

Solución 5: Abastecimiento mediante captación de agua de lluvia, estanques

Nota: resumido íntegramente de la bibliografía. Acción Contra el Hambre (2005). Agua, saneamiento e higiene para las poblaciones en riesgo. Hermann Editeurs, París, Francia.

Las fuentes superficiales de agua, tales como los estanques, son muy sensibles a la contaminación superficial, especialmente a la contaminación bacteriológica. Sin embargo, no se deben descartar como fuente de agua potable cuando no hay otra fuente de agua (p.ej. donde es difícil explotar aguas subterráneas, debido a la profundidad o a la salinidad elevada) y/o donde no se espera un mantenimiento adecuado (p.ej. en caminos de tránsito en algunas zonas de pastoreo).

Clases de estanques

Hay dos clases de estanques: charcas tipo Impluvium y charcas de drenaje. Los Impluvium se usan en sitios de elevada pluviosidad (áreas tropicales húmedas, p.ej. Sudeste de Asia). Estos estanques carecen de cuenca de recepción; recogen el agua que llueve directamente sobre la superficie. La calidad depende de las condiciones sanitarias del estanque (limpieza, presencia de animales, etc.). En este caso, el diseño y la construcción adecuados (incluyendo la instalación estructuras adecuadas para la extracción de agua) y la gestión apropiada del punto de agua, pueden dar como resultado un agua de calidad satisfactoria, que se puede usar para aplicaciones domésticas y para beber.

Cuando la precipitación es baja, en tierras áridas o semiáridas (ASAL) como en el Sahel, el Cuerno de Africa, el Kalahari, etc., los estanques se sitúan en zonas bajas y recogen escorrentías de superficies construidas a tal efecto. Puesto que hay toda clase de posibilidades de contaminación durante el curso de la escorrentía, la calidad del agua es baja. Por otra parte, estos estanques se usan primordialmente en áreas pobladas por comunidades con actividades importantes de pastoreo y se destinan principalmente al abrevamiento de animales. Esto aumenta también los riesgos de contaminación. Los estanques pueden ser utilizados por diferentes clanes o comunidades que están aislados, generalmente, de asentamientos fijos. La gestión del suministro de agua no se puede hacer, por tanto, de forma regular y cualquier instalación compleja solo se debe considerar tras un análisis de las limitaciones de la operación y del mantenimiento.

En cualquier caso, el riesgo de contaminación sigue siendo elevado y la mejor manera de garantizar un acceso seguro al agua potable consiste en tratarla antes de consumirla (hirviéndola, filtrándola, etc.).

La gente sabe generalmente como construir o rehabilitar estanques o depósitos de recogida de agua de lluvia, pero para optimizarlos y asegurar un servicio prolongado, se deben observar algunas reglas y parámetros constructivos.

5.1 Estanques comunitarios tipo Impluvium: ejemplo en Birmania

Estudio de viabilidad técnica

El estudio de viabilidad se centra básicamente en la naturaleza del subsuelo, que debe ser impermeable (ensayos y observación sobre el terreno, perforaciones de prueba), y en la pluviosidad y evaporación, para dimensionar el estanque en base a la demanda.

La disponibilidad de terreno, para estos estanques, está limitada en ocasiones cuando hay necesidad para otros usos (agricultura, problemas de propiedad, etc.).

Recomendaciones técnicas

El sistema incluye varios elementos como los que se indican en la Figura 1. El estanque en sí mismo no es más que una excavación realizada en un terreno impermeable. Las paredes que lo rodean se construyen con el material excavado, protegen al estanque de las escorrentías y limitan el acceso. Los rebosaderos permiten evacuar el exceso de agua de lluvia asegurando así la viabilidad de la estructura. El suelo y el canal de drenaje protegen al estanque de la escorrentía desde los bordes. La valla y la zona de recogida del agua, situada sobre un muelle flotante, ayudan en la protección del agua contra la contaminación. El muelle permite que la gente recoja agua a cierta distancia de la orilla, donde el agua es más clara y limpia.

Todas las pendientes (paredes, excavaciones) son del 66% (relación 2:3 para la altura/anchura). Ver Figura 10.

Antes de comenzar la excavación, se señalan en el suelo las partes de la estructura (paredes, rebosaderos, vallas de protección), y se indican los niveles de excavación.

La estabilización de las paredes se hace a medida que avanza la excavación, añadiendo capas sucesivas manualmente con un compactador. El suelo se humedece ligeramente para asegurar la compactación. Una compactación inadecuada puede causar el fallo de la estructura en las primeras lluvias.

Cuando se construyen grandes depósitos, la compactación adecuada del suelo se verifica con un penetrómetro dinámico manual (un instrumento que mide la profundidad de penetración de una aguja estándar o un cono en la capa considerada bajo condiciones normales de carga y tiempo).

A medida que adelanta la excavación, se van tomando muestras cada 50 cm para verificar que el suelo aún contiene suficiente arcilla, y que se corresponde con los resultados del estudio de viabilidad, basado en una sección geológica específica de los primeros metros más la prueba de permeabilidad. En ausencia de un subsuelo impermeable, siempre es posible compactar arcilla depositada sobre el fondo del estanque (0,5 m) o instalar membranas impermeables, que son más caras y difíciles de instalar.

Las paredes se recubren con tierra y se planta hierba para evitar la erosión: se deben usar especies perennes, que recubren el suelo de raíces poco profundas. Los arbustos y plantas no son adecuados porque sus raíces propician la filtración del agua.

Un rebosadero suficientemente grande y efectivo se sitúa en el lado apropiado (al menos 1 m por debajo de la parte superior de las paredes). La parte baja del tubo, por donde fluye el agua, se rellena con piedras cementadas en los primeros metros.

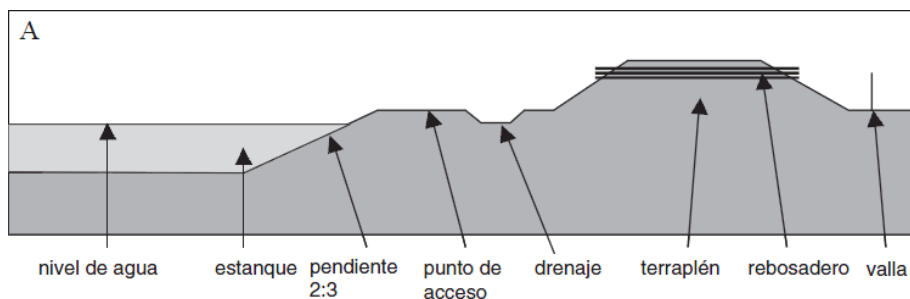


Figura 1: Estanque comunitario (ACH, Myanmar, 1996). A: Plano de construcción.
Fuente: ACH (Acción Contra la Hambre) (2005).

Finalmente, para mejorar la calidad del agua potable, se necesita tomar algunas medidas muy simples, tales como la construcción de una valla de protección con madera, cañas, o, incluso mejor, plantas de crecimiento rápido para evitar el acceso de animales.

El agua se recoge generalmente usando un cubo o una jarra. Para evitar que se recoja agua desde el borde del estanque, se deben construir muelles de acceso (fijos o flotantes). Hay sistemas que permiten la protección adecuada, concretamente la instalación de una bomba manual en un pozo alimentado con un drenaje desde el estanque (ver Sección 5), o directamente en el estanque mismo. El uso adecuado de este sistema depende mucho de las costumbres locales.

5.2 Ejemplos de sistemas para recogida de agua

Estanque pastoral

En las figuras 2 y 3 se muestran los planos de un estanque construido por ACH en el año 2004. ACH introdujo algunas mejoras al modelo simple tradicional para aumentar la durabilidad, reduciendo la erosión y sedimentación, y limitando la contaminación del agua. Las diferencias principales respecto al modelo de “impluvium” son el canal de entrada y la ausencia de un drenaje y rebosadero. El área de la escorrentía se puede mejorar con las barreras adecuadas para aumentar la recogida de la escorrentía de agua.

El estanque se llena con los aguaceros que arrastran gran cantidad de sedimentos que disminuyen con rapidez la capacidad de almacenamiento útil del estanque. Para reducir este problema, se construye una trampa de sedimentos o balsa de decantación para que pase por ella el agua antes de llegar al estanque, lo que elimina la mayor parte de los sedimentos arrastrados. Las dimensiones de la balsa de decantación se deben escoger para que retenga los sedimentos de un año. Estas dimensiones se deciden conforme a la experiencia local y a la observación y dependen principalmente de la velocidad del agua que llega al estanque y de la naturaleza del suelo. Las balsas de decantación deben tener un mantenimiento regular (vaciándolas y consolidándolas), actividades que pueden ser difíciles de ejecutar si no hay una comunidad viviendo en las inmediaciones del estanque lo que ocurre con mucha frecuencia en las zonas de pastoreo. Si no se realiza el mantenimiento debido las balsas de decantación pronto se vuelven inservibles.

La erosión es también un factor que reduce la durabilidad. Causa la destrucción del estanque y llena las orillas de la charca de barro con el consiguiente costo adicional para la sobre-excavación debido al colmatamiento. Para resolver este problema, ACH Etiopía decidió colocar gaviones (cestos de mallas metálicas rellenos con piedras) en la charca de barros y a la entrada del canal. La erosión puede producirse también los animales acceden al estanque para abrevar. La instalación de una valla alrededor del estanque, junto con el sistema adecuado para abrevar animales, permite una reducción de la erosión y de la sedimentación, protegiendo, al mismo tiempo, el agua de la contaminación.

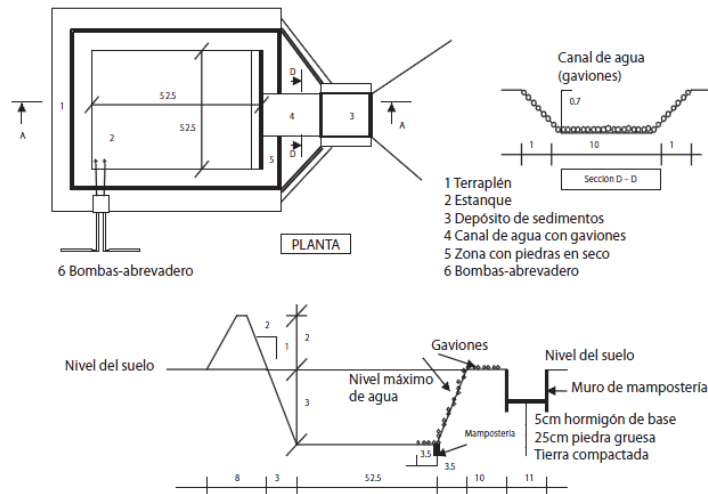


Figura 2: Sistema de recogida de agua de un estanque pastoral (ACF Etiopía, 2004, citado en ACF, 2005).

Cuando se construye un estanque en una zona de pastoreo (p.ej. en un área donde se pastorea sólo durante y justo después de la estación de lluvias, y no hay asentamiento alguno), el estanque se debe diseñar para que no dure demasiado durante la estación seca. Si el agua dura demasiado tiempo durante la estación seca, hay el peligro de que la gente cambie las costumbres con los siguientes efectos negativos potenciales:

- La gente puede verse atrapada en la zona de pastoreo durante la estación húmeda sin la posibilidad de llegar a las zonas de pastoreo de la estación seca con seguridad (no hay agua en las rutas de trashumancia).
- La gente crea nuevas zonas de asentamiento (no es siempre negativo, pero se deben estudiar cuidadosamente las consecuencias).
- Se induce a la sobreexplotación de los pastos, reduciendo el tiempo necesario para la regeneración de los pastos que conduce a la destrucción de las reservas del pastoreo.

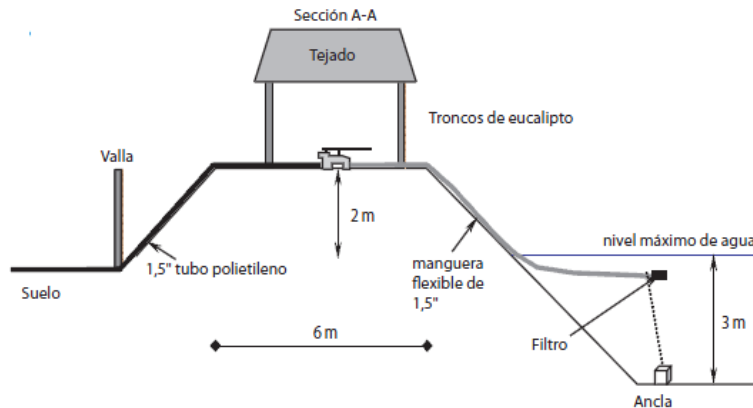


Figura 3: Sistema de recogida de agua de un estanque pastoral (ACF Etiopía, 2004, citado en ACF, 2005).

La Figura 12 muestra un sistema de bomba de pedal que se puede instalar al borde de un estanque para bombear agua a los abrevaderos construidos en las proximidades. Estas bombas son robustas y de fácil mantenimiento, bombeando grandes cantidades de agua con poco esfuerzo. El único inconveniente es que deben cebarse con agua. La experiencia enseña que este tipo de sistemas presentan a menudo problemas de mantenimiento. Si este sistema de bombeo se considera demasiado complicado para las capacidades locales, una solución simple y eficiente para limitar la erosión y contaminación del agua consiste en la delimitación y vallado de un acceso directo para el abrevamiento de animales a una esquina del estanque, o construyendo un depósito conectado directamente con el estanque por un canal.

Generalmente es difícil asegurar la potabilidad del agua con estos estanques. Sólo con sistemas de filtración más o menos complicados, como los indicados en la Sección 4, se puede mejorar la calidad del agua. Lógicamente estos sistemas necesitan un buen mantenimiento y no se pueden mantener operativos en zonas remotas.

Pozo junto a estanque

Cuando el agua se usa para beber, el estanque se debe proteger de cualquier contaminación externa. Una solución consiste en la construcción de un pozo conectado al estanque y equipado con una bomba manual, como se indica en la Figura 13.

Este sistema puede garantizar un acceso al agua de calidad aceptable sólo en los casos de estanques “impluvium” protegidos con una valla, para limitar cualquier riesgo de contaminación externa. Como el pozo funciona como un tanque de almacenamiento

de agua, el sistema permanece seguro sólo si se recoge agua de forma regular, p.ej. a lo largo de todo el año, de otro modo el agua se estanca y favorece el desarrollo de bacterias. Se debe instalar un filtro a la entrada de agua al estanque para evitar la obstrucción de la tubería. Este es punto débil del sistema y se debe prestar atención especial para evitar las obstrucciones. Otra solución consiste en conectar el pozo con el estanque por medio de una zanja filtrante. Esto permite la filtración efectiva del agua, pero el riesgo de obstrucción es mayor.

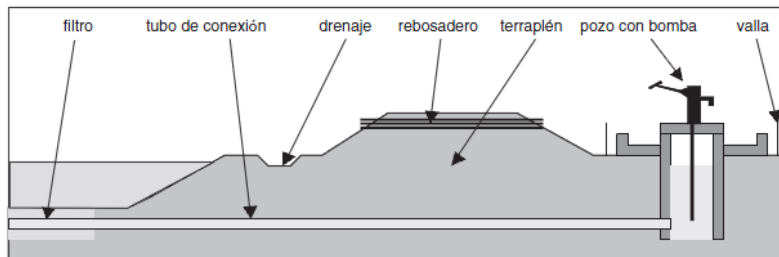


Figura 13: Pozo conectado al estanque. Fuente: Acción contra el Hambre (2005).

Filtración

Otra opción, cuando el agua va a usarse para beber, consiste en filtrar el agua antes de suministrarse a los grifos (ver Figura 8.6). Para más información sobre filtros de arena ver Capítulo VI, Sección 2.5 del manual de Acción Contra el Hambre (2005). Agua, saneamiento e higiene para las poblaciones en riesgo. Hermann Editeurs, París, Francia.

Se pueden usar generalmente dos clases de bombas: bombas aspirantes o bombas rotativas helicoidales (ver Capítulo XVII, Sección 8.4). La aspiración puede ser fija o dotada de un sistema flotante para seguir el nivel de agua y bombear solo el agua próxima a la superficie, y aprovechar así el efecto desinfectante de los rayos ultravioleta del sol.

Este sistema es particularmente eficiente en los estanques Impluvium pero puede también usarse en los estanques de recogida de escorrentías. En cualquier caso, esta solución requiere una gestión importante por parte de la comunidad para mantener, limpiar y operar la bomba, el filtro y la fuente con los grifos.

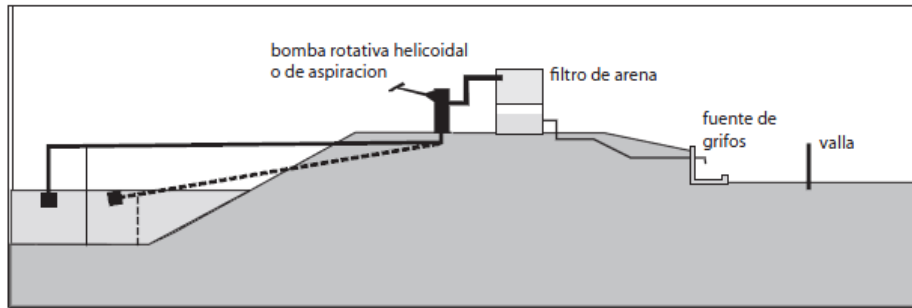


Figura 14: Sistema de filtración. Fuente: Acción contra el Hambre (2005).

7. BIBLIOGRAFÍA

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