Elegir bien la tecnología para alcanzar los objetivos del milenio en abastecimiento de agua

Henk Holtslag
Fundación PRACTICA

"Hay ejemplos que indican que, invirtiendo en la producción local de tecnologías, los costes y beneficios sobre la disminución de la pobreza pueden ser mucho más positivos que con tecnologías importadas."

"Apoyar el desarrollo comercial local con tecnologías del agua de bajo coste puede ayudar a alcanzar los objetivos del milenio para el acceso al agua potable y la reducción de la pobreza"

Introducción:

En el año 2000 los líderes del mundo acordaron dividir a la mitad el número de personas sin acceso a agua potable y reducir la pobreza al 50% para el año 2015 (Declaración del Milenio, Asamblea General de Naciones Unidas).

Mucha gente considera estas metas irreales por las enormes inversiones que serían necesarias, la falta de políticas adecuadas, la corrupción generalizada en muchos países… pero también por la falta de tecnologías apropiadas.

Muchas tecnologías en el pasado han fallado porque no eran apropiadas; demasiado caras, complicadas, difícilmente reparables, se creaba una dependencia del exterior, no eran asumidas por los beneficiario, etc.

El uso de las tecnologías realmente apropiadas, y por tanto de bajo coste, marca la diferencia, pudiéndose alcanzar con ellas un incremento considerable del acceso al agua potable y de reducción de la pobreza.

Opciones para incrementar el abastecimiento de agua rural

En las zonas rurales de los países en vías de desarrollo el abastecimiento de agua consiste en un pozo y una bomba manual. Los pozos acostumbran a ser excavados a mano, perforados manualmente o perforados con máquinas.

Perforar pozos manualmente suele ser generalmente más barato y más seguro que excavarlos a mano. La perforación puede ser realizada manualmente con el método Emas o el método Baptista en suelos de arcilla o arena. En suelos más duros, se puede utilizar el método *Rota-sludge* o el método *Stonehammer*.

Con ellos, el coste de un pozo perforado puede oscilar entre 20 y 400 dólares, lo que supone una reducción del coste en una quinta parte en relación a las soluciones convencionales.

Los métodos Baptista y Emas perforan pozos de 5 ó 7,5 cm. con 90 m. de profundidad a una velocidad de 10 a 20 metros al día. Se han hecho tan populares que los proyectos existentes tienen dificultades para hacer frente a la demanda. Incluso las familias más pobres están pagando entre 50 y 150 US $, precio que incluye el coste de un pozo, una bomba y un depósito de agua.

El método Baptista

Similar al método de perforación manual indio basado en el movimiento oscilante, hacia arriba y hacia abajo, de una tubería de perforación. En el método indio se rodea la tubería de perforación con agua que va entrando en el pozo a medida que progresa la perforación; en el método Baptista en vez de usar "válvulas manuales", es decir, una mano que cubre o destapa el tramo superior de la tubería de perforación para expulsar el agua y la tierra que arrastra, se coloca una válvula de retención de metal en el fondo del pozo.

La tecnología la difundieron los baptistas, quienes dieron formación a perforadores de pozos en este método. Las familias que desean un pozo organizan un "club del agua" y ayudan al perforador.

Coste: Desde 2 $/metro (incluye revestimiento de PVC de 2", filtro y bomba de PVC).

El método Emas

En el norte de Bolivia se usa el método Emas que, parecido al método Baptista, se complementa con un bombeo manual de lodo hasta la punta de la broca perforadora.

Una vez construido el pozo, se instala una bomba de PVC llamada bomba EMAS. Esta bomba puede elevar agua a 30 metros sobre el nivel del suelo. En los últimos 10 años la escuela Emas ha formado a cientos de perforadores de pozos en Bolivia y otros países, donde se han instalado más de 20.000 sistemas.

Coste: 6 $/metro (incluye la perforación, revestimiento, filtro, bomba de PVC, tubos y depósito en la cocina).

El método Rota-Sludge

Muchas regiones de Nicaragua tienen estratos duros donde la excavación manual o la perforación a máquina resultan costosas. El método indio se ha adaptado en Nicaragua donde ahora también es capaz de perforar capas mucho más duras, al añadirse una broca con dientes al final de la tubería de perforación con lo que, aparte del movimiento de percusión, la perforación se ayuda del movimiento de rotación de la broca (de unos 45 grados), aumentándose considerablemente la velocidad de perforación.

El método Stonehammer

El Stonehammer es otra adaptación que puede perforar incluso las capas más duras consiguiendo pozos de entre 7,5 y 12,5 cm. con 40 m. de profundidad. Se trata de un elemento pesado que, lastrado por un contrapeso, golpea directamente sobre la cabeza hueca del perforador, hincándola cada vez más en el terreno.

Comparado con las formas tradicionales para perforar pozos, el método del Rota-sludge o Stonehammer reduce el tiempo y el coste entre un 20% y un 60%, especialmente en los pozos de más de 10 m. de profundidad. Las pruebas de campo en la India (Arcadis/Euroconsult) y Nicaragua (CESADE/ ICCO/PSa) son prometedoras. Las organizaciones locales y la fundación PRACTICA de Holanda trabajan en mejoras del sistema y en pruebas de campo.

Reducción de los problemas de mantenimiento de las bombas manuales en las zonas rurales

A pesar de los formidables esfuerzos para mejorar la explotación y el mantenimiento a escala comunitaria (Village Level of Operation and Maintenance management - VLOM). Muchas de las bombas en África continúan sin funcionar, debido principalmente al coste de las piezas de repuesto (importadas) y el limitado nivel profesional local.

Estos problemas se pueden solventar instalando bombas que sean más fáciles y baratas de reparar que las bombas de pistón, como la bomba Emas o la bomba de mecate y reemplazando las bombas de pistón importadas que están estropeadas por bombas fabricadas localmente a menor coste.

El caso de la bomba de mecate.

La bomba de mecate, tecnología apropiada evolucionada de la noria con cadena, se basa en el movimiento de rotación de una cuerda (mecate) que, a tramos equidistantes, tiene anudados unos discos. Cuando estos empiezan el movimiento cíclico de ascensión desde el acuífero, son introducidos en la tubería de bombeo; entre disco y disco se impulsa un determinado volumen de agua hasta la superficie.

La bomba de mecate puede bombear desde pozos de 70 m. de profundidad. La descarga de la bomba manual es de 40 l./min. (a 10 m.), su simplicidad facilita el mantenimiento por parte de los usuarios. Más del 90% de las bombas siguen operativas, incluso después de muchos años de funcionamiento, según evaluaciones de IRC[2] en Latinoamérica y Pump Aid en África.

El cambio de las bombas de pistón a las de mecate aumentó el suministro rural de agua en Nicaragua entre un 27% y un 58%, 3 veces más rápido que en otros países latinos (mejorándose también las actividades de saneamiento). Organizaciones como UNICEF usan ahora estas bombas en sus proyectos. En América Central se han instalado más de 50.000 unidades.

Coste: de 30 a 90 $, dependiendo del modelo de bomba, la profundidad del pozo y las condiciones locales.

Uso: aprovisionamiento de agua para uso comunal, doméstico, ganado y riego de una parcela familiar.

Para el riego de más de 2 hectáreas existen bombas de mecate mayores que funcionan gracias a un motor, tracción animal o molinos de viento. Los molinos de viento combinan las tecnologías holandesas más modernas con las bombas de mecate nicaragüenses y se han instalado más de 220. Se está desarrollando una bomba de mecate para pozos con más de 60 m. de profundidad con un motor de gasolina de alto rendimiento y bajo consumo y que constará aproximadamente 300 $.

Más atención a los sistemas de agua domésticos

Las tecnologías de bajo coste también son aplicables a sistemas de agua domésticos. Investigaciones recientes han demostrado que las familias pobres pueden duplicar sus ingresos con un pozo y una bomba manual.

Un ejemplo es la bomba de mecate. Utilizada como bomba a nivel familiar en el ámbito rural, un modelo de 50 dólares genera 220 dólares adicionales al año de ingreso familiar, que para países centro y latinoamericanos puede considerarse de media del orden de los 500 dólares anuales.

Otro ejemplo es la bomba de pedal para irrigación a pequeña escala que cuesta unos 20 dólares y genera un ingreso adicional de 100 dólares al año a más de un millón de familias en Bangla Desh[1].

Muchos de los pozos excavados, tanto domésticos como comunales, que existen en zonas rurales están abiertos. Colocando una placa como cubierta, de bajo coste, y una bomba manual encima, se mejoraría notablemente la calidad y la cantidad de agua al mismo tiempo.

Donde las condiciones del suelo y los niveles de agua lo permiten se pueden construir nuevos pozos perforados de diámetro pequeño. Allí donde los pozos son demasiado caros, el almacenamiento de agua de bajo coste puede ser una alternativa interesante.

El incremento del ingreso que resulta del abastecimiento de agua familiar producirá una mejora económica que puede reducir la motivación para migrar a las ciudades. Así, la aplicación de los sistemas de agua domésticos es una cuestión fundamental para el desarrollo rural que merece una mayor atención.

Agua segura tratada en casa

En ausencia de sistemas de agua canalizada las familias pueden potabilizar el agua hirviéndola, clorándola o filtrándola. Sin embargo, los filtros domésticos tradicionales son caros y la mayoría de los más baratos presentan dificultades de mantenimiento o de eliminación de bacterias.

Las nuevas opciones son la desinfección solar (SODIS) o filtros de cerámica con plata coloidal.

El filtro de cerámica

El filtro es una vasija porosa de arcilla tratada con plata coloidal. Se coloca dentro de un recipiente de cerámica más grande.

Las pruebas en Bangla Desh, México y una investigación reciente financiada por USAID en Nicaragua confirman que este filtro elimina los sólidos en suspensión además de un alto porcentaje (entre un 98% y un 100%) de las bacterias que causan la diarrea, el cólera y otras enfermedades transmitidas por el agua.

Uno de estos filtros puede satisfacer las necesidades de agua potable diaria de 6 personas a un coste de 1 céntimo de dólar por cada 20 litros. Los estudios de campo han demostrado que la inversión en un filtro se recupera en 3 ó 6 meses gracias al ahorro en el gasto de madera de combustible, medicinas así como por una mayor cantidad de días trabajados por la disminución de las enfermedades. Se necesitan campañas educativas para motivar a las familias a comprar este “instrumento para la salud”.

En Nicaragua, organismos como UNICEF, usan ahora este filtro en sus proyectos y más de 36.000 filtros están siendo empleados en unos 4 países y empiezan a usarse en otros 6.

Coste: 6 $ en Camboya y 10 $ en Nicaragua. La vasija porosa, que debe remplazarse cada 2 a 3 años, cuesta entre 2 y 4 $.

Uso: doméstico, tanto en el ámbito urbano como rural.

Invertir en agua es altamente rentable

Desde el punto de vista de las inversiones en nuevas tecnologías de bajo coste pueden ser altamente rentables.

Por ejemplo, los fondos que se han gastado en el desarrollo, la capacitación y la publicidad de la bomba de pedal han ascendido a 7 millones de dólares USA en total en unos 10 años, pero ahora producen una contribución anual de 100 millones de dólares del PIB de Bangla Desh.

El coste de la asistencia técnica para introducir la bomba de mecate en Nicaragua ha sido de 1,5 millones de dólares. Los ingresos totales resultantes de los más de 50.000 usuarios juntos se estiman en 11 millones de dólares al año.

Estos ejemplos indican que, invirtiendo en la producción local de tecnologías, los costes y beneficios en términos de efectos sobre la disminución de la pobreza puede ser mucho más alta que con tecnologías importadas.

Producto	Entrada *Inversión del donante*	Salida/Año *Recursos generados*
Bomba de pedal - Bangla Desh	7 millones de dólares	100 millones de dólares USA *1 millón instaladas*
Bomba de mecate - Nicaragua	1 millón de dólares	10 millones de dólares *50.000 instalados*
Letrinas Bangla Desh	10 millones de dólares *por campaña*	8 millones de dólares *ahorro en salud*

En "Poverty alleviation as a business", SDC, http://www.intercoop.ch/sed/product/heierli/main.html

Fomento del sector privado local para la reducción de la pobreza

Los resultados mencionados en el artículo tienen en común que las tecnologías se producen y se venden dentro del sector privado local utilizando mano de obra y materiales locales.

La ayuda al desarrollo ha facilitado la creación de este mercado, contribuyendo al desarrollo y la promoción del producto. Se estimularon los talleres locales y los proveedores, se crearon puestos de trabajo y se aseguró la sostenibilidad del ciclo productivo.

Apoyar el desarrollo comercial local con tecnologías del agua de bajo coste puede ayudar a alcanzar los objetivos del Milenio para el acceso al agua potable y la reducción de la pobreza.

Notas:

1 Bomba a pedal, una bomba de riego de 20 $, genera 100 $ al año. 1,3 millones en Asia. www.ide.org

2 IRC: Centro de referencia internacional para el agua y el saneamiento www.irc.org

Para más información:

(Debido a que son desarrollos relativamente nuevos, la información en línea es aún limitada).

Perforación de pozos:

Baptista	www.geocities.com/h2oclubs
Emas	www.emas-international.de
Stonehammer/ otra información	www.practicafoundation.nl

Bombas de agua, riego:

Bomba de mecate modelo manual, agua/saneamiento	www.ropepump.com
Bomba de mecate, motor, pedal, animal y eólica	
Almacenamiento de agua y riego por goteo de baja presión	www.ropepumps.org
Bombas de cuerda en África.	www.pumpaid.org

Filtros de agua	www.potpaz.org
Desinfección solar	www.sodis.ch

Qué es la Fundación PRACTICA

Nacida en 2001 en los Países Bajos, la Fundación PRACTICA pretende facilitar la investigación, el desarrollo y la aplicación comercial de la tecnología en el campo del agua y la energía en países del Sur. PRACTICA promueve las soluciones tecnológicas de fabricación local y bajo coste de mantenimiento.

En la actualidad, PRACTICA trabaja en India, Nicaragua, Burkina Faso, Zimbabwe y Níger, con una red de organizaciones locales que producen, promueven y venden productos rurales mejorados, pues reconocen que la promoción comercial es tan importante o más que el desarrollo de tecnologías. El trabajo de PRACTICA es posible gracias a la colaboración de un equipo de expertos profesionales con una larga experiencia como consultores en países del Sur. Más información en www.practicafoundation.nl