

06-001

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE GUIDE THAT SERVES TO CARRY OUT SAFE DRINKING WATER PROJECTS IN LOW-INCOME COUNTRIES

Ordóñez, Javier; Losada, Claudia
Universidad de Granada

The access to safe drinking water and sanitation has been permanently present in the Cooperation Development Agenda. Today at least 748 million people do not have access to drinking water and 2,500 million do not have sanitation. There are many international bodies that promote the definition, development, finance and management of projects related to safe drinking water and sanitation. These bodies generate extensive documents that collect the experience in the different projects where they take part. To this information, one must add hundreds of scientific research papers and numerous handbooks that are published every year. Authors define this research under the hypothesis that the documentation related to water supply and sanitation projects is very large and is regularly updated and the projects related to water are complex in nature and involve a study which must consider socioeconomic, environmental, financial, administrative, social and technical dimensions. The aim of this work is to develop an interactive guide that serves to facilitate access to information for technicians that are responsible for developing water projects in the framework of the Cooperation for Development.

Keywords: *Development cooperation; Water supply; Projects*

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA FACILITAR LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN PAÍSES DE INGRESOS BAJOS

El acceso al agua y al saneamiento ha estado presentes de forma permanente en la agenda de la cooperación internacional. Actualmente al menos 748 millones de personas no tienen acceso al agua potable y 2.500 millones no disponen de sistemas de saneamiento adecuados. Son numerosos los organismos dedicados a la definición, desarrollo, financiación y gestión de proyectos relacionados con el abastecimiento y el saneamiento. Estos Organismos generan numerosa documentación que recoge la experiencia de los distintos proyectos en los que participan. A esta información hay que sumar, entre otros, cientos de artículos científicos y numerosos manuales que se publican cada año. Los autores definen esta investigación bajo la hipótesis de partida de que la documentación relacionada con los proyectos de abastecimiento y saneamiento es muy numerosa y se actualiza regularmente y que los proyectos relacionados con el agua son de naturaleza compleja e implican un estudio que debe tener en cuenta las dimensiones técnicas, socioeconómicas, medioambientales, financieras, administrativas y sociales. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de una guía interactiva que sirva para facilitar el acceso a la información a los técnicos encargados de desarrollar proyectos de aguas en el marco de la Cooperación para el Desarrollo.

Palabras clave: *Cooperación para el Desarrollo; Abastecimiento de agua; Proyectos*

Correspondencia: Javier Ordóñez javiord@ugr.es

1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (UN, 2002) publicó el documento titulado: Observación General N°15, en el que se establece que:

El agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. El Comité ha constatado constantemente una denegación muy generalizada del derecho al agua, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados. Más de 1.000 millones de personas carecen de un suministro suficiente de agua y varios miles de millones no tienen acceso a servicios adecuados de saneamiento, lo cual constituye la principal causa de contaminación del agua y de las enfermedades relacionadas con el agua. La polución incesante, el continuo deterioro de los recursos hídricos y su distribución desigual están agravando la pobreza ya existente. Los Estados Partes deben adoptar medidas eficaces para hacer efectivo el derecho al agua sin discriminación alguna, como se establece en la presente observación general (GC N°15, 2002, p. 1).

En este contexto, el agua debe tratarse como un bien social y cultural y no, exclusivamente, como un bien económico. Por ello, las condiciones generales de acceso al agua se centran en la disponibilidad, la calidad y la accesibilidad.

En relación con la disponibilidad del recurso agua, existen numerosas propuestas al respecto que cifran entre 20 y 30 litros por habitante y día las necesidades mínimas asociadas a la bebida y a los usos sanitarios. Esta cantidad se puede aumentar hasta los 40 a 50 litros por habitante y día si se tienen en cuenta, además, la higiene personal y las necesidades de agua para cocinar los alimentos (OMS, 2005 citado en El agua como elemento clave para el desarrollo, 2011).

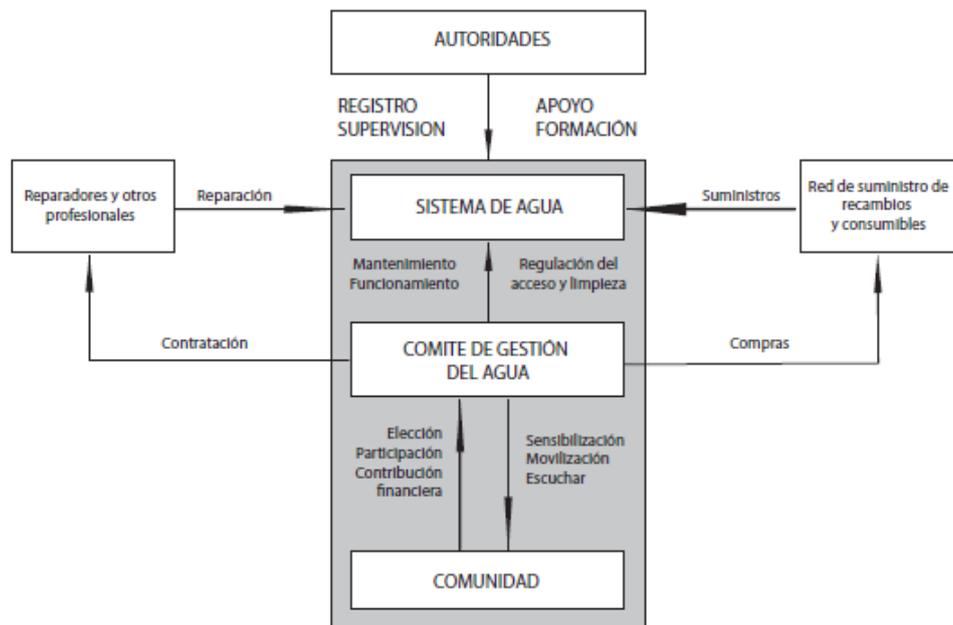
Se considera accesible el agua que está a una distancia máxima de 500 metros desde cualquier hogar al punto de abastecimiento de agua más cercano, o cuando se tarda menos de 30 minutos en realizar el trayecto total, a la fuente, desde la vivienda, la escuela o el puesto de trabajo, ya que a distancias mayores se tiende a recoger menos del mínimo indispensable para el consumo y la higiene. El tiempo para hacer cola no debe exceder de 30 minutos (Manual Esfera, 2011). Para considerarla accesible se debe cumplir, además, que el trayecto a las fuentes de agua se pueda realizar sin peligro para la integridad de las personas. (OMS, 2003, citado en El agua como elemento clave para el desarrollo, 2011).

Según la Organización Mundial de la Salud (datos 2004, OMS, 2008, citado en El Agua como Elemento Clave para el Desarrollo, 2011) el 80 por ciento de las enfermedades en países en vías de desarrollo están relacionadas con el agua. A escala global la realidad es que, debido a la falta de agua potable, el saneamiento precario y el desconocimiento de los hábitos higiénicos adecuados, más de 2.100.000 personas, la mayoría de ellas niños, mueren al año a causa de la diarrea.

En 1977, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua celebrada en Mar del Plata (Argentina), se asumió el objetivo de alcanzar la cobertura universal de abastecimiento y saneamiento para el año 1990. Para ello, se llevaron a cabo numerosos proyectos para desarrollar las redes de saneamiento y abastecimiento, especialmente en las zonas urbanas y periurbanas. Sin embargo, se estima que aproximadamente el cuarenta por ciento de las infraestructuras ejecutadas dejaron de estar operativas por: el empleo de una tecnología inapropiada, la falta de personal cualificado en la gestión, errores en la conservación y mantenimiento del sistema y por el empleo de intervenciones basadas en la promoción del recurso y no en las demandas y capacidades reales de las comunidades en estudio.

Tras la experiencia adquirida, se definió el modelo denominado de gestión comunitaria (DRA, acrónimo de Modelo de Respuesta a la Demanda) para solventar los problemas detectados (véase figura 1). En este modelo cabe destacar la participación de los usuarios finales en todo el ciclo de gestión de un servicio de agua. A pesar de las mejoras, que presenta este modelo, siguen existiendo limitaciones relevantes dado que los sectores más desfavorecidos se encuentran excluidos de los proyectos de abastecimiento al ser incapaces de asumir los compromisos y costos que requieren los mismos. La experiencia ha demostrado que es necesario que exista un apoyo externo a las comunidades para gestionar, de forma eficaz, los sistemas de abastecimiento, resolver conflictos internos y así poder garantizar la provisión de recursos y, por consiguiente, la sostenibilidad de los mismos.

Figura 1: Actores y actividades de un suministro de agua gestionado por la comunidad (Acción Contra el Hambre, 2005, pg. 84).



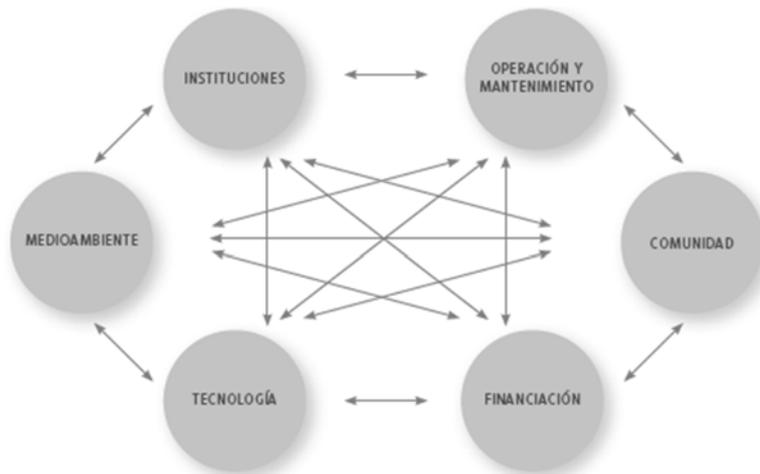
Asimismo se ha demostrado que existe una mejora exponencial en la salud de la comunidad cuando se integran los proyectos de agua, saneamiento y de la promoción de la higiene (ver figura 2). Este enfoque es conocido como intervenciones WASH (Water, Sanitation and Hygiene).

Figura 2: Modelo de intervención de agua, saneamiento e higiene (WASH, citado en El agua como elemento clave para el desarrollo, 2011).



En este contexto se considera que un servicio, como puede ser el de abastecimiento de agua, es sostenible si se cumplen los siguientes criterios: las obras de las infraestructuras se ejecutaron correctamente y está asegurado su mantenimiento durante su vida útil a largo y corto plazo; la financiación del servicio debe estar garantizada y en todo el ciclo de vida del proyecto no se produce un impacto negativo ni en el recurso hídrico ni en torno al medio en el que se construye la infraestructura; se garantiza la provisión de agua a toda la comunidad (sin excluir a los más desfavorecidos) y se fomenta y se tiene en cuenta la participación de los usuarios, incluyendo el apoyo institucional a las comunidades (ver figura 3).

Figura 3: Variables que limitan la sostenibilidad de los servicios. Fuente: Giné y Pérez-Foguet (2008).



Existe numerosa documentación e información que desarrolla cada uno de los aspectos relacionados con el agua que se han tratado anteriormente. A esta documentación hay que añadir que las soluciones de ingeniería que se utilizan para abastecer de agua a las comunidades son muy numerosas: pozos, presas, galerías, redes de abastecimiento, elementos de la instalación como válvulas, reductoras de presión, depósitos enterrados y en altura, sistemas de tratamiento de la calidad del agua: floculación, filtración, cloración,...

El desarrollo de internet ha permitido el acceso a una cantidad de información que muchas veces es difícilmente gestionable. Más aún en el contexto de los proyectos de Cooperación para el Desarrollo donde los recursos son escasos y la tecnología debe cumplir con los criterios del concepto de tecnología apropiada que se define como: aquella tecnología, adecuada a las condiciones locales, caracterizada por su bajo costo, la no importación de insumos, su pequeña escala, su fácil utilización por la población y su sostenibilidad (Pérez de Armiño K., Zabala N. 2005). El concepto de tecnología apropiada fue formulado por E. F. Schumacher en los años 70 quien lo definió como: una tecnología simple, de pequeña escala, bajo coste y no violenta.

3. OBJETIVOS

Bajo la premisa, que se ha comentado, en relación con el hecho de que la documentación relacionada con los proyectos de abastecimiento y saneamiento es muy numerosa, el objetivo principal de este trabajo es dar soporte, al técnico responsable de definir el proyecto, a la hora de elegir de forma rápida un sistema adecuado de abastecimiento y/o saneamiento de agua utilizando para ello un conjunto de fichas en la que se describen los aspectos más relevantes a tener en cuenta.

Las fichas resumen brevemente los conocimientos, técnicas y criterios que han demostrado su utilidad práctica e impacto positivo para resolver problemas concretos relacionados con los proyectos de abastecimiento y saneamiento en el contexto de la Cooperación para el Desarrollo

Las fichas técnicas, que se han desarrollado, incluyen criterios como: el uso de los recursos y su gestión, la contaminación del agua, la operación y mantenimiento de los sistemas. Asimismo se centran en aspectos socio-económicos como: la participación local, la voluntad de pago de los usuarios finales y el impacto a largo plazo de la infraestructura o sistema elegido (todo ello en base a experiencias previas).

Este artículo resume los trabajos que se ha llevado a cabo para el desarrollo de esta herramienta que se diseña con el objetivo final de facilitar la redacción de proyectos de agua potable y saneamiento en países en vías de desarrollo así como garantizar su continuidad y funcionalidad, es decir, conseguir una implementación exitosa del sistema de abastecimiento elegido habiendo satisfecho todos los requerimientos necesarios basados en aspectos técnicos, socioeconómicos, etc.

4. METODOLOGÍA

Para el diseño de las fichas se ha llevado a cabo una revisión profunda del estado del arte que incluye:

- La base de datos de revistas del JCR. Ejemplos de revistas a las que se hace referencia son Water Science & Technology, Geoforum, Habitat International o Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development.
- Manuales.
- Páginas de internet de organismos internacionales e informes anuales publicados por distintas organizaciones involucradas en la cooperación internacional en el sector agua. (ej. El proyecto Esfera (2011); El agua como elemento clave para el desarrollo (2011); Informe de Programa de Monitoreo Conjunto de la OMS y UNICEF, Acción Contra el Hambre (2005),...)

Una vez seleccionada esta información, se ha resumido y agrupado para describir el contexto en el que se desarrollan los proyectos de cooperación y los factores que intervienen. En formato pdf se incluyen los enlaces que permiten acceder de forma directa a la fuente de donde se ha obtenido la información de la ficha simplemente con situar el cursor del ratón sobre cualquier documento en la sección de la bibliografía de la ficha. Entre la información que se adjunta, se incluye: documentos, videos y herramientas de utilidad relacionadas directamente con la solución de sistema de abastecimiento o saneamiento.

Cada ficha define una solución técnica. Las fichas se han diseñado con el siguiente esquema:

- En primer lugar, se citan las partes básicas o más generales del sistema de abastecimiento además de una breve descripción del mismo junto con una imagen y esquema para su mejor comprensión.
- Se describe el campo de utilización, seguido de las recomendaciones de diseño, mantenimiento y explotación. Asimismo, se proporciona información de interés como el coste inicial, rendimiento del sistema, aspectos técnicos y vida útil.
- Bibliografía básica de las fuentes que se ha utilizado o de utilidad para definir la solución donde se ha seleccionado la información. Se ha mantenido un formato similar al usado en el documento de la OMS (2003).

Se debe tener en cuenta además que las fichas que se han desarrollado son una pequeñísima muestra de las posibles soluciones que se pueden utilizar para diseñar y construir los sistemas de abastecimiento y saneamiento. La filosofía del proyecto es de proyecto abierto colaborativo para que mediante la participación de los agentes interesados: ONG's, voluntarios, profesionales, estudiantes de ingeniería, etc., el número de soluciones se vaya incrementando y las fichas se vayan actualizando.

5. RESULTADOS

La primera versión inicial consta de ocho fichas que se irán aumentando y actualizando conforme se desarrolle la aplicación. En este apartado se ha incluido un caso a título de ejemplo.

5.1 Solución 6: Abastecimiento mediante captación de agua de lluvia en terreno: Represa de acumulación

Una presa de arena es un muro de hormigón, piedra o material impermeable construido sobre el lecho de un río para capturar y almacenar agua debajo de la arena. Aguas arriba se acumula la arena y/o los sedimentos. Este embalse se llena durante la estación húmeda, y minimiza el impacto de la escorrentía del agua de lluvia de la cuenca.

Hoy en día se construyen del orden de ciento cincuenta presas de arena al año. El cuarenta por ciento de la superficie terrestre está clasificada como tierra seca y en ella se asienta el ochenta por ciento de la población más pobre de la tierra. El potencial de las presas de arena para mejorar la situación de estas poblaciones es enorme.

Principios básicos de diseño

Para seleccionar la zona para la construcción se debe analizar las características geológicas y físicas del sitio, especialmente las estructuras de la roca subyacente y las propiedades del suelo. Los cauces con rocas cristalinas y arena gruesa tienen mayor rendimiento en comparación con las rocas volcánicas. Del mismo modo, los valles y las regiones con pendientes del río entre el 1 y el 2% son sitios ideales para diques de arena, ya que normalmente proporcionan el mayor almacenamiento de agua. El conocimiento de datos hidrológicos es importante para estimar el flujo de la corriente total. El tamaño del transporte fluvial influye en el grosor y la altura de la pared.

Asimismo, se debe tener en cuenta a la comunidad en la elección de este sistema de abastecimiento dado que ésta debe estar involucrada en todo el proceso del desarrollo del proyecto con objeto de crear un sentimiento de pertenencia. Se ha demostrado, a partir de diferentes experiencias de proyectos ejecutados, que este factor es clave para tener éxito en la construcción y mantenimiento de las presas de arena.

En las páginas siguientes se incluye la ficha que se ha definido para esta solución y que se corresponde con la ficha número 6.

La herramienta se puede consultar en: <https://wdb.ugr.es/~lids/wordpress/> Asimismo el diseño de la herramienta tiene en cuenta, como se ha comentado, que las fichas se irán actualizando incluyendo las aportaciones de todos aquellos que accedan a la misma mediante un proceso de diseño colaborativo utilizando la red.

Sistemas de Abastecimiento de Agua – Fichas Resumen

Solución 6 (página 1 de 2): Abastecimiento mediante captación de agua de lluvia en terreno: Represa de acumulación.

Partes

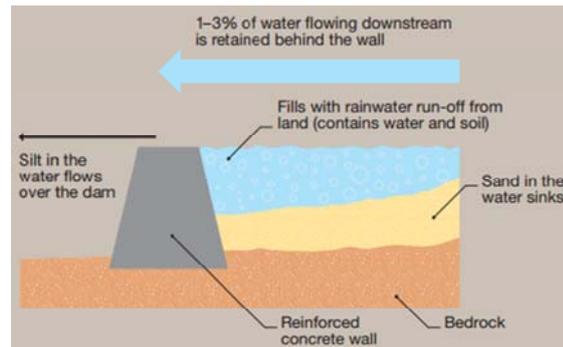
Lecho arenoso de río aguas arriba de la presa

Roca de fondo

Muro de hormigón armado de piedra o material impermeable.

Lecho arenoso de río aguas abajo de la presa

Esquema



Fuente: [1]

Fotografía



Fuente: [2]

Coste Inicial: Una presa de 3500 m³ cuesta 2.40 US\$/m³ en Kenya y 3.90 en Tanzania (Lee & Visscher, 1990 citado por OMS, 2003). Una de 2000 m³ cuesta unos 7500 US\$ (2-4 metros de altura y 20m de longitud) según SSWM.

Según ED (n.y.) es la solución de recogida de aguas pluviales de más bajo coste del mundo.

Dimensiones: Por lo general, no más de un par de metros de altura, o de tan sólo un metro. La capacidad puede ser de hasta 6000 m³.

Rendimiento: Retiene entre 2 y 10 millones de litros de agua. Depende de la zona de captación, de la precipitación, etc.

Breve descripción: Una presa de arena es un muro de hormigón, piedra o material impermeable construido sobre el lecho de un río para capturar y almacenar agua debajo de la arena. Las lluvias estacionales llenan rápidamente la presa de agua y partículas de suelo, normalmente arena y limos. La arena más pesada queda retenida tras la presa (entre el 1 y 3%) mientras que el limo más ligero se arrastra corriente hacia aguas abajo. La arena se acumula en la presa hasta llegar a la cota de del aliviadero. El agua se almacena en la arena ocupando entre un veinticinco y cuarenta por ciento del volumen total. Se ha reportado presas que almacenan entre dos y diez millones de litros de agua dependiendo del tamaño de las partículas de arena y de la características de la presa. Se mejora la calidad del agua al estar protegida contra la evaporación y la contaminación. Por otra parte se produce un proceso de filtración natural en el suelo (similar a lo que ocurre en un filtro biológico de arena).

Este embalse se llena durante la estación húmeda, evitando la rápida escorrentía del agua de lluvia de la cuenca. La disponibilidad de agua durante la estación seca se prolonga y generalmente está garantizada. La calidad del agua aumenta por el proceso de filtración natural en el suelo (similar a lo que ocurre en un filtro biológico de arena).

Sistemas de Abastecimiento de Agua – Fichas Resumen

Solución 6: Abastecimiento mediante captación de agua de lluvia en terreno: Represa de acumulación.

Campo de utilización/ Aplicabilidad:

En zonas áridas o con clima tropical monzónico. Zonas donde otros sistemas de abastecimiento de agua son más difíciles de construir, o no tienen capacidad para proporcionar suficiente cantidad o calidad de agua.

Recomendaciones de diseño:

Antes de iniciar un proyecto de presa de arena en un área, la comunidad debe estar involucrada en el proyecto para crear un sentimiento de pertenencia, se ha demostrado según la experiencia que este factor es clave para tener éxito en la construcción y mantenimiento de presas de arena.

Para seleccionar el sitio adecuado para la construcción de la presa se debe llevar a cabo una inspección del lugar, que consiste en analizar las características geológicas y físicas del sitio, especialmente las estructuras de la roca subyacente y las propiedades del suelo. Los valles y las regiones inclinadas entre el 1 y el 2% de los ríos son sitios ideales para diques de arena ya que proporciona mayor capacidad de almacenamiento de agua. El tamaño del transporte fluvial influye en el grosor y la altura de la pared.

Si se utilizan los agujeros para la extracción directa de agua, se debe prestar atención por posible contaminación animal.

Recomendaciones de mantenimiento y explotación:

Después de cada inundación grande, cualquier daño causado debe ser reparado y además la presa debe protegerse con grandes piedras si fuese necesario. Durante la estación seca, es conveniente elevar la presa un máximo de 50 cm si el depósito está completamente lleno;

Para grandes reparaciones, como sería el caso de una presa que se ha visto socavada por la infiltración, o dañado por una inundación, se requiere un gran número de personas además de maquinaria pesada. Conviene consultar a los técnicos.

El pozo o el sistema de conducción por gravedad deben ser limpiados con regularidad.

Bibliografía

[1]: ED (n.y.): [Pioneers of Sand Dams](#). Brentford: EXCELLENT DEVELOPMENT (ED).

[2]: SSWM (Sustainable Sanitation and Water Management). [Sand Dams and Subsurface Dams](#) [Online].

[OMS \(2003\). Linking technology choice with operation and maintenance in the context of community water supply and sanitation. World Health Organization and IRC Water and Sanitation Centre. Geneva.](#)

Herramienta de utilidad: <http://www.samsamwater.com/tools.php>

[Base de datos georeferenciada de presas](#)

Recurso de información: <http://excellentdevelopment.com/resources/publications>

Vídeos: [Proyecto en Kenia Presentación](#)

6. CONCLUSIONES

- Dado que el objeto común de las personas, organismos, gobiernos y entidades involucradas en la cooperación internacional es proporcionar agua de calidad aceptable para garantizar como mínimo la supervivencia de las poblaciones, con especial atención a aquellas más vulnerables, se hace imperiosa la necesidad de trabajar de forma conjunta para afrontar el problema en todos los niveles jerárquicos existentes en el sector de agua.
- La información de la que se dispone es necesario cotejarla con aquella que nos pueden facilitar todos los agentes que participan en la elaboración de proyectos de abastecimiento, dado que ésta puede no ser fiable o tan solo representa una parte de la población.
- Para la mejora o construcción de cualquier infraestructura debemos tener en cuenta no solo los aspectos técnicos (la tecnología apropiada y la gestión de los recursos), sino además es fundamental analizar los aspectos sociales (participación local y acceso a las tecnologías, cultura local, igualdad y migración, salud, concienciación pública y nivel de vida), económicos (salario y empleo, coste) y medioambientales logrando de esta forma acercarnos a un desarrollo sostenible.
- Es preciso seguir fomentando la integración de las instituciones que participan en la cooperación para poner en común la experiencia y conocimiento del sector del agua y así focalizar e identificar de una forma más sencilla los problemas que se plantean en el desarrollo de proyectos.
- Sería de gran utilidad materializar la idea propuesta en este proyecto para desarrollar una guía rápida que sirva como herramienta para facilitar información debidamente seleccionada, analizada y continuamente actualizada sobre los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua potable más adecuados que se han desarrollado en distintas comunidades con especial hincapié a los casos de éxito. En esta herramienta se deberían incluir los aspectos más relevantes y/o que influyen en la selección del tipo de tecnología. Para ello sería adecuado contar con un gabinete de expertos en la materia y personas con experiencia de campo en estos proyectos.
- Por otra parte, debemos tener presente que tanto los sistemas de abastecimiento de agua como los de saneamiento están íntimamente relacionados y además su implementación supone un impacto directo sobre la salud de las personas. Desde esta perspectiva se hace evidente incorporar la componente de promoción de la higiene en los proyectos de agua atendiendo a la cultura local, creencias y estilo de vida de las personas. De esta forma, conseguiremos que, además de utilizar adecuadamente el sistema implementado, el usuario final conciba la importancia del correcto uso del sistema para evitar la transmisión de enfermedades.

Tras la exposición de estas ideas, se hace evidente, la difícil tarea que supone el planeamiento, desarrollo y elaboración de un proyecto de abastecimiento en localidades en países con bajos ingresos. Son numerosos los aspectos que influyen a la hora de elegir determinada solución. Un factor decisivo a tener en cuenta es la aceptación de la solución por parte de la comunidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

Acción Contra el Hambre (2005). Agua, saneamiento e higiene para las poblaciones en riesgo. Hermann Editeurs, París, Francia.

ED (n.y.): Pioneers of Sand Dams. Brentford: EXCELLENT DEVELOPMENT (ED). URL [Fecha de consulta: 22 Abril 2014].

Giné, R. & Pérez-Foguet, A. (2008). Sustainability assessment of national rural water supply program in Tanzania. *Natural Resources Forum* 32, 327–342.

Jiménez, F.P.A., Pérez-Foguet, A., Batista, E., Mecerreyes, C., Marín, P.G., Giné, G.R., Mancebo, J.A. *El agua como elemento clave para el desarrollo* (2011). Madrid, España: CanalEduca. Disponible en: <http://www.canaleduca.com/web/guest/editorial/coleccion-adultos>

JMP (2014). Progress on Drinking Water and Sanitation. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. WHO/UNICEF.

Lee MD, Visscher JT (1990) Water harvesting in five African countries. The Hague, IRC International Water and Sanitation Centre (Occasional Paper Series, No. 14).

Nilsson, A. (1988): *Groundwater Dams for small-scale Water Supply*. London: IT Publications.

OMS (2004). *Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud. Hechos y cifras, actualización de noviembre 2004*.

OMS (2005). Minimum water quantity needed for domestic purposes, Technical note 9. South East Asia Regional Office, WHO, New Delhi.

OMS (2003). Linking technology choice with operation and maintenance in the context of community water supply and sanitation. World Health Organization and IRC Water and Sanitation Centre. Geneva.

Pérez de Armiño, Zabala N. *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Hegoa. 2005. Accesible en <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/>

Proyecto Esfera (2011). Disponible en: www.sphereproject.org

Schumacher, E. F. (1990), *Lo pequeño es hermoso*, Hermann Blume Ediciones, Madrid (1.^a ed. Inglés), 1973

SSWM (Sustainable Sanitation and Water Management). *Sand Dams and Subsurface Dams* [Online]. [Fecha de consulta: 22 Abril 2014].

United Nations (2002). *The Right to Water*. Economic and Social Council Committee on Economic, Social and Cultural Rights, E/C.12/2002/11, General Comment No. 15. November 26th.