

Introducción a los Filtros de Bioarena

Este documento le ayudará a comprender mejor los conceptos básicos de un Filtro Bioarena (BSF, por sus siglas en inglés): cómo funciona, sus distintas partes y por qué motivos puede ser una buena tecnología para su proyecto. Si tiene cualquier duda sobre el BSF que no se aclare en este documento, por favor, no dude en contactar con nosotros (info@ohorizons.org).

También puede descargar nuestro Manual de construcción del molde de madera y el Apéndice de forma gratuita en nuestra página web (www.ohorizons.org/resources). Estos documentos también pueden ayudarle a resolver algunas de sus dudas sobre los BSFs y el Molde de Madera.

Tabla de Contenidos

Introducción al BSF	1
¿Por qué elegir la Tecnología BSF?.....	2
Partes de un BSF.....	3
¿Cómo funciona un BSF?	4
¿Qué sucede con los Gérmenes y la Suciedad del Filtro?	4
¿Qué hace que BSF sea especial? ¡La Biocapa!	5
¿Para qué sirve cada parte del BSF?	6
¿Qué tipo de agua puedo usar?	8
¿Cómo de bien funciona el Filtro de Bioarena?	9
Preguntas más frecuentes sobre el Filtro de Bioarena.....	11
¿Dónde se emplea el Molde de Madera?.....	13

Introducción al BSF

El Filtro de Bioarena (BSF) fue creado en los años 90 por Dr. David Manz en la Universidad de Calgary y, en pocas palabras, el BSF es un filtro doméstico de agua que convierte el agua sucia en agua apta para la bebida. Este particular tipo de filtro es una adaptación del tradicional y lento filtro de arena, que se ha usado para el tratamiento de agua en las distintas comunidades durante casi 200 años. El BSF es más pequeño y está adaptado para un uso intermitente, lo que lo hace más adecuado para los hogares, en los que usualmente conviven alrededor de cinco personas. El cuerpo del filtro, o la parte externa del filtro (también denominada contenedor del filtro), suele estar hecha de hormigón, pero también puede ser de plástico. Independientemente del tipo de cuerpo del filtro, un BSF está compuesto por capas cuidadosamente preparadas de arena y grava. El BSF elimina casi toda la suciedad y los gérmenes del agua, ¡hasta en un 99%! El BSF es una solución de baja tecnología perfecta para purificar el agua potable y se usa en comunidades de todo el mundo.

¿Por qué elegir la Tecnología BSF?

Proporcionar acceso a agua potable limpia es un asunto complicado y con múltiples aspectos que considerar. Elegir la tecnología adecuada es solo una parte del proyecto. La educación del usuario, la enseñanza de prácticas de higiene correctas y el control son cuestiones extremadamente importantes y es necesario tenerlas muy en cuenta.

Proporcionar agua limpia es una cuestión complicada en parte porque la contaminación del agua ocurre de modos muy diversos y puede suceder en casi cualquier fase del proceso de recogida de agua. Algunas de las formas en que el agua puede contaminarse son: una incorrecta gestión de residuos humanos (instalaciones sanitarias inadecuadas), una mala higiene (no lavarse las manos), por los excrementos del ganado (especialmente si el agua se recoge de ríos o riachuelos no protegidos) o por los vertidos agrícolas y residuos industriales. Estos son solo algunas formas en que el agua puede contaminarse.

En muchas zonas, el agua potable se recoge de lagos abiertos, arroyos o charcas donde la contaminación puede ser muy elevada. En otros lugares, la gente obtiene el agua potable de un pozo comunitario o de una perforación. El agua bombeada puede estar limpia o no. Incluso si está limpia, hay también muchas posibilidades de recontaminación, especialmente si no se guarda en un depósito de almacenamiento seguro.

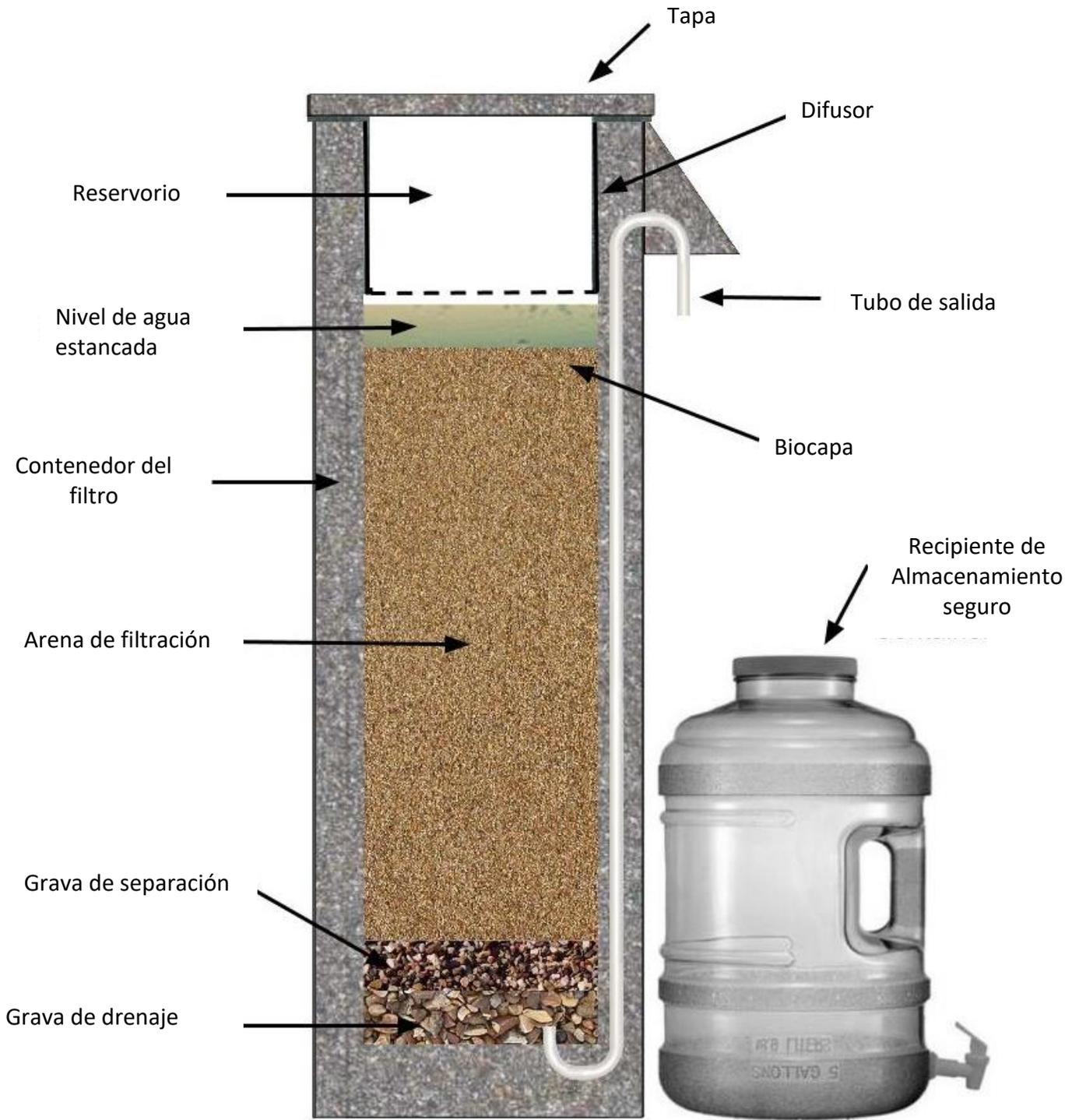
Dado que existen muchas formas por las que el agua puede contaminarse, incluso si el agua recogida está limpia, OHorizons ha concentrado sus esfuerzos en el BSF, una tecnología de fase de consumo. Como el propio nombre indica, una tecnología hidráulica de fase de consumo trata el agua donde se usa, normalmente en los hogares. Esto permite a sus usuarios el máximo control del tratamiento del agua y reduce las posibilidades de recontaminación.

Hay muchas tecnologías de fase de consumo, pero nos centramos especialmente en el Filtro de Bioarena. El motivo es que creemos que es más accesible, asequible (\$25-65), fácil de usar, fácil de mantener y con un diseño muy resistente. Al usar arena, grava y procesos biológicos naturales, los filtros BSF eliminan los gérmenes sin usar electricidad o elementos complejos (ver las secciones que siguen para saber cómo filtran el agua los filtros BSF). Pueden fabricarse con un 100% de materiales disponibles a nivel local y requieren poco mantenimiento a lo largo del tiempo. Si se usa adecuadamente, un BSF puede proporcionar agua limpia a una familia entera durante toda la vida. Otras tecnologías de fase de consumo, como los filtros de cerámica o los filtros de celas, también pueden ser apropiados para un proyecto específico dependiendo del contexto y las preferencias comunitarias. Es extremadamente importante tener en cuenta los contextos sociales y culturales así como las preferencias del usuario antes de empezar un proyecto de agua. **Para cualquier tecnología elegida, la educación del usuario es extremadamente importante.**

OHorizons ha llevado la accesibilidad del BSF un poco más allá al crear un Molde de Madera que se sirve para fabricar BSFs de hormigón. Habitualmente, los BSFs de hormigón se funden en moldes de acero. Estos moldes, además de ser caros y pesados, requieren de un soldador cualificado y acceso a herramientas especializadas y a electricidad. Esto limita el alcance y la distribución de los BSFs, especialmente en áreas aisladas y rurales. El Molde de Madera es resistente (se pueden fabricar entre 50-60 filtros por molde), asequible (aproximadamente 50-80\$ por molde), ligero (60 libras aproximadamente), requiere un 100% de materiales de origen local, es fácil de usar y se puede fabricar sin necesidad de red.

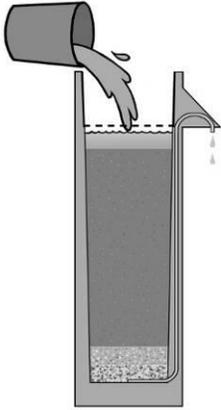
Nuestro Molde de Madera puede ser fabricado por cualquiera, incluso si no se tiene experiencia en la construcción, solo con herramientas sencillas y con nuestro manual de construcción altamente visual. Al simplificar el proceso de fabricación de los BSFs, esperamos expandir esta solución de baja tecnología y permitir a las distintas comunidades conseguir el acceso a agua limpia.

Partes de un BSF



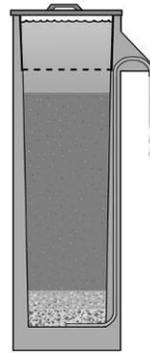
Fuente: cawst.org

¿Cómo funciona un BSF?



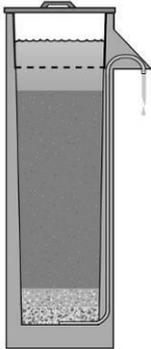
1 Vierta un balde de agua sucia en la parte superior del filtro. El agua empezará a fluir por el tubo. Vuelva a poner la tapa.

El filtro debería llenarse entre 1 y 4 veces al día.

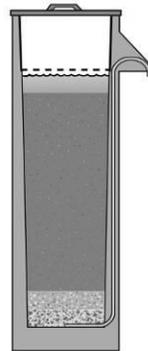


2 La parte de arriba del filtro se llama reservorio. En él, caben 12 litros de agua aproximadamente un balde.

El agua que sale fluirá más rápido cuando el reservorio esté lleno.



3 Normalmente tarda al menos 1 hora hasta que el agua deja de fluir totalmente.



4 Después de que el agua deja de fluir, el filtro debe descansar. El filtro debe descansar al menos 1 hora antes de verter más agua.

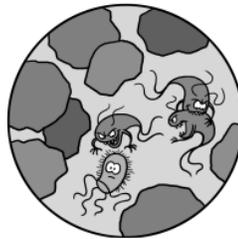
Esto se llama el período de pausa

¿Qué sucede con los Gérmenes y la Suciedad del Filtro?



Trampa mecánica
Quedan atrapados en la arena.

El agua discurre a través de la arena, pero alguna suciedad y algunos gérmenes son demasiado grandes para poder pasar a través de ella.



Depredación
Sirven de alimento.

Los microbios se comen unos a otros dentro del filtro, especialmente en la biocapa.



Adsorción
Se quedan bloqueados en la arena.

Algunos gérmenes se quedan adheridos a la arena y no pueden escapar.

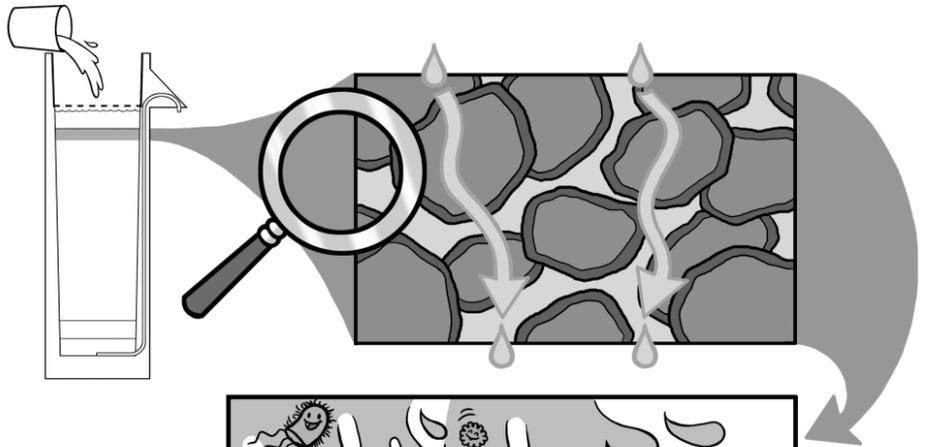


Muerte Natural
Mueren.

Algunos gérmenes mueren debido a que no hay suficiente alimento o aire para ellos dentro del BSF.

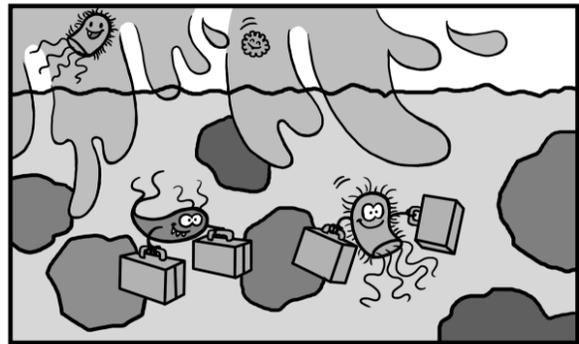
¿Qué hace que BSF sea especial? ¡La Biocapa!

En un BSF, pequeños microbios viven en lo alto de la arena. Esto se conoce como **BIOCAPA**. La biocapa es muy importante para lograr que el agua sea apta para la bebida. La biocapa tarda unos 30 días en desarrollarse.



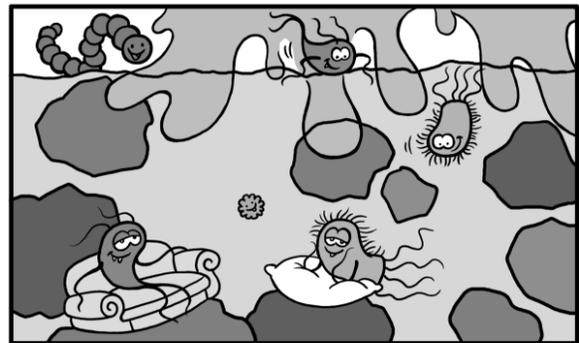
Día 1

Muchos microbios viven en el agua. ¡Son demasiado pequeños para ser vistos, pero están ahí! Cuando vierte agua en el filtro, los microbios comienzan a vivir en la superficie de la arena.



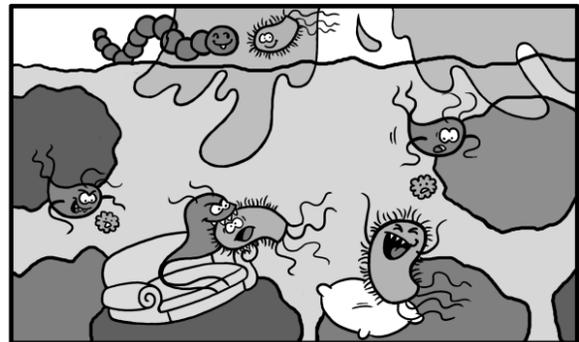
Día 15

A medida que sigue usando el filtro, cada vez más microbios comienzan a vivir en la arena. La biocapa crece. Los microbios se acomodan y empiezan a buscar alimentos.

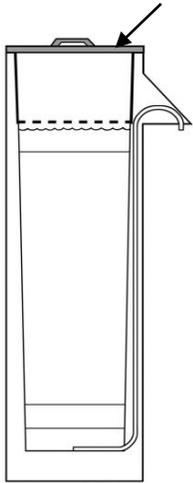


Día 30

Tras unas semanas, los microbios comienzan a comerse unos a otros. Ahora cada vez que vierta agua en el filtro, los microbios que viven en la arena se comerán a los nuevos microbios del agua, incluidos los gérmenes.

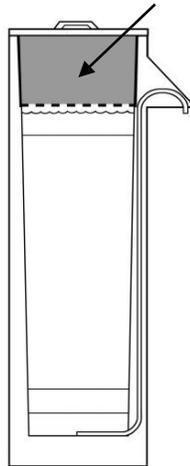


¿Para qué sirve cada parte del BSF?



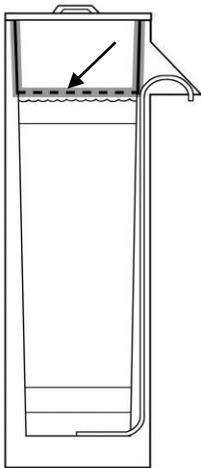
Tapa

La tapa debería ser ajustada. Evita la contaminación e impide la entrada de plagas no deseadas.



Reservorio

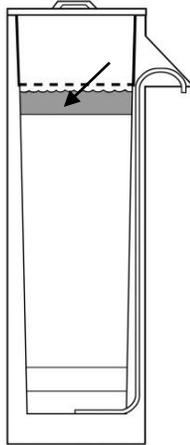
La parte de arriba del filtro, donde el agua es vertida, se llama el reservorio. En el reservorio puede haber aproximadamente 12 litros de agua, o 1 balde de agua.



Difusor

El difusor atrapa el agua vertida en el BSF. Puede ser una caja o una plancha. Tiene pequeños agujeros, de forma que el agua puede gotear lentamente a través de ella hasta la arena.

El difusor evita entorpecer la filtración de la arena y protege la biocapa de cualquier daño cuando se vierte el agua en el filtro.



Nivel de Agua Estancada

Cuando el agua deja de fluir debería haber 5 cm de agua encima de la arena. Esta capa de agua protege el nivel superior de la arena y la biocapa contra la fuerza del agua que cae.

El agua estancada también mantiene húmeda a la biocapa. La biocapa se muere si se seca.

Ella necesita oxígeno. Algo de oxígeno todavía puede penetrar hacia la biocapa, a través de los 4 a 6 cm de agua. Pero si hay más de 6 cm de agua, la capa biológica puede morir por falta de oxígeno.

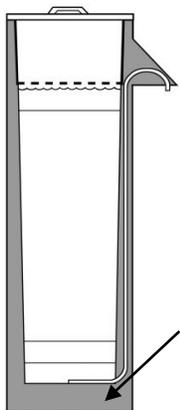
¿Cuál es la parte más importante?

¡LA ARENA!

La arena elimina los gérmenes del agua. La biocapa vive en la arena.

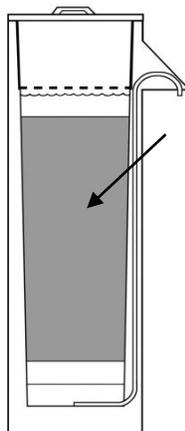
Si no emplea el tipo de arena correcto o no prepara la arena correctamente, el Filtro de Bioarena no funcionará bien.

¿Para qué sirve cada parte del BSF? (Continuación)



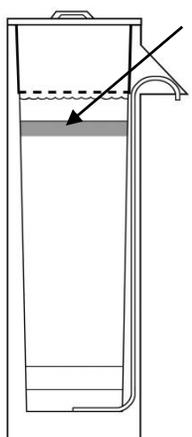
Contenedor del Filtro

El contenedor puede estar hecho de hormigón o de plástico. Puede ser cuadrado o redondo, dependiendo de qué tipo de Molde use. Contiene arena, grava y agua. Puede estar pintado por el exterior para que tenga un aspecto más bonito.



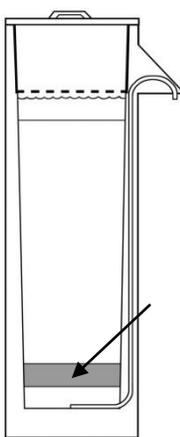
Arena de filtración

La arena del interior del filtro es la parte más importante. La arena elimina casi todos los gérmenes y la suciedad del agua. La arena debe estar preparada correctamente para que el filtro funcione bien.



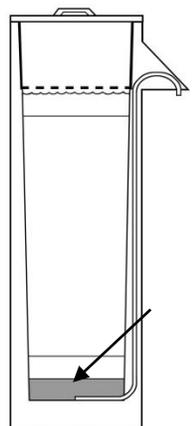
Biocapa

La biocapa es la capa superior de la arena (1-2 cm o 0,8" de profundidad), en la que viven pequeños microbios. No puedes verlos puesto que son demasiado pequeños. Se alimentan de los gérmenes del agua que son perjudiciales para ti.



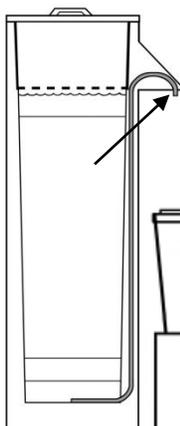
Grava de Separación

La grava pequeña impide que la arena descienda y bloquee el tubo de salida.



Grava de Drenaje

La grava grande impide que la grava pequeña se mueva y bloquee el tubo de salida. La grava grande es demasiado grande para introducirse en el tubo de salida.



Tubo de Salida

El agua que sale del tubo de salida es apta para la bebida.

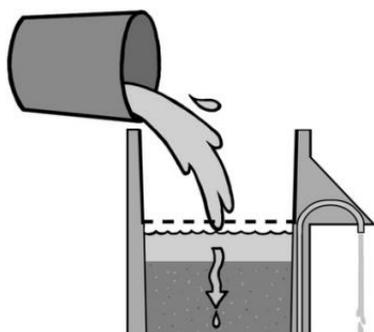
Almacenamiento Seguro

Debe tener un depósito de almacenamiento de agua seguro para recoger y almacenar el agua a medida que sale por el tubo de salida.

¿Qué tipo de agua puedo usar?

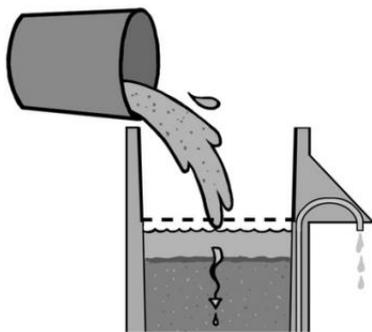
Puede usar cualquier tipo de agua en el BSF: agua de río, de una charca, de un pozo o de la lluvia.

- **Use en el filtro el agua de la mejor calidad que tenga.** El agua debería ser la más limpia disponible ya que el filtro no puede eliminar el 100% de los gérmenes y de la turbidez (suciedad o enturbiamiento). Si la fuente de agua está muy contaminada, el agua filtrada puede contener todavía algunos contaminantes.
- **Use agua limpia.** La turbidez de la fuente de agua es también un factor clave en el funcionamiento del filtro. Niveles de turbidez mayores taponarán la capa de arena de filtración más rápido. En ese caso, el usuario tendrá que hacer tareas de mantenimiento (un proceso llamado Revolver y Vaciar) con más frecuencia para mantener un nivel de fluidez apropiado. Si la fuente de agua supera las 50 UTN (Unidad de Turbidez Nefelométrica), se recomienda usar un método de sedimentación antes de verter el agua en el filtro. Una prueba sencilla para medir la turbidez consiste en usar una botella de plástico de 2 litros limpia y rellena en la fuente de agua. Sitúela encima de un papel con letras grandes escritas. Si puede ver las letras a través de la boca de la botella, el agua probablemente tiene una turbidez menor a 50 UTN.
- **No vierta agua que haya sido clorada en el filtro.** El cloro matará la biocapa.



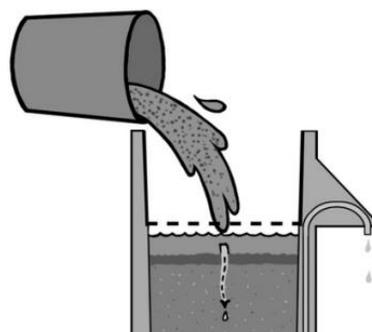
Agua limpia

El filtro funcionará bien. No tendrá que limpiar la parte superior de la arena con tanta frecuencia.



Agua sucia

Tras unas semanas, el filtro comenzará a fluir despacio. Tendrá que limpiar la parte superior de la arena de vez en cuando para que el agua fluya más rápido.



Agua muy sucia

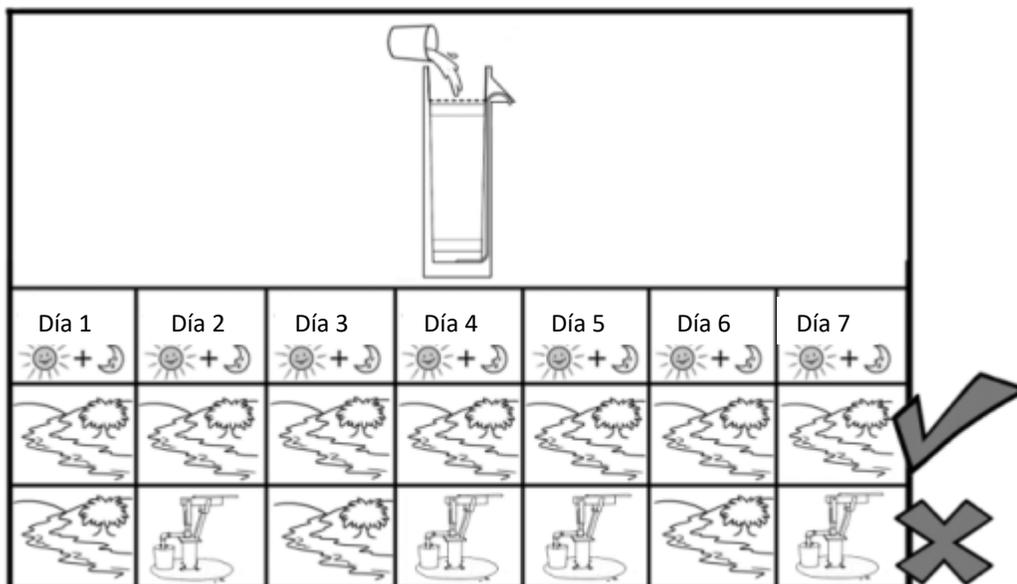
El filtro comenzará rápidamente a fluir demasiado despacio. Tendrá que limpiar la parte superior de la arena con más frecuencia.

Si tiene agua sucia, separe la suciedad del agua dejándola reposar en un cubo durante unas horas antes de verterla en el BSF.



Es mejor usar siempre agua de la misma fuente en el filtro.

- Con el tiempo, la biocapa se adapta a una cierta cantidad y tipo de contaminación de la fuente de agua.
- Si cambia la fuente de agua (por ejemplo, cuando comienza la época de lluvias) tendrá una nivel y tipo de contaminación distintos.
- La biocapa podría tardar unos días en adaptarse al nivel de contaminación y nutrientes de la nueva fuente de agua. Durante unos días, el agua que sale del filtro podría no ser de tan buena calidad como de costumbre porque la biocapa podría no ser capaz de consumir todos los gérmenes del nuevo agua. Este agua se puede beber, pero sería preferible además desinfectar el agua filtrada con cloro, SODIS o hirviéndola.
- Se recomienda usar siempre la misma fuente de agua para conseguir un agua más segura y limpia.



Use siempre la misma fuente de agua. Puede que sus fuentes cambien en las estaciones de lluvia o de sequía.

¿Cómo de bien funciona el Filtro de Bioarena?

El agua contiene de forma natural muchos seres vivos. Algunos de estos seres vivos son inofensivos y otros pueden ser dañinos para la salud. Los seres vivos que causan enfermedades también se conocen como **gérmenes**. A veces se les denomina de otras formas, como microorganismos, microbios o virus, dependiendo del lenguaje local o del país. Hay cuatro categorías diferentes de gérmenes: **bacterias, virus, protozoos y helmintos (gusanos)**. El agua contaminada puede contener cientos o miles de gérmenes por litro.

Las características físicas del agua potable normalmente son elementos que podemos medir con nuestros sentidos: turbidez, color, sabor, olor y temperatura. **El agua turbia parece oscura, sucia o embarrada**. La turbidez es causada por la arena, el fango y el barro que flotan en el agua. El agua potable turbia en sí no provoca enfermedades. Sin embargo, los virus, los parásitos y algunas bacterias a menudo se adhieren a las partículas suspendidas en el agua. **Esto significa que el agua turbia normalmente contiene más gérmenes. Beber agua turbia aumenta las posibilidades de enfermarse.**

El Filtro de Bioarena elimina la mayor parte de la turbidez así como la mayoría de los gérmenes del agua contaminada. El Filtro de Bioarena puede eliminar casi todos los protozoos y gusanos, el 98 % de las bacterias y más de un 70 % de los virus. La cantidad de gérmenes que el Filtro de Bioarena elimina del agua depende de varios factores, incluida la cantidad de contaminación que posea el agua antes de su tratamiento. Si hay una cantidad alta de bacterias en el agua, incluso aunque el Filtro de Bioarena elimina el 98 % de ellas, puede que todavía queden algunas bacterias en el agua filtrada.

Cómo de bien trate el agua el Filtro de Bioarena también dependerá de cómo esté fabricado, instalado y de cómo se use. Por ejemplo, los siguientes factores pueden afectar al funcionamiento del filtro:

- La calidad de la arena de filtración preparada
- La calidad de la instalación del filtro
- Con qué frecuencia los usuarios viertan agua en el filtro
- Con qué frecuencia los usuarios limpien la parte superior de la arena (Revolver y Vaciar)
- Si los usuarios siempre rellenan el filtro con agua de la misma fuente de agua

La tabla que sigue muestra el rendimiento del Filtro de Bioarena en función de los resultados de diversa bibliografía publicada (estudios y pruebas de campo). La tabla muestra el porcentaje de gérmenes y turbidez eliminados con el Filtro de Bioarena.

Eficacia de Tratamiento del Filtro de Bioarena

	Bacterias	Virus	Protozoos	Helminetos	Turbidez	Hierro
Laboratorio	Hasta 98,5 %	70 - > 99 %	>99,9 %	Hasta 100 %	95 % < 1 UTN	No disponible
Campo	87,9 a 98,5 %	No disponible	No disponible	Hasta 100 %	85 %	90-95 %

Se han realizado diversos estudios para calcular la repercusión sanitaria de usar Filtros de Bioarena. En general, estos estudios calculan una reducción del 30-61 % de la diarrea para todos los grupos de edad, incluidos los niños de menos de cinco años de edad (población especialmente vulnerable), al usar un Filtro de Bioarena.

Además de eliminar contaminantes microbiológicos y turbidez, el Filtro de Bioarena también puede eliminar el hierro del agua. En las zonas en que el hierro del agua resulta un problema (puede enrojecer la ropa y los alimentos), este hecho puede ayudar conseguir la aceptación del filtro por parte de la gente. El filtro también puede eliminar los metales pesados, a pesar de que la capacidad de eliminación del filtro para los metales a largo plazo no ha sido estudiada en profundidad.

Como todos los filtros, el Filtro de Bioarena no puede eliminar los productos químicos orgánicos o sintéticos disueltos (como los pesticidas), hormonas u otras sustancias disueltas. Tampoco suele eliminar el fluoruro del agua. Que el filtro elimine algunos metales o productos químicos depende de la química general del agua vertida en el filtro. La cantidad de determinados productos químicos (o metales) en el agua puede o bien aumentar o bien disminuir la eliminación de otros productos químicos o metales del agua con el filtro.

Fuente: *cawst.org*

Preguntas más frecuentes sobre el Filtro de Bioarena

¿Cuánta agua puede filtrarse al día?

Un Filtro de Bioarena fabricado a partir del Molde de Madera de OHorizons filtrará 11 litros por uso, lo que significa que filtrará 11 litros cada vez que se vierta una carga de agua en el filtro. Se recomienda llenar el filtro un máximo de cuatro veces al día y un mínimo de una. Esto significa que el propietario del filtro puede obtener entre 11 y 44 litros de agua o entre 3 y 12 galones diarios aproximadamente. Se recomienda un máximo de cuatro llenados al día para permitir períodos de pausa suficientemente largos entre cada llenado.

¿Cuánto cuesta un Filtro de Bioarena?

El coste variará dependiendo de dónde se construya el filtro y del coste local de los materiales y de la mano de obra. Normalmente, cuesta entre 25 y 65 USD por filtro.

¿Cuánto pesa un filtro?

Un filtro instalado (con material filtrante) puede pesar hasta 350 lb. o 160 kg. **Una vez que se instalan, los filtros no deberían volver a moverse.** El asentamiento de la arena ayuda a mejorar la eliminación de los gérmenes y al mover el filtro la arena podría verse afectada. El cuerpo del filtro de hormigón pesa aproximadamente 150 lb. o 70 kg. Si es necesario mover el filtro entonces debería retirarse la arena, para después lavarla y reinstalarla en la nueva ubicación del filtro.

¿Cuánto tiempo tarda la biocapa en desarrollarse?

Después de aproximadamente 30 días de uso, la biocapa estará totalmente desarrollada y el filtro estará funcionando a su nivel óptimo de eliminación de gérmenes. Durante los primeros 30 días de uso el filtro todavía está eliminando aproximadamente el 70 % o más de los gérmenes y efectivamente eliminando el 100 % de los gérmenes resistentes al cloro. Durante este periodo de tiempo, el agua del filtro puede consumirse, pero recomendamos que los usuarios hiervan además el agua o usen cloro para asegurar que es totalmente adecuada para el consumo.

OHorizons recomienda esta estrategia multibarrera incluso una vez superado el periodo inicial de 30 días. Aunque el filtro esté funcionando de forma óptima después del primer mes, existen variedad de factores que podrían cambiar su eficacia con el tiempo, como un uso incorrecto por parte del usuario o cambios en los niveles de contaminación de la fuente de agua. Usar una estrategia multibarrera a lo largo de toda la vida del filtro asegura que los usuarios beben el agua de la forma más segura posible en todo momento.

¿Por qué la arena no desciende por el conducto o el tubo de PVC?

La arena es tan solo la capa superior. Las dos capas inferiores del filtro están compuestas por grava pequeña y grande. La grava pequeña evita que la arena se cuele y la grava más grande evita que la pequeña se cuele u obstruya el tubo de salida.

Además de llenar el filtro con agua, ¿de qué otra forma se puede mantener el filtro? ¿Cómo se limpia?

El Filtro de Bioarena necesita muy poca limpieza. Una vez que el cuerpo de hormigón se endurece por completo, debería limpiarse bien con agua y jabón para eliminar cualquier resto de arenilla o suciedad.

Después ya se puede rellenar sin problema con arena, grava y agua en casa del usuario. Se recomienda limpiar regularmente con una bayeta el exterior, la tapa y la plancha difusora.

El filtro es bastante fácil de usar, parecido a cuidar una planta de interior. La parte más importante del mantenimiento es asegurarse de que la biocapa permanece sana alimentándola entre una y cuatro veces al día con agua contaminada. Una vez alimentada, la biocapa necesita asimilar y recuperar, por lo que debería pasar al menos una hora entre cada uso. Al igual que una planta de interior, la biocapa no puede sobrevivir si tiene demasiada agua o si carece de ella. Cuando no se esté usando, una capa de 5 cm de agua cubre la superficie de la arena. Esta capa debe mantenerse o los microorganismos vivos podrían morir. Si se vierte agua visiblemente sucia o turbia en el filtro, la arena recogerá la suciedad y reducirá la fluidez del agua. Para solucionar esto, se emplea un método no invasivo, que no afecta a la biocapa denominado «revolver y vaciar» y que permite limpiar la superficie de la arena y mejorar la fluidez.

¿Quién es responsable de mantener los Filtros de Bioarena?

El propietario del filtro tiene la responsabilidad de mantener el filtro. Normalmente reciben formación para el mantenimiento antes y durante la instalación del filtro. OHorizons asegura que todos nuestros compañeros tienen una exhaustiva formación para la instalación y el mantenimiento. Estos compañeros están disponibles para contestar las dudas de los hogares, para realizar reparaciones, para reeducar y para aportar cualquier otro tipo de asistencia cuando sea necesario.

¿Cuánto dura un filtro? ¿Cada cuánto se sustituye la arena?

Excepto aquellas circunstancias excepcionales que puedan causar una filtración en el cuerpo de hormigón, no debería existir ninguna otra razón para sustituir el filtro. Si se mantiene e instala de forma adecuada, un filtro puede durar toda la vida y la arena no necesitará ser sustituida. Si se usa agua visualmente sucia o especialmente turbia, el propietario del filtro empleará la técnica de revolver y vaciar para eliminar la suciedad regularmente. Este método elimina una pequeña cantidad de arena por lo que con el tiempo podría ser necesario añadir un poco de arena de filtración adicional en el filtro.

¿Necesita una bomba, electricidad o algún tipo de sistema mecánico para funcionar?

No, el Filtro de Bioarena funciona con la fuerza de la gravedad. La gravedad atrae el agua hacia abajo a través de la arena y del conducto de salida debido a un efecto sifón que tiene lugar de forma natural. No se necesita electricidad ni bombas. Esto quiere decir que es una buena solución para zonas no conectadas a la red eléctrica.

¿Se necesita algún tipo de arena específica?

Sí, la mejor arena para usar es la roca machacada que se puede obtener en la mayor parte de las canteras locales. La roca machacada no contiene ningún material orgánico o sal que a menudo sí se encuentra en la arena de los ríos y de la playa. La arena de la roca machada es además más variada en tamaño y forma, lo que se traduce en un filtro más efectivo. La arena debería lavarse y cribarse antes de usarse en el filtro, de manera que se empleen solos los granos de un rango de tamaño específico y que ningún elemento dañino termine en el filtro. La grava también debería estar compuesta de diferentes formas y lavarse antes de ser colocada en el filtro. Por favor, eche un vistazo a nuestro apéndice para más información sobre qué tipo de arena es mejor para usar en el filtro.

¿Dónde se emplea el Molde de Madera?

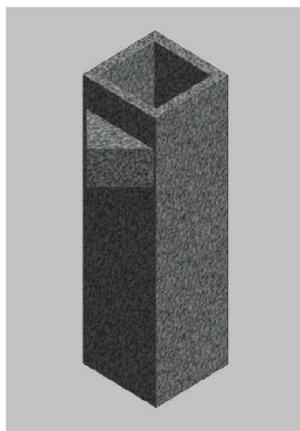
El Molde de Madera se usa para hacer Filtros de Bioarena de hormigón. Los materiales del Molde se encuentran fácilmente en las tiendas locales para las comunidades que lo necesiten. Esto permite unos bajos costes iniciales y la libertad de tener varios Moldes para crear varios filtros a la vez. Con más Moldes, la gente puede hacer y recibir filtros mucho más rápido. Observe más abajo cómo funciona un Molde de Madera.



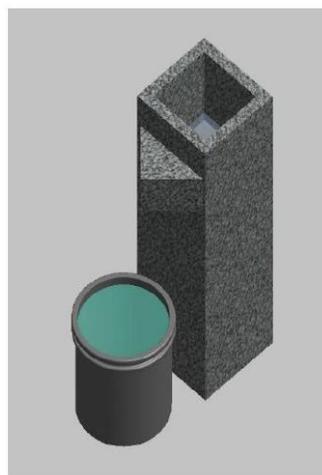
Paso 1
Construya y monte el Molde de Madera



Paso 2
Mezcle e introduzca el hormigón en el Molde, déjelo reposar durante la noche.



Paso 3
Desmolde el BSF y prepare la arena de filtración y la grava



Paso 4
Instale la arena de filtración y la grava y ponga en funcionamiento el BSF



Algunas partes de este documento contienen información modificada del CAWST Manual de construcción del filtro de bioarena. El CAWST Manual se puede consultar íntegro en www.cawst.org.