

6 La protección del agua comunitaria

| En este Capítulo | Página |
|---|---------------|
| El agua y la salud comunitaria | 66 |
| Historia: La industria se apodera del agua de la comunidad | 67 |
| Concientizar a la comunidad sobre los problemas del agua | 68 |
| Actividad: Aunque el agua sea transparente es posible que no esté limpia | 69 |
| Planificar mejoras en el suministro de agua | 70 |
| Planificación y la participación de las mujeres | 72 |
| Actividad: 2 círculos | 72 |
| Historia: Los campesinos dan una lección a los asesores técnicos | 74 |
| Cómo proteger las fuentes de agua | 75 |
| Pozos protegidos | 76 |
| Medidas para proteger charcas y pozos superficiales | 77 |
| El pozo familiar protegido | 79 |
| Cómo bombear agua de los pozos | 83 |
| Cómo proteger un manantial | 84 |
| Cómo captar agua de lluvia | 86 |
| Historia: Captación comunitaria de agua de lluvia en el desierto | 87 |
| Transporte seguro del agua | 88 |
| Historia: Hombres y mujeres hablan del agua | 89 |
| Cómo almacenar el agua potable | 90 |
| Actividad: ¿Cómo se contaminó el agua potable? | 90 |
| Cómo purificar el agua para beber | 92 |
| Cómo asentar el agua | 93 |
| Filtrado del agua | 94 |
| Desinfección del agua | 97 |
| Aguas residuales: ¿Un problema o un recurso? | 100 |

La protección del agua comunitaria



El agua es esencial para la vida. Todas las personas, animales y plantas necesitamos agua para vivir y crecer. Sin embargo, en muchos lugares del mundo, la gente no cuenta con el agua necesaria para cuidar su salud. Mucha gente tiene que recorrer grandes distancias para recolectar agua, y muchas veces el agua disponible no es potable.

La salud de todos mejora si toda la comunidad puede acceder de manera fácil y segura al agua potable. Cuando se liberan a las mujeres y las niñas de la tarea diaria de acarrear y purificar el agua, tendrán más tiempo para ir a la escuela y participar en las actividades comunitarias. El bienestar de toda la familia mejorará. Si hay suficiente agua potable los niños crecen más sanos y sufren menos enfermedades diarreicas causadas por el consumo de agua contaminada.

El agua y la salud comunitaria

El agua es un regalo de la naturaleza y la **seguridad del agua** (el acceso permanente a suficiente agua potable) es un elemento indispensable de la salud comunitaria. Cuando las personas deciden conjuntamente cómo recolectar, almacenar y utilizar los recursos acuíferos comunales, se puede garantizar un suministro seguro de agua para la comunidad.

La mayoría de las personas están dispuestas a pagar un precio justo por el suministro de agua potable. Sin embargo, en muchos lugares el agua que la gente necesita para beber está contaminada con microbios, lombrices o químicas tóxicas, ha sido primero utilizada en la industria y en la agricultura o se vende a un precio que la gente no puede pagar. Al tomar las decisiones sobre el costo del agua y la manera de protegerla, conservarla, distribuirla y utilizarla, se debe dar mayor importancia al agua que la gente necesita para sobrevivir y mantener la salud.



Todos y todas necesitamos el agua



La Industria se apodera del agua de la comunidad

Plachimada es una pequeña aldea de agricultores de arroz y coco en el sur de la India. Los campesinos en Plachimada siempre han podido vivir bien, gracias a la abundante lluvia y al suelo fértil. Sin embargo, hace algunos años todo esto comenzó a cambiar, cuando la empresa Coca-Cola construyó una embotelladora de refrescos en las afueras de la aldea.



La empresa perforó pozos profundos para sacar el agua subterránea con la cual preparar sus refrescos. La empresa llegó a utilizar 1,5 millones de litros diarios de agua. Cuando la fábrica completó 2 años de operaciones, los campesinos constataron que sus cultivos se secaban y los pozos de sus casas tenían menos agua que antes. Cuando cocinaban arroz con el agua, ésta se ponía color marrón y tenía mal sabor. Cuando bebían agua o se bañaban, esto les causaba salpullido, calvicie, dolor en las articulaciones y problemas nerviosos. Se dieron cuenta de que la empresa había contaminado el agua subterránea con sustancias tóxicas. Los campesinos empezaron a recolectar agua lejos de sus hogares para proteger su salud.

Durante todo un año no hubo lluvias. Sin embargo, Coca-Cola continuó sacando agua durante la sequía. Los pobladores observaban día a día cómo los camiones partían de la fábrica llevándose el precioso líquido que una vez les había dado la vida a ellos y a sus cultivos. Se secaron incluso las fuentes de agua lejanas al pueblo. A medida que se enfermaba un número mayor de personas, varias de ellas se reunieron para discutir sobre las opciones que tenían para evitar que Coca-Cola se llevara su agua.

Después de la reunión, más de 2 mil manifestantes pacíficos se dirigieron a la fábrica de Coca-Cola para exigir que la empresa se fuera y pagara a los campesinos por la pérdida del agua. La empresa respondió enviando un camión cisterna a la aldea todos los días. No obstante, esta agua no era suficiente para cubrir las necesidades diarias de la comunidad. Después de 50 días de protesta, la policía detuvo a 130 hombres y mujeres. Varios meses después, mil personas marcharon hasta la fábrica y la policía detuvo de nuevo a muchas de ellas.

El conflicto fue muy duro para la gente de Plachimada, pero también los unió para exigir su derecho al agua potable. Después de varios años, el gobierno local comenzó a apoyar a la gente y ordenó que la empresa dejara de sacar el agua subterránea en época de sequía. Sin embargo, el gobierno estatal apoyó a la empresa para que siguiera usando dicha agua. El conflicto llegó hasta los tribunales, donde finalmente la gente de Plachimada ganó el caso y la fábrica de Coca-Cola se cerró.

Cuando la gente de Plachimada luchó por su derecho al agua su campaña llamó la atención en toda la India y en el mundo. Su lucha ha inspirado a muchos otros. En un mundo donde mucha gente no tiene suficiente agua potable, es absurdo utilizar este valioso recurso para preparar lujosas bebidas endulzadas, sobre todo cuando las personas se enferman como consecuencia de esto.

Concientizar a la comunidad sobre los problemas del agua

Cuando una mujer tiene que cargar agua todos los días por largas distancias, ella sabe que es un trabajo muy arduo. Pero es posible que ella no crea que tenga la posibilidad de cambiar esta situación.

Cuando las personas toman conciencia de que la falta de un sistema seguro de provisión de agua es un problema común a todos, entonces pueden empezar a trabajar juntos para lograr el cambio. Con frecuencia el primer paso consiste en juntarse con un grupo de personas y tomar varias medidas para concientizarse.

Hable con la gente encargada del agua

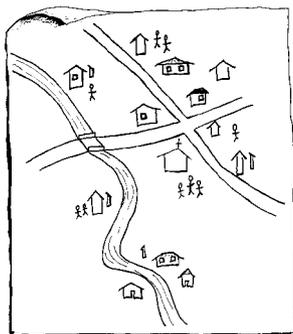
¿Hay alguien en la comunidad responsable de pozos, tuberías u otros sistemas de suministro de agua? ¿Hay alguien en la comunidad responsable del saneamiento? ¿Qué grupos o personas recolectan, cargan, purifican y almacenan con mayor frecuencia el agua?



Junto con los responsables del agua, haga una lista de todas las fuentes de agua de la zona. Tome nota de lo que la gente dice sobre la calidad y cantidad del agua potable. Puede hacer preguntas como estas: ¿Cuánta agua se usa a diario? ¿Se usan diferentes fuentes de agua para beber, cocinar, bañarse, dar de beber a los animales, regar y otras necesidades? ¿Hay suficiente agua para todas estas necesidades? ¿Hay alguna fuente o depósito de agua para emergencias?

Visite todos los lugares donde la gente recolecta el agua

Distintas fuentes de agua pueden tener problemas y soluciones diferentes. Visite manantiales, pozos, aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos y lagunas) y sitios de captación de agua de lluvia. En cada fuente de agua, inicie un diálogo sobre cómo se usa esa agua y si alguien piensa que podría estar contaminada (no potable).



Haga un mapa de las fuentes locales de agua y de las fuentes de contaminación

Un mapa de la comunidad puede mostrar dónde se encuentran las fuentes de agua, en relación con los hogares de las personas y las fuentes de contaminación. Las fuentes de agua potable y las fuentes de contaminación se pueden marcar con colores diferentes.

¿Cómo saber si el agua es potable?

Resulta difícil determinar si el agua es potable o no. Algunas de las características causantes de problemas de salud pueden notarse fácilmente al observar, oler o probar el agua. Otras sólo se registran si se hace un análisis del agua. Al entender cómo se contamina el agua, y seguir los pasos para evitar que se contamine, se pueden evitar muchos problemas de salud (ver Capítulo 5).

Aunque el agua sea transparente es posible que no esté limpia

Esta actividad ayuda a las personas a comprender cómo el agua puede ser nociva, incluso si esta característica no puede verse, olerse o probarse.

Duración: de 15 a 30 minutos

Materiales: 4 botellas transparentes, lodo, sal, azúcar, agua purificada

- 1 Antes de la actividad, llene 4 botellas transparentes con agua hervida, tratada con cloro o purificada de alguna otra forma. Agregue una cucharada de lodo a una de las botellas; a otra, una cucharada de azúcar, y a otra, una cucharada de sal. Agite bien las botellas. No agregue nada a la cuarta botella. Presente las botellas al grupo.
- 2 Pida a las personas del grupo que huelan el agua de todas las botellas. Después, invítelos a probar el agua de cualquiera de las botellas. Es casi seguro que nadie va a beber el agua con lodo, pero muchos beberán de las otras 3 botellas.
- 3 Después de que varias personas hayan probado el agua, pregúnteles por qué no tomaron del agua turbia. Después pregúnteles qué sabor tenía el agua y qué creen que tenía. ¿Alguien bebió del agua que no tenía nada? Pregúnteles cómo supieron que se trataba de sólo agua y que no contenía elementos que no pudieran ver, oler o saborear.
- 4 Comience una discusión sobre los diferentes elementos que podrían contaminar el agua y volverla no potable. Puede mencionar los microbios causantes de diarrea, las lombrices que causan esquistosomiasis, y los plaguicidas u otras sustancias químicas. ¿Existen motivos para creer que éstos se encuentran en el agua? ¿Existe otro método, además de ver y oler el agua, para determinar si es potable o no?



Analizar el agua para ver si es potable

El análisis de calidad generalmente se hace en un laboratorio donde se examinan las muestras de agua. Estas pruebas muestran el tipo y la cantidad de contaminación que presenta el agua. Sin embargo, pueden ser costosas. Aunque se trata de algo útil, el análisis de la calidad del agua generalmente es menos importante que concientizar a la comunidad sobre los asuntos relacionados con el agua y proteger cuidadosamente a las fuentes de agua (ver página 75).

Ciertos equipos de prueba pueden utilizarse en el campo para determinar si el agua contiene microbios. Un ejemplo es la prueba H2S, que no es muy costosa (5 pruebas cuestan aproximadamente 1 dólar) y produce resultados rápidamente. Pero dicha prueba a veces genera errores. Ciertos organismos vivientes inofensivos se confunden con microbios, y además no logran determinar si el agua contiene sustancias químicas o huevos de parásitos.



Las pruebas de calidad del agua sólo indican si el agua estaba contaminada en el momento y en el lugar donde se tomó la muestra.



Planificar mejoras en el suministro de agua

Antes de tratar de crear un nuevo sistema de suministro de agua, quizás sea más fácil hacer que las fuentes de agua actuales produzcan agua más abundante y pura. Al elaborar un plan para mejorar el suministro de agua, comience haciendo una lista de los recursos locales, incluidas las fuentes de agua, los materiales de construcción y ante todo los

recursos humanos; incluya a las personas que sepan construir pozos, tanques o instalar tuberías, a las personas que puedan organizar las actividades en grupo y los equipos de trabajo y las personas mayores que recuerden cómo se recolectaba el agua hace algunos años.

Identificar soluciones posibles

Las acciones que la comunidad decida tomar dependen, en primer lugar, de cuáles son los problemas más urgentes o más fáciles de resolver. Lo importante es hacer un plan que tome en cuenta las causas que originan los problemas y que además responda a las necesidades de toda la comunidad.

Decida el uso que se va a dar a cada una de las fuentes de agua, especialmente si el agua es escasa y difícil de obtener. Construir tanques de captación de agua de lluvia, tanques de almacenamiento o un sistema de distribución de agua por tubería contribuirá a traer el agua más cerca a la comunidad (ver páginas 86 a 91). Si no es posible, la comunidad puede todavía tratar de que haya agua para todos:

- Compartir el trabajo de recolección del agua.
- Mostrar a todos cómo mantener el agua libre de microbios (ver páginas 92 a 99).

Si ya hay un sistema de distribución agua, la comunidad puede:

- Mejorar los métodos de recolección de agua.
- Reparar tuberías o bombas descompuestas.
- Proteger mejor las fuentes de agua río arriba.
- Descubrir y aplicar nuevas medidas para proteger y ahorrar agua.

Si existe la posibilidad de que el agua esté contaminada por sustancias tóxicas, use una fuente de agua diferente hasta que se realice una prueba de la calidad del agua. Si la prueba demuestra que el agua está contaminada, debe seguir usando otra fuente de agua y tomarse medidas para detener la contaminación. Trate de evitar la contaminación del agua. Exigir a las industrias que se deshagan de sus desechos de manera segura y apliquen métodos de producción más limpios. A los agricultores, pídeles que utilicen menos los plaguicidas y abonos químicos.



Las promotoras de salud y las promotoras de seguridad del agua pueden ayudar a la comunidad a mejorar la protección del agua.

Planificación y la participación de las mujeres

Las necesidades de las mujeres en materia de agua son diferentes a las de los hombres. Son por lo general las mujeres las encargadas de recolectar y purificar el agua para toda la familia, aunque son los hombres quienes, con frecuencia, se encargan de construir y mantener los sistemas de distribución de agua. Debido a estas diferencias entre las necesidades y las labores de hombres y mujeres, resulta muy útil organizar actividades de planificación que garanticen la participación de las mujeres.

2 círculos

Esta actividad ayuda a las mujeres a reflexionar acerca del agua que necesitan y los obstáculos a los que deben enfrentarse para satisfacer esta necesidad.

Duración: de 45 minutos a 1 hora

Materiales: papel grande para dibujar, lápices de dibujo

- 1 Divida a los participantes en grupos de no más de 10 personas cada uno. Dé a cada grupo papel y lápices de dibujo.
- 2 Cada grupo dibuja 2 círculos en el papel: un círculo pequeño dentro de otro más grande.
- 3 Cada persona dibuja dentro del círculo grande alguno de los problemas con el agua, saneamiento y salud que afectan a toda la comunidad. Dentro del círculo más pequeño, se dibujan los problemas que afectan especialmente a las mujeres. Si alguien se le dificulta dibujar, puede escribir sus ideas.
- 4 Para iniciar la discusión, reúna a todos los participantes en un solo grupo y pregunte:

¿En qué se diferencian los problemas dibujados en los 2 círculos? ¿En qué se parecen? ¿Existen soluciones para los problemas de ambos círculos? ¿Cómo podemos asegurar que se dé la debida atención a los problemas de las mujeres?

Esta actividad también se puede hacer con mujeres y hombres juntos. Si participan los hombres, organice un grupo sólo de hombres y pida que cada grupo dibuje 2 círculos pequeños dentro del círculo grande. Uno de los círculos pequeños representa los problemas que afectan particularmente a las mujeres y el otro, los problemas que afectan a los hombres.

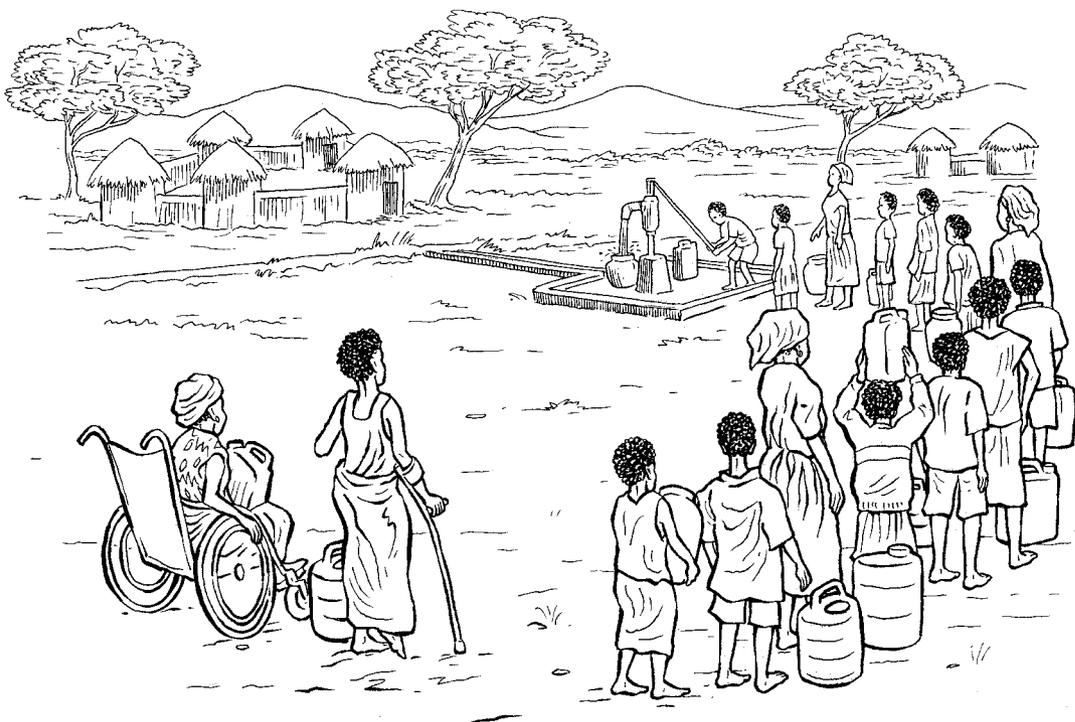
Cuando los grupos se vuelvan a reunir, pida a los hombres que piensen cómo podrían ellos mejorar las condiciones que afectan a las mujeres. Como posibles medidas podrían incluirse la construcción de sanitarios más cerca de los hogares, hacer que los hombres carguen agua, pasar más tiempo con los hijos, etcétera. Quizás sea conveniente que las mujeres hablen sobre sus asuntos en privado, antes de que los hombres hablen de los suyos, en especial en comunidades donde hay fuertes diferencias de opinión entre hombres y mujeres.



¿Qué obstáculos se oponen a las mejoras en el suministro de agua?

Son muchos los motivos que pueden explicar que una comunidad no tenga agua potable, por ejemplo falta de dinero, falta de conocimientos sobre la construcción de sistemas de distribución de agua, falta de apoyo del gobierno o falta de participación comunitaria. Para alcanzar la meta de asegurar el acceso al agua potable, se deben identificar los obstáculos para superarlos uno por uno. Es más probable que las personas mejoren y mantengan el sistema de distribución de agua si como resultado tienen:

- Beneficios inmediatos para la comunidad, tales como: más agua, más fácil acceso a ella o menos enfermedades.
- Agua a bajo costo.
- Sólo cambios mínimos en su rutina diaria.
- Mejoras en el ambiente local, menos lodo, menos zancudos o más agua para los huertos familiares.



Un proyecto sostenible de suministro de agua debe eliminar las barreras físicas y sociales y beneficiar a todos los miembros de la comunidad por igual.

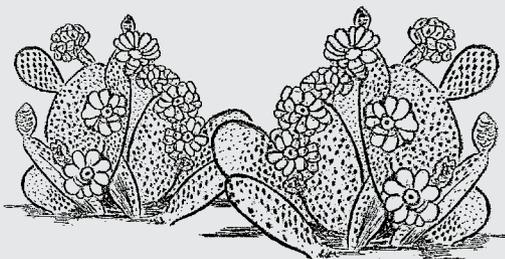
Busque soluciones dentro de la propia comunidad

A lo largo de la historia, en todas las culturas se han inventado medios para encontrar, transportar y proteger el agua. Las personas se han valido de varas (varitas de zahorí) para localizar el agua, han inventado aparatos para extraerla y transportarla, construido muchos tipos de estructuras de captación de agua de lluvia y sembrado árboles para proteger las fuentes de agua y las cuencas. También han suscrito convenios para contribuir a que las comunidades vecinas compartan el agua. Al proteger el agua y evitar los conflictos se puede conservar este recurso para las futuras generaciones, aun a medida que aprendemos nuevas formas de recolectar y purificar el agua para asegurarnos de que sea potable y abundante.

Los campesinos dan una lección a los asesores técnicos

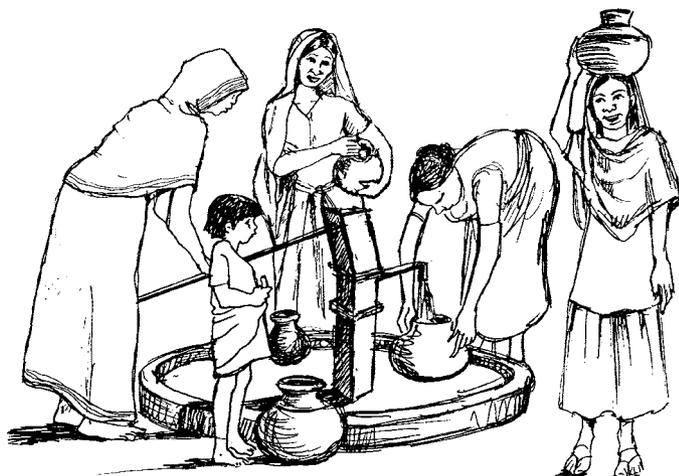
Un grupo de asesores técnicos para el desarrollo comunitario llegó a una aldea en la sierra colombiana para ayudar a los habitantes a combatir la diarrea con un proyecto para proteger sus recursos de agua. Cuando visitaron el manantial de la aldea, vieron que el ganado y la erosión lo estaban dañando. Los asesores sugirieron 2 soluciones sencillas: poner una cerca de alambre de púas para proteger el manantial, o llevar el ganado a pastar a otra parte.

Los campesinos no estaban convencidos con estas ideas. Podían prever que alguien robaría el alambre de púas en poco tiempo, y no tenían suficiente tierra ni dinero para hacer pastizales adecuados para su ganado. Sin embargo, al reconocer el problema, se les ocurrió una solución que podría funcionar. Fijaron un día para que todos en la aldea salieran a sembrar plantas espinosas río arriba del manantial, obligando al ganado a beber agua del río abajo del manantial y resolviendo así el problema de la aldea.



Cómo proteger las fuentes de agua

Mucha gente depende del agua superficial (de ríos, arroyos, lagos y estanques) o del agua subterránea (agua que se acumula bajo tierra y sale por las vertientes o pozos). Como el agua superficial a menudo está contaminada, no debe usarse para beber si no se purifica antes (ver páginas 92 a 99). El agua subterránea con frecuencia no contiene microbios porque se purifica al filtrarse a través de la arena y la tierra. Sin embargo, el agua subterránea puede estar contaminada con minerales naturales como el fluoruro o el arsénico (ver página 61), con infiltraciones de fugas de alcantarillas, fosas sépticas y sanitarios, escorrentías de basureros o sustancias químicas industriales y agrícolas.



Cuando la tierra y los acueductos no se mantienen debidamente, la cantidad de agua subterránea también puede disminuir a un nivel peligroso. Cuando se han cortado los árboles y se ha eliminado la vegetación, la lluvia que antes entraba a la tierra y se almacenaba como agua subterránea ya no lo hace y se escurre a los ríos y al mar.

La mejor manera de resguardar el agua superficial y el agua subterránea es:

- Practicar la agricultura sostenible (ver Capítulo 15).
- Construir y mantener sanitarios seguros (ver Capítulo 7).
- Proteger la zona donde el agua se acumula, llamada **cuenca** o **zona de captación** (ver Capítulo 9).

A medida que aumenta el número de personas que vive alrededor de una fuente de agua y la utiliza, se hace más difícil protegerla. En los lugares donde hay mucha actividad industrial, es posible que se utilice demasiada agua o que se introduzcan contaminantes en ella, sin que la gente que más la necesita tenga los medios necesarios para evitar el problema. Estos problemas sólo se pueden resolver cuando la comunidad se organiza para garantizar la protección del agua y presiona a los gobiernos para que hagan cumplir las normas a la industria.

Pozos protegidos

Existen diversos tipos de pozos para extraer agua subterránea. El más simple es el pozo cavado a mano, conocido a veces como pozo superficial. El pozo más costoso, llamado pozo perforado o tubular, es un tubo angosto dentro de una perforación profunda, con una bomba en la parte superior para sacar el agua.

El pozo que más conviene a una comunidad depende de la profundidad a la cual se encuentra el agua y de los recursos disponibles para cavarlo, perforarlo y construirlo. Son muchos los casos en que un pozo sencillo y poco profundo, del cual la gente saca el agua con cubos, puede ser mucho mejor que un pozo costoso y profundo que necesita una bomba de extracción. Con frecuencia resulta mejor tener varios pozos superficiales que un solo pozo profundo, ya que si uno de ellos se seca, los demás seguirán dando agua.



Si las personas se paran en el borde del pozo o usan cubos sucios el agua se puede contaminar.

Medidas para proteger charcas y pozos superficiales

Antes de cavar un pozo, asegúrese de que el tipo de pozo que quiere cavar sea el que más conviene a las necesidades de todos. El agua de los pozos se contamina si éstos se perforan en:

- Lugares demasiado cercanos a sanitarios, tubos de alcantarillado, basureros o ganado: mantenga todo esto a una distancia mínima de 30 m del pozo.
- Cerca de actividades industriales como minería, pozos petroleros, terrenos agrícolas donde se utilizan plaguicidas o abonos químicos o basureros industriales.
- Lugares donde ingresan al pozo las aguas residuales o la escorrentía superficial.

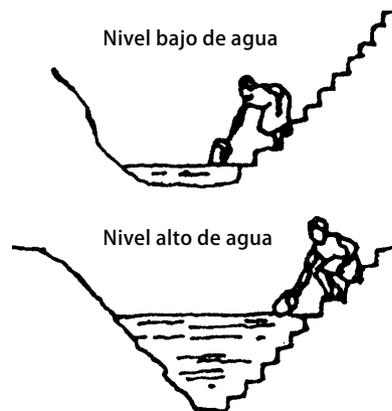
Los pozos poco profundos, cavados a mano, pueden producir agua adecuada y potable, aunque el agua de éstos se puede secar o contaminar fácilmente. Durante la temporada de lluvias, la escorrentía puede llegar hasta las charcas o pozos de agua, llevando a la vez microbios y otros contaminantes. Las personas y animales que utilizan el agua pueden introducir microbios en la charca a través de sus pies. Los cubos de agua y las cuerdas cerca del borde del pozo también pueden acumular microbios y contaminar fácilmente el agua cuando se bajan al pozo.

La contaminación se puede evitar mediante simples mejoras. Una de ellas, por ejemplo, consiste en asegurarse de que sólo se bajen al agua cubos y cuerdas limpias. Elevar la tierra alrededor del hoyo o revestir la parte superior con ladrillos o un anillo de concreto, también protege el agua. Si el hoyo se reviste por dentro, se tiene la ventaja adicional de hacer más difícil que el pozo se seque o colapse, y se puede hacer un pozo más profundo para almacenar más agua (en los diagramas de la página siguiente podrá ver algunos métodos para mejorar los pozos).

Antes de perforar nuevos pozos o hacer mejoras costosas a los sistemas de agua, considere hacer mejoras pequeñas como éstas, para hacer las fuentes de agua más seguras.

Mejoras a charcas o pozos abiertos

Construya escalones de piedra que ingresen al pozo para que la gente pueda sacar agua desde el último escalón sin tener que mojarse, apoyándose más bien siempre en el último escalón seco. No se meta nunca al agua.



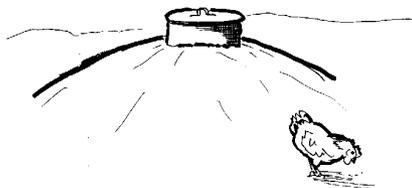
Mejoras a pozos básicos y superficiales



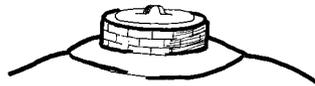
1. Pozo superficial sin mejoras.



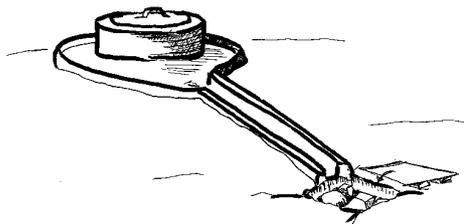
2. La boca del pozo ha sido elevada para que no entre la escorrentía.



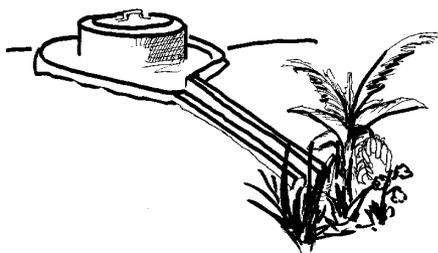
3. La boca del pozo ha sido sellada con un cilindro y tapa.



4. La boca del pozo ha sido reforzada con ladrillos y una pequeña plataforma de drenaje.



5. Pozo simple protegido con una plataforma de drenaje y un canal de escorrentía.



6. Pozo simple protegido con una plataforma de drenaje, un canal de escorrentía y un jardín.

IMPORTANTE: Nunca beba agua directamente de una charca. Se pueden eliminar algunos microbios si el agua se filtra a través de tela y se deja asentar antes de beberla. Otros métodos de purificación del agua se explican en las páginas 92 a 99.

El pozo familiar protegido

En muchas comunidades existen pozos entubados o perforados que fueron construidos por el gobierno o por alguna agencia de cooperación local o internacional. Este tipo de pozo profundo y encerrado protege mejor el agua de la contaminación causada por personas y animales. Sin embargo, tras años de servicio, muchos de estos pozos ya no se pueden usar porque la bomba se descompone, los repuestos ya no están disponibles o las personas que pueden resolver el problema ya no viven en la comunidad, y se interrumpe así el suministro habitual de agua potable. Las personas deben caminar largas distancias o recoger agua superficial contaminada para satisfacer sus necesidades. En algunas zonas de África, los pozos perforados y entubados están siendo remplazados por pozos familiares protegidos.

Un pozo protegido es un hueco cavado a mano dotado de un revestimiento, una tapa de concreto, un torno para elevar el agua y una plataforma de drenaje. Todos estos componentes sirven para proteger el pozo. Si todos los elementos se encuentran debidamente en su lugar y el agua se maneja con cuidado, el pozo familiar puede ser muy seguro.

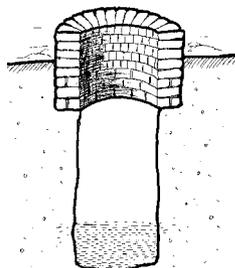


¿Dónde se debe cavar el pozo?

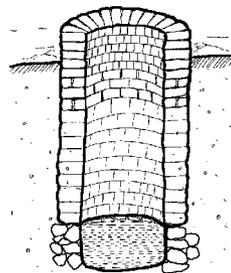
Cuando se quiere cavar un pozo, la mejor señal de que habrá agua es la presencia de otros pozos en los alrededores. Sin embargo, si dichos pozos vecinos son pozos perforados profundos, es posible que el agua subterránea esté demasiado profunda para llegar a ella cavando a mano. Otra buena señal es la presencia, durante todo el año, de plantas que necesitan mucha agua para sobrevivir. Es más probable que haya agua en las zonas bajas que en las zonas altas. No obstante, si se cava un pozo en una zona baja, será necesario protegerlo de la escorrentía causada por el agua de lluvia.

Revestimiento del pozo

En suelos muy firmes, puede parecer que el revestimiento del pozo no sea necesario. Sin embargo, es conveniente revestir por lo menos los primeros 1 a 2 m medidos desde la superficie para evitar que las paredes laterales se derrumben. Si se reviste todo el pozo, se logrará que la fuente de agua sea más confiable, aunque será más complicado profundizar el pozo en el futuro. Un pozo se puede revestir con piedra, ladrillo cocido o concreto.



Revestimiento en los primeros 1 a 2 m



Pozo completamente revestido

Cómo hacer una cubierta de losa para un pozo

Una vez que el pozo se ha revestido, la siguiente medida de protección consiste en ponerle una cubierta de losa de concreto. La cubierta ayuda a evitar que el agua residual contaminada u otros objetos caigan al pozo. También permite que el pozo sea más seguro para los niños y sea un lugar limpio, donde se pueden poner los cubos mientras la gente recolecta el agua.

Herramientas necesarias: pala, sierra para metales, bloque de madera, cubeta, cuerda.

- 1 La cubierta debe ajustarse bien a la parte superior del revestimiento. Limpie un lugar plano para vaciar el concreto de la losa y marque un círculo del tamaño de la cubierta deseada, de modo que se ajuste al pozo. Haga un aro con ladrillos alrededor del círculo marcado. Este aro servirá de molde para formar la losa.
- 2 Deje un hueco en la losa para pasar por él un cubo de agua o instalar una bomba. El tamaño del hueco depende del tipo de bomba o cubo de agua que se vaya a usar, aunque por lo general el hueco debe ser lo suficientemente amplio para que un cubo de 10 litros pueda pasar por él. Se puede usar un tambor de lata como molde para el hueco, de diámetro suficiente para que el cubo pase por él.
- 3 Ponga varilla refuerzo de 3 mm dentro del molde de la losa para crear un enrejado con las varillas espaciadas a 10 cm.
- 4 Quite el enrejado de varilla y haga una mezcla de concreto con 3 partes de grava, 2 partes de arena de río y 1 parte de cemento. Si no hay grava disponible, utilice 4 partes de arena y 1 parte de cemento. Vierta el concreto dentro del molde y llene hasta la mitad. Ponga el enrejado de varilla encima del concreto húmedo. Agregue el concreto restante y nivele la losa con una pieza de madera.
- 5 Deje que la losa se cure por 1 hora. Quite el tambor de lata y rellene el hueco central con arena mojada. Vuelva a poner el tambor encima de la arena y haga un aro con ladrillos alrededor de él, dejando 75 mm de espacio entre los ladrillos y el molde. Llene con concreto el espacio entre los ladrillos y el molde y deje que se cure por 1 hora. Después de 1 hora, quite los ladrillos y el molde y déle forma al cuello protector. Para que el cuello brinde toda la protección posible, una tapa metálica debe ajustarse bien sobre él.
- 6 Deje la losa terminada secarse por lo menos 3 días, manteniéndola húmeda todo el tiempo. Después de que se haya secado por más o menos 7 días, ponga 4 bloques de madera, de 2 a 5 cm de alto, debajo de los 4 lados de la losa para levantarla del suelo. ¡Ahora, baile sobre ella! Una losa bien hecha no se romperá, aún con varias personas bailando sobre ella. Ponga una capa de mortero sobre el borde del revestimiento del pozo y con cuidado ponga la cubierta en su lugar.



Haga un molde para la tapa.



Coloque el alambre de refuerzo y un molde para el hueco.



Vierta el concreto para la losa y forme el collar protector.



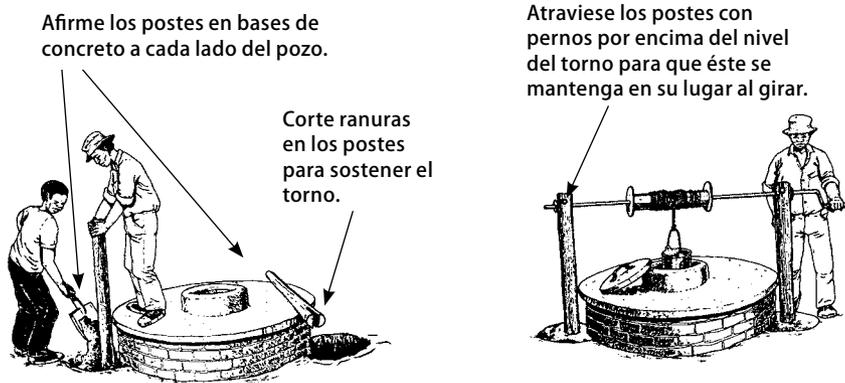
Moldee el cuello protector.



Ponga la tapa en su lugar.

Torno, cubo de agua y cadena

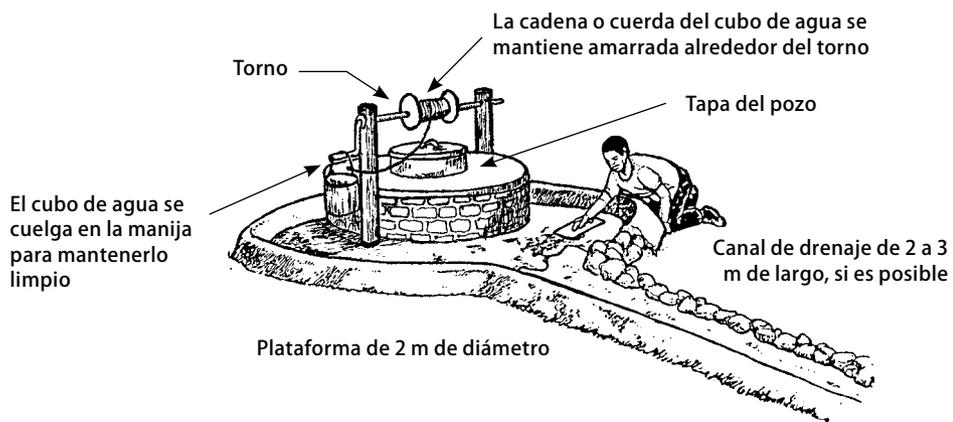
Un torno es un eje dotado de una manija que facilita subir el cubo de agua y permite enrollar la cuerda o la cadena de éste. Si más adelante se instala una bomba de agua, el torno se puede quitar fácilmente. Amarre un cubo resistente en el extremo de la cadena o cuerda. La cadena es mejor porque crecerán menos microbios en ella, pero también es cara. La cuerda es más barata y se puede cambiar fácilmente si se rompe.



En el dibujo pueden verse los soportes del torno colocados en el suelo. Los soportes pueden hacerse también de ladrillo.

Plataforma de drenaje

La plataforma de drenaje lleva la escorrentía lejos del pozo hasta una zona de drenaje, evitando así que la zona cercana al pozo se vuelva fangosa y se convierta en un criadero de microbios e insectos. Los microbios pueden crecer en las grietas, y por esto es importante asegurarse de que la plataforma quede bien construida.



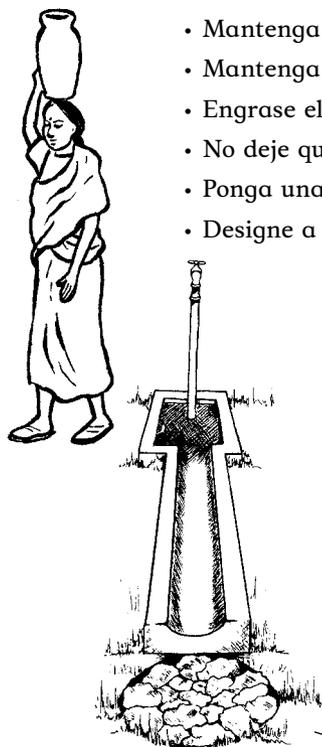
Vierta concreto a una profundidad de 75 mm, con un borde exterior elevado a 150 mm de altura. Para evitar que se agriete, toda la plataforma debe reforzarse con varilla de 3 mm.

Mantenimiento del pozo

El agua del pozo se contamina fácilmente cuando se utilizan cubos de agua y cuerdas sucias para sacar el agua. Para no ensuciar el agua, mantenga un cubo junto al pozo y utilícelo sólo para llenar otros recipientes. Para evitar la contaminación del agua del pozo también resulta útil lavarse las manos antes de sacar el agua y construir una cerca alrededor del pozo, que mantenga alejados a los animales.

Podrá también proteger el agua del pozo tomando estas medidas:

- Mantenga la tapa del pozo en su lugar.
- Mantenga limpia la plataforma y el canal de escorrentía.
- Engrase el soporte de la manija regularmente para facilitar su uso.
- No deje que los niños jueguen en el pozo o con la bomba.
- Ponga una cerca para mantener alejados a los animales.
- Designe a alguien como encargado del pozo.



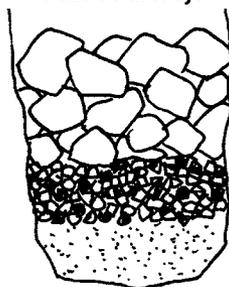
Escurra el agua residual de los pozos y grifos

Siempre que la gente recoge agua, ésta salpica. Cuando el agua se acumula en charcas, se convierte en un criadero de zancudos portadores de paludismo y otras enfermedades. Los pozos, grifos y desagües de los tanques de almacenamiento, y otros lugares de provisión de agua necesitan un buen canal de escorrentía para que el agua fluya lejos o se filtre en el suelo.

Para aprovechar el agua que se escurra, siembre un árbol o un huerto donde el agua se drena. Si no puede sembrar un árbol o un huerto, haga un hoyo en la tierra y rellénelo con piedras, grava y arena para que el agua se filtre. Este hoyo, conocido como “pozo de drenaje”, ayudará a evitar la propagación de los zancudos.

Grifo comunitario dotado de drenaje

Pozo de drenaje



← Piedras grandes

← Grava

← Arena

Cómo bombear agua de los pozos

Se necesita una bomba para subir el agua del pozo y extraerla. Existen muchos tipos de bombas, incluidas las que usan electricidad, gas, energía solar o energía humana para sacar agua. Si la bomba es difícil de usar o se descompone con frecuencia, las personas volverán a recolectar agua en fuentes contaminadas.

Cómo seleccionar la bomba adecuada

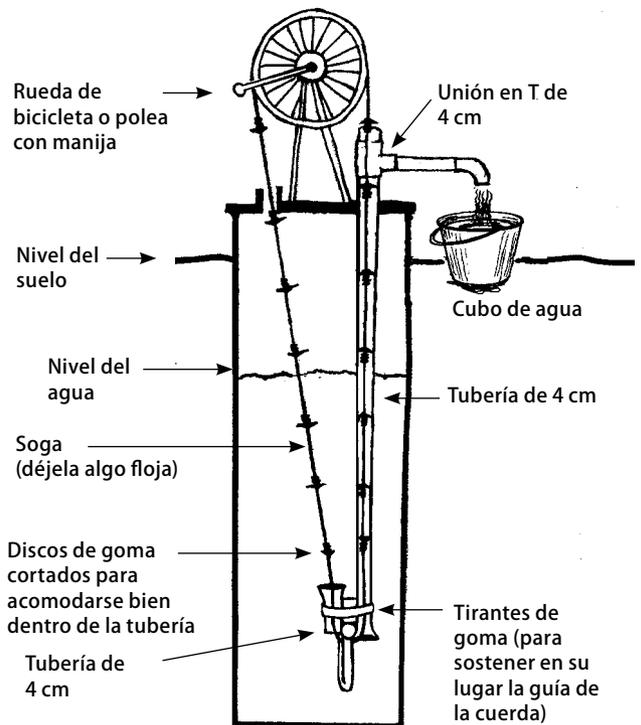
Todas las bombas de agua tienen algo en común: si se descomponen, ya no hay agua. Para la mayoría de la gente, la mejor bomba es una que ellos mismos pueden fabricar, operar y reparar, o que pueda ser reparada por mecánicos confiables del mismo lugar. Para seleccionar una bomba, considere las siguientes características:

- ¿Podrán usarla fácilmente hombres y mujeres? ¿Podrá satisfacer las necesidades de ambos? ¿Participaron las mujeres en la selección de la bomba?
- ¿De qué tipo de fuente de energía se dispone? Si la bomba requiere electricidad o combustible caro o difícil de obtener, entonces no sirve.
- ¿Es la bomba fácil de reparar y hay repuestos disponibles? Decida cuál situación sería mejor: ¿Instalar una bomba que, si bien se descompone fácilmente, también es muy fácil de reparar localmente?, o ¿una bomba que sólo se descompone tras muchos años de servicio pero no se puede reparar localmente?

La bomba de sogá: un medio económico y fácil para sacar agua

La bomba de sogá (bomba de mecate) se basa en un antiguo diseño chino, y sirve para sacar agua de pozos perforados de hasta 15 m de profundidad, con un esfuerzo mínimo. A medida que la persona hace girar la rueda, el agua sube y sale por un surtidor en la parte superior del pozo.

Esta bomba cuesta poco y es fácil de reparar. La cuerda es la pieza que más se rompe y, aunque se remiende en vez de cambiarla, la bomba puede seguir funcionando. En muchas partes del mundo, la gente ha cambiado el diseño para adaptarlo a sus necesidades y a los materiales disponibles. En Guatemala, incluso se han ajuntado a la rueda una bicicleta, transformándola en “bicibomba”.



La bomba de sogá se hace de materiales durables de bajo costo.

Cómo proteger un manantial

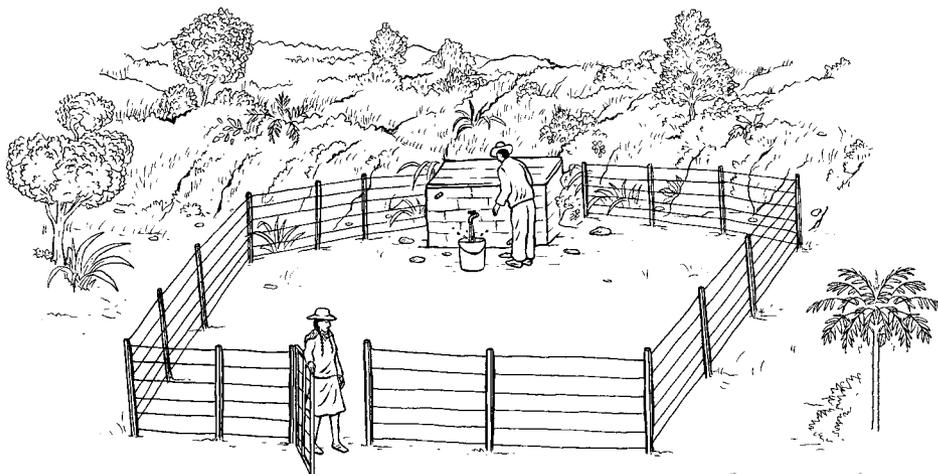
Los manantiales son lugares donde el agua subterránea sale a la superficie en forma natural. Como el agua de manantial se filtra en las rocas y el suelo y circula rápidamente, puede considerarse potable siempre que no se contamine en la superficie. Para saber si un manantial es potable, busque la fuente real del manantial (el lugar donde sale de la tierra) y averigüe lo siguiente:

- ¿Es ésta la fuente original, o hay un arroyo u otra agua superficial que ingresa al subsuelo cuesta arriba del manantial? Si es así, lo que parece ser un manantial puede ser en realidad agua superficial que fluye a corta distancia por debajo del suelo. En ese caso, probablemente esté contaminada o puede ser que sólo fluya durante la temporada de lluvias.
- ¿Hay grandes huecos en las rocas arriba del manantial? De ser así, observe el agua del manantial después de un fuerte aguacero; si parece muy turbia o lodosa, es probable que esté contaminada por la escorrentía superficial.
- ¿Existe la posibilidad de contaminación cerca o justo arriba del manantial? Las fuentes de contaminación pueden ser pastizales para ganado, sanitarios, fosas sépticas, utilización de plaguicidas o abonos u otra actividad humana.
- ¿Está muy suelto o arenoso el suelo en un círculo de 15 m alrededor del manantial? Esto puede permitir que la escorrentía superficial contaminada ingrese al agua subterránea.

Proteja el área alrededor del manantial

Proteger un manantial es más barato que cavar o perforar un pozo. Y una vez que un manantial está protegido, es relativamente fácil instalar tubería desde éste hasta un lugar más cercano a la comunidad. Para proteger el área que rodea al manantial, ponga una cerca alrededor de éste y cave una zanja de drenaje para desviar la escorrentía superficial y los residuos. Esto también mantendrá a los animales alejados del lugar.

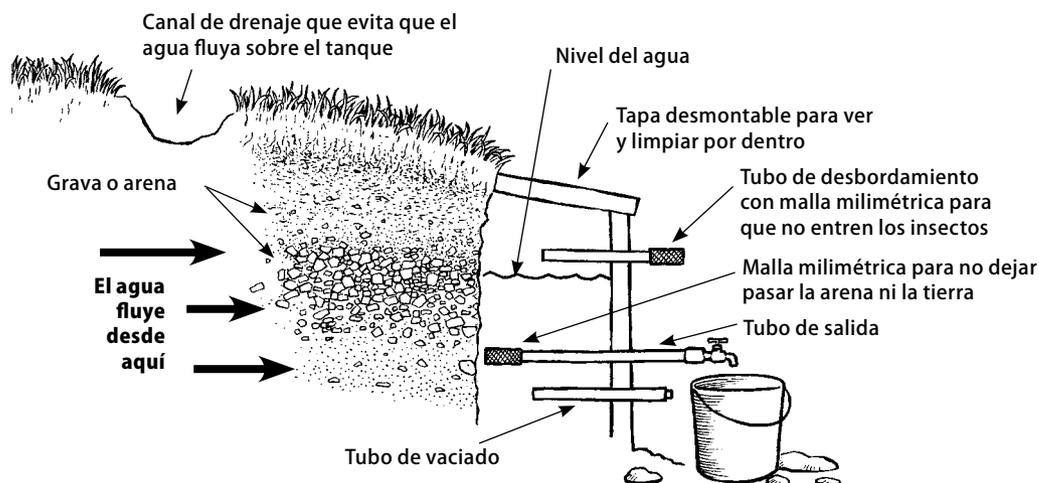
Siembre árboles nativos cerca del manantial para protegerlo aún más. Los árboles evitan la erosión y hacen del lugar un sitio más agradable para recoger agua.



Construya un tanque de captación de agua

Un tanque de captación cubierto, hecho de piedra, ladrillo o concreto, también ayuda a proteger el manantial de contaminación. Además, el tanque de captación facilita recolectar el agua en el manantial o transportarla a través de tuberías hasta los grifos comunitarios o tanques de almacenamiento. El tipo de tanque de captación más adecuado dependerá de la ubicación del terreno y de los materiales disponibles.

Partes de un tanque de captación



En el dibujo puede verse un tipo de tanque de captación, con vista de corte transversal del cerro para mostrar el interior.

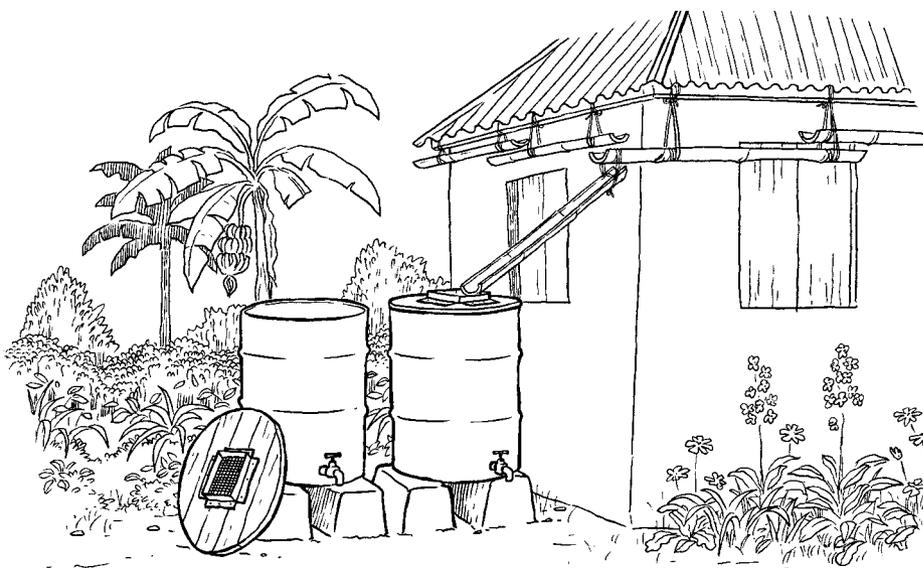
La tubería y los tanques de captación deben limpiarse con frecuencia

Los tanques de captación deben examinarse constantemente para asegurar que el manantial continúe produciendo agua potable. Sedimentos, hojas, animales muertos y otras cosas pueden acumularse en los tubos y en el tanque, y pueden bloquear los tubos o contaminar el agua. Al poner malla milimétrica en el tubo de acceso al tanque se evita que entren contaminantes por los tubos. Para asegurar un flujo estable de agua, es necesario limpiar la malla de vez en cuando.

Cómo captar agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es uno de los medios más seguros y eficaces para recolectar agua. El agua de lluvia es potable, excepto en zonas donde el aire está muy contaminado. La captación de agua de lluvia es una buena solución para solucionar la escasez del agua y garantizar su seguridad.

Pueden colocarse tanques sobre el suelo, junto a la casa, para recibir el agua de lluvia que cae del techo y se ha desviado hasta ellos. Los techos de lata o metal corrugado son los mejores para captar el agua de lluvia. Los techos de paja no sirven porque atrapan mucha tierra que puede ensuciar el agua. Los techos de plomo, asbesto o alquitrán contienen sustancias químicas que contaminan el agua. Asegúrese de que el tanque esté limpio y que nunca haya sido utilizado para almacenar sustancias tóxicas como aceite o plaguicidas.



Un techo de lámina sirve para captar agua de lluvia.

Los depósitos superficiales se usan para captar el agua que escurre sobre el suelo. Para construir un depósito simple se cava un hoyo en la tierra y se apisona la tierra o se reviste con arcilla, azulejo, concreto o plástico. Estos depósitos sirven para darles agua a los animales o para tener agua para bañarse. Si un depósito se usa para almacenar agua para beber, debe cercarse para mantener fuera los animales. Además, antes de tomar el agua, ésta debe purificarse para hacerla potable, aplicando los métodos descritos en las páginas 92 a 99.

El agua recolectada en techos o en depósitos también se puede enviar a cisternas subterráneas para su almacenamiento. Es un buen medio para mantener el agua fresca y tapada. También podría resultar más económico que construir o comprar tanques superficiales.

Convierta el agua de lluvia en agua potable

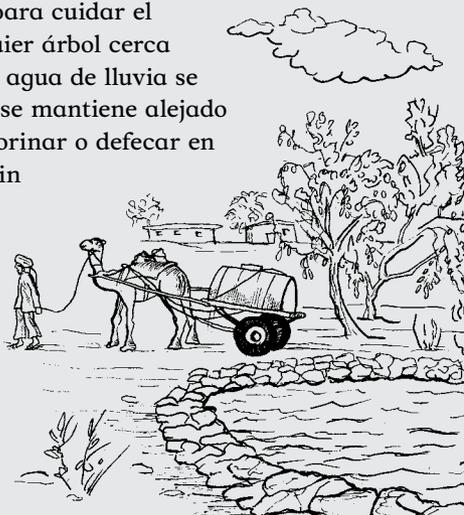
Para que sea potable, el agua recolectada debe mantenerse libre de contaminación. Para garantizar que el agua de lluvia captada sea potable:

- Limpie el tanque, el tubo de entrada, el techo y los canales de desagüe antes de la temporada de lluvias.
- Nunca recoja agua en recipientes que hayan sido utilizados para aceites, plaguicidas u otras sustancias tóxicas.
- Deje que la primera lluvia de cada año escurra por el tanque de captación para que lo limpie.
- Tape el tanque y cubra los tubos de entrada con una malla milimétrica para impedir que entren insectos, hojas y tierra. Esto también evitará la proliferación de zancudos.
- Si es posible, saque el agua sólo por medio de grifos. Si el agua se retira mediante cubos u otros recipientes que se sumergen dentro del tanque, compruebe que estos estén limpios.
- Para mayor seguridad, agregue cloro al tanque (ver página 99) o conecte un filtro de agua al tanque (ver página 96).
- Trate de no agitar o mover el agua para que la tierra o microbios (si los hay) se mantengan asentados en el fondo.
- Barra el techo de vez en cuando para que el agua de lluvia se mantenga limpia.

Captación comunitaria de agua de lluvia en el desierto

Uno de los medios para captar agua de lluvia en el desierto de Rajastán, India, consiste en el uso de estanques comunitarios llamados “naadi”. Cualquier habitante del pueblo, o incluso las personas que están de paso, puede usar agua del naadi.

Todos los habitantes del pueblo trabajan para cuidar el naadi. Leyes antiguas prohíben cortar cualquier árbol cerca de los bordes del naadi, o en la zona donde el agua de lluvia se acumula y escurre hacia el naadi. El ganado se mantiene alejado del naadi, y a las personas no se les permite orinar o defecar en sus alrededores. Una vez al mes, en los días sin luna, el pueblo entero trabaja para sacar la arena y los sedimentos que se hayan acumulado en el naadi. Este trabajo hace más profundo el estanque y ayuda a eliminar los microbios que se hayan depositado en el fondo. Después de limpiar el naadi, los habitantes del pueblo dejan que el agua se asiente para que se vuelva a aclarar. De esta forma, la comunidad se une para proteger su agua.



Transporte seguro del agua

Se debe tener cuidado para mantener el agua protegida y sin contaminantes mientras se transporta desde su fuente hasta el lugar donde la gente la necesita. Acarrear agua es uno de los trabajos más pesados en cualquier comunidad y a menudo son las mujeres y las niñas quienes lo hacen. Transportar pesadas cargas de agua sobre la espalda o con una cinta en la cabeza puede causar frecuentes dolores de cabeza y espalda, y deformaciones de la columna. Las mujeres embarazadas pueden incluso perder sus bebés a causa del esfuerzo.

Los proyectos para mejorar el abastecimiento de agua pueden reducir esta carga. Bajo ciertas circunstancias será posible facilitar el transporte del agua con unos cambios muy sencillos. Se pueden construir sistemas de distribución de agua para que no sea necesario transportarla a grandes distancias, o se pueden construir las casas más cerca de la fuente de agua. La salud de la comunidad mejoraría si los hombres comprendieran la importancia de esta tarea para la vida familiar y compartieran el trabajo de recoger y transportar el agua.

Agua entubada

Los sistemas entubados para transportar agua presentan muchas ventajas. Al entubar el agua se reduce el riesgo de contaminación y se crean menos criaderos de zancudos y caracoles. Sin embargo, cuando un sistema de agua entubada se construye mal y no se utiliza eficientemente, el agua podría contaminarse mucho más que cuando no había sistema alguno. Un sistema de agua entubada debe planearse cuidadosamente, tomando en cuenta la cantidad de agua que se necesita, la cantidad disponible y la cantidad que se necesitará en el futuro tomando en cuenta el crecimiento de la comunidad.

Se puede entubar el agua de casi cualquier fuente, pero los manantiales y represas son las más comunes. La fuente menos costosa es la que se encuentra cuesta arriba de la comunidad, de tal forma que el agua fluya hacia abajo por gravedad, conduciendo el agua a un gran tanque de almacenamiento. Se puede aplicar cloro al tanque o poner un filtro para purificar el agua. El agua se entuba desde el tanque de almacenamiento hasta la toma de agua domiciliaria o los grifos públicos de distribución alrededor de la comunidad.

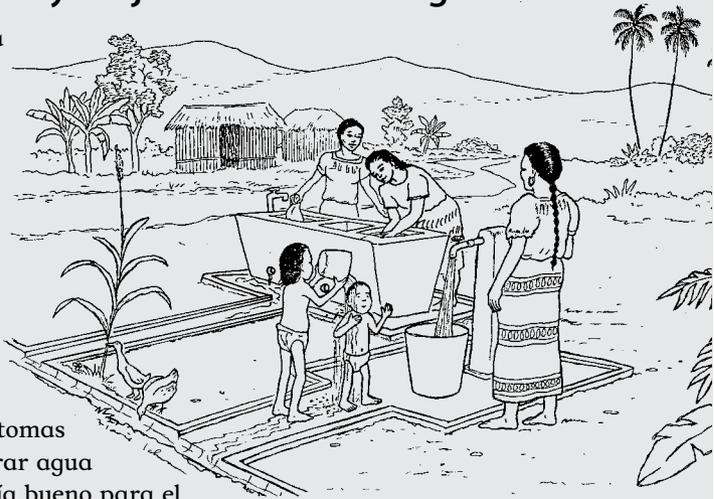
Un sistema de agua entubada necesita un mantenimiento continuo. Si se lleva un registro de dónde se instalan los tubos, podrán evitarse accidentes y se facilitará la búsqueda y reparación de tubos rotos. Las fugas pueden desperdiciar mucha agua, hacer que ésta se contamine con aguas negras u otro tipo de contaminación del suelo, y crear pozos donde se multiplican los zancudos y caracoles. Si los tubos se reparan con yute, cáñamo, algodón o cuero, los microbios pueden crecer en este material y contaminar el agua.



En cualquier sistema de agua entubada es muy importante asegurarse de que haya alguien responsable de reparar los daños causados a las tuberías.

Hombres y mujeres hablan del agua

Cuando el comité de agua de un pequeño poblado mexicano planificaba entubar agua de un manantial grande hasta el pueblo, decidió que tenía dinero suficiente para instalar una toma de agua compartida por cada 2 casas. En la asamblea del pueblo, los hombres del comité de agua anunciaron que las tomas se usarían para suministrar agua para beber y cocinar. Sería bueno para el pueblo, dijeron, porque ahora las mujeres no pasarían todo el día acarreando agua del río e hirviéndola para hacerla potable.



Una mujer en la asamblea se puso de pie y preguntó: “¿Y qué hacemos para lavar la ropa?”. Uno de los hombres del comité dijo: “Pueden seguir lavando la ropa en el río como siempre lo han hecho”. Otra mujer se levantó y preguntó: “¿Y dónde vamos a bañar a los niños?”. El hombre dijo: “Pueden seguir bañando a sus hijos en el río como siempre lo han hecho”. Nuevamente se levantó una mujer y preguntó: “¿Y qué hacemos con nuestros huertos? Necesitamos agua para cultivar nuestras hortalizas”.

Las mujeres sintieron que sus opiniones no se habían tomado en cuenta. Dijeron que no había una sola mujer en el comité de agua, y por esto las necesidades de las mujeres no iban a ser atendidas. Las mujeres exigieron que las integraran al comité de agua para ayudar a trazar un nuevo plan. El cuerpo de la asamblea estuvo de acuerdo.

El nuevo comité de agua propuso un nuevo plan. En lugar de un grifo por cada 2 casas, instalarían un grifo y un lavadero por cada 6 casas. Aunque tendrían que caminar para recolectar agua, también podrían lavar ropa, bañar a sus hijos y limpiar el maíz ahí mismo, en el pueblo. El grifo se usaría para distribuir agua potable y el lavadero para todo lo demás. Esto ayudaría a mantener la pureza del agua potable, y permitiría aprovechar el agua jabonosa del lavadero para regar las hortalizas.

El plan también tuvo aceptación entre los hombres porque les daría un lugar para lavar sus herramientas todos los días, al regresar de sus milpas. De esta manera, los habitantes del pueblo satisficieron muchas de sus necesidades al mismo tiempo.

Cómo almacenar el agua potable

Para garantizar que sea potable, el agua debe manejarse con cuidado mientras se transporta y debe almacenarse en recipientes que la protejan de una contaminación posterior. El agua almacenada en tanques descubiertos, o en tanques con paredes agrietadas, o con tapas sueltas o mal hechas, se contamina fácilmente con residuos animales y microbios.

Historia policiaca: ¿Cómo se contaminó el agua potable?

Esta actividad le ayudará a investigar cómo el agua de un pozo, manantial o grifo se contamina antes de ser consumida. La actividad puede realizarse con 4 o más personas.

Duración: media hora

- 1 El facilitador explica al grupo que, para la actividad, deben desempeñarse como si fueran detectives de la salud, y a continuación les explica lo que tienen que hacer. Por ejemplo: 10 familias recogen agua potable del pozo. Durante los siguientes días, uno de los niños de la familia se enferma por haber tomado agua contaminada en la casa. Las otras familias están bien. La tarea de los "detectives" es averiguar cómo se contaminó el agua después de sacarla del pozo.
- 2 El facilitador pide 2 ó 3 voluntarios, que se retiran hasta un lugar donde el resto del grupo no los pueda oír, y el facilitador les explica que su tarea será dar "pistas" mientras el grupo les hace preguntas para tratar de descubrir cómo se pudo contaminar el agua. Más adelante, antes de que el grupo se junte de nuevo, el facilitador puede explicarles a los voluntarios (o pedirles que decidan rápidamente) cómo fue que el agua se contaminó.
- 3 El grupo luego pregunta por turno a los voluntarios, que responden sólo con pistas hasta que alguien pueda adivinar correctamente cómo se contaminó el agua.
- 4 Si el grupo es grande, se puede dividir en varios equipos. Limite el número de preguntas, permitiendo por ejemplo a cada equipo o persona hacer hasta 4 preguntas. El primer equipo o persona en adivinar correctamente será el ganador.

Repita la actividad varias veces cambiando los motivos por los que se contaminó el agua. Más adelante, el

facilitador podrá dirigir una discusión para investigar las diferentes formas en que el agua potable se puede contaminar. Explique las medidas que pueden tomarse para mantener limpia el agua potable y cómo lograrlo en el hogar y en toda la comunidad.



¿Estaba la jarra cubierta todo el tiempo?

Estaba cubierta después de traerla a casa.

Mantenga limpios los recipientes de agua

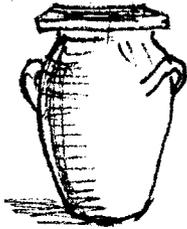
El agua almacenada se puede contaminar cuando la gente la toca con las manos sucias, cuando se pone en un recipiente sucio, cuando le cae tierra o polvo y cuando se usan vasos sucios. Para evitar que el agua de su hogar se contamine, haga lo siguiente:

- Lávese las manos antes de recolectar o transportar agua.
- Lave y cubra el recipiente que usa para transportar el agua.
- Limpie a menudo el recipiente donde almacena el agua en su casa.
- Evite poner los recipientes de agua sobre el piso, y manténgalos fuera del alcance de animales.
- Vierta el agua sin tocar la boca del recipiente o utilice un cucharón limpio y de mango largo para sacar el agua del recipiente.
- Lave todos los vasos que se usan para beber.
- Nunca almacene agua en recipientes que hayan sido usados con plaguicidas o sustancias químicas peligrosas, incluso si los ha limpiado.
- De ser posible, no purifique más agua de la que necesita a diario, normalmente menos de 5 litros por persona por día para beber y cocinar.



Los recipientes con boca estrecha son los más seguros para almacenar agua.

Tape los tanques y las cisternas

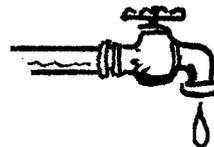


Las cisternas y tanques cerrados son más seguros para almacenar agua que los estanques abiertos porque los zancudos y los caracoles no pueden vivir en tanques cerrados. Al cubrir las cisternas también se reduce la pérdida de agua por evaporación. Si el agua se acumula en estanques o zanjas, cavando más profundo se evitará que el agua se evapore en el aire y así se reducirá la evaporación.

Las cisternas deben ubicarse lo más cerca posible del lugar donde se usan.

Repare las goteras de agua

Una gran cantidad de agua se puede perder por goteras, evaporación (cuando el aire seca el agua) o infiltración (cuando el suelo absorbe el agua). Para conservar agua, repare o cambie los tubos, tomas de agua y tanques rotos en cuanto aparezcan goteras. Las goteras también son una señal de posible contaminación, porque los microbios y la suciedad entran en los tanques y tubos a través de las grietas.



Cómo purificar el agua para beber

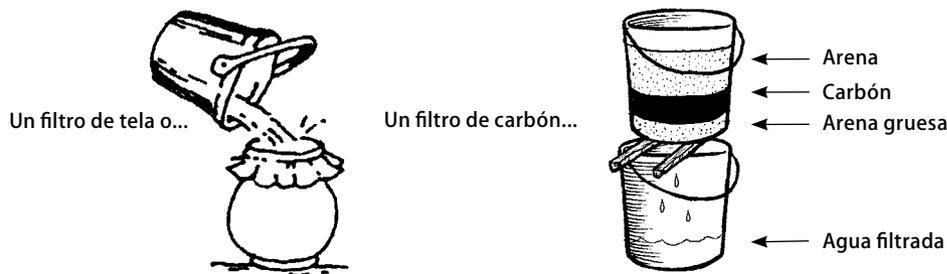
Es mejor proteger y usar una fuente de agua segura que purificar agua de una fuente contaminada, como un río o una charca. Sin embargo, el agua debe purificarse si se ha contaminado, si la gente no quiere beberla a causa de su color o sabor, o si se transporta y almacena en el hogar (el agua de tuberías, tanques y pozos también debe purificarse antes de su consumo, si existe la posibilidad de que haya sido contaminada).

Los métodos que usted elija para purificar el agua dependerán de cuánta agua necesite, del tipo de contaminante, de cómo la almacenará y de los recursos disponibles. Independientemente de cómo se purifique, lo mejor es filtrar el agua o dejar que se asiente y vaciarla en otro recipiente antes de desinfectarla (ver página 94). De este modo se eliminan los sedimentos (partículas de tierra), y al hacerlo la desinfección será más fácil y eficaz.

Los métodos que explicamos a continuación no podrán hacer el agua potable si ésta contiene sustancias tóxicas. El agua contaminada con sustancias tóxicas nunca es segura para beber, bañarse o lavar ropa. Puede provocar cáncer, salpullido, abortos espontáneos y otros problemas de salud.

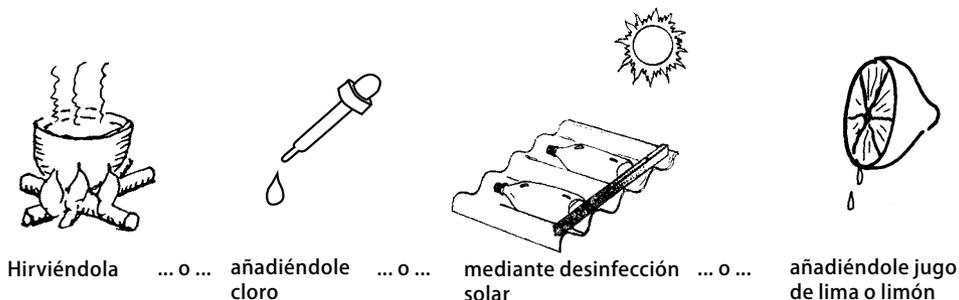
Para eliminar los microbios del agua, siga estos 2 pasos: filtrar y desinfectar.

- 1** Como primera medida, deje que el agua se asiente por algunas horas y vacíela en un recipiente limpio, o fíltrela usando



En las páginas 93 a 97 podrá ver los métodos para asentar y filtrar el agua.

- 2** A continuación, desinfecte el agua usando uno de estos métodos:



Cómo asentar el agua

Cuando el agua se asienta, el lodo y otros sólidos, así como los microbios y lombrices que causan enfermedades, se depositan en el fondo del recipiente. Al almacenar agua por 5 ó 6 días, se reduce el número de microbios que contiene. Sin embargo, algunos microbios, como la **giardia** no desaparecen aunque el agua se almacene por mucho tiempo, y por esto lo mejor es usar otro método después de asentar el agua, filtrarla, agregarle cloro o desinfectarla con luz solar.

El método de las 3 vasijas

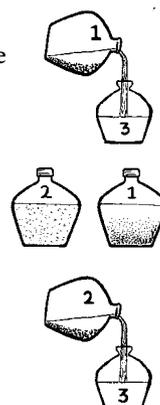
El método de las 3 vasijas asienta el agua y permite que los microbios y el material sólido se depositen en el fondo. Este método es más seguro que asentar el agua en una vasija, aunque no elimina los microbios por completo. Después de usar el método de las 3 vasijas, el agua tendrá que desinfectarse (ver página 97).

Día 1, de mañana: llene la vasija 1 con agua. Tápela y deje que el agua se asiente por 2 días.

Día 2, de mañana: llene la vasija 2 con agua. Tápela y déjela reposar durante 2 días. La tierra de la vasija 1 ya habrá empezado a asentarse.

Día 3, de mañana: vacíe el agua clara de la vasija 1 en la vasija vacía 3, asegurándose de no revolver los sedimentos que quedaron al fondo de la vasija 1. El agua de la vasija 3 está ahora lista para desinfectarse. El agua sucia que queda en el fondo de la vasija 1 se puede tirar. Lave la vasija 1 y llénela con agua. Tápela y déjela asentar por 2 días (el agua se sacará y estará lista para desinfectarse el día 5).

Día 4, de mañana: vacíe el agua clara de la vasija 2 a la vasija 3 para desinfectarla. Lave la vasija 2 y llénela con agua.



Cada 3 ó 4 días, lave la vasija de agua clara (vasija 3) con agua hervida. Si usa una manguera flexible limpia como sifón para pasar agua de una vasija a la otra, se revolverán menos los sedimentos que si vertiera el agua.

Uso de plantas

En muchos lugares la gente se vale de las plantas para potabilizar el agua. En África oriental se usan las semillas de moringa. En las Filipinas la moringa se conoce como malunggay, en India como árbol de rábano picante o árbol de palillo, y árbol de benceno en Haití y República Dominicana. Para usar semilla de moringa:

1. Deje secar las semillas por 3 días.
2. Muela las semillas hasta hacerlas polvo. Se necesitan 15 semillas de moringa molida para aclarar 20 litros de agua.
3. Mezcle el polvo con un poco de agua para hacer una pasta y agréguela al agua que quiere aclarar.
4. Para disolver la pasta, revuelva de 5 a 10 minutos. Mientras más rápido se revuelve, menos tiempo se necesita.
5. Tape el recipiente y déjelo reposar para asentar el agua. Después de 1 ó 2 horas, vacíe el agua en un recipiente limpio, dejando los sólidos en el primer recipiente.



Filtrado del agua

Hay muchas formas de filtrar el agua para quitarle los microbios. Algunos filtros, como los de cerámica que se muestran más abajo, requieren equipos especiales. Otros no necesitan dichos equipos y pueden filtrar un volumen grande o pequeño de agua antes de desinfectarla.



Filtros de tela

Se puede utilizar filtros con tela natural de tejido muy fino para eliminar los microbios del cólera del agua potable. El microbio del cólera se adhiere a menudo a un animal diminuto que vive en el agua, por lo que al filtrar estos animales también se filtra la mayoría de los microbios del cólera. Con este método se logra además filtrar las lombrices de guinea.

Se puede construir un filtro de tela a partir de pañuelos, manta, lino u otra tela. La tela vieja funciona mejor que la nueva porque las fibras gastadas tienen los poros más pequeños y son mejores para filtrar.

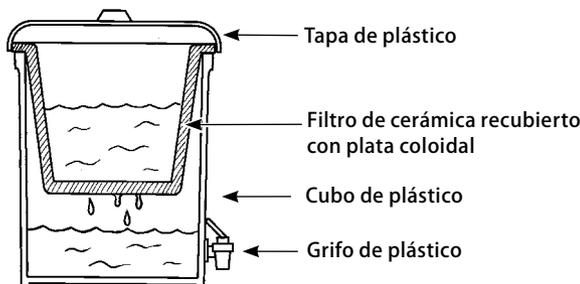
1. Deje que el agua se asiente en un recipiente, de tal forma que los sólidos se depositen en el fondo.
2. Doble la tela 4 veces y estírela o átela sobre la boca de otro recipiente o jarrón de agua.
3. Vierta el agua lentamente del primer jarrón al segundo, pasando a través de la tela del segundo recipiente o jarrón.

Utilice siempre el mismo lado de la tela. Si le da vuelta, los microbios entrarán al agua. Después de usar la tela, lávela y déjala al sol para que se seque. Esto destruye los microbios que quizás quedaron en la tela. Durante la temporada de lluvias, desinfecte la tela con cloro. Asegúrese de lavar el recipiente que usa para poner el agua filtrada, por lo menos cada 2 ó 3 semanas.

Filtros de cerámica

Se puede fabricar un filtro pequeño y efectivo con barro cocido, recubierto con plata coloidal (una sustancia que mata los microbios). Después de una capacitación básica, un alfarero local podrá construir fácilmente estos filtros (encontrará más información en la sección de Recursos).

Filtro de cerámica dentro un cubo de plástico

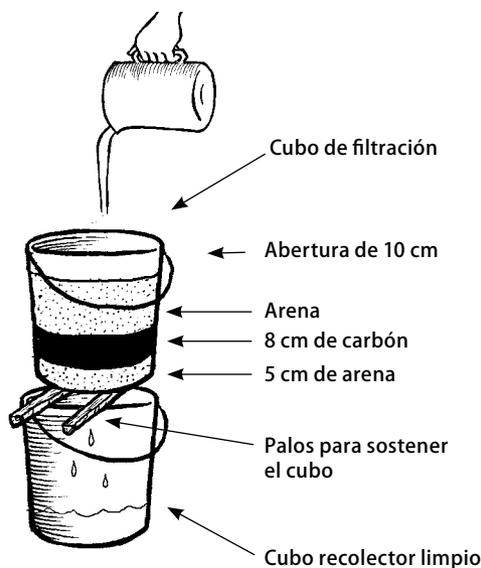


Cómo hacer un filtro de carbón

Este filtro es fácil de construir y funciona bien para atrapar la mayoría de los microbios que se encuentran en pequeñas cantidades de agua.

Materiales: 2 cubos de plástico o de metal, 1 martillo y 1 ó 2 clavos grandes, un cubo de arena gruesa (no arena de mar), un cuarto de cubo de carbón vegetal.

- 1 Perfore agujeros en la base de uno de los cubos. Lave el cubo, que será ahora el cubo de filtración.
- 2 Limpie la arena enjuagándola en agua y escurriendo hasta que el agua salga limpia.
- 3 Muela el carbón en pequeños trozos. El carbón activado es mejor, pero el carbón vegetal (de madera común) también funciona. Nunca use carbón en briquetas ¡Es venenoso!
- 4 Ponga una capa de arena lavada de 5 cm de espesor en el cubo de filtración y vierta agua sobre ella. El agua debe salir a través de los agujeros. Si no sale nada de agua, agrande los agujeros. Si la arena se escurre, los agujeros son demasiado grandes. Si esto ocurre, retire la arena y coloque una tela delgada sobre los agujeros y vuelva a poner la capa de arena en su sitio.
- 5 Coloque una capa de carbón molido, de aproximadamente 8 cm, por encima de la arena. A continuación llene el cubo con arena hasta que ésta quede 10 cm por debajo del borde superior del cubo.
- 6 Coloque 2 palos sobre el segundo cubo y coloque el cubo de filtración encima de los palos. Ponga agua limpia en el cubo de filtración varias veces hasta que el agua salga limpia. El filtro estará entonces listo para usarse.
- 7 Para usar el filtro, deje que el agua que ha recogido se repose antes de hacerla pasar por el filtro. El agua potable se acumula en el cubo inferior. Para mayor seguridad desinfecte el agua después de filtrarla (ver páginas 97 a 99).

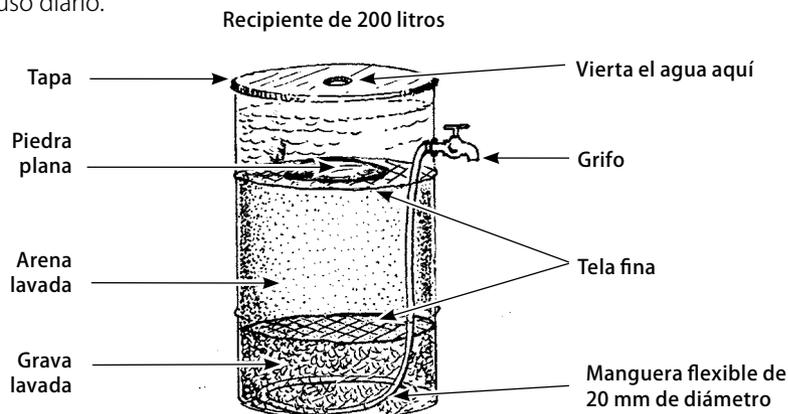


Los microbios filtrados pueden crecer en el carbón por lo que, si el filtro se usa a diario, es importante quitar y limpiar con frecuencia el carbón, o cada vez que el filtro se deje de usar por algunos días.

Cómo fabricar un filtro lento de arena para el hogar

Es uno de los métodos más eficaces y económicos para filtrar el agua del hogar. Con este filtro se puede filtrar suficiente agua para una familia pequeña (por lo menos 50 litros diarios).

- 1 Limpie un recipiente a prueba de agua de 200 litros, por ejemplo un bidón o un tanque, y desinfectelo con cloro en polvo. Asegúrese de que el recipiente no haya sido usado para guardar materiales tóxicos.
- 2 Perfore un agujero a una distancia de $\frac{1}{3}$ de la parte superior del recipiente, para colocar la válvula o el grifo. El diámetro del agujero debe ser igual al del grifo (por ejemplo, si el grifo tiene un diámetro de 12 mm, el agujero tendrá también 12 mm de diámetro).
- 3 Ajuste el grifo en el agujero y fijelo con masilla que se endurezca. Si utiliza un recipiente de ladrillo, la válvula o grifo se puede fijar en la pared del recipiente con cemento.
- 4 Prepare la manguera colectora, perforando con un taladro o clavo muchos agujeros pequeños en sus primeros 35 cm; selle la punta de la manguera y póngala en un círculo en el fondo del recipiente, con los agujeros perforados hacia abajo.
- 5 Conecte el otro extremo de la manguera (el que no tiene agujeros) al grifo. Selle los acoplamientos del tubo con abrazaderas o alambre.
- 6 Ponga una capa de grava limpia, de 7 cm de espesor, en el fondo del recipiente, cubriendo la manguera colectora. Cubra la grava con una tela fina y llene el recipiente con arena de río limpia hasta un punto 10 cm por debajo del grifo. A continuación cubra la arena con otra tela fina.
- 7 Fabrique la tapa del recipiente, con un agujero para verter el agua. Coloque una piedra plana o un plato debajo del agujero para evitar que la arena se revuelva cuando vierta el agua.
- 8 Purgue completamente el filtro con agua. Una vez que el filtro esté limpio, estará listo para uso diario.



Cómo usar y mantener el filtro lento de arena

Después de algunos días de uso, una capa de lama verde (bacterias y algas) crecerá encima de la arena. Esta capa ayuda a purificar el agua, así que no la retire. Para que esta capa sea eficaz, la arena debe mantenerse siempre cubierta de agua (esto explica que el grifo se coloque por encima del nivel de la capa de arena). Llene el filtro cada día y saque el agua en pequeñas cantidades. Si el filtro se vacía completamente, perderá su efectividad y deberá limpiarse y volverse a llenar.

Deje que los sólidos se asienten en el agua antes de verterla en el filtro; así no será necesario limpiar el filtro con tanta frecuencia, ya que el agua que ingresa en él estará más limpia. Si vierte el agua dejándola caer desde arriba, como una cascada, podrá airearla a medida que ingresa, lo que le dará un mejor gusto.

Cuando el agua empiece a salir lentamente por el grifo, tendrá que limpiar el filtro. Vacíe toda el agua del filtro y quite la lama junto con 1 cm de la capa superior de arena. Después de limpiarlo varias veces, cuando más de la mitad de la arena se haya retirado, reemplace toda la arena y la grava con materiales nuevos y limpios, y empiece de nuevo el proceso. Será necesario reemplazarlas 1 ó 2 veces al año.

Filtrado de arsénico

Para filtrar el arsénico del agua, agregue un recipiente lleno de clavos de hierro en la parte superior de un filtro lento de arena. Ponga entre 3 y 5 kg de los clavos más pequeños en el recipiente. No utilice clavos galvanizados, ya que se necesita que los clavos se oxiden para que puedan filtrar el arsénico. El arsénico se adhiere al óxido de los clavos de hierro y así se elimina del agua potable (encontrará más información en la sección de Recursos).

Desinfección del agua

Al desinfectar el agua se eliminan los microbios de ella; si la operación se hace correctamente, el agua queda totalmente potable. Los métodos más efectivos son hervir el agua, desinfectarla con luz solar o aplicarle cloro.

IMPORTANTE: Estos métodos NO eliminan las sustancias tóxicas del agua.

Hervir el agua

Hervir el agua por 1 minuto elimina todos los microbios. Ponga el agua a hervir a fuego fuerte. Una vez que empiece a hervir, deje que hierva por 1 minuto completo antes de retirar la olla para enfriarla. En zonas montañosas, el agua debe hervir por 3 minutos para eliminar los microbios, ya que el agua hierve a una temperatura más baja en lo alto de las montañas.

Al hervir, el agua cambia de sabor. Una vez que el agua hervida se haya enfriado, viértala en una botella y agítela vigorosamente. Esto agrega aire al agua y mejora su sabor.

Hervir el agua en lugares donde la leña es escasa puede ser difícil. Es mejor hervir el agua después de preparar la comida, pero antes de que el fuego se apague; de esta manera se utilizará menos leña.



Al hervir el agua por 1 minuto se eliminan los microbios.

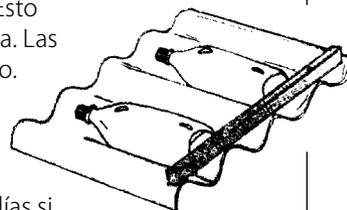
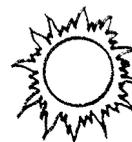
Cómo desinfectar el agua con la luz solar

La desinfección solar es una manera muy efectiva para purificar el agua valiéndose sólo de la luz del sol y una botella. Si el agua se filtra o se deja asentar primero, se aclarará más y por lo tanto se desinfectará más rápido. La desinfección solar funciona mejor en países tropicales, donde es más fuerte la luz solar.

Mientras más al norte o al sur esté de la línea ecuatorial, mayor será el tiempo necesario para realizar la desinfección solar.

- 1 Limpie una botella transparente de plástico o vidrio, o una bolsa de plástico. Las botellas de plástico PET son más eficaces.
- 2 Llene la botella hasta la mitad y agítela por 20 segundos. Esto agregará burbujas de aire al agua. Sigue llenando la botella. Las burbujas de aire ayudarán a desinfectar el agua más rápido.
- 3 Coloque la botella en un lugar abierto donde no haya sombra y donde no la puedan alcanzar las personas o los animales (por ejemplo, en el techo de la casa). Deje la botella al sol por lo menos 6 horas en un día soleado o 2 días si está nublado.
- 4 Beba directamente de la botella. Esto evitará una posible contaminación por contacto con las manos u otros recipientes.

La desinfección solar se puede hacer más rápido y más completamente poniendo la botella en una cocina solar (ver página 364).



Use 1 lima o limón por cada litro de agua.

Jugo de lima o limón

Al añadir el jugo de un limón a 1 litro de agua para beber y dejar asentar el agua por 30 minutos se elimina la mayoría de microbios del cólera y algunos otros microbios. Aunque este método no hace el agua completamente potable, es mejor aplicarlo que no darle ningún tratamiento al agua en zonas donde el cólera es una amenaza. Si se añade jugo de lima o limón al agua antes de aplicar la desinfección solar o el método de las 3 vasijas el agua será más segura.

Cloro

El cloro es barato y fácil de usar para eliminar la mayoría de los microbios del agua para beber. Pero si se aplica muy poco el cloro, no elimina los microbios, y si se aplica demasiado el agua tendrá mal sabor. Resulta más práctico utilizar el cloro en sistemas comunitarios de distribución de agua ya que sería difícil que un solo consumidor la aplicara correctamente todas las veces. Para utilizar el cloro en la desinfección del agua en un hogar, siga las instrucciones de la página siguiente.

En cantidades excesivas, el cloro es peligroso tanto para la gente como para el medio ambiente, aunque las cantidades utilizadas para desinfectar el agua en el hogar y en la comunidad son seguras. Es mejor desinfectar el agua con cloro que arriesgarse a sufrir problemas de salud debido a los microbios.

¿Cuánto cloro se debe agregar al agua?

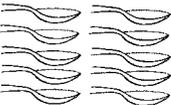
La cantidad de cloro necesaria para desinfectar el agua depende de la contaminación que está presente (el número y tipo de microbios que tiene). Mientras más microbios haya en el agua, mayor cantidad de cloro se necesitará para eliminarlos. Es importante aplicar suficiente cloro para que una parte quede en el agua después de eliminar los microbios. El cloro que queda se llama cloro libre, y seguirá eliminando a cualquier microbio nuevo que entre al agua. Si el agua tiene cloro libre, tendrá un leve olor y gusto a cloro. Esto indica que el agua es potable. Si tiene demasiado cloro, el olor y el sabor serán muy fuertes y desagradables.

Para aplicar la cantidad adecuada de cloro, necesita saber la concentración de la solución que va a utilizar. El cloro se consigue en distintas formas: gas, en polvo, hipoclorito de alta concentración (HTH) y soluciones líquidas para el hogar. El cloro para el hogar es lo más común, y explicaremos cómo desinfectar el agua con él.

Las soluciones de cloro vienen en distintas concentraciones. Las más comunes son del 3,5% y del 5%. La manera más simple de medir la cantidad de cloro necesario es hacer primero una solución base (aproximadamente 1% de cloro) y después agréguela al agua que desea desinfectar. Hágalo así:

1. Agregue 1 taza de cloro a una botella de 1 litro vacía y limpia.
2. Llene la botella con agua limpia.
3. Agite la botella durante 30 segundos.
4. Déjela reposar durante 30 minutos. La solución base estará lista.

Si hay mucho material sólido en el agua, el cloro será menos efectivo. Para aumentar la eficiencia del cloro, podrá filtrar el agua (ver página 94), o dejar que el agua se asiente. Vacíe el agua clara en un recipiente limpio y agregue el cloro a continuación.

| AGUA | SOLUCIÓN BASE DE CLORO |
|--|---|
| Para 1 litro  |  3 gotas |
| Para 4 litros  |  12 gotas |
| Para 20 litros  |  1 cucharadita |
| Para un barril de 200 litros  |  10 cucharaditas |

Añada estas cantidades de la solución base al agua clara y espere por lo menos 30 minutos antes de beberla. Si el agua está turbia, necesitará el doble de la solución de cloro. Si no tiene gotero, se puede meter una cuchara en el cloro y deje que las gotas caigan una por una de un lado.

Aguas residuales: ¿un problema o un recurso?

La cantidad de agua presente en el planeta se mantiene constante, y es utilizada una y otra vez. Sin embargo, el agua que se escurre y la que se usa para lavar, en terrenos agrícolas, en el saneamiento o en la industria, con frecuencia contiene microbios y sustancias químicas que la hacen inadecuada para beber, bañarse o lavar.

El agua no contaminada con sustancias tóxicas o excrementos puede usarse de nuevo tras un tratamiento muy sencillo. El método que mejor se adapte a su hogar o comunidad depende de la cantidad de aguas residuales que debe tratarse, el tipo de contaminantes que contienen, el uso al que se destinará, y el tiempo, espacio y trabajo que usted puede apartar para las tareas de tratamiento.

Soluciones para las aguas grises

Las aguas grises son aquellas que han sido utilizadas para lavar y para otras tareas domésticas en el hogar, pero no contienen excrementos. Mientras no contengan jabones tóxicos o cloro (ver en la página 373 cómo preparar productos de limpieza no tóxicos), las aguas grises, después de un sencillo tratamiento, podrán volver a utilizarse para los huertos o descartarse sin tratamiento alguno en el suelo.

IMPORTANTE: Las aguas grises nunca son potables y no deben beberse.

Existen diferentes tipos de sistemas de aprovechamiento de aguas grises (ver la sección de Recursos). Todos los sistemas son adecuados siempre que:

- Sean fáciles de construir y mantener.
- Puedan mantener el agua sin grasa, cloro concentrado, disolventes y otras sustancias químicas.



Humedales construidos para filtrar las aguas grises

Un medio para tratar las aguas grises es imitar la manera en que la naturaleza lo hace, al filtrarlas a través de varias capas de plantas, tierra y piedra. Los nutrientes de las aguas grises alimentan a las plantas y las plantas agregan oxígeno al agua, ayudando a limpiarla. Los humedales construidos también:

- Proveen agua para el riego de cultivos alimentarios.
- Sirven para cultivar otras plantas útiles como el bambú o la caña.
- Reemplazan las aguas estancadas sustituyéndolas con jardines atractivos.

IMPORTANTE: Los humedales construidos no pueden purificar los excrementos humanos (heces).

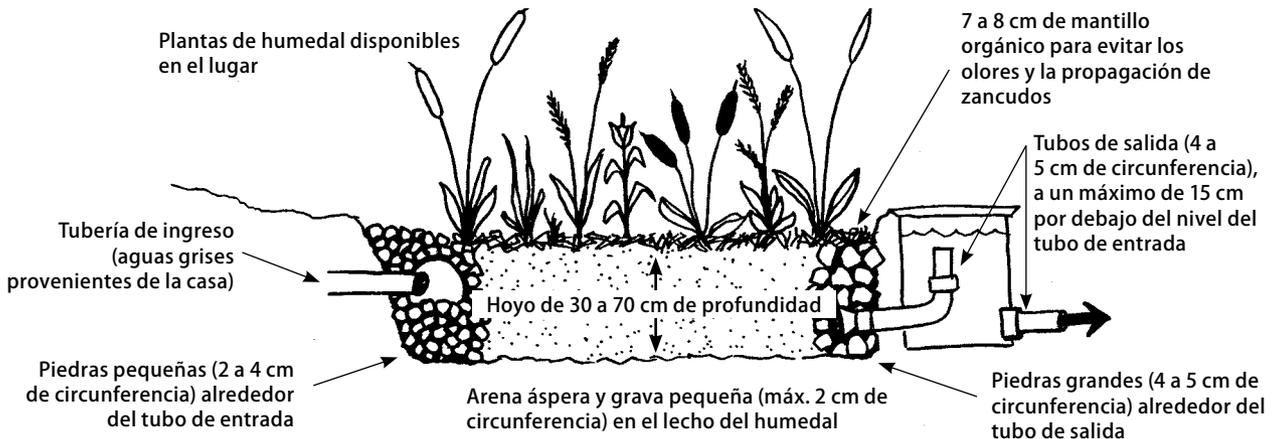
Cómo construir un humedal

Para planificar la construcción de un humedal debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- El espacio que necesita y la profundidad que debe tener. Cuanta más agua fluya por el sistema, mayor será su tamaño y más profundo tendrá que hacerse para que pueda filtrar las aguas grises adecuadamente. Si el agua fluye demasiado rápido, el lecho de cañas no podrá efectuar debidamente la limpieza.
- ¿Está la fuente de agua a una altura superior que el humedal? Como el agua debe fluir en toda la extensión de éste, debe provenir de una fuente superior, o de lo contrario debe bombearse.
- ¿Hacia dónde fluirá el agua que ha sido limpiada?, ¿Puede almacenarse en un tanque o conducirse hasta un jardín?

Los humedales se pueden construir en cualquier lugar donde haya un espacio suficiente; si no es así, podrán construirse en un recipiente encima del suelo, por ejemplo en un barril de 200 litros. En lugares donde se cuenta con un suelo bien drenado o aguas subterráneas elevadas, excave un pozo y revístalo con un plástico grueso o cemento. En áreas con suelo de arcilla no se necesita revestimiento.

Cómo mantener un humedal construido



Un humedal excavado en el suelo puede purificar grandes cantidades de aguas grises

Las necesidades de cada humedal construido serán distintas, dependiendo de la cantidad de agua, tipo de tierra, plantas, y otras condiciones. Experimente hasta averiguar la mejor manera de hacer eficaz el humedal.

- **Si las plantas se secan o mueren**, esto significa que el agua que fluye no es suficiente: se deben añadir fuentes de agua al sistema, el pozo se puede hacer más pequeño o menos profundo, o se pueden añadir otras plantas.
- **Si el agua no fluye bien**, trate de ponerle piedras más grandes y menos arena, o ponga el tubo de salida más abajo.