

Servicios públicos del agua, valor público y sostenibilidad

El caso del área metropolitana de Monterrey

*Public Water Services, Public Value and Sustainability:
The Monterrey Metropolitan Area Case*

Ismael Aguilar Benítez y Gabriela Monforte*

Resumen: En este trabajo se presenta una caracterización de los servicios urbanos del agua como servicios públicos cuyo propósito debería ser generar valor público. Se analiza el caso del Área Metropolitana de Monterrey (AMM), para mostrar la complejidad que plantea generar valores públicos que se traduzcan en la sostenibilidad social, financiera y ambiental de esos servicios. Particularmente, se analizan la cobertura universal, la equidad en el consumo y la asequibilidad como valores públicos necesarios para la sostenibilidad social de esos servicios. En el análisis empírico se muestra que proveedores eficientes de servicios públicos del agua pueden no generar valores públicos. El AMM muestra una clara diferenciación en acceso entre zonas urbanas y rurales, en el consumo y asequibilidad por niveles de bienestar por colonia y una persistente pérdida de agua que afectan la generación de valor público de los servicios públicos del agua.

Palabras clave: servicios públicos, valor público, servicios del agua, sostenibilidad, equidad, asequibilidad, área metropolitana de Monterrey.

Abstract: This paper presents a characterization of water services as public services which purpose should be to generate public value. The case of the Monterrey's Metropolitan Area is analyzed; this case shows the complexity in creating public values for the social, financial and environmental sustainability of water services. Particularly, we analyze universal access, equity for consumption and affordability of water tariffs as public values for the social sustainability of water services. One of the main findings is that efficient water services utilities not necessarily generate public values. The case study shows a clear differentiation in water services access between urban and rural areas;

*Ismael Aguilar Benítez es profesor-investigador de El Colegio de la Frontera Norte. Técnicos 277, colonia Tecnológico, 64700, Monterrey, Nuevo León, México. Tel: (81) 83 874 475, ext. 6608. Correo-e: iaguilar@colef.mx. ORCID: 0000-0003-4044-053X. Gabriela Monforte es profesora de tiempo completo del Departamento de Mercadotecnia del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey. Eugenio Garza Sada 2501, 64849 Monterrey, N.L., México. Tel: (81) 83 582 000, ext. 4325. Correo-e: gmonforte@itesm.mx. ORCID: 0000-0002-8208-8055. Este artículo fue elaborado con apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en el marco del proyecto "Hacia una gestión integral del agua por cuenca hidrográfica: Un análisis de disponibilidad y usos", Fondo Problemas Nacionales (Proyecto PDCPN-2014-248719).

Artículo recibido el 19 de noviembre de 2015 y aceptado para su publicación el 11 de octubre de 2016.

different levels of consumption by income level; affordability; and a persistent loss of water in the water networks. All these aspects affect significantly the generation of public value.

Keywords: public services, public value, water services, sustainability, equity, affordability, Monterrey, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Entre los servicios de mayor importancia por su fuerte relación con la salud y el crecimiento de la población, se encuentra la dotación de agua potable, drenaje y saneamiento. Comúnmente se hace referencia a estos como “servicios públicos” porque en la mayoría de los casos en México son abastecidos por la administración pública. Este trabajo se propone clarificar el carácter público de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento y utilizar el enfoque conceptual de valor público para el análisis de su desempeño. Se analiza el caso del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) para ejemplificar la complejidad que plantea generar los valores públicos asociados con la sostenibilidad de estos servicios. Los servicios del agua en el AMM son de relevancia para su estudio debido a las características económicas, sociales y de disponibilidad de agua en la región.

Una reciente polémica se ha generado también en este caso por el planteamiento de la construcción del acueducto Pánuco-Cerro Prieto, dentro del proyecto denominado “Monterrey VI”. De realizarse ese proyecto, el acueducto tendrá una extensión de 372 km de longitud para la conducción de agua de la cuenca del río Pánuco a la presa Cerro Prieto de Nuevo León. Este proyecto tendría un costo de construcción de 17 684 millones de pesos al que se agregarían los costos por financiamiento, operación y mantenimiento; sin mencionar los costos ambientales. Los argumentos para la justificación de Monterrey VI se basaron en la escasez de agua en la región durante periodos prolongados, recurrentes periodos de sequía y una creciente demanda debido al incremento de la población. Por otro lado, se puede objetar que el proyecto es demasiado costoso, con efectos ambientales negativos para la región, que no se han explorado alternativas con otras fuentes y que es posible hacer un uso más eficiente del agua en el AMM lo cual reduciría la necesidad aparente de más agua. En todo caso, el proyecto responde a una política pública tradicional, enfocada a la construcción de infraestructura para cubrir una demanda creciente. Para este tipo de proyectos se requiere que el gobierno cumpla con indicadores de eficiencia en desempeño y viabilidad financiera que, tratándose de servicios públicos, no son suficientes para la creación de valor público. En este estudio se examinan la equidad en cobertura, la asequibilidad y el consumo racional como valores públicos relacio-

nados con la sostenibilidad de esos servicios. En particular, se plantea que un modelo tradicional de los servicios del agua, enfocados al abastecimiento de los servicios (oferta) sin contemplar valores públicos no es sostenible.

El documento se estructura de la siguiente manera: en el primer apartado se exploran las particularidades de los servicios de agua que los identifican como tales. El segundo introduce el concepto de valor público y su relación con la sostenibilidad de los servicios públicos de agua (social, económica y ambiental). El tercer apartado presenta el caso del AMM, se analizan la equidad en acceso, la asequibilidad del pago por servicios de agua potable en relación con el consumo y los niveles de bienestar de los usuarios por municipio. En el cuarto apartado se presentan las conclusiones de este trabajo.

LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO

Proveer servicios de agua a una población comprende complejas tareas de extracción y tratamiento de agua, distribución de agua potable y recolección de aguas residuales; así como la inversión, operación y mantenimiento de sistemas de infraestructura hídrica (OCDE, 2003). Usualmente los servicios de agua se caracterizan como servicios públicos, debido a que son proporcionados por la administración pública. Sin embargo, éstos tienen características propias que los diferencian de otras actividades que en el lenguaje común se denominan también servicios públicos.

Un enfoque económico identifica los servicios del agua como públicos por su condición de monopolio natural. Los servicios de agua potable y saneamiento se toman como un ejemplo típico de monopolio natural, dado que la competencia es técnicamente imposible, pues implicaría la superposición de redes de agua y alcantarillado en una ciudad. Este carácter monopólico justifica la intervención del gobierno como proveedor o regulador de estos servicios para evitar tarifas injustificadamente elevadas. Sin embargo, ésta tampoco es la razón principal para considerarlos como servicios públicos.

Por otro lado, se suele identificar a los servicios del agua como un “bien público”, sin embargo, la teoría económica no los clasifica como tales. Un bien público debe cumplir con dos condiciones necesarias: la no exclusividad y la no rivalidad. Esto es, el consumo de un bien público (o servicio) no genera una menor disponibilidad para otro usuario y es técnicamente imposible o resulta muy caro excluir a cualquier persona de su consumo o uso. Un ejemplo usual es el alumbrado público. Sin embargo, el uso de servicios de agua potable y saneamiento por un usuario sí disminuye la disponibilidad del servicio para otros

usuarios (por ejemplo, para nuevas viviendas). También es posible excluir a usuarios de los beneficios de los servicios del agua simplemente mediante la no conexión a las redes de distribución de agua potable o al sistema de recolección de aguas residuales. Por lo tanto, desde la perspectiva de la teoría económica, los servicios del agua no se consideran un bien público.

Una definición operacional de servicio público, desde una perspectiva jurídica tradicional, es la siguiente: “Actividad propia del Estado o de otra administración pública de prestación positiva; con la cual, mediante un procedimiento de derecho público, se asegura la ejecución regular y continua por la organización pública o por la delegación de un servicio técnico indispensable para la vida social” (Oríño Ortiz, 2003; citado en Rozas y Hantke-Domas, 2013: 40). Esta definición se encuentra dentro del régimen jurídico del derecho administrativo, de tradición francesa, que establece la indispensabilidad social como característica de un servicio público (Rozas y Hantke-Domas, 2013: 10). Se deriva de esa definición que se trata de actividades dirigidas a la utilidad general del público, de donde procede un derecho abstracto del usuario a la prestación, por lo que debe asegurarse su provisión segura y continua. No obstante, identifica los servicios públicos como actividades “propias” del Estado. Esto significa que la administración pública es responsable de la prestación del servicio, aun cuando la gestione mediante concesión.

Los servicios del agua satisfacen una serie de necesidades básicas para la vida social y la existencia biológica de los individuos (agua para beber, cocinar, aseo, servicios sanitarios y el tratamiento de las aguas utilizadas o aguas residuales). Sin embargo, estos servicios pueden ser abastecidos también por particulares, siempre y cuando se vigile que cumplan con la calidad necesaria y mantengan la continuidad de los servicios, su asequibilidad para todos los ciudadanos y aseguren la preservación del ambiente. En la práctica esto no necesariamente implica a grandes empresas privadas, también pueden ser suministrados por organizaciones civiles; por ejemplo, por Comités de Agua Ciudadanos en áreas urbanas o los Comités Rurales de Agua en distintos estados en México y América Latina. Por lo tanto, el debate debe llevarse más allá de la dicotomía público-privado para enfocarse en la naturaleza de los servicios públicos (Van de Walle, 2008).

En este sentido, una definición más comprehensiva de servicios públicos es la ofrecida por Santiago Sánchez (2008), quien se propone discernir cuáles son los elementos que los legisladores deben tomar en cuenta para sujetar una actividad al régimen de servicio público. Con este propósito, trata de delimitar de una manera incluyente las actividades que por sus propias características son suscep-

tibles de catalogarse como servicios públicos. Después de examinar cuatro criterios: subjetivo u orgánico, objetivo o funcional, jurídico y legal, este autor define como servicios públicos las: “Actividades que tienen como objetivo la producción de satisfactores que responden a necesidades de carácter general y que resultan complejos e inalcanzables para la mayoría de los particulares por sí mismos, por lo que se encuentran controladas por el gobierno para garantizar el acceso indiscriminado de los gobernados a ellos, evitar su interrupción discrecional y asegurar la regularidad del financiamiento que requieren y la calidad de los productos que generan” (Santiago Sánchez, 2008: 678).

Los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento son indispensables para la vida individual y social, resultan inviables para ser autoabastecidos por particulares y requieren proporcionarse con calidad, regularidad y continuidad. A estas particularidades se debe su carácter público y que su provisión deba estar regulada por el gobierno. Una función del concepto de servicio público es legitimar la intervención del Estado como regulador (Van de Walle, 2008: 264); sin embargo, considerar sólo estos aspectos del carácter público de los servicios del agua deriva en una política pública orientada a la oferta.

Grandes inversiones en proyectos de infraestructura, el subsidio de tarifas y consecuentemente de los costos de mantenimiento se tornan en mecanismos normales de la política pública de agua potable y saneamiento. Los resultados de esta política se evalúan con indicadores operativos, como porcentajes de cobertura, porcentaje de potabilización, porcentajes de aguas residuales tratadas, etc. Por ejemplo, el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH) se propone como objetivo número 3: Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El indicador para evaluar el cumplimiento de este objetivo es el “Índice global de acceso a los servicios básicos de agua”. Este indicador se estima con variables que miden coberturas de agua potable, alcantarillado, recolección y tratamiento de aguas residuales. Para 2015 se reporta como avance en el cumplimiento del PNH que se incorporaron 1.1 millones de habitantes al servicio de agua potable y 1.6 al servicio de alcantarillado en el país; lo que resulta en coberturas de 92.4 y 91.4 por ciento (Gobierno de la República, 2016: 12). No obstante, esto limita la generación de resultados que la administración pública puede proponerse en aspectos como acceso universal, asequibilidad de las tarifas y un consumo sostenible. Esto implica que nuevos criterios de desempeño de los servicios públicos, más allá del enfoque tradicional de eficiencia y costos, deben discutirse en la investigación de la administración pública (Van de Walle, 2008). El concepto

“valor público” permite incorporar aspectos de valor que se relacionan con la noción de sostenibilidad de los servicios públicos del agua.

VALOR PÚBLICO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA.

Mark Moore propuso el enfoque de valor público en su libro *Creating Public Value: Strategic Management in Government*, publicado en 1995. Durante poco más de veinte años, la terminología de este enfoque ha sido ampliamente utilizada en la literatura y la práctica de políticas y administración pública e incluso se ha propuesto como un nuevo paradigma en sustitución de la nueva gerencia pública (Alford y O’Flynn, 2009; Williams y Shearer, 2011; Bryson *et al.*, 2014). La proposición central de este enfoque es que los recursos públicos deben ser usados para generar valor público de manera análoga a la creación de valor en una empresa privada (Williams y Shearer, 2011).

El valor público sin embargo comprende un rango de valores más amplio que los bienes públicos, y no se restringe a la generación de productos o servicios. Implica un significado para la ciudadanía que no se define por un administrador o político (Alford y O’Flynn, 2009). Es también importante considerar que va más allá de la suma de decisiones individuales y es la política pública el árbitro final para definirlo (Alford y O’Flynn, 2009: 177). De acuerdo con el planteamiento de Moore (1995), la estrategia de una organización pública debe cumplir tres condiciones: una, estar orientada a crear valor público; dos, estar legitimada y ser políticamente sostenible y tres, ser operativa y administrativamente viable. Moore identifica este planteamiento como el triángulo estratégico dentro del cual los administradores públicos operan y que facilita y delimita la búsqueda de valor público (Williams y Shearer, 2011).

El establecimiento en febrero de 2012 en México del derecho humano al agua recupera principios de los servicios públicos y los constitucionaliza, al incluir como derechos el acceso universal, la asequibilidad y la equidad. Este reconocimiento como derecho de la ciudadanía implica establecer mecanismos de cumplimiento, por lo que se convierte en un asunto de gestión pública (Domínguez, 2010). Bajo el enfoque teórico de valor público, estos valores pueden considerarse como legitimados. En ese sentido, las organizaciones proveedoras de servicios de agua deberían establecerlos como valores públicos a generar.

Por otro lado, como plantea el enfoque de valor público, la organización que provee servicios públicos debe ser administrativamente viable. La infraestructura necesaria para proveer los servicios del agua requiere fuertes inversiones y una constante actualización y mantenimiento del sistema (plantas potabilizadoras,

sistema de distribución, plantas de tratamiento). En general el tamaño de las inversiones crece en relación directa con el crecimiento de la población y el consumo e inversa respecto a la disponibilidad de fuentes locales de agua con calidad para uso humano. Así, los asentamientos con un tamaño de población estable, disponibilidad de agua local y un consumo moderado tendrán menores necesidades de inversión que aquellos con un crecimiento poblacional fuerte, consumo suntuoso y fuentes locales agotadas. Por lo tanto, una condición necesaria para la viabilidad financiera es un consumo moderado. Un consumo suntuoso se refleja en la necesidad de traer el agua cada vez de más lejos (incluyendo trasvases entre cuencas) o extrayéndola de mayor profundidad con el consecuente incremento en la inversión necesaria y fuertes impactos ambientales (Mathews, 2005).

Enfocarse en la creación de valor público en una organización que provee servicios públicos de agua hace necesario replantearse objetivos que usualmente se limitan con criterios generales de eficiencia (Colon y Guérin-Schneider, 2015). Por ejemplo, un proveedor eficiente que limita sus servicios de agua a la población que puede pagar por ellos no crea valores públicos como universalidad y equidad. Los valores públicos generados por la acción pública deben entonces trascender del nivel organizacional al societal, y constituirse en valores normativos. Los valores públicos de una sociedad proveen consensos sobre: *a)* los beneficios a los cuales los ciudadanos tienen derechos, *b)* las obligaciones de esos ciudadanos hacia la sociedad, el Estado y otros y *c)* los principios sobre los cuales las políticas públicas deben establecerse (Bozeman, 2007 citado en Colon y Guérin-Schneider, 2015).

El impacto de la acción de los proveedores de agua potable y saneamiento va más allá de su propia organización y afecta la salud pública, el desarrollo económico y el ambiente (Colon y Guérin-Schneider, 2015). Esto implica que los valores públicos deben enfocarse en múltiples dimensiones. En un intento por identificar valores públicos en los servicios del agua, Tsanga (2016) propone tres esferas de valores e identifica algunos de ellos para el caso de Francia. En la esfera pública identifica valores como justicia social y equidad en acceso, ejemplaridad ecológica; en la esfera de mercado, que el agua no es gratuita pero el precio debe ser limitado; en la esfera individual, el sabor del agua potable figura como único valor identificado (Tsanga, 2016: 166). En este trabajo se plantea que un enfoque de creación de valor público se relaciona con la sostenibilidad de los servicios del agua desde tres ámbitos: social, económico y ambiental. La sostenibilidad se relaciona con los elementos del triángulo estratégico propuesto por Moore: la posibilidad de creación de valor derivada de la viabilidad operativa y administrativa de los servicios públicos del agua, toda vez que se ha legitimado

el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento. Sostenibilidad en este caso se refiere a la dimensión temporal para posibilitar un acceso sostenido al agua para consumo humano en el largo plazo.

En los siguientes apartados se presentan las tres dimensiones de sostenibilidad que en la práctica se encuentran altamente relacionadas y que para propósitos analíticos separamos en sostenibilidad social, económica y ambiental de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Valor público y sostenibilidad social

En México, la reforma al artículo cuarto, párrafo sexto, de la Constitución establece que: “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”.¹ Por lo tanto, es prioritaria una cobertura universal, esto es acceso físico a una fuente de agua potable y a la recolección de las aguas residuales a cualquier persona independientemente de sus ingresos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), para tener un acceso seguro para la salud, cada persona debe disponer de cien litros de agua al día, la fuente debe estar a no más de mil metros de la vivienda y el tiempo necesario para ir a buscar agua no debe exceder 30 minutos. Para 2013, aproximadamente nueve millones de personas en México no estaban conectados a la red y 10.5 millones no contaban con drenaje (Conagua, 2014a: 57, 59). El problema de equidad en el acceso al agua y saneamiento se relaciona con una ausencia en la política pública de medidas para proporcionar servicios de agua a poblaciones vulnerables, por ejemplo en zonas rurales y periurbanas (Domínguez, 2010).

En cuanto a la asequibilidad, debido a las fuertes inversiones en costos fijos y la necesidad de renovación y reemplazo de infraestructura, usualmente no es posible recuperar los costos totales en el corto plazo y mantener tarifas asequibles simultáneamente. En consecuencia, es necesario manejar un esquema de subsidios cruzados que permita que todos los usuarios efectúen un pago justo (Rogers *et al.*, 2002). No obstante que los subsidios cruzados representan uno de los principales mecanismos para conseguir la equidad, son una herramienta imperfecta debido a la dificultad de discriminar entre los usuarios que son objeto de la ayuda (Hantke-Domas y Jouravlev, 2011). Usualmente las estructuras tarifarias no utilizan una discriminación por niveles de ingreso para asegurar asequibilidad a las familias con menores ingreso, por lo que el subsidio es generalizado. Como

¹ Puede consultarse ese artículo en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/4.pdf>

consecuencia, los subsidios pueden incentivar el desperdicio si promueven la creencia de que la proporción de agua subsidiada es gratuita (Pineda *et al.*, 2010). En ese sentido el organismo operador debe establecer con claridad una estructura subsidiaria de modo que ésta se perciba como un beneficio para los segmentos de menores ingresos y a la vez incentive un consumo racional entre los usuarios con patrones de consumo de agua altos.

Es muy importante notar que exista una discriminación espacial en la aplicación de esos subsidios, Barkin (2006) señala que la equidad social no ha sido alcanzada en México porque no todos los habitantes con bajos ingresos tienen acceso a los subsidios debido a que viven en comunidades rurales o en zonas periféricas de las ciudades, donde no disponen de una red de distribución. En general el servicio de agua potable en zonas periféricas se brinda a través de pipas repartidoras, por lo que los habitantes de esas zonas pagan el agua a un precio mucho mayor que el que pagan los habitantes conectados a las redes urbanas y sin ninguna garantía de calidad. En otros casos, como veremos en este trabajo, debido a la forma de urbanización los habitantes con mayores ingresos pueden localizarse en zonas que implican mayores costos para la provisión del agua y no obstante pagar tarifas con estructura subsidiada.

Valor público y sostenibilidad financiera

En México la inversión en infraestructura se ejerce a través de una responsabilidad compartida entre la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y los gobiernos estatales y municipales. Sin embargo, la necesidad de fuertes inversiones, tanto para la modernización de las redes vigentes como para su expansión, y la existencia limitada de recursos restringe la viabilidad de los organismos operadores. La viabilidad administrativa es una de las condicionantes más importantes para que los proveedores de servicios del agua generen valor público.

Algunos autores consideran que el autofinanciamiento es el mecanismo ideal para la viabilidad financiera de los servicios del agua, debido a que se establece una relación ingreso-servicio que genera incentivos a favor de una mayor eficiencia (Hantke-Domas y Jouravlev, 2011). No obstante, la tarifa no es la principal vía del financiamiento, ya que en muchos casos no cubre ni siquiera los costos operativos y administrativos (Ducci y García, 2013). En general se pueden identificar distintas formas de financiamiento, las más usuales son los impuestos, mediante transferencias del gobierno federal y las transferencias de organizaciones internacionales, como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial, etc. Para cubrir la brecha que se presenta entre las grandes inversiones

necesarias para los servicios del agua y los fondos disponibles, se plantea como alternativa utilizar mecanismos de mercado (bonos, préstamos, etc.) o transferencias de organismos internacionales (OCDE, 2010). No obstante, esta alternativa no elimina la necesidad de generar mayores ingresos por parte de los proveedores de servicios públicos de agua. En México la principal vía de financiamiento sigue siendo el gobierno federal; en 2013, 62 por ciento de la inversión en el subsector fue aportada por esta vía (Conagua, 2014). No obstante, se ha encontrado que el financiamiento público en el sector agua potable, alcantarillado y saneamiento llega a un nivel de inversión en el que se maximiza el bienestar social. Un incremento por encima de ese nivel genera una reducción en bienestar derivada de una mayor carga impositiva y a que el aumento de los precios de los otros bienes es mayor que el incremento en bienestar que resulta de un mayor consumo de agua potable (Bravo *et al.*, 2011). Esto significa que el financiamiento público mediante políticas impositivas tiene limitaciones.

Un elemento indispensable para lograr la sostenibilidad financiera de los servicios del agua es la autonomía en la toma de decisiones tarifarias de los proveedores de esos servicios, así como mejorar la eficiencia en la cobranza de los servicios (Aguilar Benítez, 2011). Es necesario fomentar la responsabilidad de realizar pagos puntuales de los servicios de agua, como ocurre en el caso de otros servicios, por quienes tienen posibilidades reales de pagar. Ésta es una de las responsabilidades que, desde el enfoque de valor público, los ciudadanos con capacidad económica deben cumplir con la sociedad.

Valor público y sostenibilidad ambiental

Asegurar la provisión de los servicios públicos de agua requiere la existencia de fuentes con disponibilidad de agua en cantidad suficiente y calidad adecuada para su potabilización y uso. Ésta es una de las condicionante operativas más restrictivas para la provisión de servicios públicos del agua. La sostenibilidad de estos servicios requiere que las fuentes se mantengan en condiciones de abastecer el uso humano, pero al mismo tiempo que puedan cubrir sus funciones en el ecosistema, para asegurar su propia subsistencia. Mantener y conservar zonas de amortiguamiento localizadas en la periferia de las ciudades es cada vez más relevante para lograr la provisión de servicios ambientales hidrológicos. Para ello se requiere la participación de diversos sectores de la sociedad (De la Mora, 2015).

No obstante, el modelo predominante de gestión de los servicios del agua en México se enfoca en la oferta (Moreno *et al.*, 2010); en consecuencia, si se agotan las fuentes locales, el agua se importa desde cuencas vecinas. Los trasvases se

suelen ofrecer como una solución rápida para satisfacer la creciente demanda de agua en lugar de explorar alternativas como la reducción efectiva de ésta, el reciclado de aguas naturales o la recuperación de fuentes locales del recurso (Pittock *et al.*, 2009).

En México los núcleos urbanos de mayor tamaño y crecimiento poblacional se ubican en zonas geográficas con baja disponibilidad del recurso, lo que propicia que la gestión se oriente básicamente a la transferencia de agua entre cuencas. Esta situación se ha presentado en varias de las principales áreas metropolitanas en México incluidos la zona metropolitana del Valle de México con el sistema Lerma-Cutzamala, el área metropolitana de Guadalajara con el acueducto Zapotillo-Los Altos-León, en Hermosillo con el Acueducto Independencia y recientemente se plantea como proyecto en el AMM mediante el acueducto Monterrey-Río Pánuco. En todos estos casos el agua se transporta o se planea transportar a distancias entre 140 y más de 300 kilómetros, con los consecuentes costos financieros y afectaciones ambientales que casi nunca se establecen.

Asegurar la subsistencia de las fuentes locales implica también mantener la calidad del agua. Es importante cumplir con la normatividad en cuanto a calidad de las aguas residuales devueltas al ecosistema (Jiménez *et al.*, 2010). En México se presentan graves problemas de deterioro de los acuíferos, debido en parte al uso de tecnologías de saneamiento insuficientes, anticuadas e ineficientes (Carabias y Landa, 2005).

En la siguiente sección se analizan los tres componentes de sostenibilidad identificados como condiciones para la creación de valor público en los servicios públicos del agua en el caso del Área Metropolitana de Monterrey.

SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DEL AGUA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY (AMM)

El AMM está considerada como una de las zonas urbanas más importantes de México por su desarrollo industrial y comercial; ocupa la tercera posición en la contribución al producto interno bruto (PIB) nacional después de la Ciudad de México y del Estado de México (INEGI, 2010). Incluye nueve municipios: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Apodaca, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, Juárez y una parte del municipio de García.² Su población

²Para propósitos de este estudio, el Área Metropolitana de Monterrey incluye el grupo de nueve municipios que establecen los decretos de conurbación de 1984 y 1988, no se aplica la definición de Zona Metropolitana establecida por el Conapo en 2010, la cual incluye 12 municipios, debido a que el análisis de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, se enfoca en el área urbanizada y el crecimiento de la demanda de estos servicios.

en 2010 era de 3 930 388 habitantes, y concentra 84.4 por ciento de la población del estado de Nuevo León. Registró una tasa media de crecimiento anual de 13.34 por ciento para la década 2000-2010 (INEGI, 2013).³

En 2005 la disponibilidad media anual para el AMM era apenas mayor que mil metros cúbicos por habitante por año, en 2012 la presión hídrica estimada era de 70.83 por ciento (Conagua, 2012).⁴ El agua renovable de una región, es decir la cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente, dividida entre el número de habitantes de la región da como resultado el volumen de agua renovable per cápita (Conagua, 2010). La disponibilidad de agua renovable per cápita para 2013 era solamente de 1 063 m³/año (Conagua, 2014). Una región con un volumen de agua renovable menor de 1 700 m³/hab/año se considera en estado de estrés hídrico. Se estima que ese volumen se reducirá a 900m³/hab/año en 2030, lo que la ubica en un rango de alto estrés.

En cuanto a las fuentes de abastecimiento de agua para uso urbano, ésta proviene en 56 por ciento de fuentes superficiales y 44 por ciento de fuentes subterráneas. El abastecimiento de agua potable para el AMM proviene de tres presas (La Boca, Cerro Prieto y El Cuchillo), 46 pozos profundos de entre 700 y mil metros y 74 pozos someros de no más de cien metros; un manantial, La Estanzuela, tres túneles —Cola de Caballo I, Cola de Caballo II y San Francisco— y una galería filtrante —La Huasteca—. La distribución de agua potable en el AMM se realiza mediante dos grandes anillos de transferencia. El Anillo Uno (construido en la etapa denominada Monterrey III) con una longitud de 70 km y una capacidad de 3 m³/s y el Anillo Dos (construido en la etapa de desarrollo de infraestructura conocida como Monterrey V), con una extensión de 73 km y una capacidad de 6 m³/s. El sistema de distribución cuenta con 1 752 km de líneas de conducción, una red de distribución de 8 390 km de tuberías y 204 tanques de almacenamiento que tienen una capacidad conjunta de 1 287.4 Mm³. Las aguas residuales son recolectadas con una red de 8 299 km de atarjeas y colectores y posteriormente tratadas en seis Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR): Dulces Nombres, Norte, Noreste, Santa Rosa, Zuazua y Salinas Victoria, con una capacidad de tratamiento conjunta de 13.5 m³/s.

³ En este trabajo se analizan siete de los nueve municipios del AMM: Monterrey, San Nicolás, Guadalupe, Santa Catarina, San Pedro, Apodaca y Escobedo. A pesar de que se contó con la información de consumo de los nueve municipios, no fue posible incluir a los municipios de Juárez y García debido a que muchas manzanas y colonias no permitían comparación por ser nuevas y aparecer solamente en 2010, por cambios en nomenclatura o no encontrarse correspondencia geográfica.

⁴ La presión hídrica se expresa como porcentaje de agua extraída con respecto a la disponibilidad natural media total; una presión mayor de 40 por ciento se considera fuerte.

Los servicios de agua potable y drenaje sanitario los provee Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM), considerado como uno de los organismos operadores más eficientes del país (Imco, 2014). Las coberturas de agua potable reportadas por SADM para el AMM en 2013 fueron de 99.6 por ciento en agua potable, 99.1 por ciento en drenaje sanitario, cien por ciento en saneamiento y una eficiencia comercial de 94.6 por ciento (SADM, 2013).

No obstante, la eficiencia operativa lograda por SADM no necesariamente implica que los servicios de agua del AMM se propongan valores públicos o sean sostenibles. En este trabajo se analizan tres aspectos relacionados con la creación de valor público y la sostenibilidad social y ambiental: *a)* las tendencias de consumo de la población del AMM, *b)* la asequibilidad de pago por los servicios de agua para la población con menores niveles de bienestar y *c)* la sostenibilidad ambiental de los servicios del agua en relación con sus fuentes naturales de agua.

Con el propósito de analizar los aspectos anteriores, se recopiló información proporcionada por SADM sobre el consumo promedio anual de agua por colonia para 2000 y 2010 y la estructura de tarifas vigentes en esos años; también se obtuvieron datos sobre población y viviendas con servicio de agua por área geoestadística básica (AGEB) y manzana y por municipio para los años 2000 y 2010, provenientes de los respectivos censos de población y vivienda del INEGI.⁵ El ingreso se estimó en función del nivel de bienestar correspondiente a cada AGEB y a partir de una asignación en número de salarios mínimos en pesos correspondientes a 2000 y 2010.

Los valores de equidad, asequibilidad y consumo moderado como elementos para la sostenibilidad social

El primer elemento para asegurar que la población tenga acceso a servicios de agua potable y drenaje es la cobertura. En el cuadro 1 se presenta la cobertura en los siete municipios del AMM considerados en este estudio, contrastados con el resto de los municipios del estado de Nuevo León. Mientras que el porcentaje de población con servicios de agua entubada y drenaje en el AMM es de aproximadamente 98 por ciento en ambos servicios, en los municipios fuera del AMM es de 90.51 y 83.88 por ciento respectivamente. Aunque esta diferencia puede explicarse porque las poblaciones fuera del AMM se ubican en zonas rurales geográ-

⁵ El AGEB constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional (MGN), se clasifica en dos tipos: urbano y rural. El primero es el área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente tienen de una a 50 habitantes, delimitadas por calles, avenidas, etc. (INEGI, 2004).

ficamente dispersas, esta situación refleja un problema de inequidad en el acceso. Una baja cobertura en áreas rurales se observa principalmente en drenaje, en promedio alrededor de dos de cada diez habitantes de municipios fuera del AMM en el estado de Nuevo León carece de conexión. Esta situación es más grave en los casos de algunos municipios, como Dr. Arroyo, con sólo 60 por ciento de la población con acceso a agua entubada y 31 por ciento a drenaje sanitario. Otros municipios con baja cobertura son Salinas Victoria y Pesquería, aunque en estos casos la razón es la existencia de colonias que se regularizaron recientemente, por lo que hasta 2010 SADM no podía proporcionar servicios (Inver-Planning Consultores, 2011).

Es interesante notar que para algunos municipios de la zona conurbada, como Escobedo y Santa Catarina, el porcentaje de población con acceso a drenaje sanitario es mayor a la proporción de viviendas con agua entubada. Esto puede explicarse debido a que la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León, en su artículo 15, establece la obligatoriedad de la conexión a la red de drenaje sanitario administrada por SADM, mientras que el abastecimiento de agua a la vivienda puede obtenerse a través de pozos concesionados por la Conagua.

CUADRO 1. Cobertura de agua potable y drenaje en Nuevo León, 2010

	<i>Disponibilidad de agua entubada (porcentaje de población)</i>	<i>Disponibilidad de drenaje (porcentaje de población)</i>
Apodaca	98.25	98.23
San Pedro Garza García	97.35	97.18
Gral. Escobedo	96.93	98.13
Guadalupe	98.18	98.01
Monterrey	97.78	97.71
San Nicolás de los Garza	99.00	98.92
Santa Catarina	97.83	98.38
Promedio AMM (9 municipios)	97.57	97.91
Promedio resto de los municipios	90.51	83.88

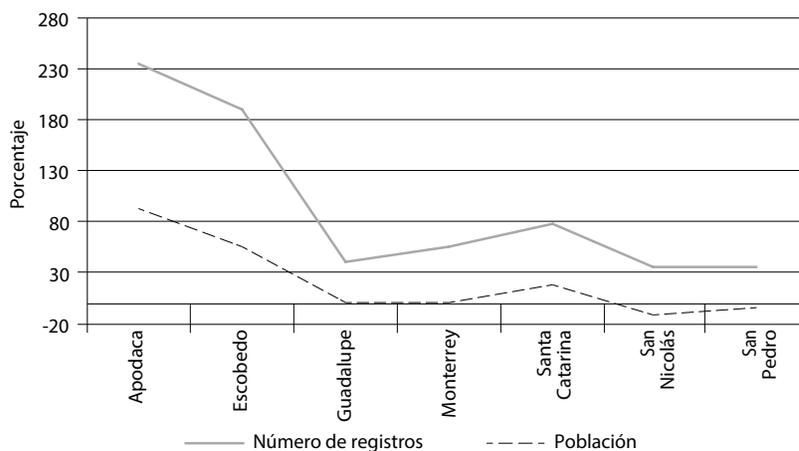
Fuente: INEGI, Sistema Municipal de Bases de Datos (Simbad). Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/simbad/default.asp?c=7873 [fecha de consulta: febrero de 2014].

Con el propósito de evaluar el grado de asequibilidad de los servicios del agua en el AMM, se estimó el consumo de agua potable promedio por vivienda y se calculó la proporción del ingreso familiar que fue destinado para el pago de los servicios de agua potable para los años 2000 y 2010. Para el análisis de datos censales

de población por AGEB, se utilizó la información cartográfica de los polígonos de colonias del AMM.⁶ Una vez incluida la información sociodemográfica por AGEB y manzana se obtuvo el consumo promedio por habitante de cada colonia, simplemente dividiendo el consumo promedio mensual por colonia (dato de SADM) entre la población de la colonia (suma de habitantes de los AGEB de cada colonia). Posteriormente, utilizando el número de habitantes promedio por vivienda habitada se estimó el consumo promedio por vivienda de cada colonia.

Es importante notar que cuando se estima el consumo por conexión (equivalente a micromedidor por vivienda), se puede llegar a concluir que el consumo promedio por vivienda ha disminuido. Sin embargo, ese resultado es inexacto, debido a que el número de habitantes promedio por vivienda ha disminuido. En la gráfica anterior se muestra el crecimiento de población comparado con el incremento en el número de conexiones o registros de agua potable por municipio para los años 2000 y 2010. Como puede verse en la gráfica 1, el mayor crecimiento

GRÁFICA 1. Crecimiento de población y número de registros de agua potable en el AMM 2000-2010 (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de consumo por colonia proporcionado por SADM, dirección comercial y de los Censos de Población y Vivienda 2000-2010 INEGI, disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx> [fecha de consulta: 24 de febrero de 2014].

⁶ Esta cartografía fue proporcionada en archivos digitalizados por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Nuevo León. Los datos sobre consumo proporcionados por SADM se agregaron a los polígonos de colonias pareando por nombre de colonia. Para incorporar al análisis los datos sociodemográficos censales fue necesario el pareo de manzanas que aparecían codificadas con distintas coordenadas geodésicas en los censos de 2000 y 2010. Para homogeneizar la nomenclatura se utilizaron variables de la base de datos por estado del Servicio Postal mexicano (Sepomex).

de población del AMM entre 2000 y 2010 se registró en los municipios de Apodaca, Escobedo y Santa Catarina, mientras que Guadalupe y Monterrey permanecen prácticamente sin cambio y San Nicolás y San Pedro registran incluso un decremento.

Esta situación puede explicarse por la crisis de seguridad que se observó en ese periodo. Sin embargo, el número de registros de agua potable, asociado con el número de viviendas nuevas, crece en todos los municipios. El caso extremo es Apodaca, en donde la población prácticamente se duplica pero el crecimiento en registros de agua está arriba de 200 por ciento. Esto explica por qué al tomar el promedio de consumo por vivienda partiendo del número de registros se puede concluir erróneamente que el consumo promedio por vivienda disminuye, cuando en realidad, si se considera el consumo por habitante, se puede observar un crecimiento en ese consumo.

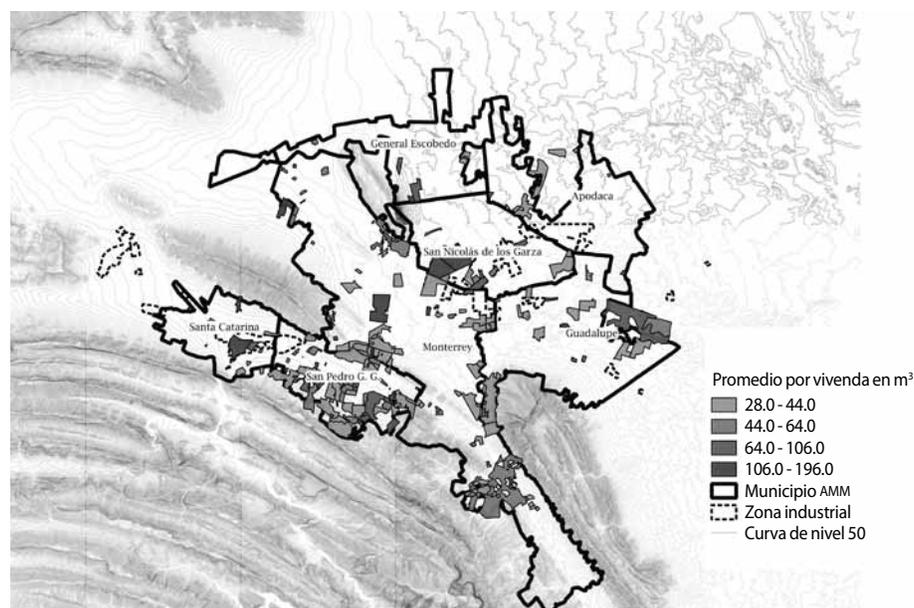
En el mapa 1 se muestra la distribución de altos consumos de agua potable por municipio; considerando consumos mayores a 28 m^3 por vivienda hasta un máximo de 196 m^3 que se toma en este trabajo como tope para uso doméstico, se observa cómo muchas de las colonias con mayor consumo de agua se encuentran ubicadas en zonas con alta pendiente; las áreas en gris por curvas de nivel altas corresponden a los cerros o elevaciones de la Sierra Madre Oriental en el AMM. Debido a la forma de crecimiento urbano del AMM, algunas de las colonias con mayor ingreso se ubican en zonas suburbanas cercanas a los cerros.

Otras colonias de alto consumo corresponden a zonas industriales en San Nicolás o Santa Catarina. Esta situación puede explicarse debido a que puede haber errores en el registro de usuarios comerciales o industriales que aparecen registrados como toma doméstica. Sin embargo, aun con estas limitantes en la información, se observa una concentración de colonias con mayor consumo en el municipio de San Pedro Garza García. En general, los altos consumos se asocian también con los sectores de bienestar más altos en los municipios del AMM.

Para complementar el análisis, se estimó la tarifa promedio a pagar por nivel de bienestar utilizando la estructura de tarifas vigente en los años 2000 y 2010 y el consumo promedio estimado por vivienda.⁷ Con el propósito de valorar la asequibilidad, se requirieron datos sobre ingreso. Sin embargo, los datos de ingresos provenientes de los censos oficiales mostraron una alta proporción de manzanas sin

⁷ En el estado de Nuevo León la facturación de los servicios del agua se calcula en función de la tarifa establecida por tipo de usuario (doméstico, industrial y servicios públicos) y del volumen de agua consumido (Ley de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Nuevo León, Capítulo X, Artículo 43, apartado II).

MAPA 1. Colonias con altos consumos de agua potable 2010 AMM



Fuente: Elaboración propia con base en datos de consumo proporcionados por SADM, dirección comercial.

datos y poca confiabilidad. Debido a esa limitada información sobre ingresos, se realizó una asignación de los mismos tomando como base la clasificación por niveles de bienestar establecida en el estudio *Regiones socioeconómicas de México 2000* del INEGI (2004).⁸

Con base en la clasificación por niveles de bienestar y considerando los valores del salario diario mínimo para el AMM en 2000 y 2010, 35.10 y 55.84 pesos, respectivamente, se realizó una aproximación al ingreso promedio por hogar. La asignación de cantidad de salarios mínimos por nivel de bienestar y los ingresos para 2000 y 2010 se muestran en el cuadro 2. Con esta información se clasificaron

⁸ Ese estudio establece siete niveles de bienestar para la clasificación de las AGEB: 1 corresponde a un nivel socioeconómico bajo; 2 y 3 corresponden a un nivel socioeconómico medio bajo, 4 corresponde a un nivel socioeconómico medio, 5 y 6 corresponden a un nivel socioeconómico medio alto y 7 corresponde a un nivel socioeconómico alto. Una advertencia del estudio sobre la interpretación de los niveles de bienestar es que no mide niveles de pobreza, pero sí se puede interpretar que es mucho más probable encontrar población calificada como pobre en los niveles de bienestar bajos que en los altos.

CUADRO 2. Niveles de bienestar e ingreso promedio mensual estimado

<i>Nivel de bienestar</i>	<i>Número de salarios mínimos asignados</i>	<i>Ingreso mensual 2000 (pesos)</i>	<i>Ingreso mensual 2010 (pesos)</i>
1	1.0	1 067.74	1 698.47
2	1.5	1 601.61	2 547.70
3	2.5	2 669.36	4 246.17
4	4.0	4 270.97	6 793.87
5	7.5	8 008.07	12 738.50
6	10.0	12 812.90	16 984.67
7	20.0	21 354.84	33 969.33

Fuente: Elaboración propia con base en Monforte (2013).

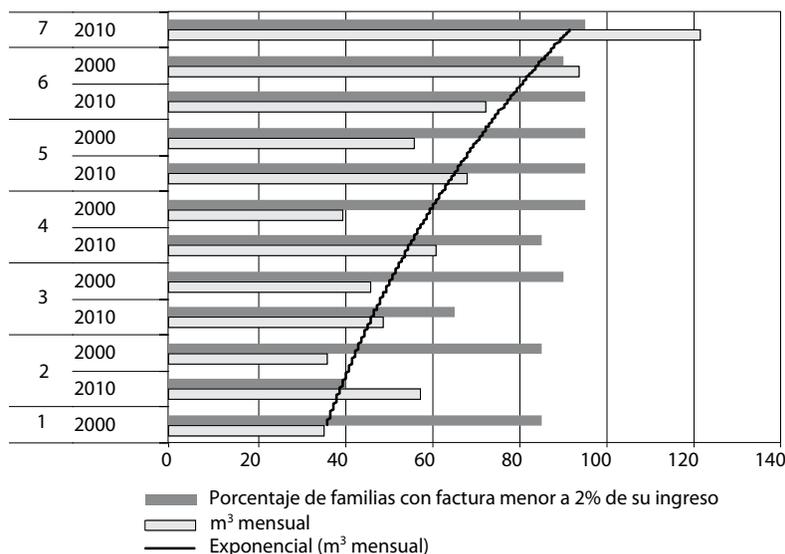
los AGEBS de los siete municipios del AMM considerados en este estudio y se asociaron con la tarifa promedio estimada por vivienda a partir de su consumo estimado promedio.

En el ámbito internacional se considera como asequible destinar una proporción del ingreso menor de 5 por ciento en las familias con menor poder adquisitivo o de 3 por ciento del ingreso promedio mensual para las familias de mayor poder adquisitivo (WWAP, 2003). En este estudio se definió como asequible un pago que representa como máximo 2 por ciento del ingreso promedio mensual familiar debido a que para los valores críticos encontrados en la literatura especializada (3% y 5%) no se presentaron diferencias entre niveles de bienestar del AMM para el año 2000. Es decir, la fracción de familias para las cuales el pago mensual del servicio era menor de 3 por ciento del ingreso mensual fue prácticamente del cien por ciento para todos los niveles de bienestar.

En la gráfica 2 se muestran el consumo mensual promedio de agua en metros cúbicos y el porcentaje de la población cuyo pago mensual fue inferior a 2 por ciento de su ingreso mensual por nivel de bienestar. Los niveles de bienestar se ubican en el eje Y con la información para los dos años de comparación 2000 y 2010. En el eje X se representa el consumo de agua en m³ (barra horizontal gris claro) y el porcentaje de familias con facturas menores a 2 por ciento del ingreso promedio estimado (barra horizontal gris oscuro).⁹

⁹ El nivel de bienestar 1 no se incluye en el análisis debido al bajo número de casos en el AMM con ese nivel de ingresos. Se consideró además pertinente el análisis a partir de 1.5 salarios dado que uno de los criterios del Conapo para construir su índice de marginación es el porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos que vive en cada municipio.

GRÁFICA 2. Consumo promedio estimado y porcentaje de familias con facturas de agua menor a 2 por ciento del ingreso estimado promedio por vivienda en el AMM 2000-2010



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de consumo por colonia proporcionados por SADM, dirección comercial y estimación de ingreso por niveles de bienestar con base en la clasificación de INEGI (2004).

Como se puede observar, el pago por servicios de agua y drenaje en el año 2000 era asequible para 80 por ciento o más en todos los niveles de bienestar. Sin embargo, los ajustes de tarifas en el periodo de 2000 a 2010, redujeron el porcentaje de población que pagaba menos de 2 por ciento de su ingreso por factura promedio de agua en los niveles más bajos (2, 3 y 4).¹⁰ Para el año 2010 seis de cada diez de las familias con mayor probabilidad de ser clasificados en pobreza pagaban más de 2 por ciento de sus ingresos por agua. En contraste, en el nivel de bienestar más alto el porcentaje de población cuya factura por agua representaba menos de 2 por ciento de su ingreso aumentó de 90 a 95 por ciento.

Es importante observar que, en general, el consumo mensual promedio de agua (barras horizontales gris claro) se incrementó en el periodo de 2000 a 2010 en todos los niveles de bienestar. Analizando los datos por nivel de bienestar se

¹⁰ La tarifa media residencial se incrementó de 6.31/m³ pesos en 2002 a 9.19/m³ pesos en 2010 (Anuario estadístico sobre la operación de SADM, IPD en el AMM; datos reportados como no disponibles para 2000-2001).

observa que, a pesar de que el porcentaje de población con facturación de agua menor a 2 por ciento del ingreso (barras horizontales gris oscuro) disminuye de manera importante en los niveles de bienestar 2 y 3, el consumo promedio se incrementa en el periodo de 2000 a 2010. Para los niveles 5 y 6 los porcentajes de familias con facturas por el servicio menores a 2 por ciento de su ingreso permanecen más o menos constantes pero su consumo también aumenta. Es interesante destacar que, en el nivel de bienestar más alto se registró un incremento en el consumo de agua mayor comparado con los demás niveles de bienestar (de 94 a 121 m³ mensuales). Esto significa que en el AMM a pesar de que la tarifa se actualiza mensualmente, no representa un incentivo real para moderar el consumo, ya que éste se incrementa en la medida en que aumenta el nivel de bienestar.

Estos resultados muestran que una estructura tarifaria basada solamente en el nivel de consumo por vivienda, sin considerar de la capacidad de pago de los usuarios no es equitativa, ya que familias con menor poder adquisitivo pagan una fracción mayor de su salario con consumos de agua menores.

La sostenibilidad financiera

Más de 95 por ciento de los usuarios domésticos registrados en el padrón de SADM realizan regularmente el pago por los servicios de agua.¹¹ Sin embargo, aunque esta eficiencia asegura ingresos estables y continuos, la estructura de tarifas no cubre la totalidad de los costos de estos servicios. La Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León (3 de octubre de 1997) establece en su artículo 41 que las cuotas y tarifas deberán ser suficientes para cubrir los costos de operación, administración, mantenimiento, depreciación, costo financiero (entendiéndose por costo financiero el derivado del servicio de la deuda) y una reserva para rehabilitación y mejoramiento del sistema (Ley de Agua Potable y Saneamiento, 1997).

El artículo 42 de esa ley señala que se espera que la estructura tarifaria estimule el uso eficiente del agua. No obstante, en la definición tarifaria vigente hasta el año 2014 no se incluyen los costos de tratamiento de las aguas residuales ni mucho menos los costos para el mantenimiento de las fuentes de abasto. Esto en sí representa una limitación para la viabilidad operativa y administrativa de estos servicios que permitan generar valor público.

¹¹ La eficiencia comercial es la proporción del volumen total de agua que se cobra respecto al volumen total de agua facturado (SADM, 2011).

Por otra parte, la factibilidad de agua para nuevos desarrollos establece una aportación para cubrir sólo parte de la infraestructura de conexión a la red existente, por lo que tampoco se cubren los costos marginales por la demanda adicional de agua (Aguilar-Benítez, 2011).

En un estudio comparativo de tarifas de 2006 se observaban ya algunas debilidades para la sostenibilidad financiera de SADM (CEA-BDAN, 2006). Algunas de las principales observaciones relacionadas con aspectos financieros fueron que los costos administrativos eran relativamente altos (389 pesos/toma) comparados con el ideal (250 pesos/toma); una eficiencia física baja (70.5%) lo cual inflaba los costos reales de 309 pesos/toma a 381 pesos/toma, y la existencia de un subsidio al drenaje sanitario y al tratamiento de aguas residuales a través de la tarifa de agua potable. De particular relevancia es la observación en ese estudio sobre la inexistencia entonces de proyectos para incrementar la disponibilidad de agua, lo que permitía no generar costos de inversión. En ese trabajo se hace la observación de que, de requerirse el desarrollo de proyectos para incrementar la disponibilidad de agua a futuro, “con la tarifa actual no se podría cubrir la totalidad de los costos integrales” (CEA-BDAN, 2006: 77).

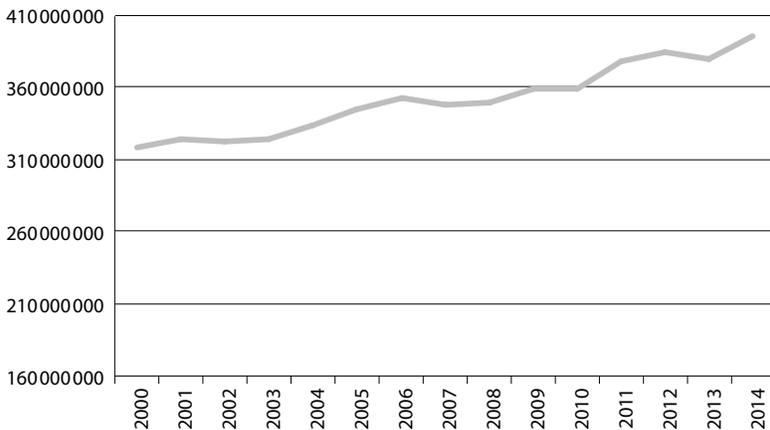
Estas debilidades en aspectos financieros se constituyen en una limitante para que SADM pueda enfocarse en la creación de valor público que vaya más allá de los criterios de cobertura y eficiencia básicos.

Sostenibilidad ambiental de los servicios de agua potable en el AMM

Para que el abastecimiento de servicios de agua sea viable y sostenible debe asegurarse la preservación del recurso, lo que implica un uso racional, con el menor desperdicio posible y mantener una extracción dentro de los límites factibles en función de la capacidad de dotación de las fuentes. Otro aspecto necesario es la preservación de áreas naturales que permitan servicios ambientales hidrológicos como la captación de agua y la retención de sedimentos. Aunque en el AMM se registran poco más de 300 000 ha de áreas naturales protegidas, la presión que el crecimiento urbano ejerce sobre estas áreas las afecta sustancialmente (De la Mora, 2015).¹² Esta es una de las condiciones de viabilidad operativa fundamentales en el triángulo de creación de valor para los servicios públicos del agua.

¹² Algunas de ellas, que son muy frecuentadas y fácilmente identificables por los habitantes del AMM son: Cerro Sierra de la Silla, Parque Ecológico Chipinque, Parque Ecológico La Pastora, Cerro del Obispado, Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

GRÁFICA 3. Volumen producido de agua potable 2000-2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Anuario estadístico sobre la operación de SADM, IPD en el AMM, disponible en: https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/Docs/Anuario_Estadistico_SADM.pdf [fecha de consulta: enero de 2015].

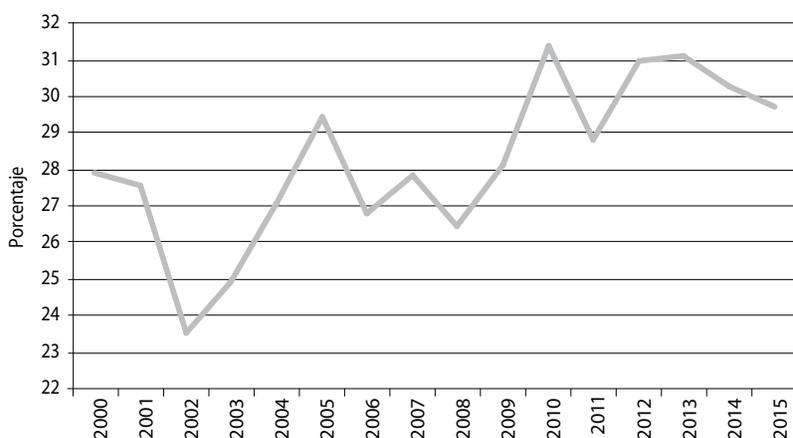
En promedio para el periodo 2003-2010 el gasto promedio extraído para el AMM fue de aproximadamente 11 000 l/s por año o el equivalente a 347 millones de metros cúbicos. La capacidad máxima del sistema se estima en 12 770 l/s o 402.7 millones de metros cúbicos al año. Sin embargo, el gasto máximo que se puede extraer de las fuentes disponibles, sin poner en riesgo el equilibrio entre extracción y recarga, fue estimado en un máximo de 10 265 l/s (323.72 Mm³/año).¹³ Esto significa que se ha extraído una cantidad mayor que la disponible.

Como se puede observar en la gráfica 3, el volumen de agua potable producido para el consumo en el AMM se incrementó de aproximadamente 320 millones a 360 millones de metros cúbicos en el periodo 2000-2010 y aproximadamente a 394 millones en 2014. Tomando como base el gasto máximo recomendado, el volumen producido debería reducirse en aproximadamente 70 millones de metros cúbicos o el equivalente a 18 por ciento.

El incremento en extracciones sin considerar la eficiencia de distribución en el sistema afecta también las condiciones operativas de los servicios públicos del agua. Un indicador que informa sobre el buen aprovechamiento del agua en un sistema de abastecimiento urbano es la eficiencia física. Aunque no es posible técnica ni financieramente tener cero pérdidas de agua; estándares internacionales

¹³ Esta estimación es resultado del estudio presentado en psc (2011).

GRÁFICA 4. Porcentajes de agua no contabilizada (promedio anual)

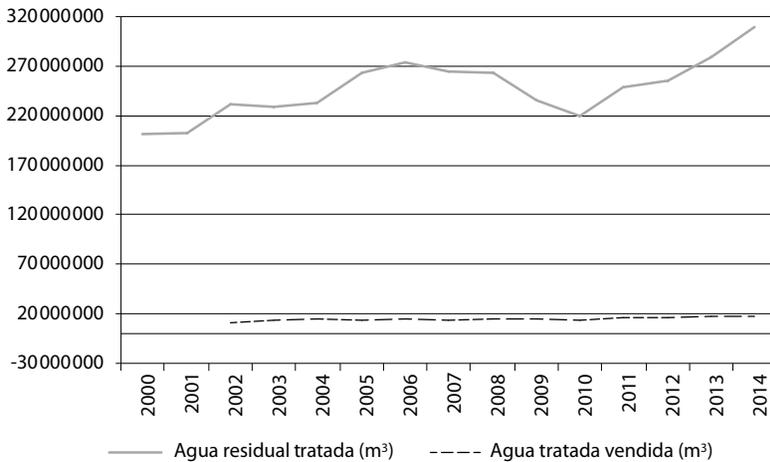


Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Anuario estadístico sobre la operación de SADM, IPD en el AMM, disponible en: https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/Docs/Anuario_Estadistico_SADM.pdf [fecha de consulta: enero de 2015].

les indican que es viable mantener una pérdida no mayor a 15 por ciento, por ejemplo, en Estados Unidos la mayoría de los estados establecen como indicadores aceptables de agua no contabilizada entre 10 y 15 por ciento (USEPA, 2010). En México se propone que si el indicador de eficiencia física rebasa 20 por ciento es necesario realizar acciones de eliminación y control de fugas de manera inmediata (Conagua, 2012a: 44). En su informe anual de 2013, SADM adopta también como meta lograr 20 por ciento de agua no contabilizada. Pese a ello, el agua no contabilizada fue de 30.28 por ciento en 2014, lo cual representa en parte la pérdida del volumen del agua que es extraída de la fuente y no es aprovechada.¹⁴ El volumen de agua no contabilizada llegó a su nivel máximo en 2010 y se ha mantenido a partir de entonces en alrededor de 30 por ciento y con una tendencia al alza, como se muestra en la gráfica 4. Es un hecho que alcanzar el estándar internacional en este ámbito disminuiría el volumen de extracción y como consecuencia la presión sobre el recurso.

¹⁴ La cantidad de agua no contabilizada se obtiene mediante el cociente, expresado en porcentaje, del volumen de agua no facturado (volumen producido menos volumen facturado) entre el volumen producido durante el año. De acuerdo con SADM, "Con este indicador se determina el porcentaje de agua potable que no se contabiliza por pérdidas en la red, errores de micro y macro medición así como por la existencia de tomas clandestinas y directas", disponible en: https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/Docs/Anuario_Estadistico_SADM.pdf

GRÁFICA 5. Volumen de agua residual tratada y vendida 2000-2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos del “Anuario estadístico sobre la operación de servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, IPD en los municipios metropolitanos del Estado de Nuevo León”, disponible en: <http://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/seccion.jsp?id=369&copm=7> [fecha de consulta: 5 de septiembre 5 de 2015].

Una alternativa que puede contribuir a la viabilidad operativa de los servicios de agua es el reúso local de aguas residuales tratadas. Aunque no es factible utilizar la totalidad del agua tratada, si es posible sustituir el agua para usos que no requieren calidad potable en el AMM; por ejemplo uso industrial, ornato, construcción o uso público (riego de parques y áreas verdes). SADM trata cien por ciento de las aguas residuales que recolecta; 75 por ciento de las aguas tratadas se vierte al río Pesquería y forma parte de los escurrimientos que alimentan la presa Marte R. Gómez en Tamaulipas. Para 2011, SADM vendía 4.58 por ciento del total de agua residual tratada para uso industrial (SADM, 2014). En la gráfica 5 se observa que, aunque el volumen de tratamiento ha crecido a más de 300 millones de metros cúbicos por año, el agua tratada vendida es una proporción menor de 6 por ciento. Como referencia, países europeos como España reutilizan más de 12 por ciento del agua residual tratada (Gutiérrez, 2014).

Un problema que limita esta posibilidad es la inexistencia de una red de distribución para agua de reúso, lo cual requiere una fuerte inversión. En 2010, según datos de SADM el AMM contaba con 184 km de red de distribución de agua tratada para diferentes plantas industriales. Para 2014, con la construcción y rehabilitación de líneas de conducción, la red de distribución se extendió a 231.64 Km. El nú-

mero de usuarios de aguas residuales aumentó en ese periodo, 2010 a 2014, de 87 a 97. En un enfoque de creación de valor público, en el que uno de los valores sea cuidar el impacto ambiental y asegurar la existencia de fuentes de agua, el proyecto de reuso mediante la venta de agua residual tratada en sustitución de agua potable en usos que no requieren esa calidad debería ser un proyecto prioritario.

CONCLUSIONES

El carácter público de los servicios del agua se deriva de su esencialidad; no se puede prescindir de agua potable, drenaje y saneamiento sin afectar la salud y la vida social. Esta esencialidad se legitima con el establecimiento del derecho humano al agua y saneamiento en el artículo 4º constitucional desde 2012 y se traduce en la exigibilidad de un valor público; el acceso universal a agua potable y drenaje por la ciudadanía en México. Como servicio público se debe asegurar una provisión regular, continua y con la calidad adecuada, lo cual implica la regulación por parte del gobierno. Los servicios públicos del agua deberían enfocarse a la creación de valores públicos adicionales al acceso universal, como la asequibilidad de tarifas, equidad y un consumo moderado para asegurar la continuidad de la disponibilidad de fuentes de agua. Estos valores se asocian con la necesidad de una gestión sostenible de esos servicios en las dimensiones social, financiera y ambiental.

Tanto en aspectos de acceso universal como de asequibilidad y equidad se evidencian debilidades en la creación de valor público de los servicios de agua potable en el AMM. En el ámbito social, se muestran diferencias en términos de acceso, asequibilidad y equidad tanto geográficamente (AMM *versus* municipios rurales), como entre zonas del AMM con distinto nivel de bienestar. Las zonas rurales atendidas por SADM reportan niveles de cobertura significativamente menores que los municipios urbanos, principalmente en drenaje. Las viviendas con niveles de bienestar bajo pagan tarifas que representan una proporción de su ingreso mucho mayor que la que pagan las viviendas con mayores ingresos. Se observan problemas de equidad por el consumo de grandes volúmenes de agua por familias de los niveles de bienestar altos, en zonas en las que los costos de proveer agua son mayores.

En aspectos relacionados con la viabilidad financiera; la estructura tarifaria aplicada a usuarios de SADM no incluye los costos del tratamiento de las aguas residuales. La estructura tarifaria actual tampoco permitiría cubrir los costos de nuevos proyectos de inversión para utilizar nuevas fuentes, incluyendo proyectos de nuevos acueductos. No se logra con la estructura de tarifas actual incentivar un consumo racional, por el contrario, el consumo en todos los niveles de bienestar ha aumentado.

Por otra parte, también se evidencian problemas de sostenibilidad ambiental. Los habitantes de las zonas con mayor poder adquisitivo registran altos consumos, en promedio 480 litros por habitante al día, en detrimento de las fuentes. En el AMM las pérdidas por fugas en la red, errores de medición o conexiones ilegales se ha mantenido en alrededor de 30 por ciento. Adicionalmente, un bajo reuso de aguas tratadas que se ha mantenido en aproximadamente 4 por ciento del total tratado también afecta la conservación de las fuentes locales de agua. Todos estos elementos permiten concluir que la gestión del agua potable del AMM no genera valores públicos que trasciendan los criterios de eficiencia tradicionales y que son necesarios para enfrentar los grandes retos que la misión de un servicio público comprende. Este caso muestra que proveedores eficientes de servicios públicos no necesariamente generan valores públicos.

Introducir el enfoque de valor público en el análisis del desempeño de los servicios públicos del agua genera varios retos para los agentes políticos responsables de la provisión de servicios, los gobiernos municipales y estatales en México, y recupera el papel de establecer y evaluar políticas públicas que incluyan valores públicos y no se limiten a considerar la viabilidad operativa y financiera. Para los gerentes y directivos de las organizaciones que proporcionan servicios de agua implica un papel mucho más proactivo y emprendedor para lograr algo más que eficiencia operativa. Ambos, políticos y directivos deberían rendir cuentas sobre la creación de valores públicos legitimados por la ciudadanía. Por otro lado, la creación de valor público exige también responsabilidades por parte de los ciudadanos; un consumo moderado y cumplir con el pago de servicios son responsabilidades con el medio ambiente y la población de bajos ingresos o sin acceso a los servicios de agua potable y saneamiento. ☒

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Benítez I. (2011), “Viabilidad financiera de los servicios del agua: Una comparación de tres pares de ciudades en la frontera México-Estados Unidos”, en I. Aguilar-Benítez (coord.), *Los servicios del agua en el norte de México: Gestión, manejo financiero y aspectos socio-ambientales*, Tijuana, Colef/Colson.
- Alford, J. y J. O’Flynn (2009), “Making Sense of Public Value: Concepts, Critiques and Emergent Meanings”, *International Journal of Public Administration*, 32(3-4), pp. 171-191.
- Annamraju, S., B. Calaguas y E. Gutiérrez (2001), *Financing Water and Sanitation: Key Issues in Increasing Resources to the Sector*, Londres, WaterAid.
- Barkin, David (2006), *La gestión del agua urbana en México: Retos, debates y bienestar*, México, Universidad de Guadalajara.

- Boland, J. (1993), "Pricing Urban Water: Principles and Compromises", *Journal of Contemporary Water Research and Education*, 92, pp. 7-10.
- Bravo, H.M., J.C. Castro y M.A. Gutiérrez (2011), "Evaluación de una política fiscal para determinar el nivel óptimo de la inversión en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento", *Gestión y Política Pública*, XX(1), pp. 63-95.
- Bryson, J., B.C. Crosby y L. Bloomberg (2014), "Public Value Governance: Moving beyond Traditional Public Administration and the New Public Management", *Public Administration Review*, 74(4), pp. 445-456.
- Carabias, J. y R. Landa (2005), *Agua, medio ambiente y sociedad: Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, México, UNAM/El Colegio de México/Fundación Gonzalo Río Arronte.
- CEA-BDAN (Centro de Estudios del Agua-Banco de Desarrollo de América del Norte) (2006), "Análisis comparativo de costos y tarifas de agua potable entre organismos operadores de los servicios de agua y drenaje en la frontera México-EUA", Manual. Utility Management Institute (UMI) of the North American Development Bank (NADB), disponible en: http://www.nadb.org/publications/main_span.asp [fecha de consulta: 19 de junio de 2015].
- CENL (Congreso del Estado de Nuevo León) (1997), Ley de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Nuevo León.
- Colon M. y L. Guérin-Schneider (2015), "The Reform of New Public Management and the Creation of Public Values: Compatible Processes? An Empirical Analysis of Public Water Utilities", *International Review of Administrative Sciences*, 81(2), pp. 264-281.
- Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2010), *Estadísticas del agua en México*, México, Semarnat/Conagua.
- Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2012), *Atlas digital del agua México 2012: Sistema Nacional de Información del Agua*, México, Conagua.
- Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2012a), *Manual de incremento de eficiencia física, hidráulica y energética en sistemas de agua potable*, México, Semarnat.
- Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2014), *Estadísticas del agua en México*, México, Semarnat.
- Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2014a), *Numeragua México 2014*, México, Semarnat.
- De la Mora, G. (2015), "Redes sociales y Áreas Naturales Protegidas en la Zona Metropolitana de Monterrey, Nuevo León", *Economía, Sociedad y Territorio*, XV(49), pp. 747-778.
- Domínguez, J. (2010), "El acceso al agua y saneamiento: Un problema de capacidad institucional local. Análisis en el estado de Veracruz", *Gestión y Política Pública*, XIX(2) pp. 311-350.

- Ducci, J. y L. García (2013), “Principales indicadores financieros de entidades prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe”, nota técnica IDB-TN-521, Banco Interamericano de Desarrollo, Sector de Infraestructura y Medio Ambiente.
- Gleick, P.H. (1999), “The Human Right to Water”, *Water Policy*, 1(5), pp. 487-503.
- Gobierno de la República-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016), “Programa Nacional Hídrico. Logros 2016”, Semarnat, 47 pp. disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/197058/Logros_2016_PE_Nacional_Hidrico_060316_web2.pdf [fecha de consulta: 8 de julio de 2016].
- Gutiérrez, R. (2014), “España reutiliza el 12% de las aguas residuales que pasan por las depuradoras”, *El Economista.es*, 6 de mayo, disponible en: <http://www.economista.es/empresasfinanzas/aguamedioambiente/noticias/5756271/05/1/Espana-reutiliza-el-12-de-las-aguas-residuales-que-pasan-por-las-depuradoras.html> [fecha de consulta: 23 de febrero de 2015].
- Hantke-Domas, M. y A. Jouravlev (2011), *Lineamientos de política pública para el sector de agua potable y saneamiento*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Howard, G. y J. Bartram (2003), *Domestic Water Quantity, Service, Level and Health*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- Imco (Instituto Mexicano para la Competitividad) (2014), *Guía para la creación de organismos metropolitanos de agua potable y saneamiento en México*, Imco/Embajada Británica en México, disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/03/AguaPotable.pdf> [fecha de consulta: 29 de enero de 2015].
- Inver-Planning Consultores (2011), *Evaluación socioeconómica del proyecto “Monterrey VI: Acueducto Tampaón-Cerro Prieto”*, disponible en: http://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/Docs/EstudioDeEvaluacion_SocioeconomicaDelProyecto.pdf [fecha de consulta: febrero de 2015].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2004), *Regiones socioeconómicas de México*, disponible en: http://sc.inegi.gob.mx/niveles/datosnbi/reg_soc_mexico.pdf [fecha de consulta: 17 de noviembre de 2014].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010), *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Producto interno bruto por entidad federativa 2005-2009: año base 2003 primera versión*, México, INEGI.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2013), *Información nacional por entidad federativa y municipios*, disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=19> [fecha de consulta: 15 de enero de 2015].
- Jiménez, B., J. Durán y J. Méndez (2010), “Calidad”, en B. Jiménez, M. Torregrosa y L. Aboites, *El agua en México: Cauces y encauces*, México, Academia Mexicana de Ciencias/Conagua.

- Mathews, R. (2005), “A Six-Step Framework for Ecologically Sustainable Water Management”, *Journal of Contemporary Water Research and Education*, 131, pp. 60-65.
- Moreno, J., B. Marañón y D. López (2010), “Los acuíferos sobreexplotados: Origen, crisis y gestión social”, en B. Jiménez, M. Torregrosa y L. Aboites, *El agua en México: Cauces y encauces*, México, Academia Mexicana de Ciencias/Conagua.
- Monforte, G. (2013), “Hacia un sistema de gestión sustentable del agua para los usuarios del área metropolitana de Monterrey: Un estudio de factores socioambientales”, tesis doctoral, Instituto de Investigaciones Sociales-Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Moore, M. (1995), *Creating Public Value: Strategic Management in Government*, Cambridge, Harvard University Press.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2003), *Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services*, París, OCDE.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2010), *Innovative Financing Mechanisms for the Water Sector*, París, OCDE.
- Pineda, N., A. Salazar y M. Buenfil (2010), “Para dar de beber a las ciudades mexicanas: El reto de la gestión eficiente del agua ante el crecimiento urbano”, en B. Jiménez, M. Torregrosa y L. Aboites, *El agua en México: Cauces y encauces*, México, Academia Mexicana de Ciencias/Conagua.
- Pittock, J., J. Meng, M. Geiger y A.K. Chapagain (2009), *Interbasin Water Transfer and Water Scarcity in a Changing World. A Solution or a Pipe dream?*, Fráncfort, World Wildlife Fund (WWF).
- PSC (Planeación, Sistemas y Control) (2011), “Análisis de alternativas de fuentes de abastecimiento a la zona metropolitana de Monterrey”, Nuevo León, SADM/PSC, disponible en: https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/Docs/Resumen_Analisis_de_Fuentes_MTYVI.pdf [fecha de consulta: 10 de febrero de 2015].
- Rogers, P., R. De Silva y R. Bhatia (2002), “Water is an Economic Good: How to Use Prices to Promote Equity, Efficiency, and Sustainability”, *Water Policy*, 4, pp. 1-17.
- Rozas, B. y M. Hantke-Domas (2013), “Gestión pública y servicios públicos: Notas sobre el concepto tradicional de servicio público”, Serie Recursos Naturales e Infraestructura 162, CEPAL.
- SADM (Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, IPD) (2012), “Informe de resultados 2011”, disponible en: <http://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/seccion.jsp?id=364&copm=7> [fecha de consulta: septiembre 23 de 2014].
- SADM (Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, IPD) (2014), “Informe de resultados 2013”. disponible en: <http://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/seccion.jsp?id=364&copm=7> [fecha de consulta: septiembre 23 de 2014].
- Santiago Sánchez, F. (2008), “Elementos para delimitar los servicios públicos en México”,

- en D. Salgado y L.G. Rodríguez (coords.), *Actualidad de los servicios públicos*, México, IJ-UNAM, pp. 645-680.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y Conagua (Comisión Nacional del Agua) (2014), *Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*, México, Semarnat.
- Tsanga, T.M. (2016), “Public Values as Essential Criteria for Public Entrepreneurship: Water Management in France”, *Utilities Policy*, 40, pp. 162-169.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency) (2010), “Control and Mitigation of Drinking Water Losses in Distribution Systems”, EPA 816-R-10-019, Washington, D.C., USEPA.
- Van de Walle, S. (2008), “What Services are Public? What Aspects or Performance are To Be Ranked? The Case of ‘Services of General Interest’”, *International Public Management Journal*, 11(3), pp. 256-274.
- Williams, I. y H. Shearer (2011), “Appraising Public Value: Past, Present and Futures”, *Public Administration*, 89(4), pp. 1367-1384.
- WWAP (World Water Assessment Programme) (2003), “Agua para todos. Agua para la vida”. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, España, UNESCO/Ministerio de Medio Ambiente, 576, pp.
- Zúñiga, C. (2001), “Enfoque holístico del agua y manejo de cuencas hidrográficas como ecosistemas”, en D. Barkin, *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*, México, UAM-Xochimilco/Centro de Ecología y Desarrollo.

Ismael Aguilar Benítez. Doctor en Planeación Urbana y Regional por la Universidad de California, Irvine. Investigador de El Colegio de la Frontera Norte. Fundador y coordinador (2012-2016) de la maestría en Gestión Integral del Agua, programa de posgrado con registro en el PNPC de Conacyt. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt desde 2007. Las áreas de interés de su reciente trabajo de investigación son la administración pública del agua; administración y gestión de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, y economía del agua. Ha publicado el libro titulado: *Los servicios del agua en el Norte de México* y artículos en revistas como *Environmental Science and Technology*, *Water Policy*, *Water Resources Research*, *Gestión y Política Pública* y *Estudios Económicos*, así como varios capítulos de libros.

Gabriela Monforte García. Doctora en Ciencias Sociales con orientación en Desarrollo Sustentable por el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Profesora en el Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey desde

agosto de 1990 hasta la fecha. Realiza investigación en los temas: gestión sostenible del agua, educación para la sostenibilidad y responsabilidad social, además de evaluación e innovación educativa. Actualmente forma parte del grupo de investigación conformado por investigadores de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y el Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, para realizar investigación en el tema de gestión sostenible del agua para uso urbano.