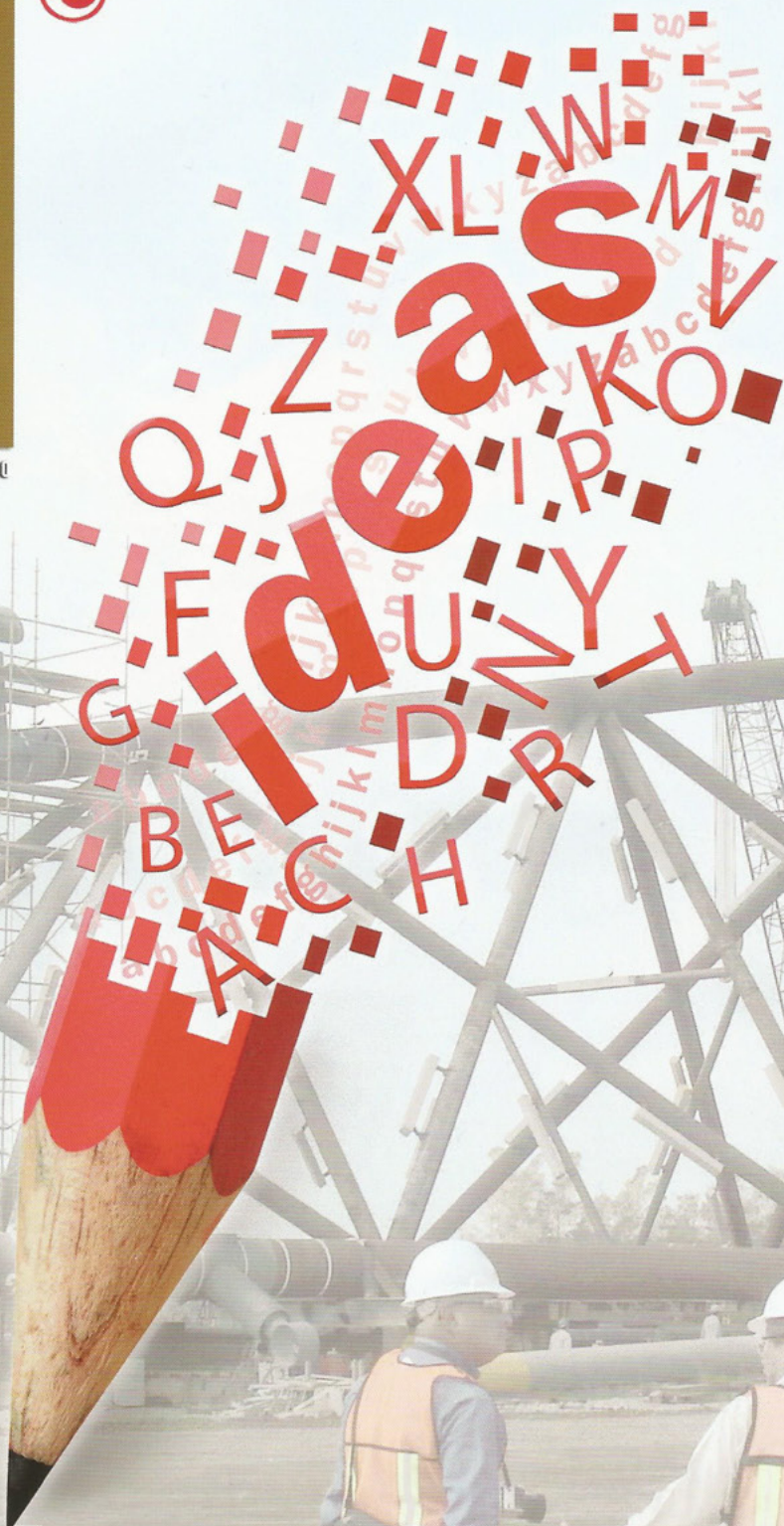


IC
INGENIERIA
CIVIL

NUM 552 / AÑO LXI / ABRIL 2015 \$60



Responsabilizarnos de nuestra ingeniería civil

Diálogo abierto y autocrítica obligada

Desarrollo hidráulico municipal: Ocotlán de Morelos, Oaxaca

Las deficiencias de los sistemas urbanos de agua potable de las comunidades medias en México han sido atendidas a partir de políticas públicas segmentadas, centradas en la ampliación de la cobertura de abastecimiento, que dejan de lado la continuidad y calidad del servicio y que no consideran la necesidad de promover una mayor participación social en la gestión de los recursos hídricos.

FERNANDO JORGE GONZÁLEZ VILLARREAL
Ingeniero civil, doctor en Ingeniería. Ha sido consultor y asesor para el Banco Mundial y la FAO y director general de la Conagua, entre otros cargos públicos. Profesor-investigador en el II-UNAM, y coordinador técnico de la Red del Agua UNAM.

JORGE ALBERTO ARRIAGA MEDINA
Licenciado en Relaciones internacionales con posgrado en Economía ambiental y ecológica. Es coordinador del Observatorio Hídrico del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala y colaborador de la Red del Agua UNAM.

Las discusiones en torno al desarrollo hidráulico de México se han centrado fundamentalmente en los grandes centros urbanos; no obstante, uno de los principales retos del sector consiste en dotar de servicios eficientes de agua potable y saneamiento a las ciudades medias de todo el país. Las localidades con más de 100 mil habitantes, que demandan cada vez con más intensidad un mayor volumen de agua para continuar con sus procesos de desarrollo, gracias a su importancia económica y política han tenido una atención prioritaria en la agenda hídrica mexicana, alcanzado los más altos porcentajes de cobertura y concentrado la mayor cantidad de recursos. Como consecuencia de esta dinámica, las ciudades medias no han recibido la atención necesaria para resolver de manera efectiva sus problemas técnicos, institucionales y económico-financieros, lo cual se expresa en un abastecimiento insuficiente, irregular y de baja calidad que dificulta el desarrollo integral de sus habitantes (González y Arriaga, 2014). El desarrollo hidráulico municipal puede atenderse por medio de esquemas integrales que vinculen de manera efectiva a la academia, la iniciativa privada y los tres niveles de gobierno, como lo demuestra el caso del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala en Ocotlán de Morelos, Oaxaca.



Realización de encuestas sobre percepción del servicio de agua potable.

Características del lugar

El municipio de Ocotlán de Morelos se localiza en los Valles Centrales de Oaxaca, a unos 32 km de la capital. Tiene una superficie de 1,237.7 km², que representa el 0.13% del territorio oaxaqueño. Su orografía es generalmente plana, aunque presenta algunas partes montañosas. De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, el municipio cuenta con más de 20 mil habitantes y se clasifica con un grado de marginación medio. Se observa que más del 40% de la población tiene algún nivel de hacinamiento, casi el 30% tiene piso de tierra y más del 35% de los habitantes mayores de 15 años no concluyó la educación primaria o es analfabeto (Inafed, 2015). A pesar de su grado de desarrollo, Ocotlán de Morelos es

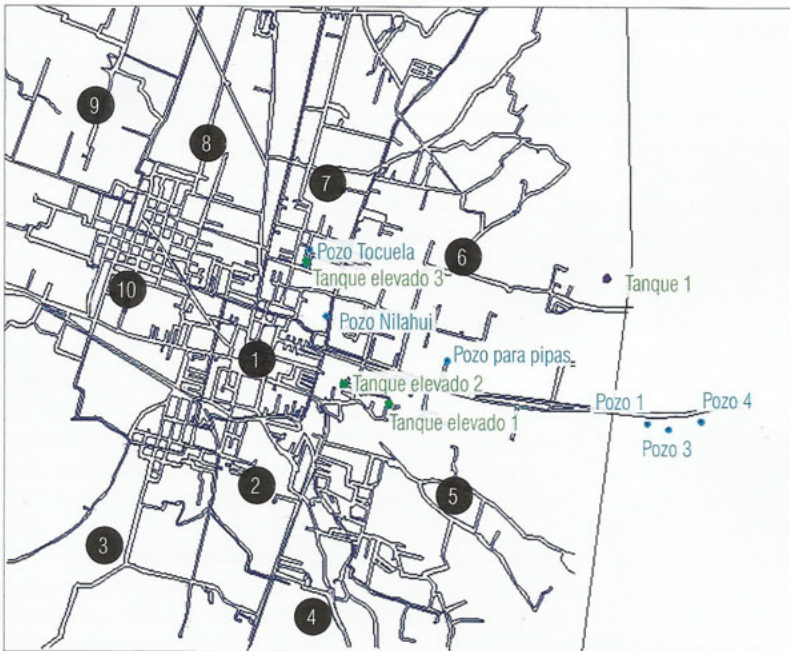


Figura 1. Zonas de servicio en Ocotlán de Morelos.

considerado un polo de desarrollo regional gracias a su crecimiento poblacional y a sus atractivos turísticos—entre los que se cuentan el templo y ex convento de Santo Domingo de Guzmán, la casa de la fundación del pintor Rodolfo Morales y el tradicional mercado de los viernes, uno de los más antiguos y populares en el Valle de Oaxaca.

Por el territorio ocotlense atraviesa el río Ocotlán, que se une a la cuenca del río Atoyac, además de los ríos Chilana, Santa Rosa, La Iglesia, Chichicapam y San Pablo. El municipio cuenta además con algunos arroyos de flujo intermitente durante la época de lluvias; sin embargo, la principal fuente de abastecimiento de agua potable es subterránea, obtenida a través de cinco pozos profundos, los cuales aportan un gasto máximo de 23.8 l/s. La cobertura de agua potable y alcantarillado se calcula en 90 y 60%, respectivamente, siendo las nuevas colonias producto del crecimiento de la mancha urbana y las ubicadas en las zonas altas las que no se encuentran conectadas a la red (Inafed, 2015).

Aun cuando el municipio presenta una cobertura amplia de agua potable, el abastecimiento a los pobladores es insuficiente, irregular y de baja calidad. El principal problema al que se enfrentan los operadores, que dependen directamente de las autoridades municipales, es la distribución. La red de distribución ha sido dividida en diez zonas de servicio que están controladas por válvulas de seccionamiento que se abren y cierran manualmente dependiendo de la zona a la que se quiera abastecer (véase figura 1).

Esta forma de operar desgasta las tuberías y reduce su vida útil hasta en diez veces (Lambert, 2001), además de favorecer un uso político y discrecional del recurso

por parte del personal, cuya capacitación técnica es deficiente.

De los siete pozos que tiene a su cargo el municipio, sólo seis se hallan en operación; de éstos, cinco aportan un gasto medio de 14.9 l/s a la cabecera municipal, mientras que el sexto pozo, del que se extrae un gasto medio de 1.0 l/s, es utilizado exclusivamente para rellenar camiones cisternas que el municipio pone a disposición de la población no conectada a la red, aunque también es usado para compensar las irregularidades de dotación de la población que sí cuenta con agua entubada. Como resultado de esta política de operación y de la nula inversión realizada por los tres niveles de gobierno en la ampliación y rehabilitación de la red, los habitantes de la cabecera municipal reciben agua potable

en promedio ocho horas cada diez días, lo que representa—según estimaciones del Instituto de Ingeniería de la UNAM que consideran la existencia de instrumentos de almacenamiento como tinacos y cisternas—un volumen de 42.9 l/hab/día, es decir, casi 10 litros menos de los recomendados por la Organización de las Naciones Unidas (PADHPOT, 2012).

Ante la falta de agua potable para la realización de sus actividades cotidianas, los ocotlenses se ven obligados a comprar agua embotellada y de camiones cisterna. En una encuesta realizada por el Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT) de la UNAM a 80 familias de la cabecera municipal, se identificó que alrededor del 60% de la muestra compra agua de pipas y gasta en ello en promedio 150 pesos cada semana, es decir, 600 pesos al mes, que equivalen al 11% de su ingreso mensual. Si a este gasto se le agregan los casi 270 pesos que los encuestados dijeron emplear para la compra de agua embotellada, los pobladores de Ocotlán de Morelos destinan casi el 16% de sus ingresos a complementar de manera implícita las deficiencias del servicio municipal de agua potable, mientras que la tarifa alcanza apenas los 30 pesos mensuales y es pagada por menos del 30% de la población (PADHPOT, 2015).

Hacia un manejo integral del agua en ciudades medias

Desde la Universidad Nacional Autónoma de México se concibe que la solución efectiva a los problemas relacionados con el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos sólo puede surgir del debate interdisciplinario y de su traducción en acciones

innovadoras en beneficio de los seres humanos y de los ecosistemas, así como de la vinculación con el sector público y la iniciativa privada. Con este enfoque, y reconociendo que la realidad hídrica por la que atraviesa el municipio de Ocotlán de Morelos se reproduce a lo largo de todo el territorio nacional, la UNAM diseñó en 2012 el PADHPOT para compartir con la sociedad los resultados, conocimientos y experiencia adquiridos durante los más de cinco años de operación de su Programa de Manejo Uso y Reúso del Agua (Pumagua) (González *et al.*, 2013).

El PADHPOT tiene por objetivo contribuir a garantizar la gestión de los servicios de agua y saneamiento en forma eficiente y sustentable en las ciudades medias, mejorar así su competitividad y promover un desarrollo con plena participación social. Para el alcance de este objetivo, el programa estructura sus labores en dos áreas: Agua Potable y Saneamiento, y Observatorio Hídrico. Mientras que la primera se desarrolla como una herramienta de apoyo técnico para mejorar la calidad del servicio brindado por los operadores y transmitir conocimiento teórico –que, combinado con las capacidades y experiencia del personal local, propicien las sinergias necesarias para mantener el sistema en óptimas condiciones–, el Observatorio Hídrico es concebido como una estrategia de información, investigación, planeación, formación de recursos humanos y seguimiento de la situación del agua en cada una de las ciudades medias seleccionadas. Su objetivo es impulsar la participación de una sociedad informada en la gestión de sus recursos hídricos mediante investigación, capacitación, rendición de cuentas y la formación de un Centro de Documentación Hídrica Municipal.

► Enfocar las acciones de desarrollo hidráulico en las ciudades medias, que de acuerdo con su dinámica económica y social pueden ser consideradas como polos de desarrollo regional, permite que los beneficios sean compartidos con las pequeñas comunidades aledañas y reduce los costos de transacción.



Instalación de micromedidores para conocer el volumen de agua que llega a los hogares.

Planteado como un programa piloto, en su primera etapa fueron seleccionados ocho municipios de los tres estados participantes: Ocotlán de Morelos, San Francisco Telixtlahuaca y Zimatlán de Álvarez, en Oaxaca; Cuetzalan del Progreso, Izúcar de Matamoros, San Martín Texmelucan y Tehuiztzingo, en Puebla, y El Carmen Tequexquilita, en Tlaxcala. Las ciudades medias seleccionadas suman una población de más de 180 mil habitantes, lo que representa el 3% de la población total de los tres estados y el 13% de los habitantes de comunidades con rangos de población de entre 10 mil y 100 mil habitantes (PADHPOT, 2011).

Gracias al interés por parte del municipio, al uso múltiple del recurso en el territorio, a la facilidad de acceso y a su carácter de polo de atracción económica, los principales resultados del programa han sido obtenidos en Ocotlán de Morelos, como se discute a continuación.

Desarrollo hidráulico en Ocotlán de Morelos

Después de un análisis detallado del sistema municipal de agua potable y de la celebración de diversas reuniones, tanto con las autoridades municipales como con la población en general, se decidió que las primeras acciones del área de Agua Potable y Saneamiento se centrarían en intentar solucionar el problema de abastecimiento de agua potable. Así, durante 2014, gracias a la coordinación con el municipio, se elaboró un expediente técnico para que las obras sugeridas pudieran ser financiadas a través del Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) de la Comisión Nacional del Agua, del cual el municipio expresó tener conocimiento pero ver rebasadas sus capacidades técnicas y operativas para cumplir con todos los requisitos solicitados.

El expediente técnico contempla la sustitución de equipos electromecánicos, trenes de descarga y líneas de conducción y de distribución, así como la rehabilitación de los tanques de regulación y la ampliación de la red a las colonias que no cuentan hasta el momento con el servicio. Por otro lado, para asegurar una mejor distribución del agua en la cabecera municipal, se propuso la construcción de un circuito primario que cubriera la totalidad de las colonias, incluso aquellas que se ubican en la periferia. Con este proyecto, cuyo monto asciende a 10 millones de pesos, se espera incrementar el volumen de agua extraído en al menos 30% en beneficio de más de 12 mil habitantes, además de evitar pérdidas en las líneas de conducción, ejercer un mejor control en la desinfección e iniciar un registro de medición del volumen extraído en las fuentes de abastecimiento.

Una vez integrado el expediente, la propuesta fue presentada a la Comisión Estatal del Agua y a la Conagua para su revisión, validación y, por último, financiamiento conjunto. Como resultado de esta coordinación, el 22 de enero de 2015 en un acto público se dio inicio a las obras de desarrollo hidráulico del municipio.

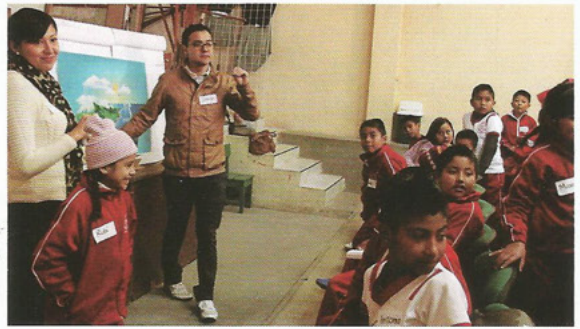
Por su parte, el Observatorio Hídrico logró la creación de una Junta de Agua municipal y su reglamento con el fin de formalizar la participación ciudadana dentro del sistema de agua potable –que continúa siendo encabezado por el presidente municipal–, promover una cultura de rendición de cuentas y elevar la calidad administrativa del servicio. Entre sus funciones, la Junta de Agua analizará la estructura tarifaria para proponer al estado, si así lo considera pertinente, una modificación que permita transitar hacia una independencia financiera, cuyos recursos serán vigilados por un comisario ajeno a la estructura municipal y puestos a disposición de los ciudadanos mediante el portal electrónico del PADHPOT y demás medios de los que disponga el municipio.

Para el correcto desempeño de sus labores, la Junta de Agua cuenta con más de 100 documentos que forman parte del Centro de Documentación Hídrica albergado en el portal electrónico del PADHPOT. Allí se incluye información relativa a los proyectos a ejecutarse, informes de actividades del programa, planos de la red, legislación hídrica estatal y municipal, entre otros. Con su creación se pretende también solucionar la pérdida de información que se presenta con el cambio de administración y que imposibilita una planeación adecuada y a largo plazo del funcionamiento del sistema de agua potable.

Adicionalmente, para fomentar una nueva cultura del agua y promover prácticas y actitudes para el cuidado y manejo responsable del recurso, el programa imparte talleres a los niños de educación básica del municipio. Los contenidos del taller motivan la sensibilización sobre su valor, los problemas relacionados con su escasez y la importancia de la participación de los estudiantes en la generación de soluciones a la problemática hídrica que enfrentan en su localidad.

Consideraciones finales


De acuerdo con la experiencia obtenida mediante el desarrollo del PADHPOT, puede decirse que las deficiencias de los sistemas urbanos de agua potable de las comunidades medias en México han sido atendidas a partir de políticas públicas segmentadas, centradas en la ampliación de la cobertura de abastecimiento, que dejan de lado la continuidad y calidad del servicio y que no consideran la necesidad de promover una mayor participación social en la gestión de los recursos hídricos. Aunque en escala federal se cuenta con una amplia gama de programas para atender las diferentes problemáticas, no existe una comunicación entre ellos que facilite un tratamiento integral orientado a resultados. La instauración del PADHPOT pone de manifiesto que el alcance de un desarrollo hidráulico sostenido requiere, además de la construcción y mantenimiento de infraestructura, una participación activa e informada de la población a través de diversos mecanismos. De esta manera, se vuelve necesaria una reformulación del esquema de los programas gubernamentales orientados a los sistemas municipales de agua potable para que



Talleres de cultura del agua para niños.

aseguren un tratamiento integral mediante la incorporación de elementos técnicos y sociales.

Como resultado de las economías de proximidad, el crecimiento de la cobertura de los servicios de agua potable se ha centrado en las grandes ciudades, sin considerar la dispersión de las comunidades. Desde la administración pública se ha reconocido el histórico atraso respecto a la dotación del servicio de las pequeñas localidades; sin embargo, ante los elevados costos que representa y la dificultad en el acceso, pocos avances pueden ser reconocidos. Enfocar las acciones de desarrollo hidráulico en las ciudades medias, que de acuerdo con su dinámica económica y social pueden ser consideradas como polos de desarrollo regional, permite que los beneficios sean compartidos con las pequeñas comunidades aledañas con las cuales mantienen una estrecha relación, y reduce los costos de transacción.

La experiencia de Ocotlán de Morelos demuestra que la vinculación entre academia, iniciativa privada y los tres niveles de gobierno con esquemas de corresponsabilidad puede dar como resultado un desarrollo hídrico municipal de largo plazo, que requiere la voluntad de los actores y la construcción de instituciones y reglas claras que favorezcan la participación social y la rendición de cuentas 

Referencias

- González et al. (2013). Un modelo de gestión integral. *Ciudades*, No. 99, p. 30-38.
- González, F., y J. Arriaga (2014). Sistemas de agua potable y saneamiento en comunidades medias de México. *Ingeniería Civil*, No. 542, pp. 10-14.
- Inafed (2015). Sistema Nacional de Información Municipal, Secretaría de Gobernación, en línea. <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- Lambert, Alan (2001). Water losses management and techniques, *Water Science and Technology: Water Supply*. Vol. 4, No. 2, pp. 1-20.
- PADHPOT (2011). Formulación de un programa de apoyo al desarrollo hidráulico de los estados de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. México: Red del Agua UNAM-Instituto de Ingeniería.
- PADHPOT (2012). Diagnóstico: organismos operadores, Oaxaca, Ocotlán de Morelos. México: Red del Agua UNAM-Instituto de Ingeniería.
- PADHPOT (2015). Encuesta sobre conocimientos, percepciones, conductas y actitudes hacia el agua, Ocotlán de Morelos. México: Red del Agua UNAM-Instituto de Ingeniería.

 ¿Desea opinar o cuenta con mayor información sobre este tema? Escribanos a ic@heliosmx.org