cuenta con información en cuanto al cobro efectivo de los organismos operadores de los municipios del Estado de México ubicados en la Cuenca de México.

Según Jiménez (2005), el 77% de los usuarios de agua en la cuenca, viven con menos de 150 litros por habitante por día. El precio de este volumen básico es poco flexible, dado que el 66% de los habitantes del área metropolitana, ganan dos salarios mínimos ó menos (s.m. = \$54.80/día). Actualmente la tarifa para volúmenes básicos implica el pago de \$2/día por familia en el D.F.; y \$5/día por familia en el Estado de México. Esta tarifa podrá aumentarse solo hasta cierto punto, antes de que empezara a impactar la capacidad de adquirir la canasta básica, con serias consecuencias económicas y sociales.²⁰

Se señala aquí, entonces, la conveniencia de establecer una tarifa accesible que garantizaría el acceso a los 150 litros/habitante/día, recomendados por la Organización Panamericana de la Salud. Aunque esta tarifa no representa el costo total de la provisión del recurso, la Ley de Aguas Nacionales propone que usuarios eficientes, siendo en este caso, los habitantes que utilizan menos de 150 litros por día, sean “acreedores a incentivos económicos, incluyendo los de carácter fiscal”.²¹

El 17.1 m3/s de los 64.7 m3/s de agua dedicada al uso público-doméstico es utilizada por lo que se podría llamar “usos suntuarios”, o sea, usos en exceso a los 150 litros/habitante/día. Este volumen, equivalente a la totalidad del agua importada del Sistema Cutzamala más la mitad del Sistema Lerma, representa la principal oportunidad para disminuir la demanda del agua, y para aumentar los recursos recaudados para los organismos operadores y para la gestión del agua a nivel metropolitano (vía Fideicomiso 1928) y de la cuenca (esquemas para financiar la gestión hídrica-territorial).

Tabla 5. Proporción del agua de uso público doméstico dedicado a usos suntuarios.

Volúmenes utilizados por sector público-urbano	Volumen utilizado	37% fugas	Volumen total requerido
Provisión de 150 l/hab/día a 20 millones habitantes	34.7	12.8	47.5
Uso doméstico suntuario	12.5	4.6	17.2
Total uso público doméstico	47.2	17.4	64.7

En contraste con el volumen dedicado a los usos básicos, el precio del uso suntuario podría aumentarse seriamente antes de tener un impacto sensible en las economías familiares de los usuarios, dado que se trata del 23% de los domicilios de mayores ingresos. Actualmente, una familia que utiliza 500 litros por persona por día, solo paga 28 pesos por día en el D.F. (\$6.2/persona), y 30 pesos por día (\$6.7/persona) en el Estado de México.

Aunque actualmente el D.F. y los organismos del Estado de México cuentan con tarifas escalonados, se notará en la Tabla 7, que las tarifas no demuestran una clara política de reducir los volúmenes dedicados a usos suntuarios, ni de aprovechar este uso para financiar las obras requeridas para generar un sistema hídrico sustentable.

20 En este sentido, vale la pena notar que la estructura más regresiva de tarifas en el Estado de México ha sido acompañado por una alta tasa de morosidad en los pagos por concepto de agua.

21 Artículo 14 Bis 5 XVIII, de la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla 7. Tarifas del agua en el Distrito Federal y el Estado de México, por nivel de uso, en 2009²²

Litros por habitante por día	% hab./ nivel de uso	M3 por bimestre (familia 4-5 personas)	D. F. Cobro bimen. 2009 ¹	Edo. de México cobro bimen. ² 2009	Distrito Federal Precio por m3	Estado de México Precio por m3
100		27	61	201	2.25	7.44
150	77% ⁴	41	149	291	3.64	7.10
186	18%	51	223	379	4.37	7.43
200		54	253	411	4.70	7.61
250		67.5	387	577	5.73	8.55
300		81	592	691	7.32	8.53
400		108	1087	1131	10.07	10.47
468	4%	128	1527	1783	11.94	13.93
500		135	1708	1851	12.65	13.71
664	2%	182	2,933	2878	16.11	15.81
1000		270	5,935	4261	21.98	15.78
2000		540	16,928	9513	31.35	17.62
3000		810	28,500	13,462	35.18	16.62
4000		1080	40,483	18,217	37.48	16.87
5000		1350	52,708	25,907	39.04	19.19

1 Código Financiero del Distrito Federal, 2009.

2 Municipio de Cuautitlán, Estado de México, Gaceta de Gobierno, 18 Diciembre 2008.

3 La alta tarifa para los niveles básicos de uso en el Estado de México podría corresponder a la mayor valoración del recurso dado la prevalencia de la escasez (cuesta menos que el agua en pipa); sin embargo, valdría la pena revisarla, dado las bajas tasas de cumplimiento con el pago del agua en esta entidad.

4 Se adaptó el trabajo de Blanca Jiménez Cisneros, en "El agua en el Valle de México", Páramo, 2005, ajustando los volúmenes usados para alcanzar el volumen total de agua (64.7 m3/s) utilizada por el sector público-urbano.

Fuente: Elaboración propia, en base al Código Financiero del D.F. 2009, y Gaceta de Gobierno del Estado de México, 18 diciembre 2008.

La siguiente tabla (Tabla 8), resume las políticas diferenciadas que podrían orientar los derechos ó tarifas cobradas a cada tipo de uso del agua en la Cuenca.

22 Según Hugo Contreras Zepeda, "Organismos Operadores de Agua en México, Situación y Estrategias de Mejora", la Conagua informa que, la recaudación nominal (los recursos realmente captados) en las capitales estatales por cobro de servicio de agua en el 2000, fue en promedio 2.16 pesos por m³, con los extremos siendo representados por Cuernavaca, Tepic y Mérida, con una recaudación de \$0.5/m³, y Toluca y Monterrey, con una recaudación de \$6.5 y 5.1/m³, respectivamente.

Tabla 8. Propuesta de políticas para orientar las estrategias de cobro, por uso.

Usos	Volumen total dedicado (m3/s)	Vol. meta	Política que orientaría estrategia de cobro
Uso doméstico básico	47.5	47.5	Garantizar, a precios accesibles
Uso doméstico suntuario	17.2	8.6	Disminuir en 50%, y aprovechar p/financiar obras p/la sustentabilidad
Uso industrial	4.6	2.3	Incentivar continuas mejorías de eficiencia
Uso agrícola	12.6	0	Mantener sin cambio de uso, hasta que se pueda reemplazar con aguas tratadas
Total	81.9	58.4	Disminuir nivel de uso total en 29%

Fuente: Elaboración propia, en base a balances Conagua, 2008.

Los cambios en las tarifas para usos suntuarios, podrían ser acompañados por intensivas campañas de concientización, dirigidas hacia la población de mayores niveles de consumo, para que estos usuarios puedan, por un lado, comprender el costo económico y ambiental de sus patrones de uso, y por otro, apreciar las obras para la gestión de cuenca, que sus tarifas estarían financiando. Se podría instrumentar campañas para que los habitantes de zonas residenciales, rehabiliten sus sistemas de plomería, para lograr la separación y reuso de sus aguas grises para el riego de jardines, ó el lavado de coches.

La aplicación de tarifas para usos suntuarios, diseñados para incentivar reducciones en los niveles de consumo, podría aumentar en un 60% los ingresos de los organismos operadores (vea anexo B del actual estudio), así permitiéndolos asumir no solo las obras pendientes que les corresponden, sino creando las condiciones para que puedan canalizar recursos a las obras y tareas requeridas para garantizar el acceso permanente al agua potable.

EL FINANCIAMIENTO DE LA GESTIÓN DE CUENCA

Hay un creciente reconocimiento de que la provisión de agua potabilizable, involucra un conjunto complejo de actores, que incluyen las autoridades que garantizan que no se urbanicen las zonas de recarga; los agricultores que utilicen prácticas que retengan sus suelos y no impliquen el uso de agroquímicos dañinos; los habitantes que

“SERVICIOS AMBIENTALES”: LOS BENEFICIOS DE INTERÉS SOCIAL QUE SE GENERAN O SE DERIVAN DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS Y SUS COMPONENTES, TALES COMO REGULACIÓN CLIMÁTICA, CONSERVACIÓN DE LOS CICLOS HIDROLÓGICOS, CONTROL DE LA EROSIÓN, CONTROL DE INUNDACIONES, RECARGA DE ACUÍFEROS, MANTENIMIENTO DE ESCURRIMIENTOS EN CALIDAD Y CANTIDAD, FORMACIÓN DE SUELO, CAPTURA DE CARBONO, PURIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUA, ASÍ COMO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

Artículo 3, XLIX, de la Ley de Aguas Nacionales

generan menos contaminantes; los gobiernos locales que confinan los contaminantes; y los ejidos y comunidades forestales que mantienen sus bosques para infiltrar el agua pluvial y prevenir azolves cuenca abajo.

Con la transición hacia un sistema hídrico basado en la gestión de ciclos del agua, se aumentan las responsabilidades de estos actores. Para que puedan cuidar conjuntamente el agua que pasa por sus tierras y comunidades, se requieren de espacios de coordinación (lo cual es tema del próximo capítulo) y de recursos económicos.

En la última década, han surgido una variedad de experiencias relacionadas con la recaudación y aplicación de recursos para el buen manejo de las zonas proveedoras del agua, aplicables a la Cuenca de México. En todas estas experiencias, el sistema de cobro de los organismos operadores sirve como el canal para que los usuarios del agua aporten recursos para la realización de estas vitales tareas.

PROGRAMAS DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES HÍDRICOS

Los Programas de Pagos por Servicios Ambientales Hídricos, están diseñados para crear mecanismos locales, para que una porción del pago por el servicio del agua se destine al cuidado de las cuencas proveedoras de recursos hídricos.²³

El Fondo Forestal Mexicano de la Comisión Nacional Forestal

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, estableció el Fondo Forestal Mexicano para desarrollar mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales forestales. En el año 2003, se estableció el Programa de Pagos de Servicios Ambientales Hídricos, con recursos recaudados por el cobro de agua en bloque²⁴ a los usuarios industriales y de servicios, por parte de la Conagua,²⁵ Para el año 2006, 600,576 has. estaban inscritas en el programa.

Este programa ha servido para establecer el concepto de “servicios ambientales”, y para sentar las bases para mecanismos para financiar las tareas de las cuales depende la provisión de agua potabilizable a poblaciones. Además, el Fondo Forestal Mexicano está preparando el camino para la futura venta de bonos de carbono por parte del sector forestal.

En su etapa inicial, la distancia entre el mecanismo de recaudación (deducciones obligatorias del pago de derechos, a nivel federal) y el canal de los pagos (realizados a través de las

23 La Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 3, XIV, define el Desarrollo Rural Sustentable como “El mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos..., asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio. Los Art. 22 y 32 prevén que el pago de servicios ambientales como una vía para promover el desarrollo rural sustentable. también reconoce la importancia de los servicios ambientales e incorpora este aspecto al Programa Especial Concurrente.

24 Principalmente de usuarios industriales, dado que su nivel de cobro es más de 50 veces mayor de la tarifa para usos público-domésticos, Art. 223, Ley Federal de Derechos.

25 El Artículo 223, de Ley Federal de Derechos establece las cantidades asignadas al Fondo; en su primer año fueron 200 millones, en años posteriores, se ha dedicado 300 millones.

Gerencias Estatales), hicieron que estos recursos fueran percibidos por parte de sus beneficiarios más como un subsidio gubernamental, que como el pago de un servicio realizado.

²⁶, ²⁷, ²⁸, ²⁹

En su etapa actual, con el apoyo del Banco Mundial y del Global Environmental Facility de las Naciones Unidas, este Programa buscará crear mecanismos (“mercados”) locales, que permitirán que los usuarios del agua aporten recursos para el cuidado de los bosques en su propia cuenca ó subcuenca. Se buscará establecer una relación más clara entre las inversiones en el mantenimiento de los bosques en cuenca media y alta, y la cantidad y calidad de agua recibida por zonas urbanas cuenca abajo.

Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado de México

El Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado de México, forma parte del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable 2005-2025. Su fideicomiso fue establecido el 11 de agosto de 2007, financiado con la aportación de 3.5% del monto total del cobro del agua.³⁰ Está conformado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, la Dirección General de ProBosque, la Secretaría de Finanzas, y organismos operadores de agua. Este Programa tomó su inspiración del Fondo Pro-Cuenca de Valle de Bravo, diseñado por el Ing. Ignacio Pichardo Pagaza.

Se realizan pagos de \$1,500 por hectárea para reforestaciones y el cuidado de bosques naturales, dentro y fuera de áreas naturales protegidas. En esta etapa, sólo los bosques que no están bajo un Programa de Manejo Forestal son elegibles. Se requiere contar con un Plan de Manejo del predio, que describe los cuidados que se realizarán. Se dan prioridad al Nevado de Toluca y Valle de Bravo, y, en la Cuenca de México, la región de los volcanes Iztaccihuatl y Popocatepetl. Bosques que cuentan con decretos como Santuarios del Agua, recibirán atención especial. El Programa se inició en 2008, con la selección de 127 predios, con una extensión total de 16,913 has. El presupuesto anual del programa es 30 millones actualmente.

Fondo Agua, Bosques y Cuencas, del Estado de Veracruz

El 19 octubre 2005, el Gobierno de Veracruz formó el Fideicomiso Público para la Conservación, Restauración y Manejo del Agua, de los Bosques y las Cuencas del Estado de Veracruz. Este fideicomiso busca que los recursos del Fondo Forestal de la Conafor, sirvan como semilla para una mezcla de fondos, citando la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Art 5): “Los recursos ... serán depositados en el Fondo Forestal Mexicano... A

26 Durante sus primeros años, solo 14% de los predios en el programa estaban situadas en áreas con acuíferos sobreexplotados, solo 20% estaban en zonas en riesgo de deforestación

27 “Evaluación de consistencias del programa ProArbol 2007”- Semarnat-Conafor. Elaborado por el Centro internacional de Estudios Estratégicos S.C

28 2Gef Project Loan for environmental Services. September 27th 2005

29 Memoria del Taller de Pago por Servicios Ambientales en México: Situación actual y objetivos de futuro”. 18 y 19 de Julio 2007. Manuscrito.

30 Decreto No. 94 Capítulo Tercero, 2008.

las entidades federativas y del Distrito Federal que constituyan fideicomisos forestales, se les podrá depositar los recursos correspondientes a los apoyos de los beneficiarios en dichos fideicomisos...”



Imagen 1. Fondo Agua, Bosques y Cuencas, del Estado de Veracruz

Para acceder a los recursos, los ejidatarios forestales tienen que organizarse en comités por microcuenca, subcuenca y/o cuenca, compuestos de autoridades, poseedores de recursos naturales y organismos de la sociedad civil, y tienen que contar con un plan de ordenamiento.³¹ Los comités a cada nivel de manejo de cuenca, apoyan y asesoran a los niveles de menor escala, así logrando una articulación de los procesos de planeación e instrumentación.

Desafortunadamente, la puesta en marcha de este Fondo, ha sido pospuesta por la necesidad de llegar a acuerdos entre los distintos niveles de gobierno.

ProFauna, A.C.

En la Cuenca de Zapalinamé en Coahuila, la asociación civil ProFauna ha generado una experiencia piloto de un mecanismo local, para apoyar el cuidado del área natural protegida proveedora de su agua. En 2001, ProFauna, que cuenta con el comodato para el cuidado de la cuenca alta, apoyado por el proyecto “Cuencas y Ciudades” del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y la Fundación Gonzalo Río Arronte, llegó a acuerdos con el Cabildo de Saltillo y el organismo operador local, Aguas de Saltillo, para permitir el cobro de aportaciones voluntarias en los recibos de agua en la ciudad.

En sus ocho años de funcionamiento, este esquema ha logrado que 10% de los usuarios se comprometan con donativos bimensuales al cuidado de la cuenca de Zapalinamé. Debido a que las aportaciones son voluntarias, este programa ha tenido que realizar un trabajo pionero en la concientización de la población. El Grupo de Ciudadanos de Apoyo organizan visitas guiadas al área natural protegida, para escuelas y la población en general; y ProFauna mantiene campañas en la radio, televisión y prensa.³²

³¹ Sus comités de cuenca no son registrados con, ni reconocidos por la Conagua.

³² El enfoque en la concientización es relevante no solo para lograr aportaciones para el cuidado de zonas proveedoras del agua, sino para la valoración del agua en general. En este sentido, se podría mencionar que el Odapas de Ixtapaluca, en donde hay extrema escasez del agua, logró disminuir el porcentaje de usuarios morosos cuando cambiaron el perfil de sus cobradores, a promotores, quienes daban talleres a los niños en las escuelas primarias en el municipio.

La Ciudad de Nueva York y la Cuenca Catskills/Delaware

En el año 1997, la Agencia para la Protección del Ambiente (Environmental Protection Agency, USEPA) aprobó un acuerdo, permitiendo que la Ciudad de Nueva York, no tuviera que construir una planta de filtración, con un costo potencial de US\$8 mil millones, además de US\$400 millones en costos anuales de operación. El gobierno de la ciudad negoció una propuesta alternativa: invertiría US\$1.5 millones a lo largo de diez años en un programa intensivo para mejorar condiciones en la Cuenca Catskills/Delaware, de donde provenía el agua superficial que abastecía la ciudad.³³

Fideicomiso

Administración

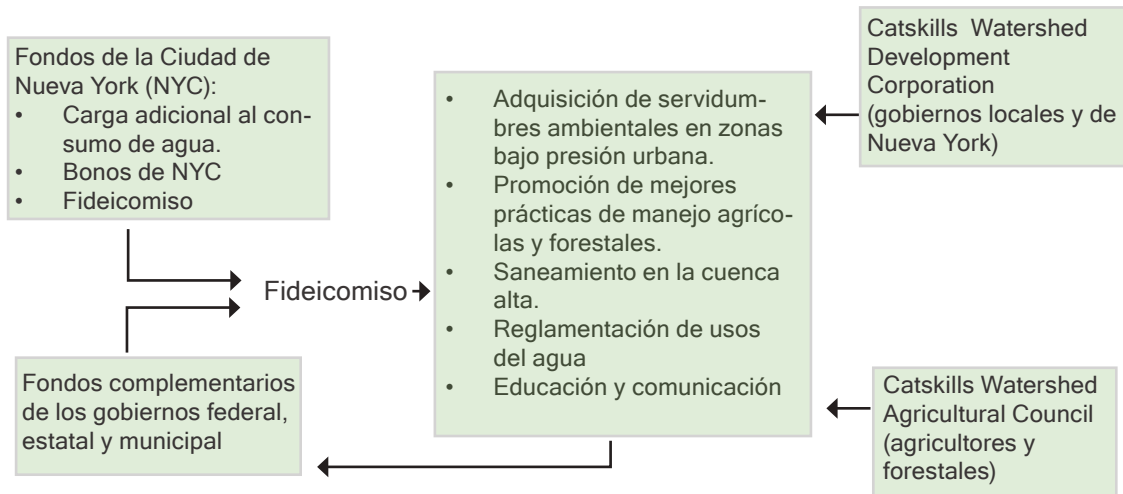


Figura 3. Estructura del mecanismo de financiamiento y administración del sistema de compensación por servicios hidrológicos de la Ciudad de Nueva York en las cuencas Catskill/Delaware.

Este programa fue tan exitoso, que al final de sus primeros 10 años de funcionamiento, en 2007, la EPA extendió la exención de su mandato otros 10 años más, con nuevas metas. El programa incluye: la compra de servidumbres ambientales (pagos únicos, realizados a cambio de garantías legales permanentes de no cambiar los usos de suelos agrícolas ó forestales); programas para la instalación de fosas sépticas seguras; programas para el desarrollo y reproducción de mejores prácticas agrícolas y forestales; asesoría para el buen manejo de aguas pluviales; y un fondo para el fomento de PYMES “verdes”. Actualmente, el Consejo Agrícola de Catskills está realizando una campaña “Compra Catskills”, para que los usuarios del agua de la cuenca, apoyen a los productores que están cuidando su zona proveedora de agua.

33 U.S.Environmental Protection Agency, “Final New York City Filtration Avoidance Determination. Surface Water Treatment Rule Determination for New York City’s Catskill/Delaware Water Supply System.”, July 2007.

Reflexiones finales

Existen múltiples oportunidades para lograr la sustentabilidad económica del sistema hídrico. Por un lado, es vital controlar el tamaño y costo del sistema, frenando el crecimiento urbano no sustentable; construyendo obras por etapas con recursos propios para evitar el pago de intereses; escogiendo alternativas que implican un bajo consumo de energéticos; logrando el financiamiento total ó parcial del tratamiento de aguas residuales a través de la generación eléctrica y la venta de bonos de carbono.

Por el otro lado, en aras de aplicar el principio “el agua paga el agua”, existen oportunidades para aumentar los ingresos para cada uno de los tres ámbitos de gestión hídrica, siendo: la coordinación metropolitana para obras estructuradoras; los organismos operadores responsables de distribución y recolección; y las incipientes instancias que se están responsabilizando por la gestión de subcuencas proveedoras de agua.

En cuanto al primero, se requiere valorar el agua en bloque para usos público-urbanos, para garantizar el financiamiento de las obras estructuradoras requeridas para el aprovechamiento de las aguas pluviales y residuales. Esta estrategia, a su vez, requiere una mayor captación de recursos por parte de los organismos operadores, quienes, a su vez, enfrentan el reto de financiar la prevención de fugas, además de esquemas locales de aprovechamiento de aguas pluviales y residuales. La aplicación de altas tarifas para usos suntuarios no solo fortalecería sus ingresos, sino que ayudaría a cambiar patrones de uso para que sean más compatibles con la realidad hídrica de la cuenca.

Finalmente, están surgiendo una gama de experiencias para financiar el cuidado de las cuencas proveedoras de recursos hídricos; todos pasan por los organismos operadores, a través del recibo bimestral del agua. El Fondo Forestal Mexicano está sentando las bases para el desarrollo de mecanismos locales, en donde los usuarios apoyarán a los trabajos de las comunidades forestales en sus propias cuencas ó subcuencas, y para la futura gestión de bonos de carbono.

El Fondo para Servicios Hidrológicos del Estado de México, a través de la recaudación estatal, realizada a través de los organismos operadores, está apoyando a ejidos forestales para la instrumentación de programas de manejo hídrico en bosques prioritarios, incluyendo áreas naturales protegidas. En Veracruz, se está buscando aprovechar los recursos del Fondo Forestal, como recurso semilla, en un proceso que promoverá que las comunidades forestales se organicen con otros actores para una gestión integral de microcuencas, subcuencas y cuencas.

En Saltillo, ProFauna ha generado un mecanismo local en donde se educan a los usuarios para lograr aportaciones voluntarias para el cuidado de su cuenca alta. Finalmente, la Ciudad de Nueva York ha encontrado que le es más económico invertir en la prevención de la urbanización y en mejores prácticas agrícolas y forestales en su cuenca proveedora de agua, que gastar en una macroplanta para filtrar el agua a la llegada de la ciudad.