

# E2 - La captación y el acondicionamiento de un manantial Las diferentes técnicas

18 de diciembre de 2013



## 1) ¿En qué consiste ?

En obtener agua de calidad extrayéndola de un manantial, pero captándola y gestionándola de modo que se eviten las aún numerosas situaciones en las que las poblaciones no tienen otra posibilidad que extraerla a partir de manantiales no protegidos, como en este caso (fotografía : Cáritas Etiopía).



## 2) ¿Por qué utilizar este medio ?

Porque se trata de un **procedimiento sencillo y poco costoso al mismo tiempo, utilizado desde la Antigüedad** y que permite obtener un agua pura, con un acceso cercano y fácil, y a menudo gratuita. La captación de agua desde manantiales puede ser también más elaborada y combinarse con la construcción de una minirred de abastecimiento de agua que dé servicio por gravedad a una o varias aldeas alejadas del lugar de captación (ver ficha E 45, « Creación de minirredes hidráulicas »).

## 3) ¿Quiénes son los principales interesados ?

Fundamentalmente, los habitantes de las **aldeas rurales de montaña** o de zonas desfavorecidas.

## 4) ¿En qué consiste este procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?

Existen **3 métodos principales** para captar agua y acondicionar un manantial : uno sencillo, otro por si se quiere añadir un depósito y un método de drenaje.

**La elección** del método **depende de las características del manantial** (ubicación, caudal, extensión, consumo que hay que satisfacer). Si su emergencia tiene una localización muy precisa y poco profunda

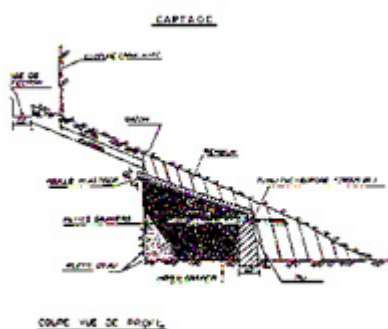
(menos de 2 m) y el consumo previsto es inferior al caudal del manantial, se utiliza el método más sencillo. Si la situación es similar a la anterior pero con un caudal inferior al necesario para el consumo, hay que construir un depósito. Por último, si la emergencia del manantial es difusa o profunda, es necesario establecer un drenaje aguas arriba del manantial.

### **a) Método sencillo, el más común**

Es aplicable sobre todo si el manantial emerge fácilmente por sí solo con un caudal suficiente.

#### **En general, el proceso comprende 5 etapas :**

- tras haber realizado los estudios previos sobre el terreno, la pureza del agua, el caudal, el consumo y las expectativas de población, la primera etapa consiste en limpiar, desbrozar, escardar, nivelar y terraplenar hasta la capa impermeable del suelo el perímetro del manantial con ayuda de la población.
- la segunda tiene por objeto reunir las redes de agua en un pozo de agua o recipiente de captación. Un poco más lejos, se cava una zanja para recoger el agua, de modo que no se contamine al contactar con las últimas capas de terreno que atraviesa. A continuación, se llena esta zanja de piedras o guijarros grandes que filtren el agua y permitan que fluya con facilidad. Una vez realizada la filtración con la ayuda de la grava, se fijan al extremo de la zanja una o varias tuberías de evacuación y se levanta a la salida un muro de contención con arcilla u hormigón. Posteriormente, se cubre de mortero el recipiente de captación. Es preciso garantizar la estanqueidad con una capa de arcilla o una lona de plástico, e idealmente con ambas.
- la tercera etapa incluye la realización de la obra exterior de albañilería en el lugar de extracción y de una losa de hormigón para que la fuente no se convierta en un barrizal.
- la cuarta consiste en proteger la obra, el lugar y el área de captación (cobertura del recipiente de captación con una capa de tierra y revestimiento de césped, cercado del estanque, colocación en la parte superior y alrededor del manantial de un canalón de protección para evitar la escorrentía provocada por las avenidas y excavación de un pequeño canal de evacuación del agua no utilizada), además de su adaptación, planificando, por ejemplo, la construcción de pequeñas áreas de lavado en las proximidades para facilitar el trabajo de las mujeres.
- tras haber comprobado que la pureza del agua se mantiene tras los trabajos, la quinta etapa consiste en asegurarse de que la población haya asimilado adecuadamente las nociones de higiene que se le han dado y que el comité de gestión o la estructura comunal a la que se entrega la fuente sean lo suficientemente competentes y hayan tomado las medidas necesarias para realizar un seguimiento y mantener el manantial en buen estado.



**Sección de un sistema de captación sencillo (doc. : Cáritas Burundi) **

**Captación de agua en un manantial de Burundi (fotografía : Cáritas Burundi)**

N. B. : Si se encuentra en este caso, no merece la pena consultar los otros dos métodos. Vaya al Capítulo

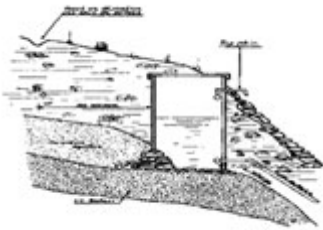
6.

Sección de un sistema de captación desde un manantial importante de gran calidad, con depósito pero sin filtración (doc. : RéFEA)

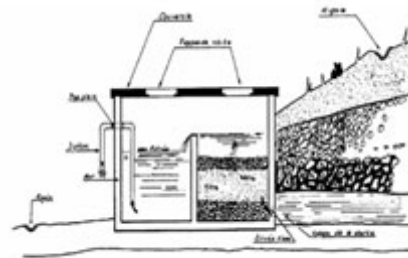
Acondicionamiento de un manantial importante con depósito y filtración previa en caso de calidad menor (doc. : RéFEA)

## **b) Método de captación desde un manantial con construcción de un depósito filtrante o no filtrante.**

Este método se utiliza cuando el caudal del manantial es demasiado débil para suministrar permanentemente a la población (o a la red a la que está conectado) la cantidad de agua necesaria, o bien cuando se desea dar otros usos al agua no utilizada a ciertas horas del día o de la noche (como el riego de cultivos cercanos).



**Sección de un sistema de captación desde un manantial importante de gran calidad, con depósito pero sin filtración (doc.:RéFEA)**



**Acondicionamiento de un manantial importante con depósito y filtración previa en caso de calidad menor (doc. : RéFEA)**

En función de la calidad del agua recogida, pueden emplearse dos técnicas :

Cuando el agua es pura (lo cual sucede en la mayoría de los casos), para la captación desde el manantial se realiza un trabajo similar al anterior, pero sustituyendo el recipiente de captación por un depósito.

Cuando el agua debe ser previamente tratada, el método es igual que el anterior, pero el depósito está formado por dos compartimentos, uno de los cuales contiene un filtro formado por grava y arena. El agua penetra a su través, atraviesa todas las capas de grava y arena y, tras su filtrado, fluye hacia el otro lado de la pared. A continuación se extrae del depósito con ayuda de un sifón o se envía a una red.

## **c) Método de captación con drenaje para grandes superficies**

Este método se utiliza **cuando la zona de emergencia del manantial es amplia y difusa**, dando con frecuencia un aspecto pantanoso al terreno. En tal caso, es preciso captar el agua con ayuda de varios drenes.

Los drenes son conductos enterrados perforados que permiten captar el agua de un acuífero por simple gravedad. A menudo vienen prefabricados, pero pueden elaborarse con facilidad en el mismo lugar de trabajo a partir de tuberías de PVC, cortándolas parcialmente o perforándolas y cerrando uno de los extremos mediante fundición. También pueden fabricarse con cerámica o rocas. En ocasiones, estos drenes se colocan con la finalidad de incrementar la capacidad de un estanque de captación sencillo.

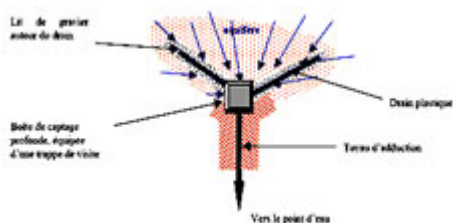
¿Por qué colocar drenes ? Porque cuando se cava una zanja en un suelo saturado de agua con el objetivo de instalar un dren, se produce un efecto de « descenso de la capa freática ». El agua difusa presente en el terreno tiende a fluir naturalmente hacia el dren por gravedad.



**Captación de agua de un manantial y conexión a una red en Xieng Ngeun (Laos) (fotografía : un Habitat)**



**Captación y acondicionamiento de un manantial con lavaderos en Yaundé (Camerún) (fotografía : C.Le Jallé PSEau)**



Los drenes dirigen el agua hacia el recipiente de captación del manantial. Instalados en las zanjas, recogen el agua que fluye para dirigirla hacia el mencionado recipiente de captación. Se disponen de tal modo que capturen el máximo de redes de agua, colocándose en la zanja sobre lechos de grava si el agua no es demasiado lodosa. En caso contrario, se recubren por completo con una capa de grava, preferiblemente limpia y clasificada en función de su calibre, de unos 20 centímetros, que garantiza en cierto modo la filtración, mejorando así la calidad del drenaje. El conjunto se cubre con una tela protectora filtrante de tipo geotextil o con una tela sintética tejida. También se puede intercalar arena entre la grava y la tela para no desgarrar esta última y que los intersticios que hay entre la grava y el geotejido sean cada vez más estrechos, lo cual mejora la filtración. Se recubre todo con tierra.

El agua se recoge en el recipiente de captación, que debe ser lo suficientemente grande como para poder ser visitado y sometido a mantenimiento en el futuro. Finalmente, el agua es transportada hasta la salida por una tubería.

## 5) Medidas de precaución

- Debe procurarse mantener el emplazamiento acondicionado del modo mencionado anteriormente, prestando especial atención a la creación de un perímetro de seguridad a su alrededor que lo proteja de todo tipo de contaminaciones (fertilizantes, estiércol), que podrían afectar al agua extraída.

Eventualmente, para proteger la instalación de la erosión, es necesario instalar zanjas de derivación de las aguas de escorrentía pluvial.

- El nivel de las aguas del estanque de captación debe estar siempre por debajo del nivel de emergencia del manantial antes del inicio de los trabajos, so pena de no poder captar el agua del mismo. Por tanto, resulta prudente instalar a la salida un tubo de rebosamiento del estanque.

- Es conveniente que la población colabore estrechamente en la elección, la preparación y el seguimiento del manantial.

En caso de captación por drenaje :

- Debe llevarse a cabo con el mayor cuidado un estudio previo del terreno que permita determinar la ubicación de las zanjas, su profundidad y el tipo de drenaje a realizar (si la zona es muy amplia, será necesario considerar la posibilidad de emplear varios sistemas de drenes en T o Y que desemboquen en un



mismo recipiente de captación).

- El drenaje modifica profundamente el terreno en el que se realiza. La parte superficial, anteriormente saturada de agua, se seca debido al descenso de la capa freática, produciéndose una modificación del paisaje y la vegetación del que debe avisarse a las poblaciones de los alrededores.

## 6) Ventajas e inconvenientes principales

### Ventajas :

En general, el agua recogida es de muy buena calidad y directamente consumible.

A menudo, los puntos de agua utilizados son zonas de abastecimiento tradicionales conocidas por la población (no hay ruptura de los hábitos, uso fácil y seguro).

El caudal de agua suele ser regular y perenne, algo de lo que es necesario asegurarse previamente, pero puede haber importantes fluctuaciones de caudal estacionales.

El coste de preparación es bajo. Con una mínima supervisión, las obras tienen una duración prolongada.

### Inconvenientes :

En caso de necesitar drenaje :

- Es necesario disponer de una experiencia importante para la realización de las obras, y el coste es más elevado.

- Deben tomarse precauciones durante los trabajos (las zanjas podrían hundirse o deslizarse).

- Mantenimiento regular del emplazamiento y cambios en el paisaje.



## 7) Coste

El coste varía en función del lugar y las características del manantial, pero algunos ejemplos pueden ayudar a conocer el orden de magnitud. En general, si no hay complicaciones, es sensiblemente inferior a 1.000 euros.

Así, en la RDC, el precio medio (incluyendo los gastos de gestión y de sensibilización sobre higiene, aunque con la mano de obra casi gratuita de la población) de los manantiales acondicionados por CÁRITAS fue de 670 euros para el primer programa de 515 manantiales. Para el programa en curso, de 660 manantiales y en el que se está realizando un importante esfuerzo para la formación de la población y los comités de gestión, es de 810 euros.

Otro ejemplo, en este caso en BURUNDI : el coste medio de los 143 manantiales que se están acondicionando, equipados con bolsas de detergente por CÁRITAS, es de 620 euros, sin contar los gastos de gestión y de formación. Dentro del mismo programa, el coste de implantación de una minired completa de abastecimiento de agua de 6 km a partir de un manantial, con cámaras de purga, depósitos y fuentes, se eleva a 47.700 euros. Sin embargo, la rehabilitación de otras 3 redes, con una longitud media de 12 km, no llega de media a los 16.000 euros. En este caso, los reducidos gastos de mantenimiento se cubrirán con una participación de la población de alrededor de 0,07 euros/m<sup>3</sup> para aquellos que cuenten con tubos de acometida, y a precio alzado para el resto.

## 8) Ejemplos de implementación

### a) Programas de CÁRITAS en la República Democrática del Congo y Burundi

- En 2008, Cáritas comenzó en Kivu (RDC), con ayuda de la Unión Europea, un programa trienal de captación y acondicionamiento de 660 manantiales, así como de sensibilización sobre higiene y gestión en beneficio de 44.000 familias desplazadas por las guerras, que han podido así volver a instalarse en sus aldeas (coste : 534.000 euros). Está finalizando otro programa para el acondicionamiento de 515 manantiales, cofinanciado por el Ministerio de Asuntos Exteriores (345.000 euros).

- En la provincia de Gitega (Burundi), Cáritas desarrolla, con ayuda del SEDIF, un programa de acondicionamiento de 143 manantiales, creación o rehabilitación de cuatro redes de abastecimiento de

agua potable (con 42 km en total), que beneficiarán a 48.000 personas, y construcción de un sistema de recuperación del agua de lluvia y de letrinas en 5 escuelas alejadas (coste total : 410.000 euros).

(Información adicional disponible en el Departamento para África de la Dirección para la Actuación Internacional de Secours Catholique-Cáritas Francia [106 rue du bac, 75007, París])

## **b) Programa de INTER AIDE en Etiopía (Sadoye) : Captación con drenaje**

Este programa ha demostrado que se pueden superar las dificultades imprevistas. El acondicionamiento de esta captación no ha estado exento de dificultades, especialmente en la apertura de las zanjas. El terreno tendía a hundirse debido a los deslizamientos de tierras, especialmente saturadas de agua...

Los detalles se recogen en el artículo disponible en la siguiente dirección :

<http://www.interaide.org/>

## **9) Dónde encontrar más información**

### **a) Páginas Web**

- OIA (Oficina Internacional del Agua) y sus puntos de acceso a diferentes páginas Web, como la de la red RéFEA (centro telemático francófono sobre el agua), en la que se pueden encontrar varias fichas prácticas, breves y precisas :

<http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/Ea...>



- Inter Aide (asociación de solidaridad internacional, Versalles) : 2 documentos claros, ilustrados y prácticos sobre la captación de agua desde manantiales, simple o por drenaje, descargables directamente en las siguientes direcciones:

<http://www.interaide.org/>

- PSEau (Programme solidarité Eau) : [www.pseau.org](http://www.pseau.org). En la sección « Rechercher », escribir « Sources ».

- SKAT (Swiss agency for development and cooperation) : Libro muy completo e ilustrado de 52 páginas, exclusivamente en inglés, sobre la captación y el acondicionamiento de manantiales, « Spring catchment ». Se puede descargar en : <http://www.skat.ch/>

### **b) Vídeo**

Dailymotion : « ¿Cómo encontrar un manantial ? ». Vídeo corto de 2' que muestra a un zahorí trabajando con varas de rabadomancia. Disponible en : <http://www.dailymotion.com/video/x4...>

### **c) Bibliografía**

Acción contra el Hambre : « Eau - Assainissement - Hygiène pour les populations à risques »

Libro de 745 páginas que dedica sus capítulos 10 y 11 a la captación y el acondicionamiento de los manantiales.

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Facilitar el acceso al agua > Captar >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/e2-la-captacion-y-el>