

Tecnología en Breve

PUBLISHED BY THE NATIONAL ENVIRONMENTAL SERVICES CENTER

Medidas de Conservación del Agua

Resumen

El agua es un recurso finito y en muchas áreas, los suministros futuros de agua son inciertos. La población usualmente es consciente de ello cuando ocurre una sequía, sin embargo, debido a que el agua no es costosa, existen pocos incentivos para reducir la pérdida de agua. El agua no tiene sustitutos viables y su agotamiento implica impactos sociales y económicos profundos. Los ciudadanos y las empresas deben considerar programas de conservación de agua.

El presente boletín considera el papel de la conservación de agua como una parte integral de un planeamiento de los recursos a largo plazo. Puede ser más apropiado utilizar el término "manejo de la demanda de agua". El manejo tradicional del suministro de agua busca proporcionar toda el agua que el público desea, lo que en algunas zonas del país, se traduce como una constante búsqueda de fuentes que no han sido aprovechadas.

¿Qué métodos conservan el agua?

Los métodos de manejo de la demanda de agua descritos en este boletín, incorporan los métodos que las Guías para el Plan de Conservación de Agua de la Agencia Americana de Protección del Medio Ambiente (EPA), de Agosto de 1988, recomendadas para los sistemas de agua que sirven a 10,000 personas o menos. Las guías básicas de EPA sugieren: (1) mediciones, (2) contabilidad de agua y control de pérdidas, (3) cuotas y precios y (4) educación o información.

Las guías de EPA no son regulaciones, sino recomendaciones que sugieren 11 diferentes métodos de conservación. El cómo el método proporcionado sea apropiado y deseado depende, al final, de que sea aceptado por los habitantes y empresas de la comunidad. La tarifa de agua puede ser la primera forma de fomentar la conservación, sin embargo, las empresas pueden no depender de algún método único.

Medición de Toda el Agua

La medición es la parte más importante del manejo de la demanda de agua. De hecho, a menos que la empresa tenga un 100% de medición, es difícil hacer cumplir algún programa de conservación. De acuerdo con un Documento del Departamento de Desarrollo Residencial y Urbano de los Estados Unidos, los clientes que son medidos utilizan en promedio de 13 a 45% menos de agua que los clientes que no son medidos, debido a que saben que tienen que pagar por cualquier uso indebido o negligencia. El informe de la Oficina

Contable General de Estados Unidos declara que las mediciones, también ayudan en el manejo total de los sistemas de agua, lo que puede ayudar a:

- Localizar fugas en las empresas de servicio de distribución, identificando las cantidades perdidas de agua,
- Identificar clientes con consumos elevados, quienes pueden recibir información oportuna sobre conservación e
- Identificar áreas donde el consumo se está incrementando, lo que es útil en planificaciones adicionales al sistema de distribución.

Una vez que los medidores de agua sean instalados, el equipo empieza a deteriorarse. Eventualmente, los medidores pueden fallar en medir los flujos con precisión. La pregunta sobre cuánto tiempo dejar en servicio un medidor ha dado problemas en la industria de agua. De acuerdo al Periódico de la Asociación Americana de Trabajos de Agua (AWWA) y al artículo del informe de Tao y Consultores de la Comunidad, el porcentaje de pérdida de precisión para periodos mayores a 10 años, fluctúa entre 0.03 y 0.9% por año. Para ser justos con ambos, los consumidores y las empresas, los medidores deben ser mantenidos a intervalos regulares.

Contabilidad del agua, reparación de fugas

Las indicaciones de EPA recomiendan que todos los sistemas de agua, inclusive los sistemas pequeños, implementen un sistema

básico para la contabilidad de agua. El costo de las fugas de agua puede ser medido en términos de costos operativos asociados con el abastecimiento de agua, tratamiento y distribución. La pérdida de agua no produce utilidades para la empresa. Las reparaciones de fugas de agua pueden ser costosas, pero también puede producir ahorros sustanciales en agua y gastos a largo plazo.

La contabilidad del agua es menos precisa y útil cuando el sistema carece de medición en la fuente y conexión. Aunque el sistema debe planear medir las fuentes, el agua no contabilizada puede ser estimada multiplicando la velocidad de la bomba por el tiempo de operación basada en lecturas de mediciones eléctricas.

La empresa de servicio debe considerar cobrar por el agua entregada anteriormente para el uso público o aumentar los esfuerzos para reducir conexiones ilegales y otras formas de robo.

Los sistemas de agua potable mundiales han empezado a implementar programas para localizar los problemas de pérdida de agua. Las empresas no pueden seguir tolerando ineficiencias en los sistemas de distribución de agua y la resultante pérdida de ingresos asociados con fugas en el subsuelo, robos de agua y falta de registros. Como el bombeo, el tratamiento y el aumento de los costos operativos, estas pérdidas llegan a ser más y más costosas.

Si una empresa de servicio realiza lo que puede para conservar el agua, los consumidores van a tender a ser más cooperativos en otros programas de conservación de agua, los cuales pueden requerir esfuerzos individuales. En la "Economía de Localización de Fugas", Moyer sostiene que entre las varias opciones disponibles para la conservación de agua, la localización de fugas es un primer paso lógico. Un programa altamente visible de detección de fugas que identifica y localiza fugas en el sistema de agua alienta a las personas a pensar acerca de la conservación del agua antes de que se les pida tomar acción para reducir sus propios consumos de agua. Cuando las fugas son reparadas, los ahorros de agua resultan en la reducción de costos de energía para distribuir agua, reducción de químicos para el tratamiento de agua y costos reducidos del sistema de suministro.

De acuerdo con el informe técnico de Le Moigne sobre Opciones de Tecnología para el Uso Eficiente del Agua, las tuberías antiguas y mal construidas, el mantenimiento pobre de las válvulas y los daños mecánicos, son los principales factores que contribuyen a las fugas. Además de las pérdidas de agua, las fugas de agua reducen la presión en el sistema de distribución. El aumento de la presión para compensar estas pérdidas, incrementa el consumo de energía y puede empeorar la fuga, así como causar impactos adversos al medio ambiente.

Un informe técnico del Banco Mundial, por Okun y Ernst muestra que, en general, es

normal que no sea posible contabilizar el 10-20% de agua. Sin embargo, una pérdida de más del 20% de agua debe ser una señal de alerta. Debe tomarse en cuenta que estos porcentajes son útiles como guías, pero el volumen de agua perdida es probablemente el de mayor significado. De acuerdo con el informe de AWWA "Localización de Fugas y Reducción de Pérdidas de Agua", una vez que la empresa conoce el volumen de agua perdida, puede determinar las pérdidas de ingresos y decidir la mejor forma para corregir el problema.

La guía de EPA recomienda que cada sistema instituya una estrategia comprensiva de localización de fugas y de reparación. Esta estrategia puede incluir pruebas regulares en el campo usando equipos de asistencia computarizada de localización de fugas, inspección de localización de fugas por sonido u otro método aceptable para detectar las fugas a través de las tuberías de distribución de agua, válvulas, servicios y medidores. Los buzos pueden inspeccionar y limpiar el interior de los tanques de almacén.

Cada vez más, los sistemas de agua están utilizando sensores remotos y tecnologías telemétricas para el monitoreo en curso y análisis de la fuente y de las instalaciones de transmisión y distribución. Los sensores remotos y el software de monitoreo pueden alertar a los operadores de fugas, de fluctuaciones en la presión, de problemas con la integridad de los equipos y otras dificultades.

Cada sistema debe instituir un programa de prevención de pérdidas, el cual puede incluir inspección de tuberías, limpieza, revestimiento y otros esfuerzos de mantenimiento para mejorar el sistema de distribución y prevenir fugas y rupturas. Cuando sea posible, las empresas deben considerar también los métodos para la minimización del agua utilizada en los procedimientos de rutina de mantenimiento de los sistemas de agua.

Costos y Tarifas

En el Diario de la Asociación Americana de Trabajos en Agua, artículo: "Opciones a Largo plazo para la Conservación del Agua Municipal", Grisham y Fleming recalcan que las tarifas del agua pueden reflejar el costo real del agua. La mayoría de las tarifas del agua están basadas solo en una porción del costo de obtención, desarrollo, transporte, tratamiento y entrega del agua al consumidor. Los expertos recomiendan que las tarifas incluyan no solo el costo actual, sino aquellos costos necesarios para el futuro desarrollo de los abastecimientos de agua. Solo cuando las tarifas incluyen todos los costos, los usuarios del agua pueden entender el costo real del servicio de agua y consecuentemente la necesidad de conservarla.

Cuando las empresas aumentan las tarifas de agua, entre otros factores, necesitan considerar lo que los miembros de la comunidad pueden pagar. De acuerdo con Schiffler, la habilidad de pagar por el agua depende de un número de

variables, incluyendo el uso previsto. En las casas se asume que si la parte de los costos de agua no exceden el 5% del ingreso total de la casa, puede ser considerado socialmente aceptable. Esta regla no tiene fundamentación específica pero es ampliamente usada.

Varios directores de las empresas argumentan, correctamente, que un programa de conservación de agua efectivo hará necesario un incremento de tarifas. En 'La Conservación del Agua', Maddaus establece que una reducción del uso del agua por los consumidores en respuesta al programa de conservación puede disminuir los ingresos de las empresas de agua y las empresas pueden necesitar reexaminar las necesidades de la estructura de la tarifa y posiblemente incrementar la tarifa para compensar este efecto.

Los cobros por agua típicamente se han mirado como una manera de financiar los costos de operación y de mantenimiento (O y M) de una agencia de agua, más que una medida del manejo de la demanda para fomentar la eficiencia del uso del agua. Como el documento del Banco Mundial establece que las restricciones y objeciones políticas a aumentar los cobros del agua se consideran a menudo como insuperables. Sin embargo, los cargos bajos de agua animan el consumo y desperdicio y pueden presionar los presupuestos de OyM, conduciendo a un tratamiento de agua pobre y deterioro en la calidad del agua.

En "Estrategias de Agua para el Próximo Siglo", Rogers et al. propone un precio positivo para el agua menor que el costo de desalinización, pero no cero. La desalinización actualmente cuesta \$ 2.00 por metro cúbico. Lo ideal es cobrar una cantidad razonable que envíe el mensaje a los usuarios.

El EPA sugiere que los sistemas consideren si su actual estructura tarifaria promueve el uso del agua sobre la conservación. Las tarifas no promocionales deben ser implementadas cuando sea posible.

Los sistemas que quieran promover la conservación a través de sus tarifas deben considerar varios puntos, como la asignación entre gastos fijos o variable, uso de bloque o límites de facturación, cuentas mínimas y si es que el agua es proporcionada en las cuentas mínimas, opciones de tarifas estacionales y precios por clase de usuario.

Muchas fuentes recomiendan añadir el precio de alcantarillado a los precios del agua. Las cuentas por agua residuales no están incluidas en este análisis, sin embargo, se espera que se convierta en una motivación más significativa para la reducción del uso de agua durante los próximos 15 años.

Información y Educación

De acuerdo con Meddaus, las iniciativas para la conservación del agua son más probables de tener éxito si son socialmente aceptadas. La

medición de la aceptabilidad social, un ejercicio en anticipar la respuesta del público a una potencial medida de conservación del agua, puede ser medida con una técnica de inspección en dos partes. Primero, conducir entrevistas con líderes de comunidades para determinar la atmósfera política y social. Segundo, determinar la respuesta a medidas selectas y específicas vía un cuestionario enviado a una muestra aleatoria de usuarios de agua.

El público tiende a aceptar restricciones de riego de césped, educación, equipos de ahorro de agua, rebajas en inodoros de bajo uso, ordenamiento de accesorios de bajo flujo para nuevas construcciones. La aceptación total de conservación está fuertemente relacionada con las actitudes acerca de la importancia de la conservación del agua, así como la antigüedad, la renta y el tipo de residencia.

Howe y Dixon afirman que "la participación pública es ahora ampliamente entendida como una entrada necesaria de la eficiencia y la equidad". La participación pública puede ser parte de un programa público de educación a largo plazo, así como un elemento de un plan de desarrollo. Un plan que responde a las necesidades públicas usualmente recibe apoyo constante.

La guía de EPA establece que los sistemas de agua deben ser preparados para proveer información en panfletos a los clientes que lo soliciten. Los usuarios a menudo están dispuestos a participar en prácticas de manejo de agua adecuadas si se les proporciona información precisa. Un programa de información y educación debe explicar a los usuarios del agua todos los costos involucrados en el abastecimiento de agua potable y demostrar como las prácticas de conservación de agua pueden ser ofrecidas a los usuarios con ahorros a largo plazo.

Un recibo de agua informativo va más allá de la información básica utilizada para calcular el cobro basado en el consumo y las tarifas. Comparaciones con facturas anteriores y avisos sobre conservación de agua pueden ayudar a los usuarios a realizar opciones bien informadas sobre el uso del agua. Los sistemas pueden incluir anexos a las facturas de agua de los clientes que proporcionen información sobre el uso y el costo del agua o avisos sobre la conservación del agua en el hogar.

Los programas escolares pueden ser una gran manera de diseminar la información. Los sistemas pueden proporcionar información sobre conservación del agua y motivar el uso de las prácticas de conservación a través de una variedad de programas escolares. Los contactos con las escuelas pueden ayudar a socializar gente joven con el valor del agua y técnicas de conservación, así como ayudar a los sistemas de comunicación con los padres.

Talleres y seminarios pueden ser utilizados para solicitar entradas de información y los fabricantes de equipos pueden ser invitados a

estas sesiones para exhibir sus equipos. Maddaus sugiere que un gran número de grupos tengan un rol en la planificación de conservación de agua:

- Los oficiales elegidos de todas las jurisdicciones afectadas directamente por el proceso;
- El personal de las compañías privadas de agua, personal clave de las agencias gubernamentales locales y personas de la agencia estatal;
- Los representantes de los principales grupos locales económicos-principalmente industrias, cámaras de comercio, asociaciones de constructores, agencias agrícolas, junta de corredores y contratistas de paisaje;
- Los representantes de las principales fuerzas comunitarias, como asociaciones civiles federales, asociaciones de vecindarios, junta educativa, uniones locales, iglesias, prensa local y propietarios de los medios de comunicación;
- Los representantes de grupos de gobierno local de interés;
- Profesionales locales, como economistas e ingenieros; y
- Los representantes de los principales usuarios de agua, por ejemplo, plantas procesadoras de alimentos y asociaciones residenciales.

¿Dónde puedo encontrar información?

American Water Works Association. 1986. *Leak Detection and Water Loss Reduction*. Distribution System Symposium Proceedings, Minneapolis, MN.

American Water Works Association Leak Detection and Water Accountability Committee, 1996. "Committee Report: Water Accountability." *Journal of American Water Works Association*.

American Water Works Association. 1992. "Alternative Rates." *Manual of Water Supply Practices*, Manual No. 34. Denver, CO.

Baumann D., J. Boland, and M. Hanemann. 1998. *Urban Water Demand Management and Planning*: McGraw Hill.

Community Consultants. 1986. "Testing of Residential Meters." *Consultants Report for the City of Tempe, Arizona*.

Grisham, A., and M. Fleming. 1989. "Long-Term Options for Municipal Water Conservation." *Journal of American Water Works Association*.

Howe, C. and J. Dixon. 1993. "Inefficiencies in Water Project Design and Operation in the Third World: An Economic Perspective." *Water Resources Research* 29:1889-1894.

Le Moigne, G., U. Kuffner, M. Xie, et. al. 1993. "Using Water Efficiently: Technological Options." Technical Paper 205, World Bank.

Maddaus, W. 1987. *Water Conservation*. Denver: American Water Works Association.

Moyer, E. E. 1985. *Economics of Leak Detection: A Case Study Approach*. Denver: American Water Works Association.

Okun, D.A., W. Ernst. 1987. *Community Piped Water Supply Systems in Developing Countries: A Planning Manual*. World Bank Technical Paper 60.

Rogers, P., K. Frederick, G. Le Moigne, D. Seckler, and J. Keller. 1994. *Water Strategies for the Next Century: Supply Augmentation vs. Demand Management*. A debate sponsored by the U.S. Agency for International Development and ISPAN. Washington, D.C.: U.S. Department of State.

Schiffler, M. 1995. "Sustainable Development of Water Resources in Jordan: Ecological and Economic Aspects in a Long-Term Perspective." in J. A. Allan and C. Mallat, eds. *Water in the Middle East: Legal, Political and Commercial Implications*. New York: I.B. Tauris Publishers.

Tao, P., 1982. "Statistical Sampling Technique for Controlling the Accuracy of Small Water Meters." *Journal of American Water Works Association*.

U.S. Department of Housing and Urban Development. 1984. *Residential Water Conservation Projects-Summary Report*. Report No. HUD-PDR-903, Prepared by Brown and Caldwell Consulting Engineers for the Office of Policy Development and Research, Washington, D.C.

U.S. Environmental Protection Agency. 1998. *Water Conservation Plan Guidelines*. EPA-832-D-001. Office of Water. Washington, D.C.

U.S. General Accounting Office. 1978. *Municipal and Industrial Water Conservation—The Federal Government Could Do More*. Report CED-78-66; B-114885. Report to the Congress of the U.S. by the Comptroller General, Washington, D.C.

Vickers, A. 1990. "Water Use Efficiency Standards for Plumbing Fixtures: Benefits of National Legislation." *Journal of American Water Works Association* 82:53.

World Bank. 1994. *A Strategy for Managing Water in the Middle East and North Africa*. Washington, D.C.

