



REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

MENSAJES CLAVE

- el uso de las aguas subterráneas está estrechamente relacionado con la reducción de la pobreza en los países en vías de desarrollo
- esto se debe a que las aguas subterráneas suelen ser la fuente de suministro de agua potable menos costosa y más confiable.
- un buen diseño del proyecto, la adquisición y la supervisión de la construcción de pozos de agua son esenciales para aprovechar al máximo los recursos hídricos subterráneos
- los pozos de agua son especialmente importantes para la reducción de la pobreza en las zonas rurales, ya que reducen en gran medida el tiempo que las mujeres dedican a la captación de agua
- el regadío a pequeña escala también es muy importante para la reducción de la pobreza y la mejor manera de hacerlo es con pozos de agua, dado que permiten al usuario controlar la frecuencia de la aplicación del agua
- los avances en las técnicas de perforación manual han reducido radicalmente los costos de la construcción de pozos de agua en algunos ambientes hidrogeológicos, contribuyendo así a la reducción de la pobreza

¿Cuáles son los vínculos clave entre la reducción de la pobreza y las aguas subterráneas?

El principal objetivo de esta revisión general es atraer la atención de un público más amplio en el ámbito del agua e impulsar sectores enfocados en la importancia crítica de las aguas subterráneas para la reducción de la pobreza en los países en vías de desarrollo. Esto debido a que en las aguas subterráneas:

- los costos de desarrollo son bajos debido a su amplia distribución a profundidades relativamente bajas
- suelen ser de buena calidad natural y requieren un tratamiento mínimo, lo que reduce los riesgos para la salud
- la estabilidad estacional es relativamente alta como resultado del gran almacenamiento de la mayoría de los sistemas acuíferos
- permite el control por parte del usuario, lo que lo hace especialmente adecuado en entornos rurales para el riego a pequeña escala.

En la actualidad, los costos de construcción de pozos de agua se sitúan principalmente entre los 10.000 y los 20.000 dólares, y son considerablemente más elevados (hasta 50.000 dólares) cuando se requieren perforaciones profundas (de 200 a 300 metros), por lo que es probable que la propiedad de pozos de

PERFORACIÓN MECÁNICA RÁPIDA DE UN NUEVO POZO DE AGUA DEL PUEBLO



JÓVENES TRANSPORTANDO AGUA EN UGANDA



aguas subterráneas son la fuente preferida, ya que pueden desarrollarse gradualmente con un bajo monto de capital y ofrecen una gran estabilidad en caso de sequía. Los pozos de agua se han convertido en la fuente predominante de abastecimiento de agua de las aldeas en los países de bajos ingresos, y en algunas regiones simplemente no hay alternativas de calidad adecuada durante todo el año. Por ello, se considera que cumplen plenamente los criterios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

En las aldeas, la presencia de pozos de agua, que han sido adecuadamente ubicados, construidos y mantenidos, puede reducir en gran medida el tiempo que las mujeres dedican diariamente a la captación de agua para uso doméstico, y de esta manera contribuir a la reducción de la pobreza. Cuando parte de la tarea de recolección de agua doméstica recae también en los niños, puede reducir el tiempo que tienen disponible su educación.

agua privados siga siendo patrimonio de los miembros con mayor poder adquisitivo de la sociedad. Sin embargo, los costos de los pozos de agua compartidos por las comunidades son recurrentes y, en comparación con las fuentes de aguas superficiales (que a menudo requieren un tratamiento costoso), la mayoría de los organismos de financiación consideran que los costos de desarrollo de las aguas subterráneas son mucho más bajos y la inversión correspondiente también puede distribuirse en etapas.

Esto ha hecho que las aguas subterráneas sean la fuente preferida de las organizaciones comunitarias, las asociaciones de regantes, las ONG de desarrollo e incluso de algunas empresas urbanas de suministro de agua. Así pues, en conjunto, la presencia de aguas subterráneas de calidad adecuada puede proporcionar un suministro de agua mucho más barato y sustentable que las fuentes de agua superficial, y facilita la tarea de proporcionar un servicio mínimo conveniente para las comunidades más pobres.

¿Cómo favorecen las características de los recursos hídricos subterráneos el desarrollo del abastecimiento de agua en las zonas rurales?

Para las comunidades de aldeas dispersas, las

En algunas partes de la India, el costo de la perforación de un pozo de 50 metros de profundidad y la instalación de una bomba manual para una población de 200 personas es actualmente de tan sólo 5.000 dólares. Incluso teniendo en cuenta los costos de mantenimiento y amortización del 12% anual, el costo resultante del suministro de agua por persona es muy bajo. Además, los volúmenes

INSTALACIÓN DE BOMBAS EN BURKINA FASO



PROGRAMA UPGRO PARA EL ÁFRICA SUBSAHARIANA (financiado por el gobierno británico)
(www.upgro.org)

El programa UPGro (Unlocking the Potential of Groundwater for the Poor) fue un esfuerzo de investigación de 7 años que comprendió 5 grandes proyectos interdisciplinarios de investigación aplicada en un total de 12 países, con unos 125 investigadores directamente involucrados. Algunas citas memorables de los colaboradores del programa son:

- *La mayoría de los entrevistados (habitantes de las aldeas) consideraron que la vida había mejorado tras la instalación de pozos de agua y bombas manuales. En particular, las mujeres de las aldeas experimentaron menos enfermedades y mejor salud, así como menos tiempo y cansancio. Sin embargo, los niños se involucraron más en la recogida de agua porque las nuevas fuentes de agua estaban más cerca de las aldeas.*
- *Hubo pruebas empíricas sólidas que vinculaban las mejoras en el acceso a las aguas subterráneas con el bienestar de las comunidades agrícolas rurales, con la mejora de la estabilidad y la calidad del suministro de agua potable y la disponibilidad de agua para el riego a pequeña escala.*
- *Cientos de millones de personas de asentamientos urbanos de bajos ingresos dependen de la captación de agua de pozos para beber y otros fines domésticos, pero los esfuerzos por mejorar la gestión de estas fuentes de agua reciben poca atención.*

de agua necesarios para satisfacer la demanda de las aldeas rurales son muy pequeños en relación con la mayoría de las tasas de recarga de las aguas subterráneas, y pueden abastecerse de manera accesible con pozos de pequeño diámetro o pozos excavados de bajo costo.

La extracción de agua puede realizarse mediante bombas manuales de bajo costo o pequeñas bombas motorizadas (de 0,2-1,0 l/seg. de capacidad). Estos rendimientos pueden obtenerse de la mayoría de los tipos de roca si se utilizan conocimientos sólidos para el diseño de los pozos. Sin embargo, los suministros más grandes (1-5 l/seg) para bombear a los estanques de distribución de agua y a las redes de tuberías, a menudo resultarán un desafío más serio y requerirán conocimientos especializados adicionales.

La ubicación, el diseño, la construcción, la selección de la bomba y el mantenimiento del sistema son esenciales para garantizar la sostenibilidad de la fuente y del recurso. El modelo de prestación de servicios más común para las comunidades rurales de los países de bajos ingresos es la gestión comunitaria, donde las comunidades asumen la responsabilidad de gestionar y mantener el suministro de agua. La elección entre pozos perforados y pozos excavados dependerá de la hidrogeología local y del equipo disponible. Un pozo excavado de 10-15 m de profundidad y 5-6 m de diámetro equipado con una bomba centrífuga cuesta actualmente unos 1.500 dólares en la India y, siempre que esté co-

rectamente situado, es una alternativa preferida por algunos habitantes de aldeas porque el mantenimiento es más fácil y puede haber suficiente producción de agua para permitir algún tipo de riego.

En todas las instalaciones es aconsejable realizar una inspección sanitaria sistemática para identificar riesgos de contaminación de las aguas subterráneas potencialmente graves (relacionados con el saneamiento *in situ*, los establos del ganado y el drenaje de la aldea). Algunas aguas subterráneas también pueden contener niveles naturales peligrosos de flúor o arsénico o hierro soluble, y se necesitarán conocimientos especializados para diagnosticar y minimizar tales problemas, en algunos casos la eliminación puede ser la única opción viable. En el caso de aguas subterráneas de calidad agresiva (bajo pH y alta salinidad) es deseable el uso de componentes de bombas sumergibles que no se corroan, pero puede presentar complicaciones técnicas o impedimentos financieros.

El riego a pequeña escala ofrece un rendimiento de los cultivos más seguro y una producción agrícola rentable, cuyo sistema es más eficiente si se basa en las aguas subterráneas. Los pozos de agua permiten un estrecho control de las aplicaciones de riego por parte de sus propietarios u operadores. Así pues, el riego con aguas subterráneas es una actividad fundamental en la lucha por la reducción de la pobreza, ya que ofrece un mejor suministro de alimentos a las familias y la posibilidad de vender las cosechas como fuente de ingresos.

POZO DE AGUA CON BOMBA MANUAL DE LA ALDEA CORRECTAMENTE TERMINADO



¿Cómo favorece el desarrollo de las aguas subterráneas en el entorno urbano la reducción de la pobreza?

En muchas zonas urbanas, la existencia de acuíferos utilizables ofrece la posibilidad de desarrollar suministros de agua subterránea de bajo costo y alta fiabilidad en redes canalizadas.

Esto debería permitir a las empresas de agua proporcionar un suministro básico sustentable a los habitantes de las ciudades con una tarifa subvencionada (social). Cualquier reticencia de las empresas de agua en este sentido suele estar relacionada con la falta de conocimientos de su personal clave sobre el desarrollo de las aguas

subterráneas, lo que se traduce en una predisposición a las grandes fuentes de agua superficial con complejas necesidades de tratamiento.

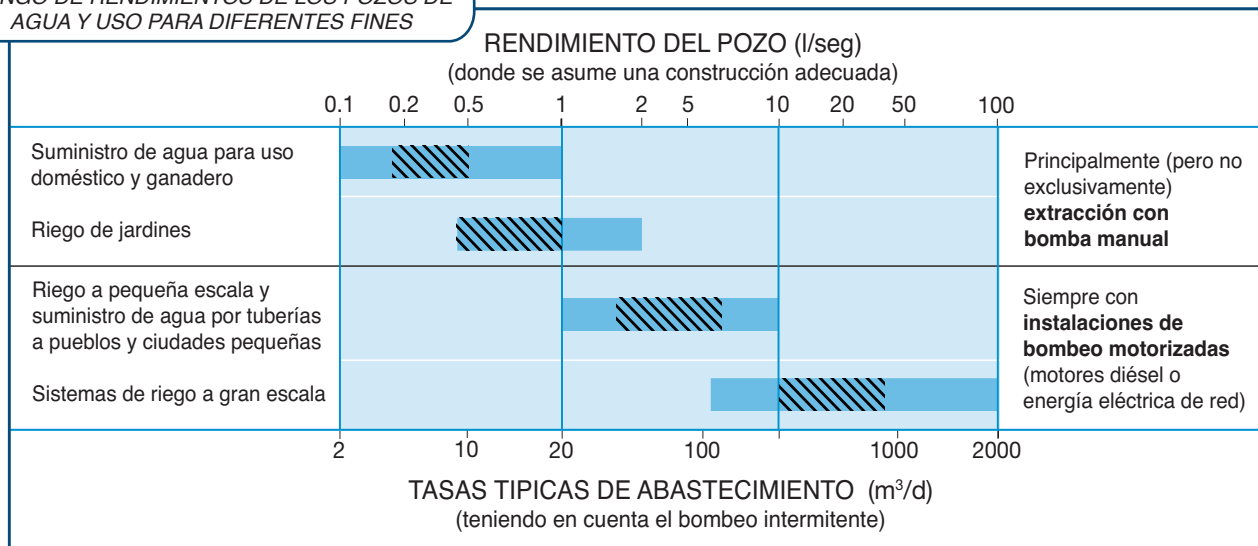
Sin embargo, existe la preocupación de que el actual auge del autoabastecimiento urbano basado en pozos de agua privados beneficie principalmente a los hogares más ricos (que pueden solventar el costo de capital de los pozos individuales) y que este fenómeno pueda resultar contraproducente a largo plazo por su potencial impacto en los ingresos y las inversiones de las empresas de suministro de agua. No obstante, es indudable que en muchas zonas urbanas de los países de menor ingreso per cápita, con un suministro de agua por tuberías intermitente en el mejor de los casos, los hogares se enfrentarían a graves problemas de abastecimiento de agua si no se invirtiera en el autoabastecimiento, a pesar de los riesgos de contaminación urbana que conlleva.

Los pozos de agua son también la fuente de agua para el desarrollo de la horticultura periurbana, que contribuirá a mejorar la disponibilidad de alimentos para las familias de menos recursos.

¿Cómo han influido las técnicas de perforación manual en el desarrollo de las aguas subterráneas para las personas de escasos recursos ?

La utilización de técnicas de perforación manual, cuando la geología permite su ejecución, ha reducido radicalmente el costo de la construcción

RANGO DE RENDIMIENTOS DE LOS POZOS DE AGUA Y USO PARA DIFERENTES FINES



PERFORACIÓN MANUAL DE BAJO COSTE DE UN POZO DE AGUA CON BOMBA MANUAL



de pozos en comparación con el uso de técnicas de perforación mecanizadas, lo que ha puesto la propiedad de los pozos de agua y el autoabastecimiento de agua subterránea al alcance de algunos habitantes urbanos de menos recursos.

Además, la gran portabilidad de los equipos de perforación manual ha permitido suministrar fuentes de agua subterránea seguras a las zonas rurales más remotas, incluidas las comunidades ribereñas a las que no se puede llegar con equipos de perforación mecanizados.

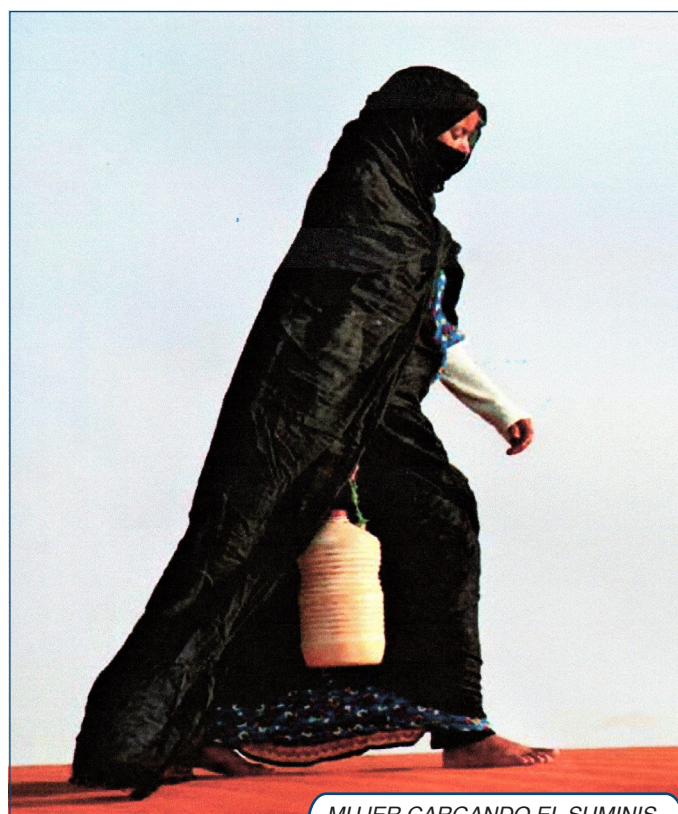
¿Por qué el suministro de agua subterránea requiere una gestión y protección proactivas para cumplir su papel en la reducción de la pobreza?

La calidad inadecuada del agua es directamente responsable de la mortalidad o morbilidad de sus consumidores. Para aprovechar al máximo su potencial de reducción de la pobreza, es necesario gestionar de forma proactiva los suministros de agua subterránea para proteger el recurso de una grave contaminación, y también para mitigar el progresivo agotamiento del recurso y la pérdida de rendimiento de los pozos de agua. Además, un número significativo de usuarios de pozos de agua en algunos países ha sufrido una exposición crónica a aguas subterráneas contaminadas geogénicamente (en forma de exceso de arsénico o fluoruro), cuya presencia debería haberse detectado antes.

La tarea de gestionar y proteger las aguas subterráneas para el suministro de agua potable suele recaer en los organismos reguladores locales, pero

necesitarán el apoyo y el compromiso proactivos de las empresas de suministro de agua para ser eficaces en este sentido. La sociedad civil también tiene un papel importante que desempeñar, ya que unos pozos de agua protegidos adecuadamente conllevan una población más sana y activa.

El riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en los acuíferos poco profundos puede ser a menudo importante. Sin embargo, en la mayoría de las situaciones, las limitaciones de recursos humanos y financieros no permiten el control adecuado de un gran número de pozos de agua muy dispersos. Además, la calidad de los suministros de agua subterránea depende principalmente de una buena ubicación y construcción de los pozos de agua, incluida la colocación de sellos sanitarios y zócalos de superficie. En algunos casos concretos en los que se hayan detectado riesgos naturales graves para la calidad de las aguas subterráneas o una contaminación preexistente de las mismas, será necesario realizar un estudio de la calidad del agua y etiquetar los pozos de agua en función de sus propiedades físico-químicas, es decir si su agua es potable o presenta un riesgo para beber y cocinar, para luego definirlo como fuente de suministro.



MUJER CARGANDO EL SUMINISTRO DE AGUA DOMÉSTICO



REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS



ESCOLARES QUE TRANSPORTAN AGUA
PARA USO DOMÉSTICO

MÁS INFORMACIÓN

- Adekile D 2011 *Bridging the water-supply gap using locally produced drilling rigs in Nigeria*. *Waterlines* 30 : 4 (October 2011).
- Adekile D 2012 *Supervising waterwell drilling – a guide*. RWSN Field Note 2012-2 (St. Gallen). www.rural-water-supply.net.
- Danert K et al 2014 *Manually drilled boreholes providing water in Nigeria's mega-city of Lagos and beyond*. Skat Foundation Publication (St Gallen). www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618.
- Foster et al 2000 *Groundwater in rural development – facing the challenges of supply security and resource sustainability*. World Bank Technical Paper 463 (Washington DC).
- Foster S & MacDonald A 2014 *The 'water security' dialogue : why it needs to be better informed about groundwater*, *Hydrogeology Journal* 22 : 1489-1492.
- IAH 2016 *Human Health & Groundwater*. International Association of Hydrogeologists-Strategic Overview Series. www.iah.org.
- MacDonald A A & Davies J 2000 *A brief review of groundwater for rural water-supply in Sub-Saharan Africa*. BGS Technical Report. British Geological Survey (Nottingham).
- MacDonald A A et al 2005 *Developing groundwater : a guide for rural water-supply*. ITG Publishing.
- Wang Y et al 2018 *Safe and sustainable groundwater supply in China*. *Hydrogeology Journal* 26 : 1301-1324.
- Wang Y et al 2021 *Genesis of geogenic contaminated groundwater : As, F and I*. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 51 : 2895-2933.
- Water Aid 2020 *Analysis of groundwater resource and governance in Bangladesh, Ghana, India, Nepal and Nigeria*, Water Aid/HSBC Water Aid Multi-Country Research on Water Security Programme. Global Synthesis Report. (London).
- World Water Development Report 2022 *Groundwater—the invisible resource : Chapter 4—Groundwater for Human Settlements*. UNESCO World Water Assessment Programme (Perugia).
- Godfrey S (UNICEF) & Hailemichael G 2017 *Life-cycle cost analysis of water-supply infrastructure affected by low rainfall in Ethiopia*. *Journal of Water, Sanitation Hygiene in Developing Countries* 7 (2).
- Godfrey S (UNICEF) et al 2019 *Fuzzy logic analysis of the build, capacity and transfer modality for urban water-supply service delivery in Ethiopia*. *Water* 11 (779).

ACCIONES PRIORITARIAS

- los pozos de agua deben estar adecuadamente ubicados, construidos y mantenidos para que sean una fuente sostenible de suministro de agua para los miembros de menos recursos de la sociedad
- los recursos hídricos subterráneos necesitan urgentemente una mejor evaluación, gestión y protección para el suministro de agua a los seres humanos
- las fuentes de agua de superficie de dudosa calidad y con riesgo para la salud deben ser identificadas y sustituidas por pozos de agua en la medida de lo posible
- es necesario centrar los esfuerzos en la identificación y el control de las fuentes potenciales de contaminación grave de las aguas subterráneas y en el reconocimiento de la presencia de contaminación geogénica (especialmente por arsénico o fluoruro), y, cuando sea necesario, comunicar los riesgos a los usuarios de los pozos de agua
- aunque las limitaciones humanas y financieras existentes no permiten un control regular de las aguas subterráneas, es esencial realizar algunos estudios sobre la calidad de los pozos de agua para confirmar o negar la potabilidad del suministro.