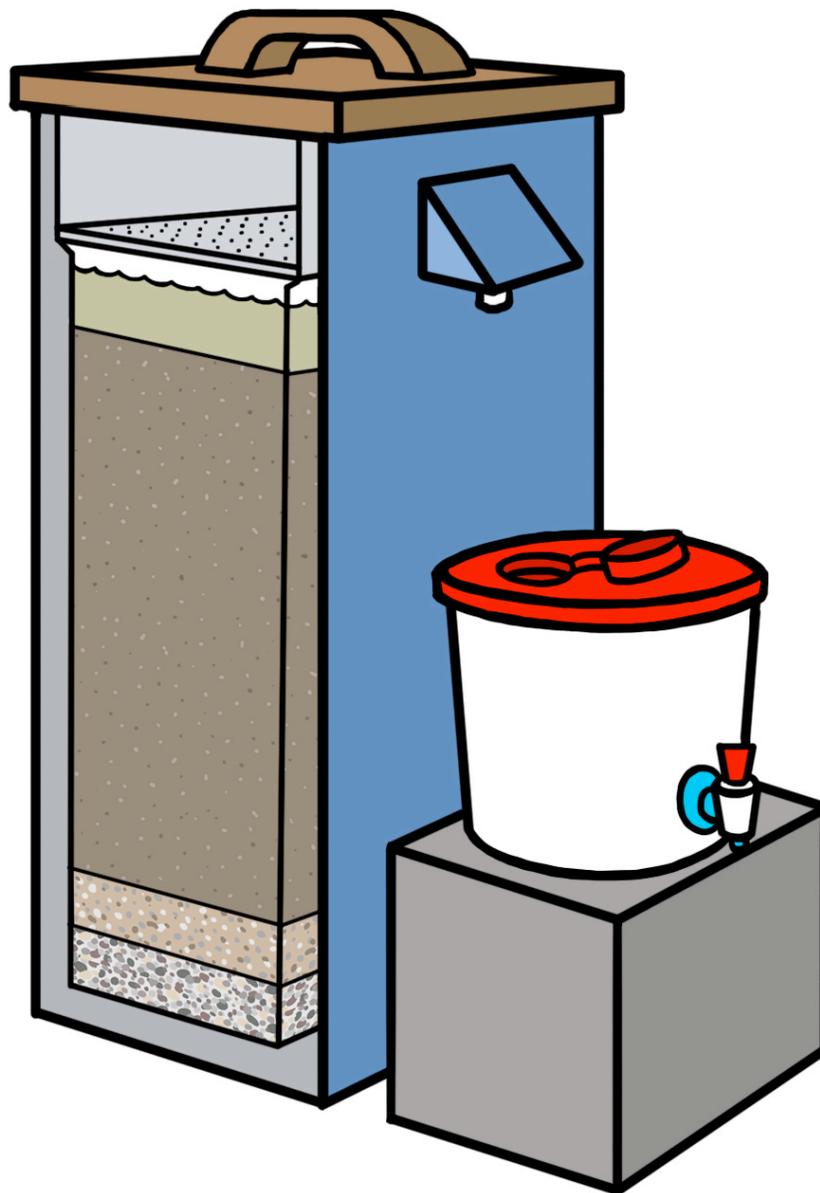


Filtro de Bioarena Para Técnicos





12, 2916 – 5th Avenue
Calgary, Alberta, T2A 6K4, Canada
Phone: + 1 (403) 243-3285, Fax: + 1 (403) 243-6199
E-mail: cawst@cawst.org, Website: www.cawst.org

CAWST es una organización no lucrativa canadiense enfocada en el principio que dice que el agua limpia cambia las vidas. Agua potable y saneamiento básico son fundamentales necesarios que sirven para potenciar a las personas más pobres del mundo y para romper el ciclo de la pobreza. CAWST cree que el lugar para empezar es enseñando a la gente las aptitudes que necesitan para tener agua potable en sus casas.

CAWST transfiere conocimientos y habilidades a las organizaciones e individuos en los países en desarrollo a través de servicios de educación, formación y asesoramiento. Esta compañía cada vez más extendida puede motivar a cada hogar a adoptar medidas para poder encontrar su propia agua y necesidades de saneamiento.

Una de las principales estrategias de CAWST es dar a conocer el conocimiento común del agua. Esto se ha logrado, en parte, desarrollando y distribuyendo materiales gratuitos educativos con la intención de aumentar su disponibilidad a aquellos que más lo necesitan.

Este documento es de contenido abierto y está bajo la licencia de Creative Commons Attribution Works 3.0 Unported License.. Para ver una copia de esta licencia visiten la página <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> o manden una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Ustedes son libres de:

- Compartir – para copiar , distribuir y transmitir este documento
- Volver a escribir – para adaptar este documento

Bajo las siguientes condiciones:

- Reconocimiento. Ustedes deben dar crédito a CAWST como la fuente original de este documento (pero no de cualquier manera que sugiera que CAWST les aprueben a ustedes o a su uso de este documento).

CAWST y sus directores, empleados, contratistas y voluntarios no asumen ninguna responsabilidad y no ofrecen ninguna garantía con respecto a los resultados que puedan ser obtenidos del uso de la información proporcionada.

Tabla de contenidos

	Página
Abreviaturas.....	iii
Conversiones de medida	iii
Dibujos del filtro de bioarena.....	iv
PARTE 1: ¿ QUÉ ES UN FILTRO DE BIOARENA?	1
El método de barreras múltiples para obtener agua potable	2
¿Qué es el filtro de bioarena?	4
¿Cómo funciona un FBA?	4
Partes de un FBA.....	5
¿Qué hace cada parte?	6
¿Cómo purifica el agua el FBA?	8
¿Qué les ocurre a los agentes patógenos y a la suciedad en el filtro?	8
¿Qué es lo que hace que el FBA sea especial? La biocapa	9
¿ Qué tipo de agua puede usar?.....	10
¿Que debería comprobar cuando vaya a ver un filtro?.....	11
Auto- evaluación	13
PARTE 2: MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO DE BIOARENA.....	15
Proceso de construcción del FBA	17
Seguridad en la construcción	18
Fase A: Establecer un centro de producción.....	19
Necesitará.....	20
1. ¿Qué tipo de arena necesito?	26
2. ¿Dónde puedo encontrar arena?.....	26
3. Secar la arena y la grava.....	29
Fase C: Tamizar la arena y la grava	31
1. Arena de concreto y grava (para hacer el recipiente)	32
2. Arena de filtración y grava (para el interior del filtro).....	34
3. Opciones de tamices	36
4. Consejos para tamizar la arena y la grava.....	37
5. Almacenar la arena tamizada y grava.....	38
Fase D: Lavar la arena y grava de filtración	39
1. Lavar la grava de separación y drenaje (para el interior del filtro).....	40
2. Lavar la arena de filtración (para el interior del filtro).....	41

3. Almacene la arena de filtración y la grava	44
Fase E: Fabricar el recipiente de concreto	45
1. Preparara el molde	46
2. Verter el filtro	48
3. Quitar el filtro del molde	50
4. Finalizar el recipiente de concreto	53
5. Hacer que el filtro se vea bonito	55
Fase F: Fabricar el difusor	57
Fase G: Fabricar la tapa	59
Fase H: Instalar el filtro	61
1. Cosas para llevarse para una instalación	63
2. Transportar el fitro y suministros para la instalación	64
3. Posición.....	65
4. Poner arena y grava	65
5. Comprobar la velocidad del flujo.....	69
6. Enjuagar el filtro.....	72
7. Desinfectar el tubo de salida	73
Fase I: Enseñar al usuario	75
1. Cómo usar el filtro	76
2. Cómo limpiar el filtro	78
3. Almacenamiento de agua potable	80
4. Cómo limpiar un recipiente de almacenamiento seguro.....	81
5. Usando su agua tratada	82
Fase J: Seguimiento con el usuario	83
1. Visitas de seguimiento.....	84
2. Cómo hacer una visita domiciliar	84
3. Cosas a comprobar durante una visita de seguimiento.....	85
Auto evaluación	89
Apéndice 1: Formularios de seguimiento	
Apéndice 2: Guía de solución de problemas	
Apéndice 3: Diseños de difusores y tapas	
Apéndice 4: El costo de un filtro de bioarena	

Abreviaturas

cm	centímetro
ft	pie
ft ²	pie cuadrado
kg	kilogramo
L	litro
m	metro
m ²	metro cuadrado
min	minuto
mL	mililitro
mm	milímetro
oz	onza
lb	libra
'	pie
"	pulgada

Conversiones de medida

Velocidad del flujo

0.4 L/min (litros por minuto) = 400 mL/min (mililitros por minuto)

0.4 L/min es lo mismo que tomar 1 litro de agua en 2 ½ minutos (2 minutos y 30 segundos)

0.4 L/min es lo mismo que 13.5 onzas por minuto

1 litro en 2 minutos 30 segundos es lo mismo que 33.8 onzas en 2 minutos 30 segundos

Longitud o distancia

1 pie = 0.30 metros

1 metro = 3.28 pies

1 pulgada = 25.4 mm

1 pulgada = 2.54 cm

1 cm = 0.39 pulgadas

1 mm = 0.1 cm

1 cm = 10 mm

Volumen

1 galón = 3.78 litros

1 litro = 0.26 galones

1 litro = 33.8 oz de líquido
(E.E.U.U.)

400 mL = 13.5 oz de líquido
(E.E.U.U.)

1 litro = 1000 mililitros

1 litro = 0.9 cuartos (seco)

Área

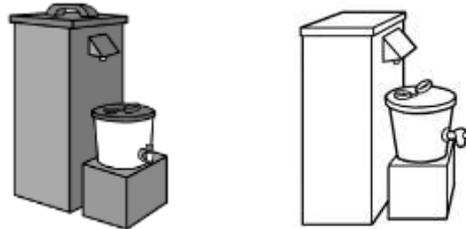
1 m² = 10.76 ft²

1 ft² = 0.09 m²

Dibujos del filtro de bioarena

El filtro de bioarena es una caja grande. Si lo pone en el piso, le llegará hasta su cintura o será un poco más alto. En este manual, el filtro de bioarena se dibuja de muchas maneras. Todos los dibujos incluidos abajo muestran el filtro de bioarena.

3-Dimensiones – Estos dibujos del filtro de bioarena muestran la altura, anchura y profundidad.



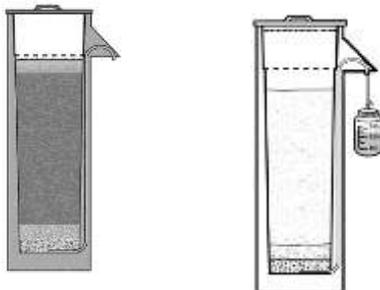
3-Dimensiones de corte transversal – Estos dibujos muestran el filtro de bioarena con una pared quitada para que usted pueda ver las capas de arena y grava. En la realidad, no se puede ver el interior del filtro porque hay una pared que lo tapa.



2-Dimensiones – Estos dibujos muestran el filtro de bioarena como si usted estuviera mirándolo de lado.



2-Dimensiones de corte transversal – Estos dibujos también muestran el filtro de lado, pero con una pared quitada para que usted pueda ver lo que hay dentro del filtro. En realidad, si estuviera mirando el filtro de lado, no podría ver lo que hay dentro.



PARTE 1: ¿ QUÉ ES UN FILTO DE BIOARENA?

El método de barreras múltiples para obtener agua potable

Hay 5 pasos para conseguir agua potable. Los 5 pasos se llaman el método de barreras múltiples para obtener agua potable. Cada paso es una “barrera” que hace parar a la suciedad y a los agentes patógenos de introducirse en el agua que usted bebe y le hace enfermar. Al hacer un primer paso hará que su agua sea más saludable para beber, pero lo que hará que su agua sea más saludable es hacer todos los 5 pasos.

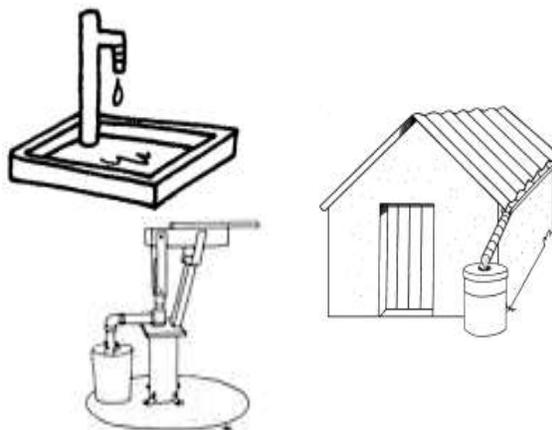
Todos los 5 pasos se hacen en las grandes ciudades y en las plantas modernas de tratamiento de agua

1. Protección de la fuente de agua
2. Sedimentación
3. Filtración
4. Desinfección
5. Almacenamiento seguro del agua tratada

1

Protección de la fuente de agua

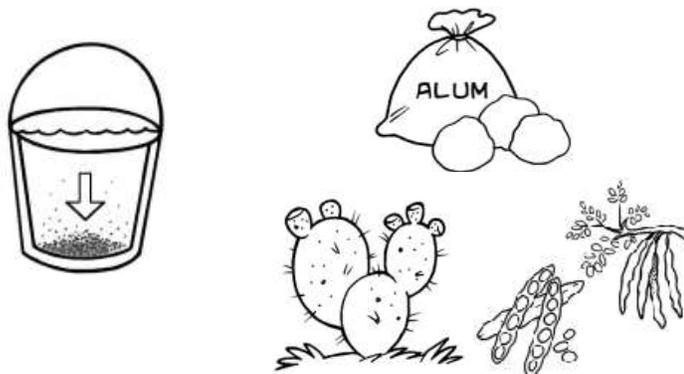
Manténganla limpia, alejada de desperdicios humanos y animales. No deje que ninguna otra agua se mezcle con el agua que vaya a tratar- manteniendo lejos las aguas residuales y la escorrentía superficial



2

Sedimentación

Deje la suciedad y las partículas grandes caer al fondo. Puede dejar que se sedimenten solas o usando alumbre, semillas de moringa o cactus para que ayuden a que se asienten.



El método de barreras múltiples para obtener agua potable – Continuación

3

Filtración

Filtre el resto de la suciedad y los patógenos más grandes que les hace enfermar. Usted puede usar un filtro como el filtro de bioarena, un filtro de vela cerámica o un filtro de olla cerámica



4

Desinfecte su agua

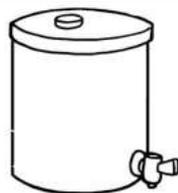
Después de quitar la suciedad y las partículas grandes, desinfectar el agua hará que se vaya cualquiera de los patógenos que hayan quedado-incluso los más pequeños que pudieran filtrarse por el agua. Puede usar cloro, puede hervir o usar la desinfección solar (SODIS)



5

Almacenamiento seguro del agua

Guarde su agua tratada en un contenedor donde no pueda volver a ensuciarse



Use una llave/caño para sacar el agua



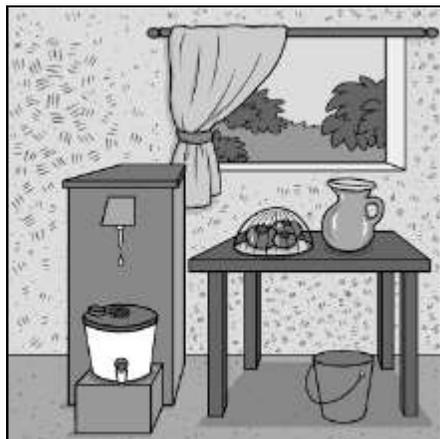
Limpie sus contenedores de almacenamiento de agua regularmente



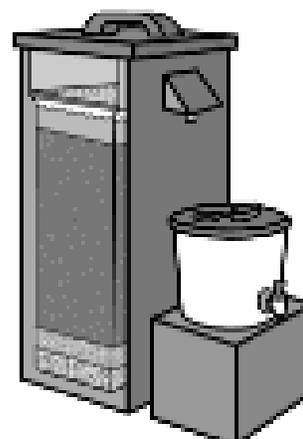
Use un balde diferente para recoger el agua de la fuente y para guardar el agua tratada



¿Qué es el filtro de bioarena?

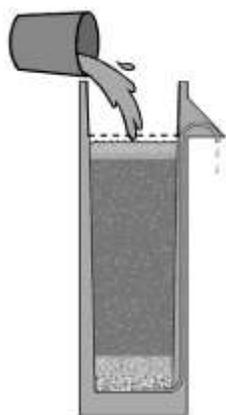


El filtro de bioarena también se llama FBA. Es un filtro de agua que hace que el agua sucia sea saludable para beber. Se puede usar en casas y en edificios como escuelas. Puede ser de hormigón o plástico. Se rellena con capas de arena y grava que están cuidadosamente preparadas para entrar en el filtro



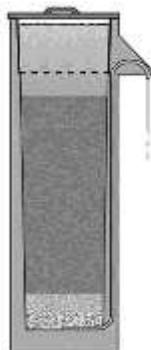
El filtro de bioarena está en el paso de “filtración” del método de barreras múltiples para obtener agua potable.

¿Cómo funciona un FBA?



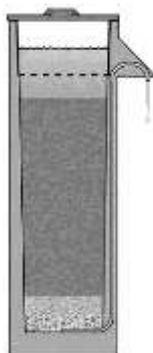
1 Vierta un balde de agua sucia en la parte superior del filtro. El agua empezará a fluir por el tubo. Vuelva a poner la tapa.

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

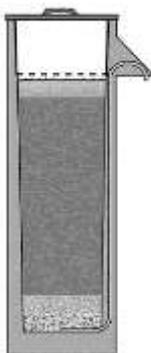


2 La parte de arriba del filtro se llama reservorio. En él, caben 12 litros de agua- aproximadamente un balde

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



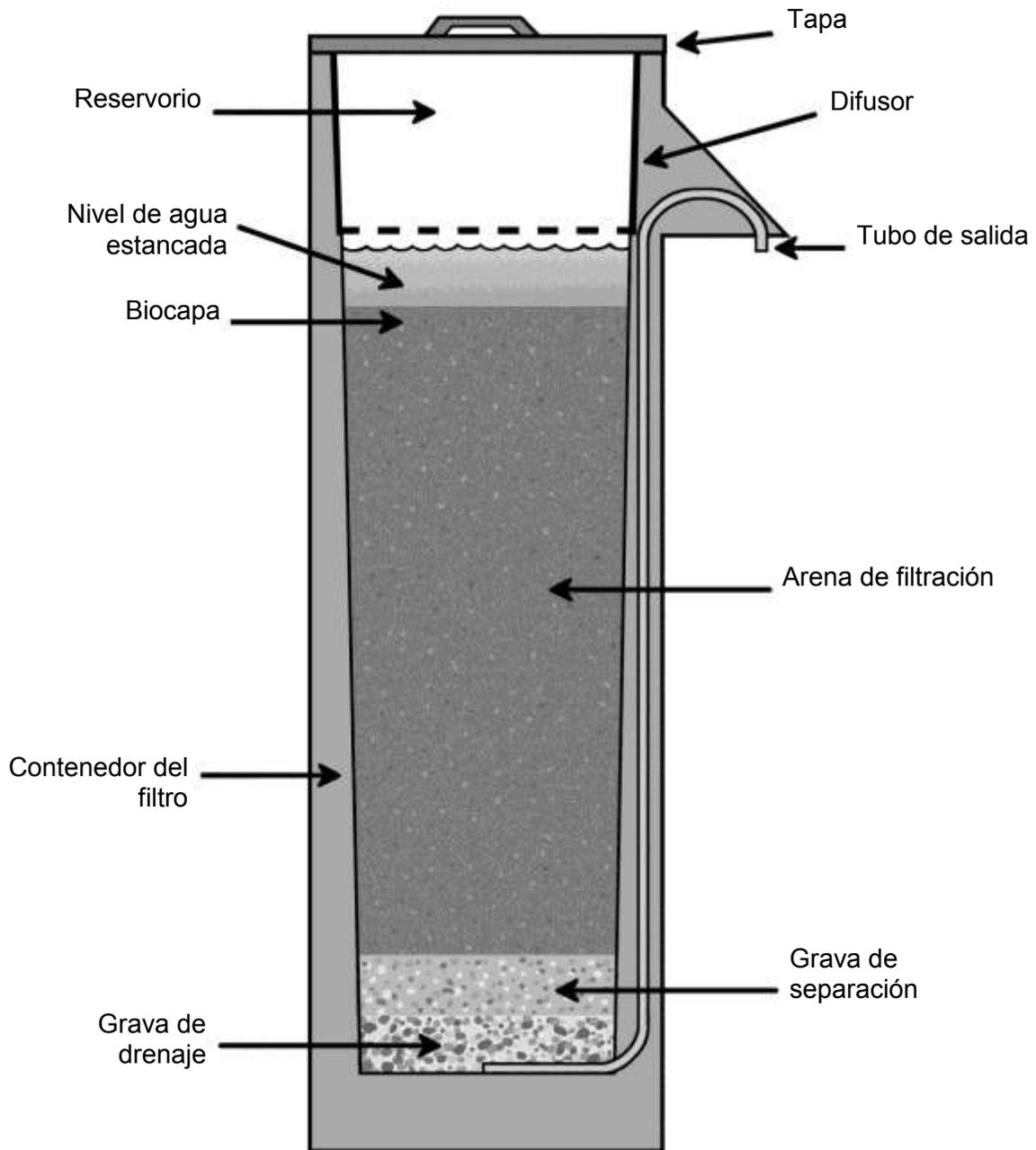
3 Normalmente tarda al menos 1 hora hasta que el agua deja de fluir totalmente



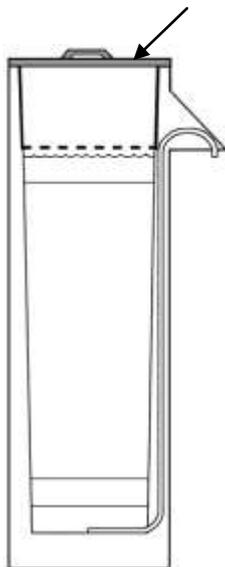
4 Después de que el agua deja de fluir, el filtro debe descansar. El filtro debe descansar al menos 1 hora antes de verter más agua

Esto se llama **periodo de pausa**

Partes de un FBA

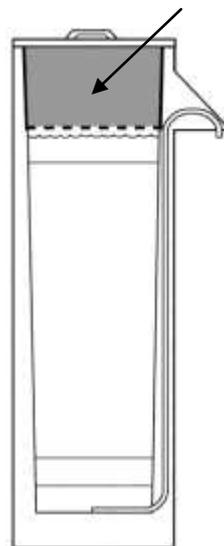


¿Qué hace cada parte?



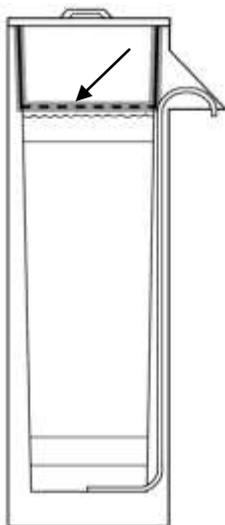
Tapa

La tapa debería ser firme. Hace que los insectos no entren y evita que caigan otras sustancias dentro del FBA.



Reservorio

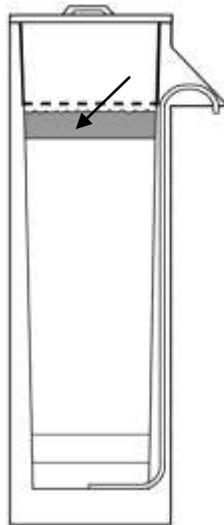
La parte de arriba del filtro, donde el agua es vertida, se llama el reservorio. En el reservorio puede haber aproximadamente 12 litros de agua, o un balde de agua.



Difusor

El difusor hace pasar el agua vertida dentro del FBA. Puede ser una caja o una placa. Tiene pequeños agujeros para que el agua gotee despacio hacia la arena.

El difusor protege la parte de arriba de la arena cuando se vierte agua en él. Si el difusor no estuviera ahí, el agua haría agujeros en la arena y podría dañar la biocapa.



Agua estancada

Cuando el agua deja de fluir debería haber 5 cm de agua encima de la arena. Esto hace que la biocapa se mantenga húmeda. La biocapa se estropearía si se secase.

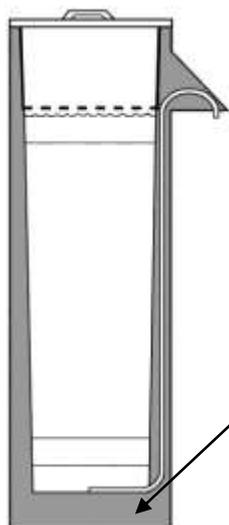
El aire todavía puede difundirse a través de los 5 cm de agua, pero si hay más de 5 cm de agua, el aire no puede pasar y la biocapa se estropearía.

¿Cuál es la parte más importante?

La arena

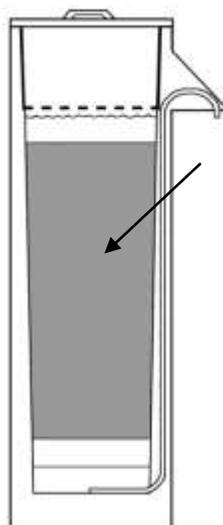
La arena quita los agentes patógenos del agua. La biocapa vive en la arena. Si usted no consigue dar con el tipo correcto de arena o no prepara la arena correctamente, el filtro de bioarena no funcionará bien.

¿Qué hace cada parte? –Continuación



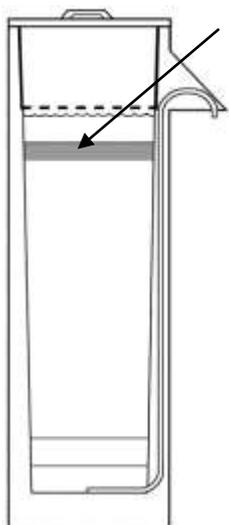
Contenedor del filtro

El contenedor puede estar hecho de hormigón o plástico. Puede ser cuadrado o redondo. En él está la arena, la grava y el agua. Puede pintarse por fuera para que sea más bonito.



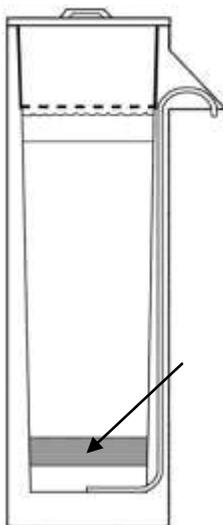
Arena de filtración

La arena dentro del filtro es la parte más importante. La arena quita casi todos los agentes patógenos y la suciedad del agua. La arena se debe preparar correctamente para que el filtro funcione



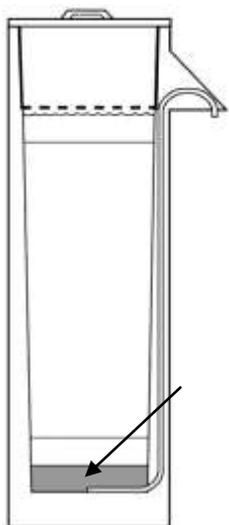
Biocapa

La biocapa es una capa desarrollada en los primeros cm de la arena donde viven pequeños microbios. No se pueden ver-son demasiados pequeños. Ellos comen los agentes patógenos del agua que le hacen enfermar



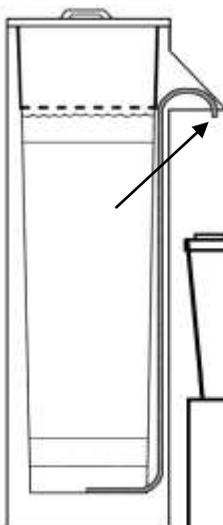
Grava de separación

La grava pequeña previene que la arena se mueva y bloquee el tubo de salida



Grava de drenaje

La grava gruesa para la grava más pequeña de seguir moviéndose y bloquear el tubo de salida. La grava gruesa es demasiado grande para meterse en el tubo de salida



Tubo de salida

El agua que sale del tubo de salida es buena para beber. El tubo puede ser fabricado de plástico blando o cobre.

Usted debe de tener un contenedor de almacenamiento seguro para recoger el agua cuando fluya del tubo de salida.

¿Cómo purifica el agua el FBA?

Existen pequeñas criaturas llamadas **microbios** viviendo en el agua. Son tan pequeños que no se les puede ver con sus ojos. Alguno de ellos le hacen enfermar cuando usted los beben – estos se llaman **agentes patógenos**. El filtro de bioarena quita casi toda la suciedad y los agentes patógenos del agua.

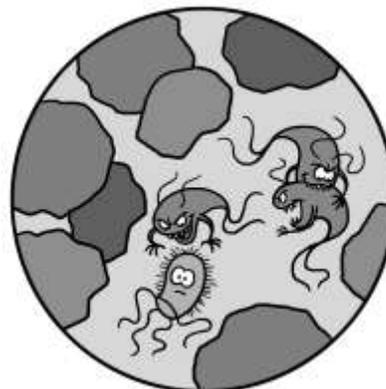
! Para que el agua potable sea más segura, usted también debería desinfectar el agua después de filtrarla usando cloro, hirviendo el agua o usando la desinfección solar (SODIS)

¿Qué les ocurre a los agentes patógenos y a la suciedad en el filtro?



Quedan atrapados en la arena

El agua puede fluir a través de la arena, pero la suciedad y algunos agentes patógenos son demasiados grandes para poder pasar a través de los granos de arena



Son comidos

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



Quedan pegados a la arena

Algunos agentes patógenos se pegan a la arena y no pueden salir

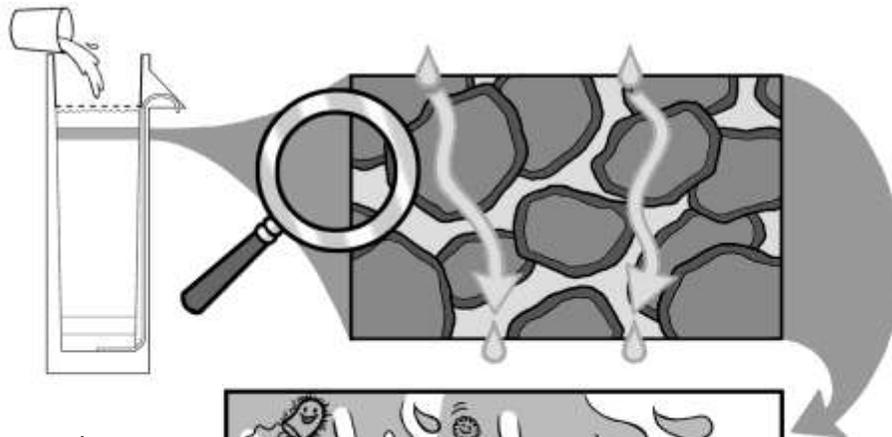


Mueren

Algunos agentes patógenos mueren porque no hay suficiente comida o aire para ellos dentro del FBA.

¿Qué es lo que hace que el FBA sea especial? La biocapa

En un FBA pequeños microbios viven en la parte superior de la arena. Esto se llama la BIOCAPA. La biocapa es muy importante porque hace que el agua sea saludable para beber. La biocapa tarda aproximadamente 30 días en desarrollarse



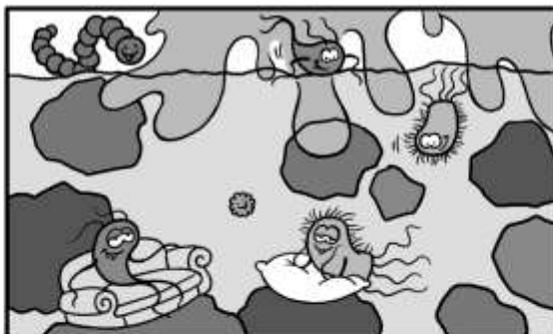
Día 1

Muchos microbios viven en el agua. Son muy pequeños para ser vistos, pero están allí. Cuando vierte agua dentro del filtro, los microbios empiezan a vivir en la parte superior de la arena.



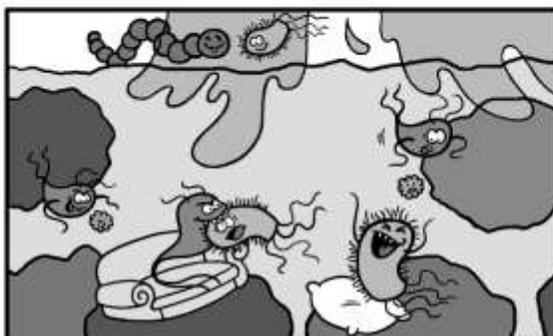
Día 15

Según vaya usando el filtro, más y más microbios empiezan a vivir en la arena. La biocapa crece. Los microbios se encuentran cómodos y empiezan a buscar comida.



Día 30

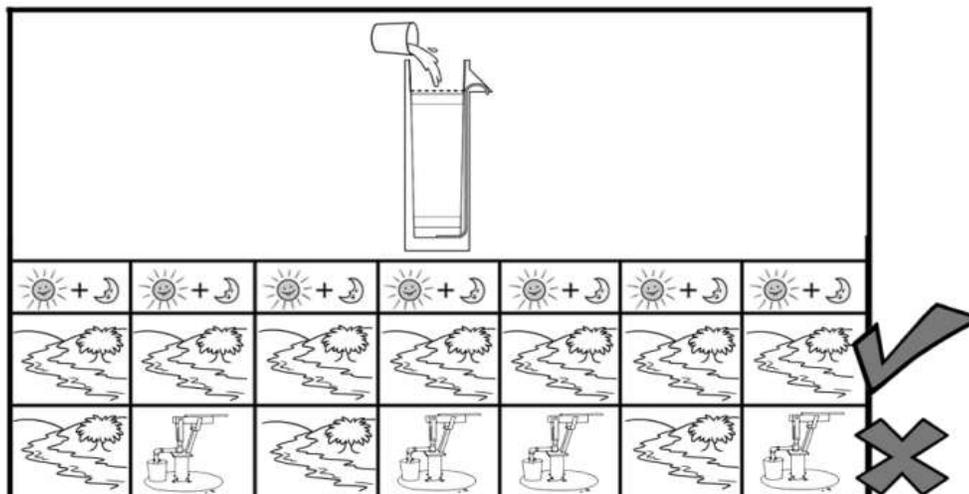
Después de unas semanas los microbios empiezan a comerse los unos a los otros. Ahora cada vez que vierta agua dentro, los microbios que están viviendo en la arena se comerán a los nuevos microbios del agua incluyendo a los agentes patógenos



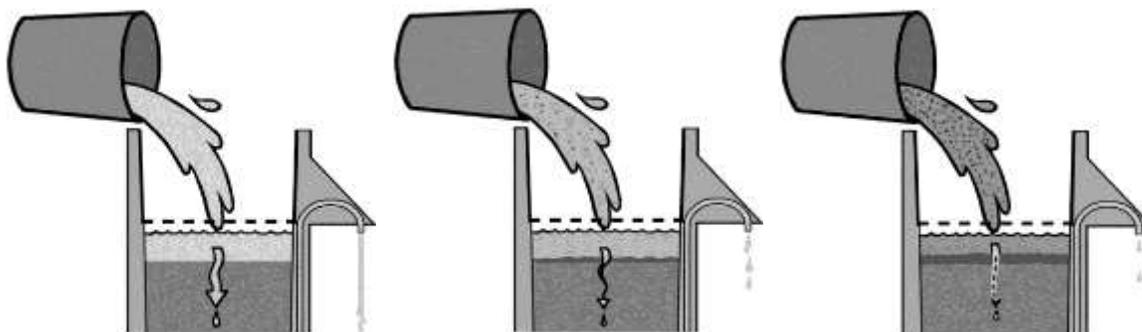
¿ Qué tipo de agua puede usar?

Usted puede usar **cualquier tipo de agua** en el FBA: agua de ríos, de un estanque, de un pozo o el agua de la lluvia. **Lo mejor es usar agua tomada de la misma fuente cada vez que se use el filtro**

Si usted cambia la fuente donde toma el agua, por ejemplo, en la estación lluviosa, los microbios que viven en el filtro tardarán unos pocos días en acostumbrarse al agua nueva. Durante unos días, el agua que sale del filtro no es tan buena como otras veces. Puede beber esa agua, pero es buena idea también desinfectar el agua filtrada usando cloro, hirviendo el agua o usando la desinfección solar (SODIS)



El agua clara es mejor . Intente usar el agua lo más clara posible para meterla en el filtro



Agua clara

El filtro funcionará bien. No tendrá que limpiar la superficie de la arena muy a menudo

Agua sucia

Después de unas semanas, el filtro funcionará más lento. Tendrá que limpiar la superficie de la arena algunas veces para hacer que fluya más rápido

Agua muy sucia

El filtro en seguida funcionará muy lento. A menudo tendrá que limpiar la superficie de la arena para hacer que fluya más rápido

Si usted tienen agua sucia, deje asentar la suciedad del agua en un balde durante una horas antes de verter el agua en el FBA

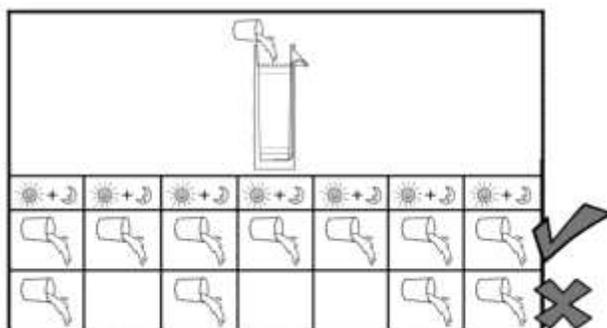
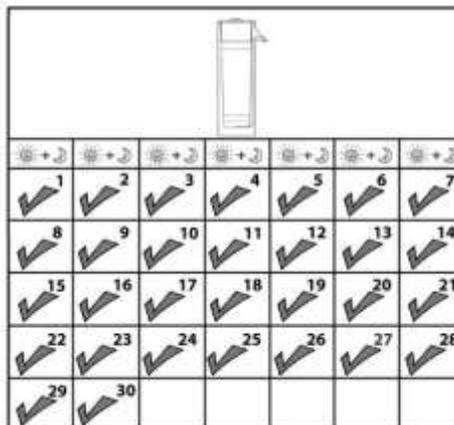


¿Que debería comprobar cuando vaya a ver un filtro?

Hay 8 puntos importantes que debe comprobar cuando vaya a visitar un filtro. A veces, se llaman los **8 parámetros de funcionamiento**. Si estos 8 puntos están bien, entonces el filtro está probablemente funcionando bien.

1 El filtro se instaló hace más de 30 días.

La biocapa tarda unos 30 días en desarrollarse y en funcionar bien.

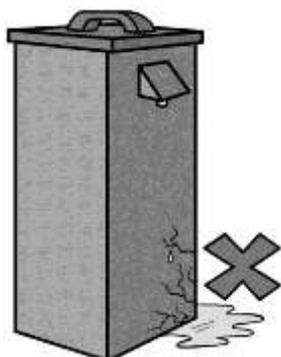
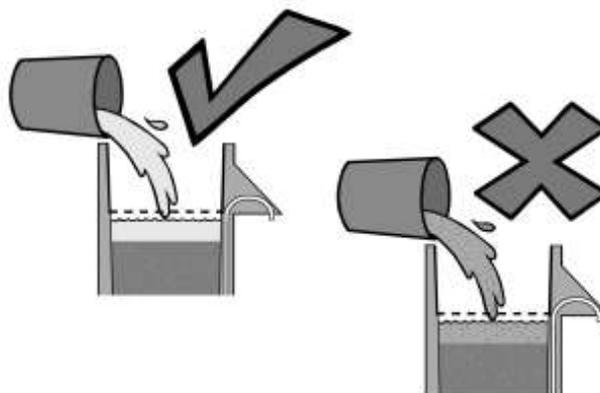


2 El filtro se usa al menos una vez al día.

Pero no olvide que después de que el agua deje de fluir, debe esperar al menos una hora antes de volverlo a llenar otra vez

3 El agua vertida en el FBA no es demasiado sucia.

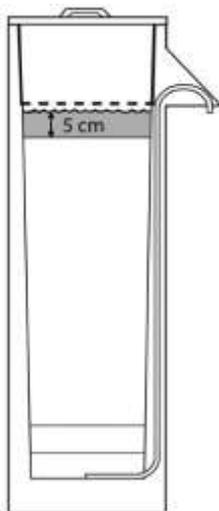
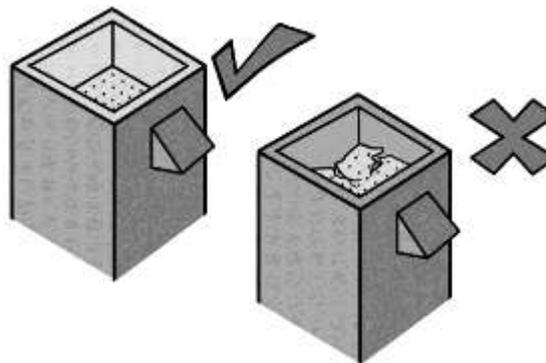
Si sólo tiene agua sucia o turbia, deje el agua en una balde hasta que la suciedad haya caído al fondo del balde. Vierta el agua clara del balde en el FBA.



4 La caja del filtro no tiene grietas y no está perdiendo agua.

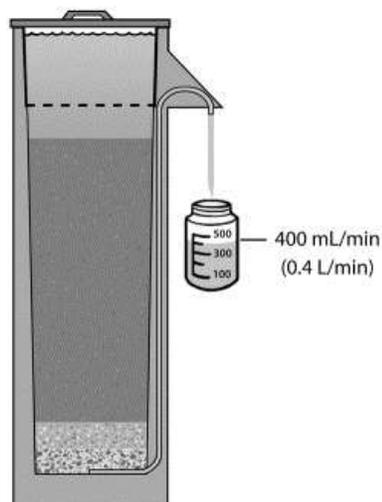
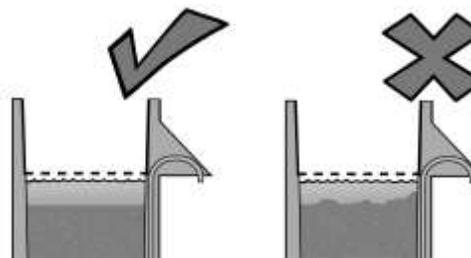
A los usuarios no les gustará que los filtros no queden bonitos. Pueden que no usen el filtro.

5 Hay un difusor. Debería estar en buen estado, para que la biocapa esté protegida cuando vierta el agua dentro. No debe tener grietas o agujeros grandes.



6 Cuando el agua deja de fluir la superficie del agua esta a 5 cm por encima de la parte superior de la arena . Si no tiene una regla con usted , 5 cm es aproximadamente la medida de su dedo corazón desde la punta hasta el segundo nudillo

7 La parte superior de la arena es plana y nivelada. Si hay abolladuras o “ valles “ en la arena, la biocapa se puede dañar (veáse la página 3)



8 Cuando el filtro está lleno, la velocidad del flujo es de 400 mL o menos por minuto. Si consigue más de 400 mL por minuto, la arena se ha lavado demasiado y el agua que salga puede llegar a tener algunos agentes patógenos en ella.

**Nota: La velocidad del flujo debería ser de 400 mL por minuto para los diseños de filtros más nuevos (versión 10) . Si usted utiliza moldes más viejos (versión 8 ó 9), la velocidad del flujo debería ser de 600 mL por minuto*

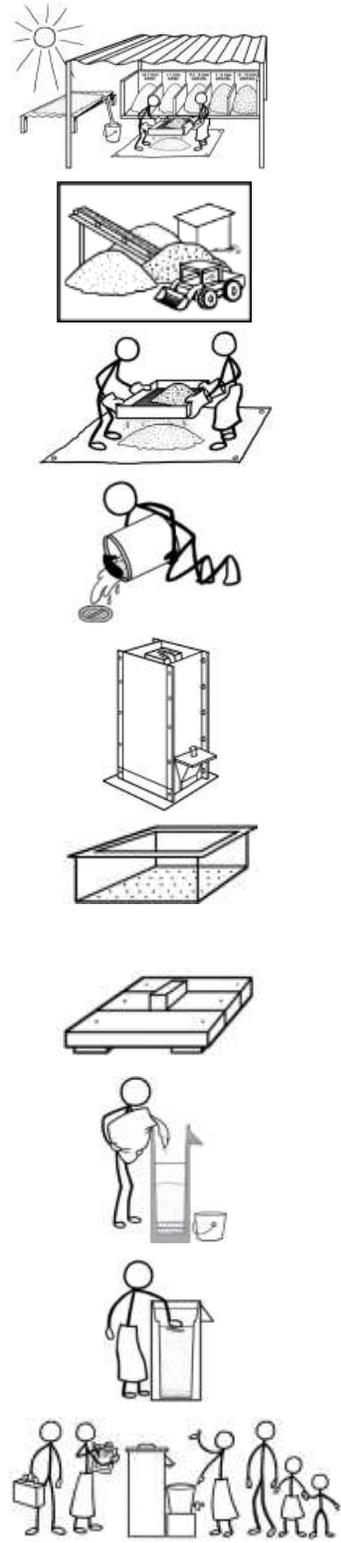
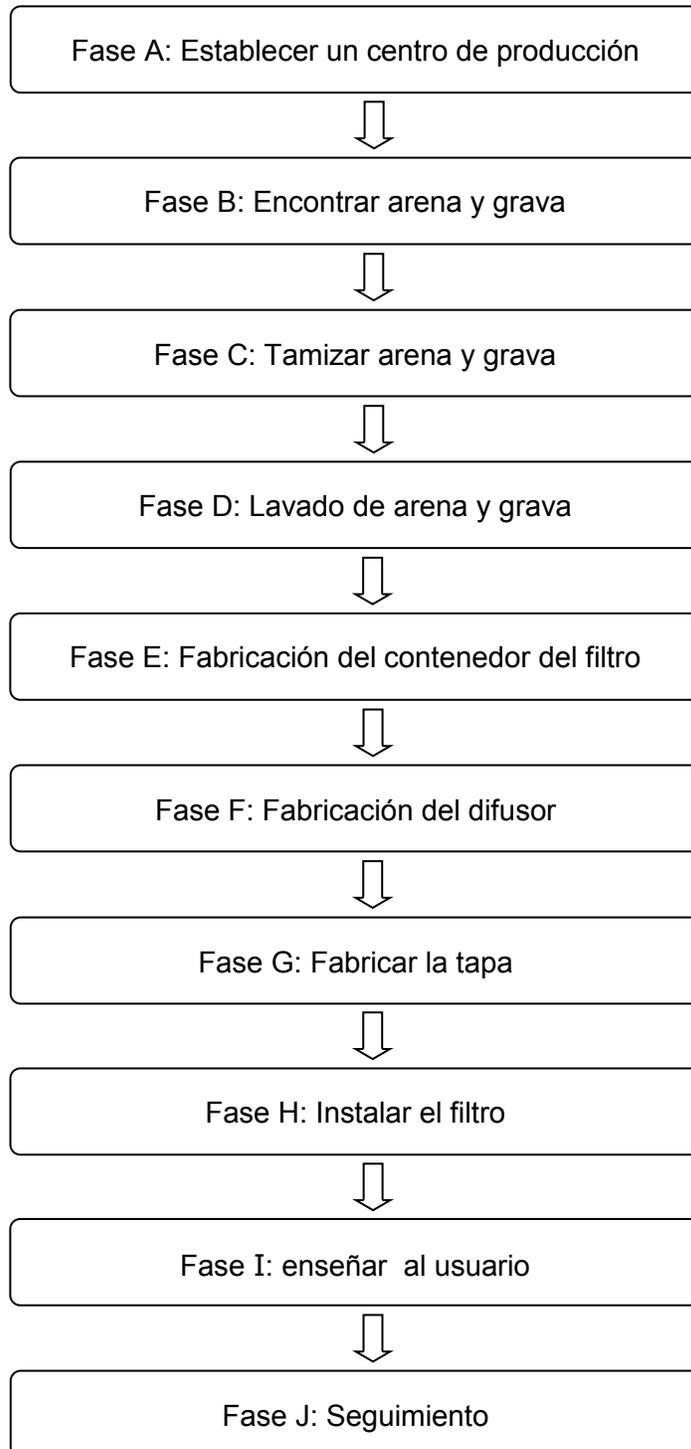
Auto- evaluación

Intente responder las siguientes preguntas usted sólo para ver si entendió la información.

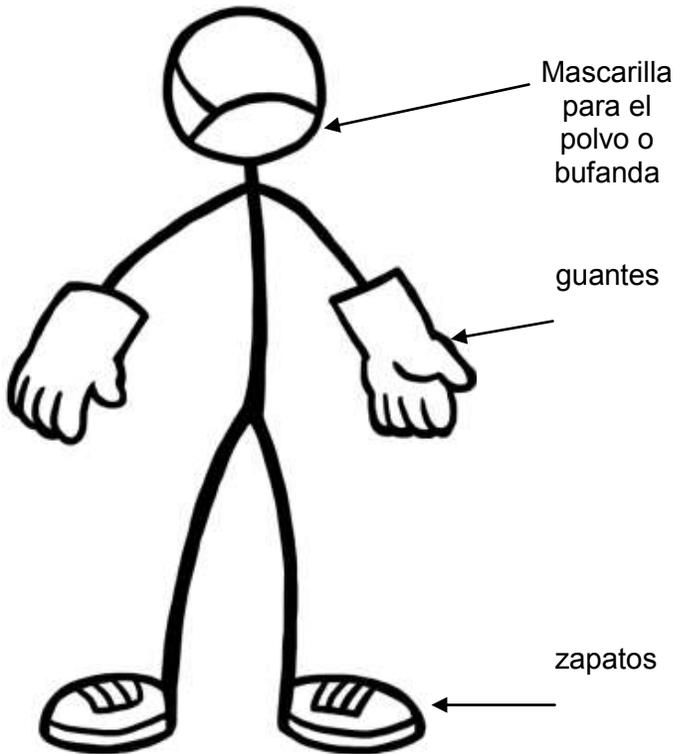
1. ¿Qué es un agente patógeno?
2. Haga una lista de 4 maneras que tiene un FBA de quitar los agentes patógenos y la suciedad del agua
3. ¿ Qué es la biocapa?
4. ¿Qué debería hacer si sólo tienen agua muy sucia y quieren verterla en el FBA?
5. ¿Cuál es la parte más importante de un FBA?
6. Haga una lista de las 8 cosas importantes que debemos comprobar para ver si un FBA funciona correctamente.

PARTE 2: MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO DE BIOARENA

Proceso de construcción del FBA



Seguridad en la construcción



Asegúrese de que todos conozcan donde se encuentra el **BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**



Asegúrese que todos saben a **QUIÉN LLAMAR** en caso de emergencia



AVISO: El cemento puede quemar su piel. No toque el cemento con sus manos desprotegidas



Fase A: Establecer un centro de producción



Fase A: Establecer un centro de producción

Necesitará espacio de trabajo para hacer filtros de bioarena. El lugar donde hacen los filtros y preparan la arena y grava se llama centro de producción.

El espacio que necesite depende de cuántos filtros vaya a hacer. También podría tener una oficina en el mismo lugar.

Hay cosas que tiene que tomar en cuenta cuando busque un centro de producción y lo establezca.

Necesitará...

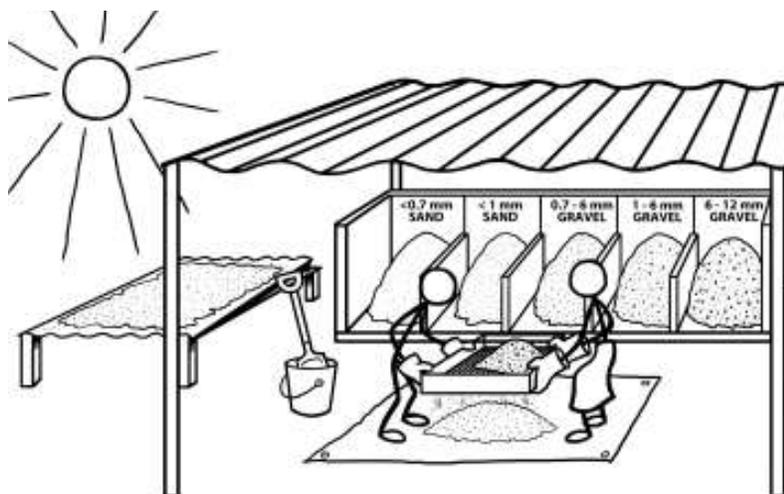
- Áreas cubiertas para trabajar en la sombra
- Áreas para mezclar concreto, guardar los filtros y pintar los filtros
- Un área para tamizar y lavar la arena
- Acceso a agua (llave/caño o bomba)
- Resumideros para aguas residuales
- Acceso a la carretera
- Servicios e instalaciones para lavarse las manos
- Algún lugar para guardar herramientas valiosas y suministros, como un almacén o cobertizo
- Electricidad (opcional) – Por si necesitan luz o vayan a usar herramientas eléctricas. Este es el caso si usted va a construir muchos filtros para un gran proyecto.

Fase A: Establecer un centro de producción

Necesitará...

Área para tamizar arena y grava

- Un área cubierta para guardar arena sin tamizar y grava
- Una mesa alta o plataforma en el sol para secar arena para tamizar
- Un área cubierta para tamizar arena y grava
- Un piso de lona o concreto en el que se pueda tamizar arena y grava
- Áreas cubiertas para almacenar arena tamizada y grava.



Área para el lavado de arena y grava

- Un área cubierta para lavar arena y grava
- Un área cubierta para almacenar arena y grava previamente lavadas
- Un área cubierta para meter en sacos la arena lavada y grava
- Un área cubierta para almacenar sacos de arena y grava listas para el envío
- Fuentes de agua y resumideros
- Debería estar cerca de pilas de arena tamizada y grava



Fase A: Establecer un centro de producción

Necesitará...

Áreas para los filtros

- Espacio en el piso para mezclar concreto
- Área para poner los filtros y dejarlos reposar durante 24 horas antes de desmoldar el filtro
- Deberían estar cerca de fuentes de agua y resumideros

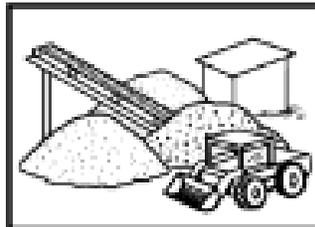


Área para finalizar filtros

- Área para llenar los filtros con agua y para dejarlos de 5 a 7 días.
- Área para limpiar los filtros
- Área para almacenar filtros limpios listos para ser pintados
- Área para pintar filtros
- Área para guardar filtros ya pintados listos para el envío
- Fuentes de agua y resumideros



Fase B: Encontrar arena y grava



Fase B: Encontrar arena y grava

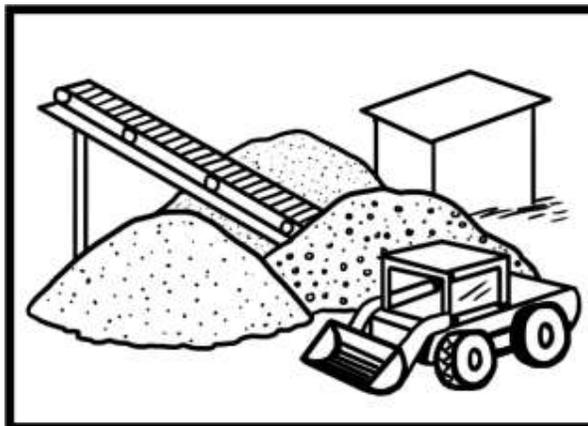
1. ¿Qué tipo de arena necesito?

Arena con MUCHAS CLASES DIFERENTES DE GRANOS y LIMPIA (sin hojas, palos ni sal)

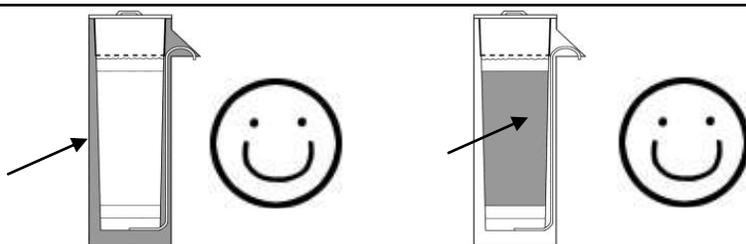
2. ¿Dónde puedo encontrar arena?

#1 ROCA TRITURADA

La arena y grava que vienen de una maquina de trituración de roca se llama roca triturada, la cual tiene muchas clases diferentes de tamaños de granos.

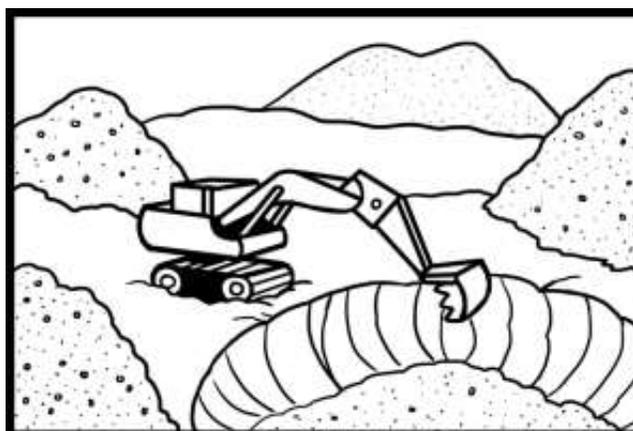


La roca triturada es LA MEJOR arena y grava para usar para el concreto y para el interior del filtro

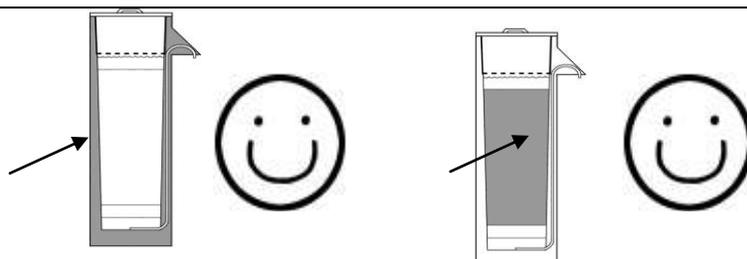


#2 ARENA DE CANTERA

También puede conseguir arena de una cantera o mina. A veces también se puede encontrar grava allí. Normalmente, no está tan limpia como la roca triturada



Use arena de cantera si no puede encontrar roca triturada. Asegúrese que la arena tenga gran variedad de tamaños de granos y esté limpia.



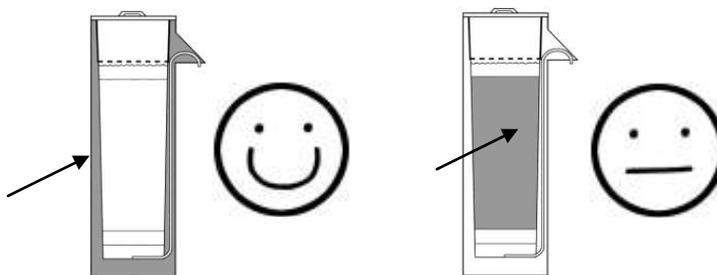
Fase B: Encontrar arena y grava

#3 RÍO

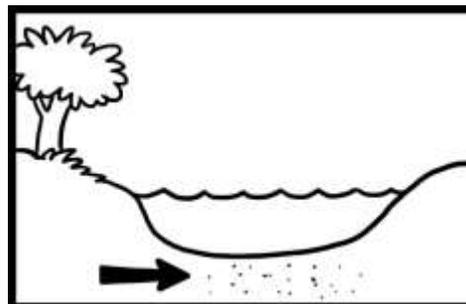
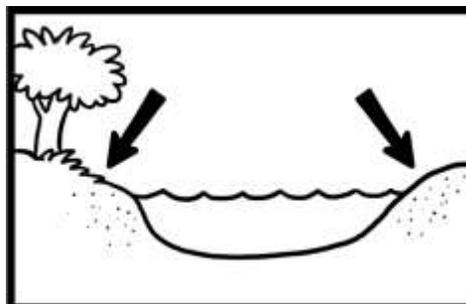
La arena y grava de un río no están limpias. Tendrán suciedad, hojas y palos y agentes patógenos. Si usa arena de río, llevará más trabajo limpiarla



Puede usar arena de río para hacer el contenedor de concreto del filtro. La arena de río no es buena para el interior del filtro



Intente encontrar arena y grava de cantera. Si usa arena de río, use la arena del lado de la ribera del río, no la del fondo del río. La arena del lado de la ribera tendrá menos agentes patógenos



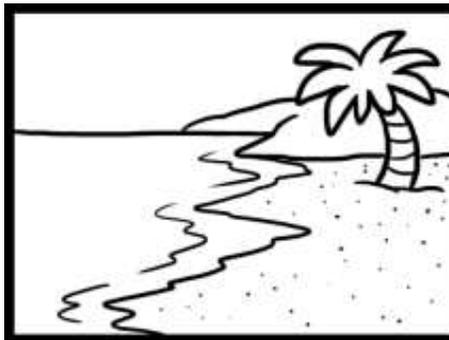
La roca triturada hace de mejor filtro. Puede ser difícil de encontrar y puede ser más cara que la arena de río. Pero deberían usar roca triturada.

Si la roca triturada resulta muy cara, compren roca triturada para usarla sólo para la arena y grava del interior del filtro. Pueden comprar arena de río y grava de construcción para usarla para hacer el contenedor de concreto del filtro.

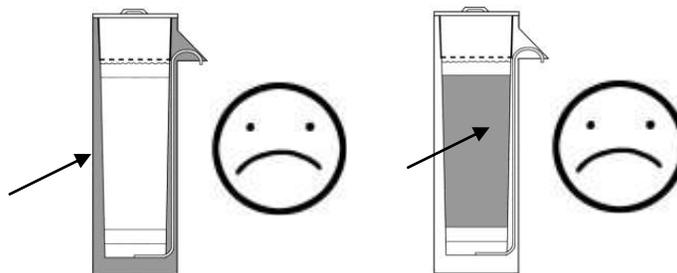
Fase B: Encontrar arena y grava

#4 PLAYA

Use arena de un lago o una playa sólo si no hay otro tipo de arena. La arena de playa no tiene diferentes tamaños de granos. Tendrá trozos de plantas y suciedad, así que llevará mucho trabajo para limpiarla. Puede haber también sal pegada en la arena. Esto hará que el agua filtrada sepa salada al principio

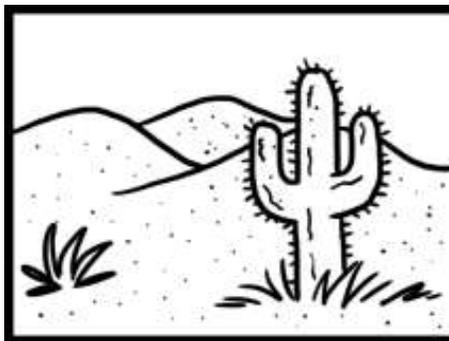


No use arena de playa para el filtro si puede encontrar otro tipo de arena

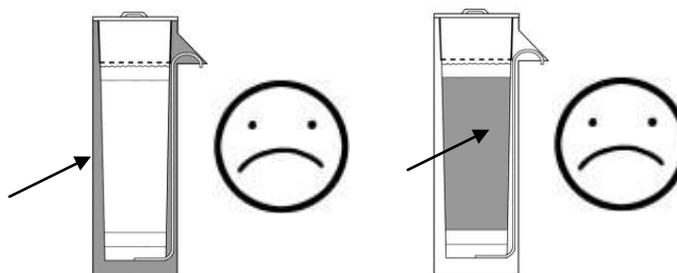


#5 DESIERTO

La arena del desierto no tendrá muchos tamaños diferentes. No es una muy buena arena para usarse en el filtro



No use arena del desierto para el filtro si puede encontrar otro tipo de arena



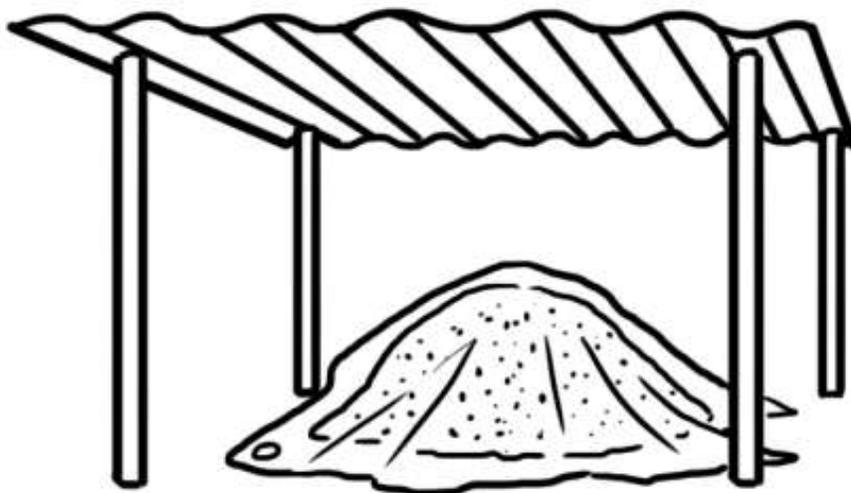
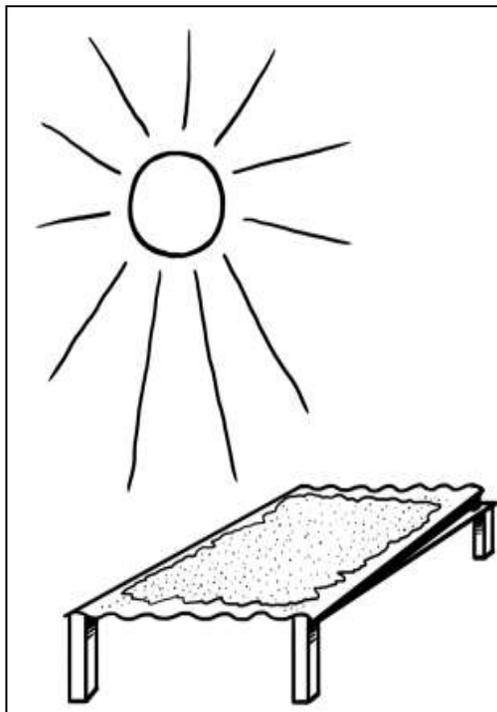
CONSEJO: Pueden comprar arena de un sitio y grava de otro lugar. A menudo, se compra arena y grava juntas mezcladas.

Fase B: Encontrar arena y grava

3. Secar la arena y la grava

Cuando la arena y la grava se envían a su centro de producción, tendrá que secarla y almacenarla hasta que esté lista para tamizarla.

- Si la arena está húmeda, séquela
- Extienda la arena en una capa muy fina en una plataforma o en una mesa por encima del suelo. Vaya moviendo la arena con una pala de vez en cuando para que se ponga muy seca
- Tenga cuidado para que la arena no se ensucie. La suciedad y hojas pueden llegar a la arena mientras se está secando
- Guarde la arena seca donde pueda estar seca y limpia.

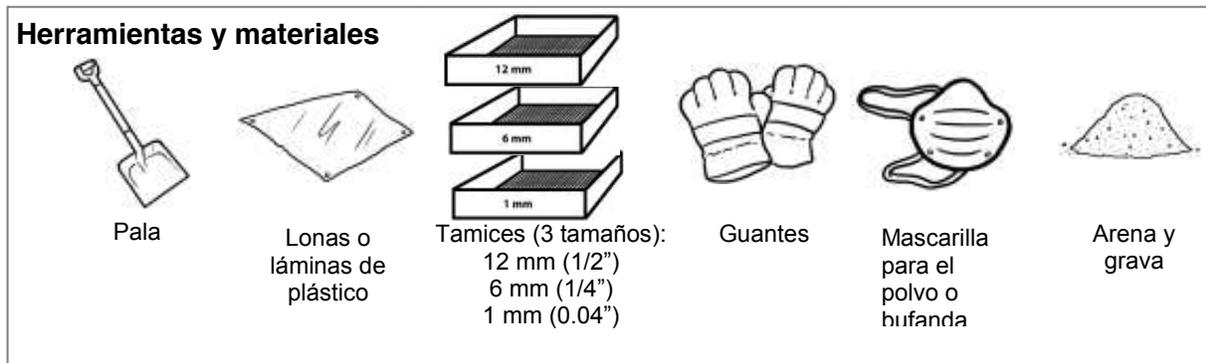


Fase C: Tamizar la arena y la grava

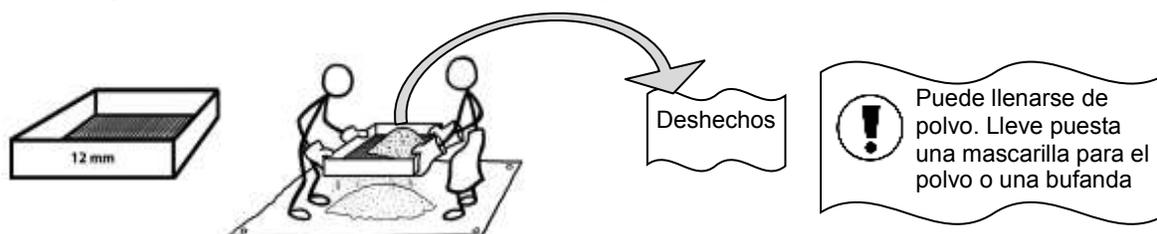


Fase C: Tamizar la arena y la grava

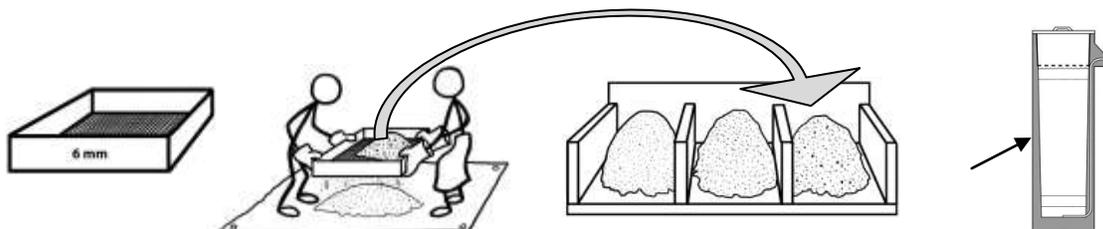
1. Arena de concreto y grava (para hacer el recipiente)



1. Meta la arena y la grava en el tamiz de 12 mm (1/2") **Tire cualquier piedra que quede en la superficie del tamiz**— Son demasiado grandes para usar en el filtro de bioarena

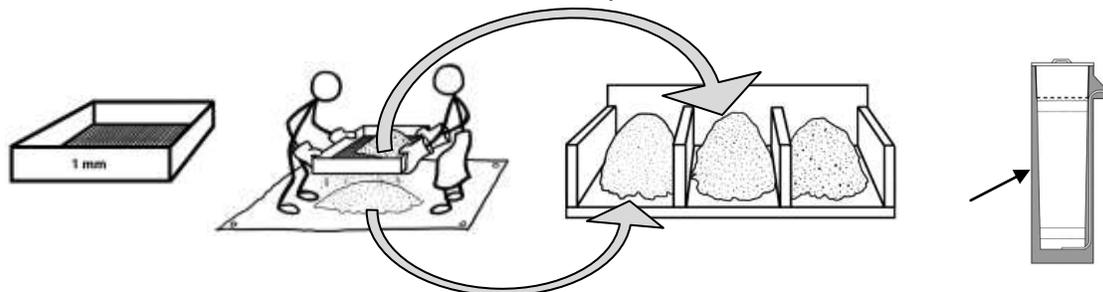


2. Tome todo el material que salió del tamiz de 12 mm. Póngalo en el tamiz de 6mm (1/4") **Guarde toda la grava que se queda en la superficie del tamiz de 6 mm en la pila de almacenamiento de la grava de 6-12 mm.** Esta pila de grava se usa para 2 cosas: Grava gruesa para cuando haga el concreto y grava de drenaje que va dentro del filtro.



3. Tome todo el material que salió del tamiz de 6mm. Póngalo en el tamiz de 1 mm (0.04"). **Guarde toda la grava que se queda en la superficie del tamiz de 1 mm en la pila de almacenamiento de la grava de 1-6 mm.** Use esta grava fina para hacer el concreto

4. **Guarden toda la arena que salió del tamiz de 1 mm en la pila de almacenamiento de la arena de menos de 1 mm.** Use esta arena para hacer el concreto



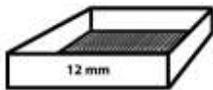
Fase C: Tamizar arena y grava

1. Arena de concreto y grava (para hacer el recipiente) –continuación–

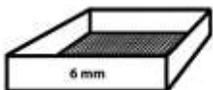
Fuentes recomendadas:



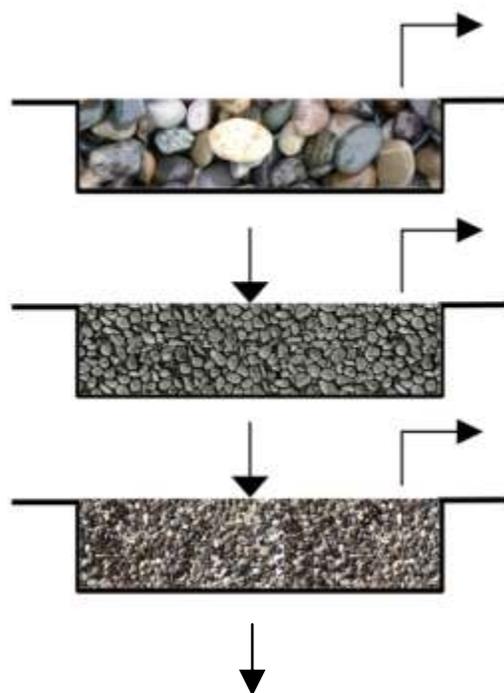
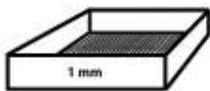
Tamiz 1: 12 mm (1/2")



Tamiz 2: 6 mm (1/4")



Tamiz 3: 1 mm (0.04")
(mosquitera)



Tire las piedras que sean mayor de 12 mm (1/2")

Guarde la grava gruesa 6 mm (1/4") - 12 mm (1/2")

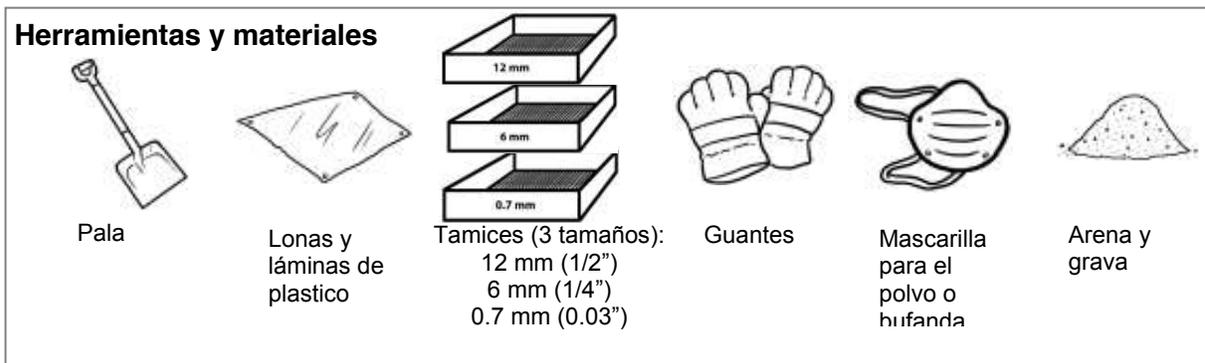
Guarde la grava pequeña 1 mm (0.04") - 6 mm (1/4")

Almacene arena para el concreto ≤1 mm (0.04")

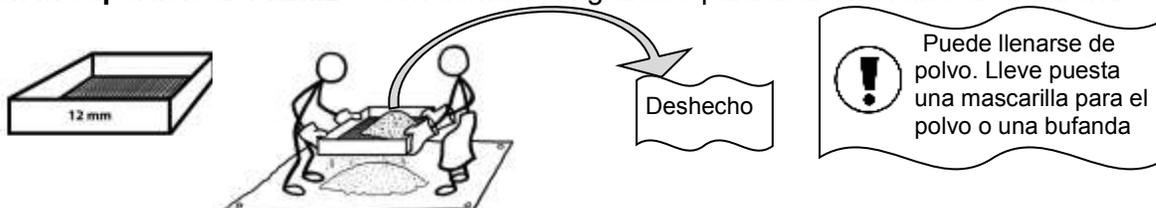


Fase C: Tamizar la arena y la grava

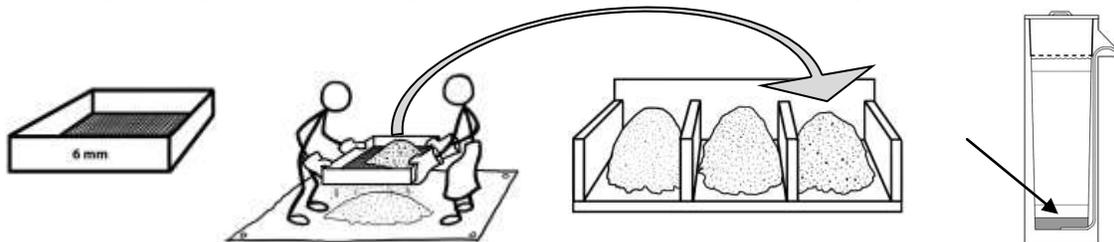
2. Arena de filtración y grava (para el interior del filtro)



1. Meta la arena y la grava en el tamiz de 12 mm (1/2") **Tire cualquier piedra que quede en la superficie del tamiz**— Son demasiado grandes para usar en el filtro de bioarena

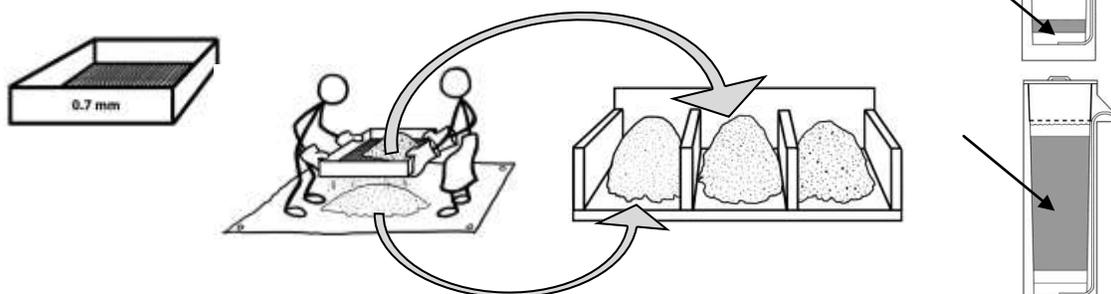


2. Tome todo el material que salió del tamiz de 12 mm. Póngalo en el tamiz de 6mm (1/4") **Guarde toda la grava que se queda en la superficie del tamiz de 6 mm en la pila de almacenamiento de la grava de 6-12 mm.** Esta pila de grava se usa para 2 cosas: Grava gruesa para cuando haga el concreto y grava de drenaje que va dentro del filtro



3. Recoja todo el material que salió del tamiz de 6mm. Póngalo en el tamiz de 0.7 mm (0.03"). **Guarde toda la grava que se queda en la superficie del tamiz de 0.7 mm en la pila de almacenamiento de la grava de 0.7-6 mm.** Esta es la grava de separación para el filtro.

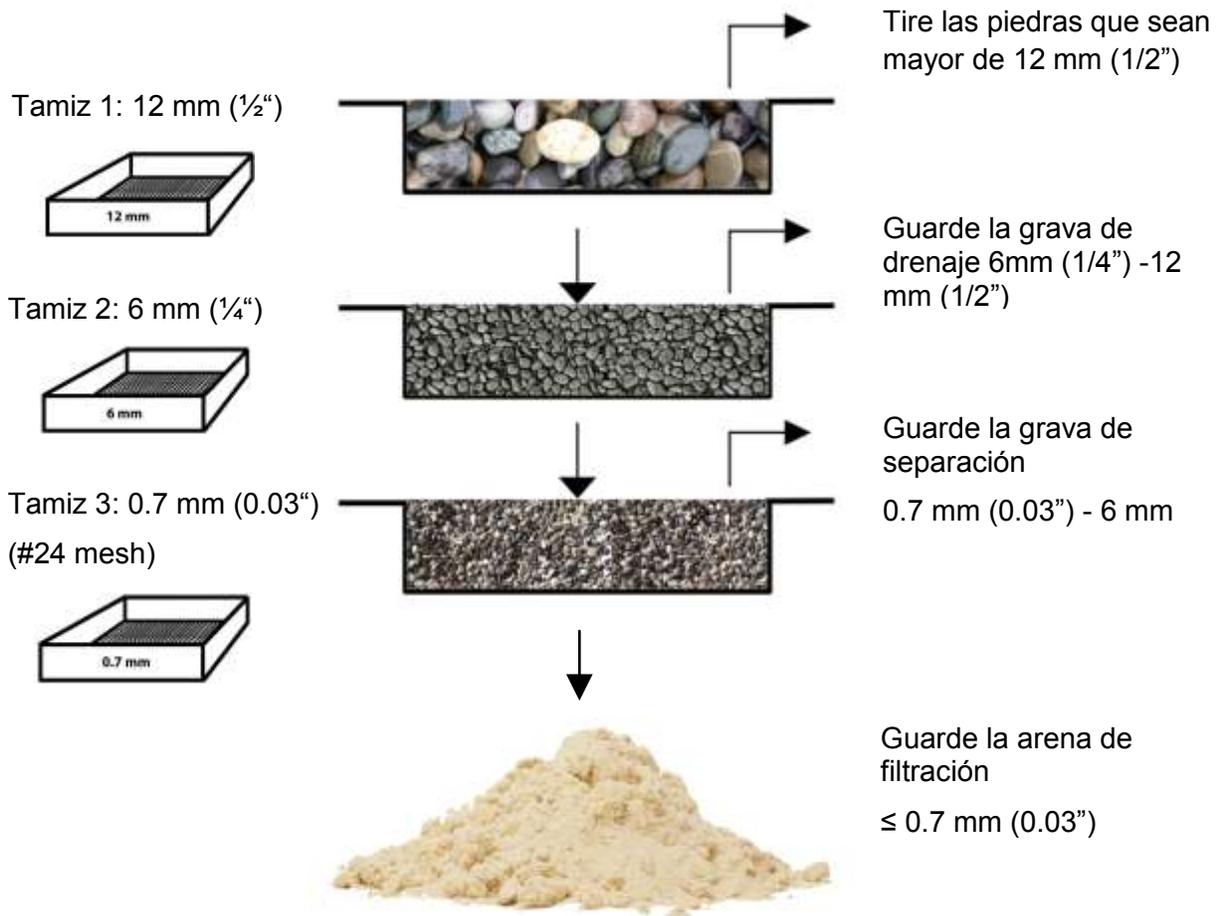
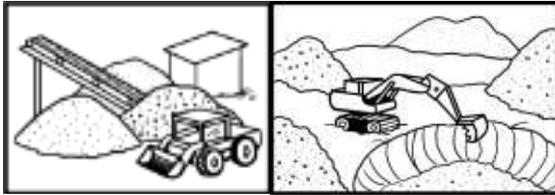
4. **Guarde toda la arena que salió por el tamiz de 0.7mm en la pila de arena que guardamos menos de 0.7 mm.** Esta es la arena de filtración para el interior del filtro



Fase C: Tamizar la arena y la grava

2. Arena de filtración y grava (para el interior del filtro) –Continuación–

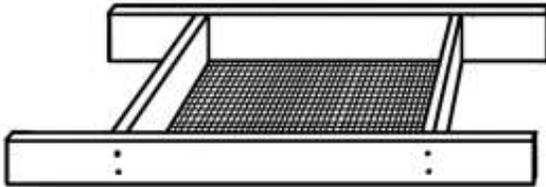
Fuentes recomendadas:



Fase C: Tamizar la arena y la grava

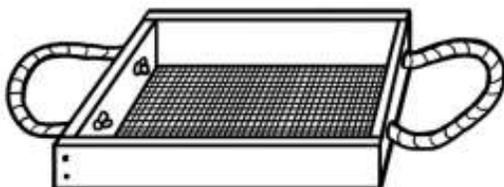
3. Opciones de tamices

Puede hacer buenos tamices de diferentes maneras. Estos son algunos ejemplos de diferentes tipos de tamices:



Requiere 2 personas para tamizar

Requiere 1 persona para tamizar

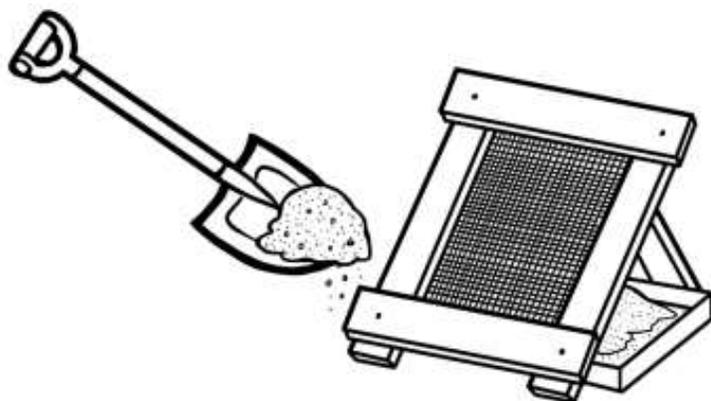


Requiere 2 personas para tamizar

Requiere 1 persona para tamizar.



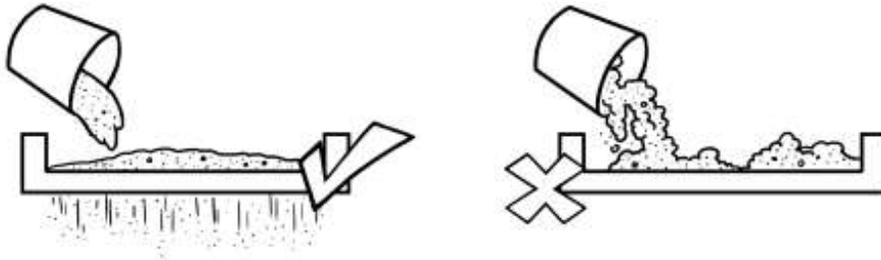
Con este método, es difícil mantener separada la arena tamizada de la que no. Debe tener cuidado. Recoja la arena tamizada en una caja. Tenga cuidado cuando levante el tamiz para que la arena no tamizada no caiga en la caja



Fase C: Tamizar la arena y la grava

4. Consejos para tamizar la arena y la grava

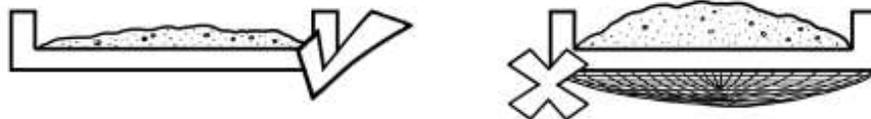
- Seque la arena completamente antes de tamizar. La arena mojada no pasará a través del tamiz



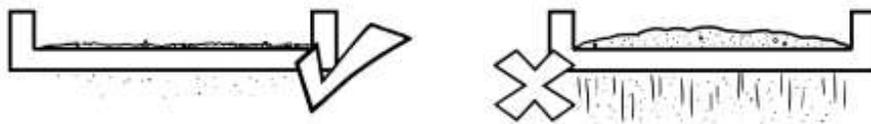
- La arena debe estar limpia . Use arena que no contenga hierba, hojas, palos u otro tipo de material



- No apilen demasiada arena en el tamiz. Rompería el tamiz



- Siga tamizando hasta que no quede nada de arena o muy poca cayendo a través del tamiz. Si hay mucha arena, siga tamizando



- Repare los tamices cuando se rompan. Los alambres de la malla deben estar distribuidos de manera homogénea y los agujeros deben de tener la misma medida. No use tamices rotos



Fase C: Tamizar la arena y la grava

5. Almacenar la arena tamizada y grava

- Guarde las pilas de arena tamizada y grava donde permanezca limpias y secas
- Haga pilas separadas de grava y arena. Asegúrese que no se mezclen la arena con la grava ni la grava con la arena. El filtro no funciona bien si los materiales se mezclan.

Arena de concreto

Necesitará pilas de material que vaya para el concreto

- Arena (<1 mm) (<0.04")
- Grava pequeña (1-6 mm) (0.04-1/4")
- Grava gruesa (6-12 mm) (1/4-1/2")

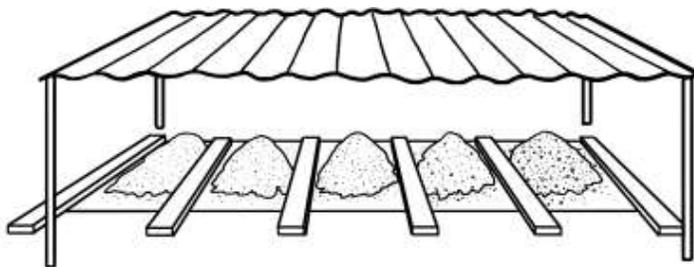
Arena de filtración y grava

Necesitará pilas de material para que vaya dentro del filtro

- Arena (<0.7 mm) (<0.03")
- Grava de separación (0.7-6 mm) (0.03-1/4")
- Grava de drenaje (6-12 mm) (1/4-1/2")



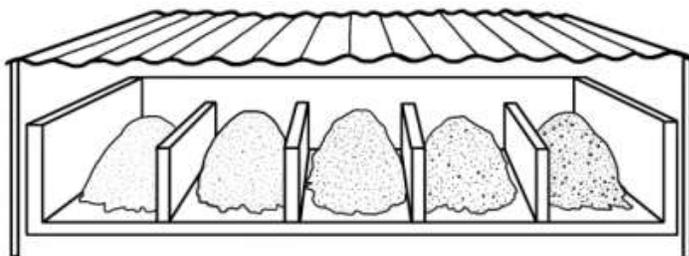
Esta grava es del mismo tamaño- puede ir todo en una misma pila



Área de almacenamiento simple:

Las pilas de arena y grava se separan con troncos de madera. El piso se cubre con una lona o láminas de plástico

Es fácil que la arena y la grava se mezclen, así que tenga cuidado



Área de almacenamiento mejorada:

Las pilas de arena y grava se separan por paredes altas de concreto. El piso es de concreto

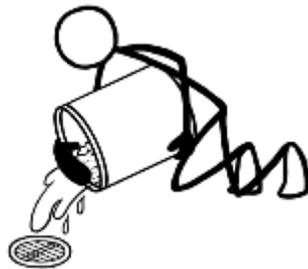
Este área de almacenamiento ayuda a que las pilas queden separadas

- No hace falta que almacene todas las pilas de arena y grava en el mismo sitio. Pueden guardar la arena de concreto y la grava cerca del área de fabricación de filtros, y la arena y grava de filtración cerca del área de la arena y grava limpia.



Complete el formulario de seguimiento para la preparación de arena y grava (Apéndice 1)

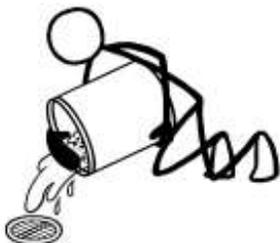
Fase D: Lavar la arena y grava de filtración



Fase D: Lavar la arena y grava de filtración



1. Lavar la grava de separación y drenaje (para el interior del filtro)



1. Ponga algo de grava de separación tamizada o grava de drenaje en un balde
2. Llene el balde hasta la mitad con agua limpia
3. Remueva la grava en el agua con la mano o con un palo limpio o una cuchara
4. Vuelque el agua del balde sosteniendo la grava con sus manos para que no se salga del balde

Vierta el agua en un resumidero o en un tanque de sedimentación; si usa un tanque de sedimentación, puede reusar el agua una vez que la suciedad se haya sedimentado en el fondo

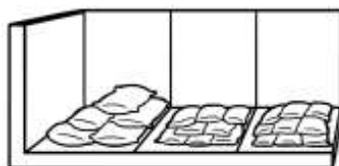
5. Repita los pasos 2, 3 y 4 hasta que la grava esté completamente limpia y el agua que vierte esté clara



Lave la grava hasta que esté completamente limpia.



6. Complete el formulario de seguimiento sobre la manera de preparación de la arena y la grava (Apéndice 1).



7. Almacene la grava limpia en un lugar seco y limpio, o séquela y a continuación póngala en sacos lista para la instalación. Para un filtro, necesitará un saco con aproximadamente 3L de grava de drenaje lavada (o 2.7 cuartos), y otro saco con 3 ¼ L de grava de separación (o aproximadamente 3 cuartos)

Fase D: Lavar la arena y grava de filtración

2. Lavar la arena de filtración (para el interior del filtro)



1. Ponga algo de arena de filtración tamizada en un balde. Esta arena tiene que pasar por un tamiz de 0.7 mm (0.03")
2. Llene el balde hasta la mitad con agua limpia
3. Remueva la arena en el agua con la mano o con un palo limpio o una cuchara
4. Vuelque el agua del balde sosteniendo la arena con sus manos para que no se salga del balde

Vierta el agua en un resumidero o en un tanque de sedimentación; si usa un tanque de sedimentación, puede reusar el agua una vez la suciedad se haya sedimentado en el fondo
5. Repita los pasos 2,3 y 4 un par de veces . Cuente cuántas veces lavan la arena



El agua que vierte del balde puede estar todavía un poco sucia cuando acabe de lavar la arena



NO lave la arena hasta que esté completamente limpia



¿CÓMO PUEDO SABER SI LA ARENA ESTA SUFICIENTEMENTE LAVADA?

1. Haga la prueba del tarro
2. Instale un filtro y compruebe la velocidad del flujo



Cuando tenga más experiencia en lavar la arena, podrá saber rápidamente si la arena se ha lavado lo suficiente. Pero cada carga de arena que compre será diferente. Siempre compruebe la arena lavada haciendo la prueba del tarro y haciendo una instalación de un filtro de prueba

Fase D: Lavar la arena y grava de filtración

2. Lavar la arena de filtración (para el interior del filtro) –Continuación

Compruebe la arena : Haga la prueba del tarro

Después de que haya lavado la arena 3 ó 4 veces, haga la prueba del tarro. Esto se hace para ver si está bien lavada o necesita lavarse más



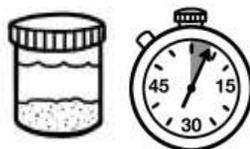
1. Ponga un poco de arena en el fondo de un tarro transparente



2. Llene el tarro con agua. Ponga en el tarro una tapadera



3. Agite el tarro



4. Pare de agitar el tarro. Espere 4 segundos
5. Después de 4 segundos, miren el lateral del tarro

Si no puede ver la superficie de la arena, entonces la arena está demasiado sucia. En ese caso sigan lavando la arena. Haga otra prueba con el tarro después de 1 ó 2 lavados más.



Si puede ver la superficie de la arena, pero no claramente, está bien. Lave el resto de la arena el mismo número de veces



Si el agua está clara o casi clara y pueden ver la superficie de la arena claramente, la arena está demasiado lavada. Tire la arena

Empiece de nuevo y lave la arena nueva menos veces antes de hacer la prueba del tarro



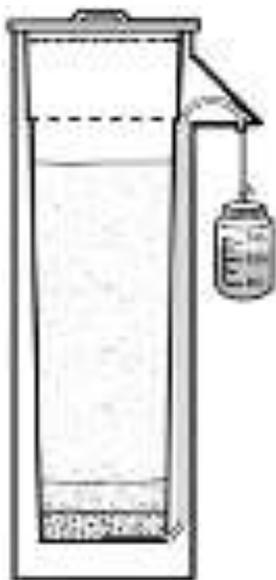
6. Complete el formulario de seguimiento sobre la preparación de arena y grava (Apéndice 1).

Fase D: Lavar la arena y grava de filtración

2. Lavar la arena de filtración (para el interior del filtro) –Continuación

Comprueben la arena: Instale un filtro de prueba y compruebe la velocidad de flujo

Para asegurarse que la arena funcionará bien en los filtros, instale 1 filtro y compruebe la velocidad del flujo.



1. Instale un filtro con grava y arena. (Vean la Fase H: Instalar el filtro). Esta prueba se hace normalmente en el lugar de la construcción del filtro
2. Ponga un difusor en el filtro. Llene el filtro con agua
3. Tome el agua filtrada en un recipiente con una marca de medida en él.
4. Debería recoger 400 mL o menos en un minuto.

O si llena una botella de un litro, debería tardar aproximadamente 2 minutos y 30 segundos (o más) en llenar una botella

5. Compruebe la velocidad de flujo en las casillas de abajo. Cambie el número de veces que lava la arena si es necesario.

DEMADIADO RÁPIDO LAVAR MENOS

Si la velocidad de flujo se pasa de 450 mL por minuto, la arena se ha lavado demasiado. No use esta arena. No use esta arena dentro de los filtros. Intente lavar la arena menos

400 mL/ MIN. BIEN

Si la velocidad del flujo es aproximadamente 400 mL por minuto, la arena está bien. Siga lavando la arena el mismo número de veces. Puede utilizar esta arena dentro de los filtros. 400 mL es lo mismo que 13.5 oz

DEMASIADO LENTO. LAVAR MÁS

Si la velocidad del flujo es menos de 300 mL por minuto, puede ser demasiado lento para los usuarios. El filtro todavía podrá ser bueno para el tratamiento de agua, pero la gente podría no usarlo porque es demasiado lento. Intente lavar la arena un poco más.



6. Complete el formulario de seguimiento sobre la instalación de prueba (Apéndice 1).

Cada lote de arena que compre será diferente. Compruebe cada lote de arena, lavando la arena, instalando un filtro y comprobando la velocidad de flujo

Esto es una comprobación muy importante para asegurarse que los filtros funcionan bien después de que los instale en el campo.

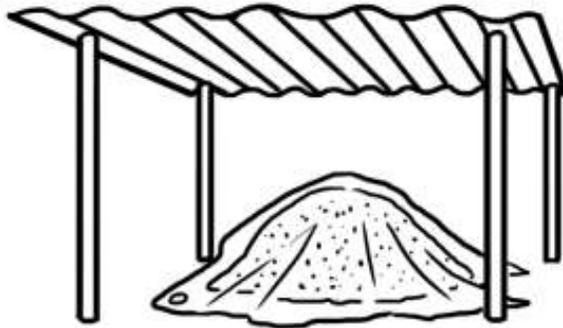
***Nota: Si usa moldes más viejos (versión 8 ó 9), la velocidad del flujo debería ser de 600 mL por minuto.**

Fase D: Lavar la arena y grava de filtración

3. Almacene la arena de filtración y la grava

Almacenando la arena y grava lavadas

Almacene la arena y grava lavadas en un lugar limpio y seco

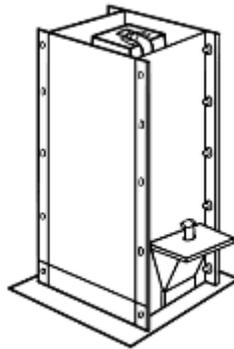


Puede también almacenar la arena y grava lavadas en sacos listos para la instalación. Cuando vaya a instalar filtros, necesitará llevar un saco de arena, 1 saco de grava de separación y 1 saco de grava de drenaje para cada filtro que vaya a instalar

- Arena lavada : 30 L por cada bolsa (27 cuartos)
- Grava de separación lavada (0.7-6 mm): 3 1/4 L por saco (2.7 cuartos)
- Grava de drenaje lavada (6-12 mm): 3 L por saco (3 cuartos)



Fase E: Fabricar el recipiente de concreto



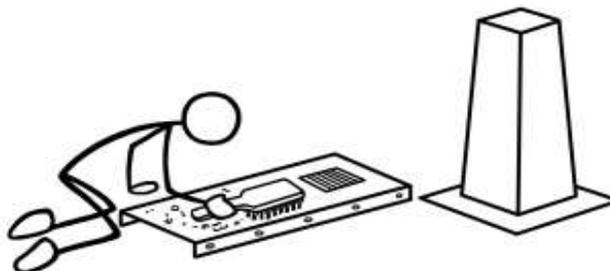
Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

1. Preparara el molde

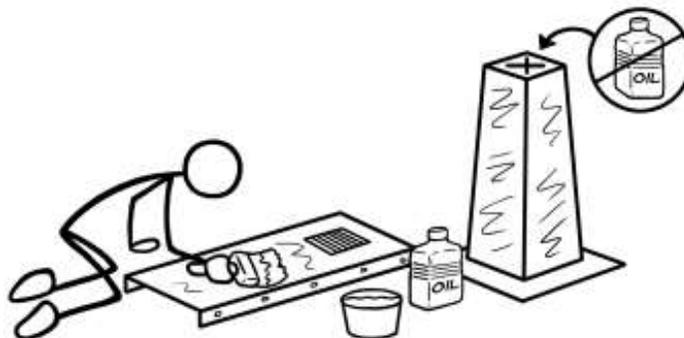
Herramientas y materiales



1. Friegue el molde de acero para quitar lo que quede de concreto. Use un cepillo de alambre, lana de acero o papel de lija

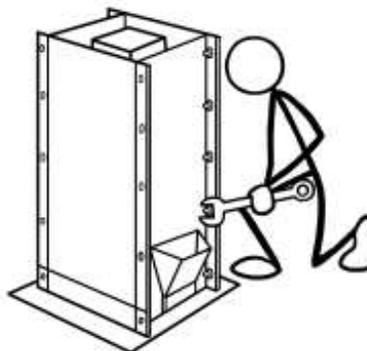


2. Ponga en todas las paredes interiores del molde aceite de cocinar, manteca de cerdo, mantequilla o margarina. Use sólo aceites comestibles, NO de motor



NO llene de aceite la parte de arriba del interior del molde. Si lo hace, el tubo no se pegará.

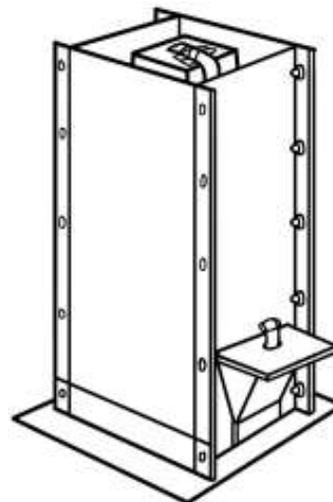
3. Ponga el molde boca abajo montándolo apretando los tornillos



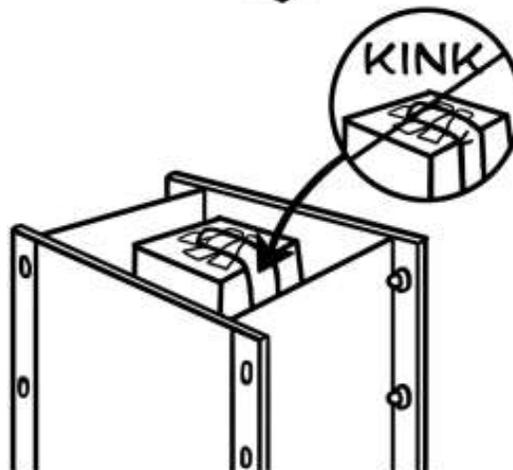
Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

1. Preparar el molde –Continuación

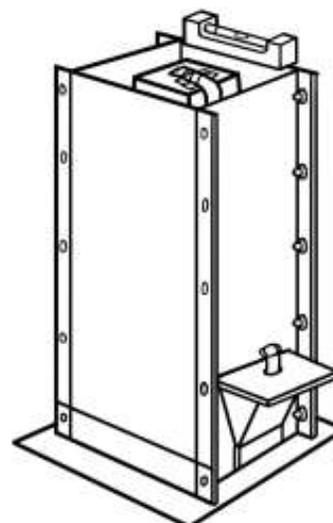
4. Corte un trozo de tubo de plástico de 105 cm de largo (41 pulgadas).
5. Ponga cinta adhesiva en la parte de arriba del interior del molde
6. Ponga cinta adhesiva en el extremo del tubo para que no se tape con el concreto
7. Ahora ponga aceite en la parte superior del interior del molde
8. Ponga la placa de la nariz. Tire del tubo a través de la placa.



Asegúrese que el tubo no se tuerza cuando tira de él ni toca las paredes del molde



9. Tape el extremo final del tubo con un paño o cúbralo con cinta adhesiva para asegurarse que no se tapa con concreto
10. Asegúrese que el molde está nivelado



Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

2. Verter el filtro



1. Mida el cemento, la arena y la grava en una pila usando un balde. Necesita saber cuánto cabe en un balde. No use una pala para medir, porque no sabe cuánto cabe en una llena



Para un filtro necesitará:

- 12 L de cemento
- 24 L de arena
- 12 L de grava de 1-6mm
- 12 L de grava de 6-12mm



- Use cantidades iguales de cemento, grava fina y grava gruesa
- Usen el doble de arena
- 12 L son aproximadamente igual que 11 cuartos secos



2. Mezcle bien los materiales secos



3. Añada los 7-10 L de agua despacio mientras se mezclan. Mézclelo bien.



El concreto tiene que parecer bastante seco

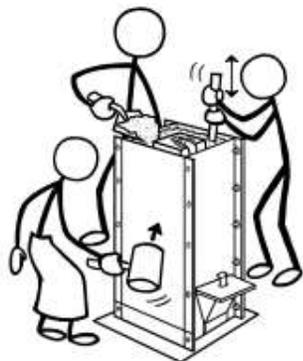


4. Comprobación del concreto: Golpee la superficie del concreto con una pala en la pila varias veces para hacer crestas

- Si las crestas se ven fácilmente, es bueno para usar
- Si no hay crestas y el concreto se desmorona, está demasiado seco. Añada más agua
- Si las crestas desaparecen, está demasiado húmedo. Añada más cemento, arena, grava fina y grava gruesa. Recuerde añadir el doble de arena que de grava

Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

2. Verter el filtro –Continuación



- Llene el molde con concreto despacio. Usen un palo de madera largo y fino o una barra de metal para llevar el concreto hacia abajo
Golpee el molde varias veces con un mazo de goma o madera. Empiece a golpear por el fondo hasta la parte superior del molde. Esto hace que no salgan burbujas de aire. Siga golpeando el molde de arriba a abajo mientras añada más concreto



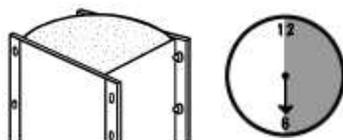
Tenga cuidado de NO golpear el tubo de salida del interior del molde



Golpee la placa de la nariz muchas veces para asegurarse que se llena con concreto hasta que salga concreto por la base de la placa. El agua debería salir por la placa



- Cuando el molde esté lleno, mezcle el concreto alrededor de los bordes superiores con una cuchara de albañil. Esto ayudará a detener las fugas del filtro.



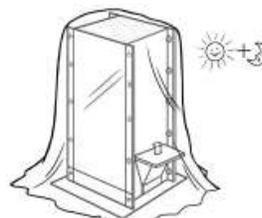
Añada una pala llena de concreto en la parte de arriba, haciendo un montón de concreto

Espere de 30 a 45 minutos. Menos tiempo si la temperatura del aire es alta



- Después de los 30-45 minutos vuelva al molde. Mezcle con una cuchara de albañil el concreto otra vez alrededor de los bordes superiores del molde.

Haga que la parte superior del concreto sea plana. Esta será la parte inferior del filtro, así que debería estar nivelada y plana.



- Cubra la parte superior del molde con un paño húmedo o arena húmeda. Ponga una bolsa de plástico o una lona sobre el molde

Deje el filtro reposar durante 24 horas. Déjelo reposar menos tiempo la temperatura es alta. No lo mueva.

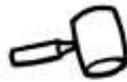
Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

3. Quitar el filtro del molde

Herramientas y materiales



Llave inglesa
(9/16" o 15
mm)



Mazo de madera o
goma



4 bloques de
madera



Cepillo para
lavar



Jabón



Llave inglesa (1 1/2",
aproximadamente 38
mm)



Neumático o un
saco de grano
o arroz

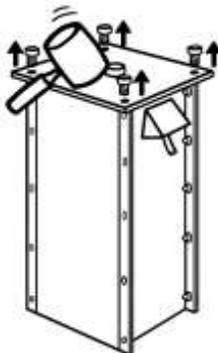


Zapatos



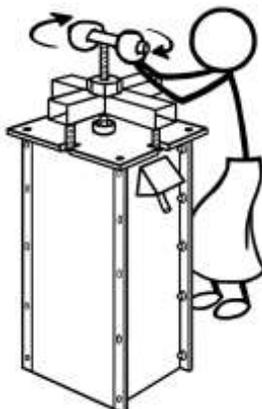
1. Después que el filtro haya reposado durante 24 horas quite la placa de la nariz . Quite la cinta adhesiva que cubre el extremo del tubo de salida

2. Gire el molde. Use un neumático o un saco de grano para ayudar a girarlo. Asegúrese que el filtro esté en un lugar donde pueda permanecer durante 7 días para su fraguado. Una vez se haya quitado del molde es demasiado frágil para moverlo.



3. Quite los tornillos de la parte superior del molde (no afloje los tornillos de los lados todavía)

Golpee la parte superior del molde con un mazo para aflojarlo del concreto

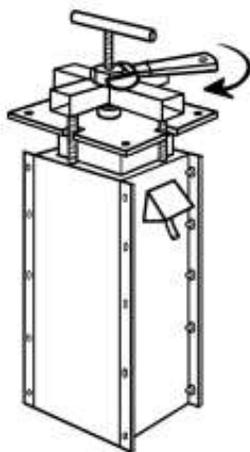


4. Ponga el extractor en la parte superior del molde

Apriete el tornillo central (en sentido de las agujas del reloj) hasta que vaya a la tuerca del molde

Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

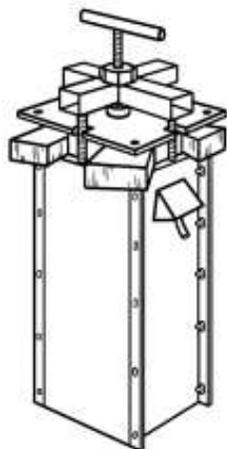
3. Quitar el filtro del molde –Continuación



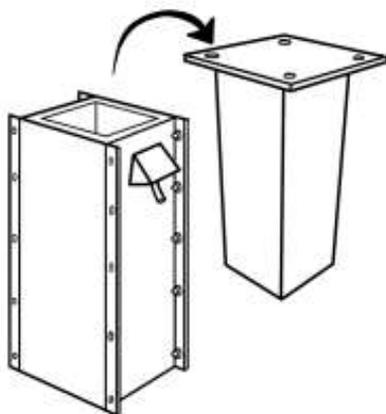
5. Coloque una llave inglesa en la tuerca en la parte superior del extractor. Apriete la tuerca (en sentido a las agujas del reloj) Gire la tuerca hasta que el interior del molde se levante



Si el molde se atasca o empieza a doblarse, PAREN
Comprueben que todos los tornillos de la parte superior se han quitado. Golpeen el molde con un mazo. Si el molde interior todavía sigue atascado, quiten el molde exterior.
Rompan el concreto del molde interior.
No rompan o estropeen el molde por un filtro.



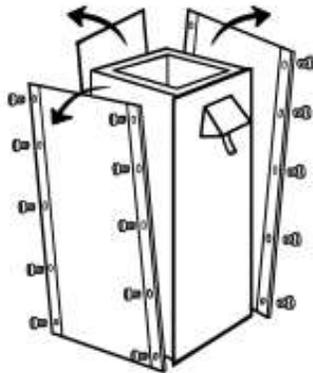
6. Pongan trozos de madera entre el molde interior y el molde exterior para sostener el molde interior
7. Quiten el extractor



8. Levanten el molde interior. Tengan cuidado de no romper las paredes del filtro de concreto-todavía están muy débiles
9. Busquen en el interior de la parte inferior del filtro y quiten la cinta adhesiva que cubre el tubo de salida. Si no pueden encontrar la cinta, puede estar pegada en la parte superior del molde interior

Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

3. Quitar el filtro del molde –Continuación



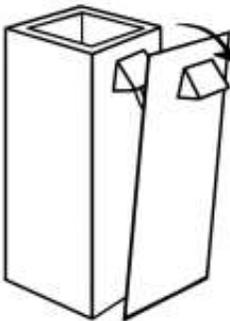
10. Quitar todos los tornillos de los lados mientras van quitando los paneles laterales del molde



Si el molde se atasca o empieza a doblarse, PARE

Compruebe que todos los tornillos se han quitado. Golpee el molde con un mazo. Si todavía el molde se atasca, quite las otras piezas del molde, luego golpee el concreto de la parte atascada del molde

No estropee el molde por un filtro



11. Quite la parte frontal (nariz) del panel del molde de acero



Si la parte frontal del panel no saliera, intente golpearlo suavemente con un mazo de madera o de goma. O intente usar pequeñas palancas de metal para empujarla



12. Limpie frotando lo que haya quedado de concreto del molde. Si el molde se guardara durante una temporada, eche aceite para que no se oxide. No eche aceite en la parte superior del interior del molde

Guarde el molde en un lugar seguro y seco

13. Compruebe los dos extremos del tubo de salida. Asegúrese que el tubo no esté atascado con concreto



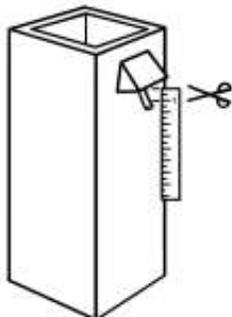
Tenga cuidado de no romper las paredes del filtro. No mueva el filtro durante 7 días. El concreto puede estar todavía débil

Fase E: Fabricar en recipiente de concreto

4. Finalizar el recipiente de concreto



1. Escriba un número de filtro en el filtro. Rellene el formulario de seguimiento de producción del filtro (Apéndice 1)

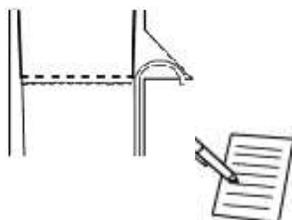


2. Compruebe el tubo de salida, debería ser aproximadamente de 1.5 cm-2 cm (9/16 " a 13/16 ") de largo. Si es demasiado largo córtelo hasta la longitud correcta.



3. Llene el filtro con agua. La medida de la velocidad del flujo debería ser aproximadamente **1 litro por minuto** (aproximadamente 13.5 onzas por minuto)

Rellene el formulario de seguimiento para la producción del filtro (Apéndice 1).



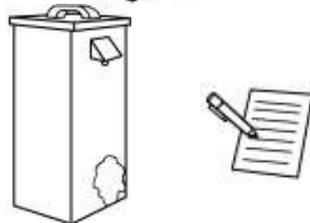
4. Cuando el agua deje de fluir, mire el nivel del agua dentro del filtro. Asegúrense que está por debajo del difusor. Si no, intente ver si hay algo obstruyendo la salida del filtro

Rellene el formulario de seguimiento para la producción del filtro (Apéndice 1)



5. Compruebe si hay grietas o pérdidas en el filtro.

Si hay pérdidas, tape las grietas con una pasta con cemento y agua. Ponga la pasta dentro y fuera del filtro. Hágalo suave. Tenga cuidado de no romper las paredes del filtro ya que el concreto sigue estando débil

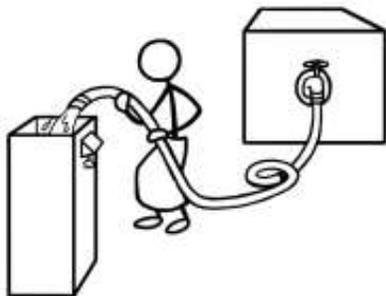


Rellene el formulario de seguimiento para la producción del filtro (Apéndice 1)

Espera a que la pasta se seque antes de seguir los siguientes pasos

Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

4. Finalizar el recipiente de concreto- Continuación



6. Tape el tubo de salida con cinta adhesiva, un paño o un palo

Llene el filtro con agua hasta el borde. Cubra el filtro con un paño o una lona de plástico.



7. **Deje reposar el filtro durante 7 días.** Déjelo lleno de agua. No mueva el filtro durante 7 días. El concreto se pondrá más duro cuanto más tiempo esté en reposo



Si intenta mover el filtro antes de los 7 días, el concreto puede romperse.



8. Después que el filtro haya reposado durante 7 días, lávelo con jabón. Enjuague el interior del filtro con agua limpia hasta que el filtro esté limpio y no quede jabón

Guarde el filtro limpio con otros filtros limpios

Rellene el formulario de seguimiento para la producción del filtro (Apéndice 1)



9. Haga que el filtro se vea bonito. Los filtros se pueden pintar o poner azulejos en ellos (vea la siguiente página)

Guarde los filtros terminados en un área con otros filtros que estén listos para ser transportados para hacer la instalación en los hogares



Pinte un número de filtro en algún lugar del filtro para que puedan llevar un registro de los filtros en cada hogar.



Rellene el formulario de seguimiento para la producción del filtro (Apéndice 1)

Fase E: Fabricar el recipiente de concreto

5. Hacer que el filtro se vea bonito

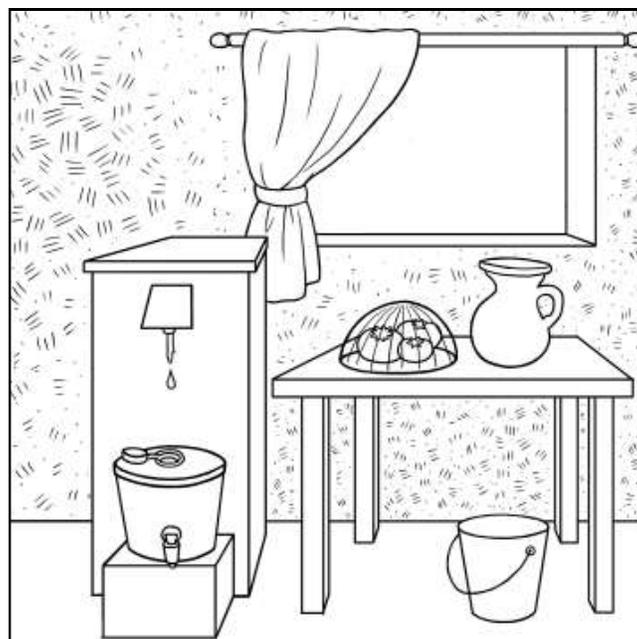
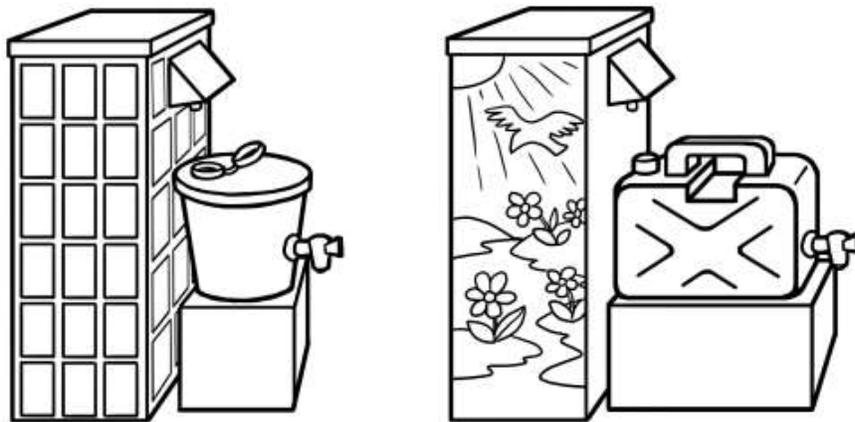
Los filtros irán a los hogares de la gente. Puede hacer que queden bonitos pintándolos. También puede hacer que queden bonitos de otras maneras. Puede poner rótulos en ellos o ponerles algo más tradicional de su lugar de origen

Si pinta los filtros, utilicen una capa de imprimación y una base de acuarela

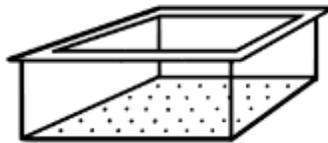


Sólo pinte la parte exterior del filtro

Pintar en el interior del filtro, podría hacer que el agua no sea segura para beber



Fase F: Fabricar el difusor



Fase F: Fabricar el difusor

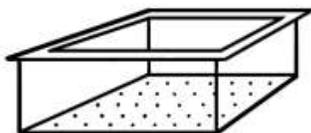
El propósito del difusor es proteger la superficie de la arena para que no se mueva cuando vierta agua en el filtro. Esto protege la biocapa. El difusor también asegura que el agua gotee en la superficie de la arena uniformemente. De este modo toda la arena se puede utilizar para tratar el agua

Puede construir un difusor de muchas maneras. Use un material que pueda encontrar en su zona y que alguien local tenga las habilidades para trabajar con él.

Ejemplo de materiales:

- Chapa de metal (galvanizada)
- Plástico
- Plástico corrugado
- Concreto
- Hoja de acrílico

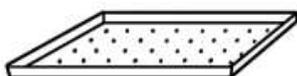
Las cajas difusoras funcionan mejor que las placas difusoras. Las cajas difusoras tienen que ser hechas de chapa metálica



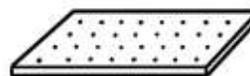
Caja difusora de chapa metálica



Placa difusora de plástico corrugado



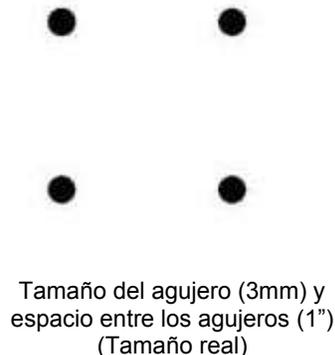
Placa difusora de chapa metálica



Placa difusora de hoja de acrílico

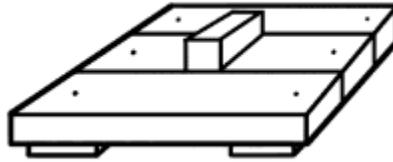
Diseño

- Los agujeros deberían ser de 3mm (1/8") de diámetro. Puede usar un clavo de 3mm (1/8") para hacer agujeros
- Los agujeros deberían estar separados 2.5cm (1") en un patrón de rejilla
- El difusor debería quedar apretado dentro del difusor. No debería haber huecos entre el difusor y las paredes de concreto
- Debería ser fácil mover el difusor



Tenga cuidado en trabajar con filos cortante, especialmente cuando use chapa metálica

Fase G: Fabricar la tapa



Fase G: Fabricar la tapa

El propósito de la tapa es no dejar que entre nada dentro del filtro

Puede construir una tapa de muchas maneras. Use material que puedan encontrar en su zona y que alguien local tenga las habilidades de trabajar con él.

Ejemplos de materiales

- Chapa de metal (galvanizada)
- Madera simple
- Madera tallada
- Baldosas de cerámica
- Concreto

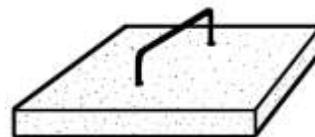
Las tapas siempre estarán en los filtros, dentro de los hogares. Tienen que ser bonitas

Diseño:

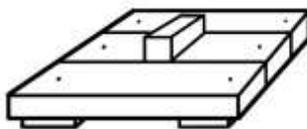
- La tapa debería cubrir toda la parte superior del filtro
- No debería caerse fácilmente
- Debería ser fácil tapar y destapar
- Algunas tapas tienen mangos, algunas no. Si no hay mangos, las personas pueden almacenar cosas encima de la tapa del filtro
- En tapas de madera, los mangos deberían estar unidos con al menos 2 clavos puestos en diferentes direcciones de la tapa, para que el mango no se salga cuando se tire de él.
- Las tapas de madera se tiene que pintar con una base de aceite para evitar que crezca moho en la tapa



Tapa de chapa metálica



Tapa de concreto con mango de metal



Tapa de madera con mango



Tapa de madera tallada

Fase H: Instalar el filtro



Fase H: Instalar el filtro

Estos son los pasos para instalar un filtro:

1. Ponga el filtro en un lugar adecuado
2. Ponga grava de drenaje, grava de separación y arena
3. Compruebe la velocidad de flujo
4. Enjuague el filtro
5. Desinfecte el tubo de salida
6. Rellene los formularios de seguimiento para la instalación del filtro (Apéndice 1)

Antes de que deje el hogar, deben de enseñar a los usuarios cómo funciona el filtro. (Vea Fase I: Enseñar al usuario).

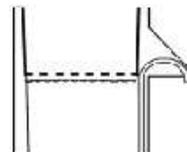
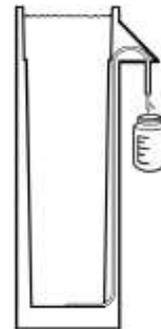
Intente instalar unos cuantos filtros unos cerca de otros en el mismo día. Mientras esperan que el agua corra por un filtro, puede empezar a instalar el filtro siguiente



Antes de instalar el filtro, asegúrese que el tubo de salida no esté atascado. Cuando llene el filtro vacío con agua hasta el borde, la velocidad de flujo debería ser de 1 litro por minuto. Cuando pare de fluir, el tope del agua debería estar por debajo del difusor

Esto debería comprobarse cuando se haga el recipiente. Pero es bueno comprobarlo ahora otra vez antes de llenar el filtro con grava y arena

También asegúrese que el interior del filtro esté limpio. Comprueben que el filtro esté nivelado



La siguiente página tiene una lista de cosas que necesitan llevarse cuando vayan a instalar un filtro

Fase H: Instalar un filtro

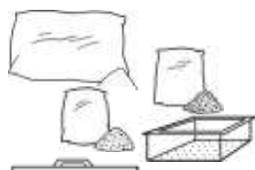
1. Cosas para llevarse para una instalación

Necesitará llevarse todas estas cosas con usted cuando vaya a instalar un filtro



Poner la arena y la grava

- Filtro
- Un recipiente seguro para almacenar (si se ofrece con el filtro)
- Arena (30 L o 27 cuartos)
- Grava de separación(3 1/4 L o 3 cuartos)
- Grava de drenaje (3 L o 2.7 cuartos)
- Difusor
- Tapa



- Arena y grava extra
- Un difusor extra en caso que alguno se rompa o no entre
- Una tapa extra en caso que una se rompa o no quepa



- Una cinta métrica o una regla
- Un nivel para comprobar si el filtro está nivelado y plano
- Un barra de madera para medir la profundidad de la grava durante la instalación
- Una pala o paleta para meter arena y grava en el filtro
- Baldes pequeños para medir arena y grava si no hay sacos con las medidas correctas
- Baldes para verter y tomar agua
- Baldes pequeñas o un vaso para quitar el agua sucia de la parte superior del filtro(revolver y botar)



Comprobar la velocidad de flujo

- Tomar un reloj, alarma o cronómetro para comprobar la velocidad del flujo
- Una botella o un recipiente para medir la velocidad del flujo



Desinfectar el tubo de salida

- Un tubo que quepa en el tubo de salida (1m o 3" de largo) para desinfectar el tubo de salida
- Un embudo
- Cloro
- 1 botella de un litro



Enseñar a los usuarios y rellenar los formularios de seguimiento

- Bolígrafo o lápiz
- Formularios de seguimiento



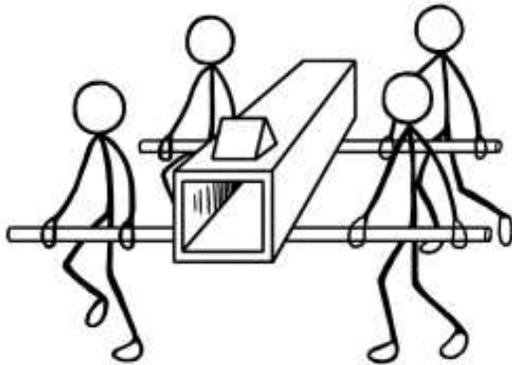
Fase H: Instalar el filtro

2. Transportar el fitro y suministros para la instalación

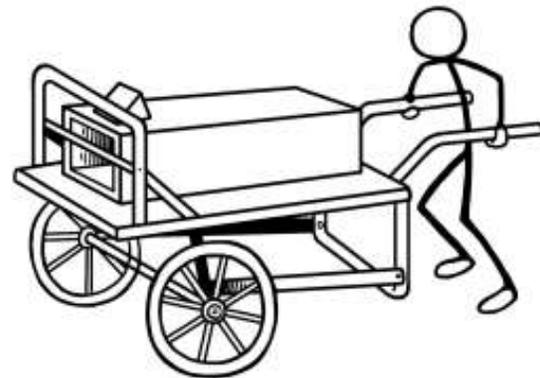
Necesitará un modo de transportar los filtros a los hogares para la instalación. Necesitará también la arena, grava y otros suministros que necesita para instalar un filtro



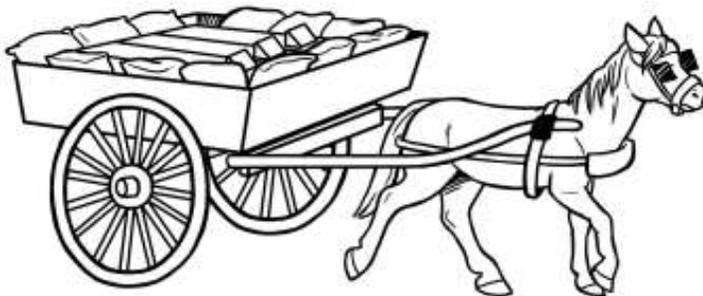
Camión o furgoneta



Mover los filtros en barras



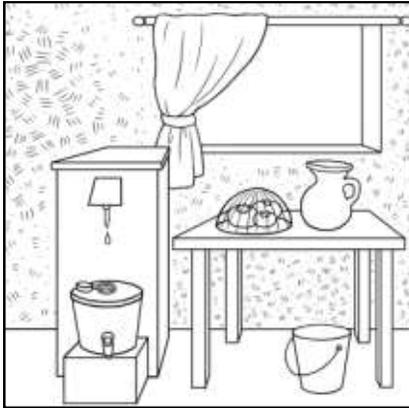
Carretilla



Carro empujado por un animal

Fase H: Instalar el filtro

3. Posición



El filtro debería colocarse en un lugar seguro. Debería también ser fácil para que la familia lo use

El filtro debería estar

- Lejos de la luz solar, lluvia, animales y niños
- En sitio plano, al nivel del suelo
- En o cerca de la cocina, donde sea más fácil usar y limpiar
- Donde haya sitio para levantar baldes y verterlos en el filtro

- Si los usuarios son bajos, es difícil verter un balde de agua dentro del filtro. Pueden usar un escalón en frente del filtro para hacerlo más fácil.
- Es mejor poner los filtros dentro de la casa. Pueden ponerse debajo del tejado al lado de la casa
- Nunca se deben mover los filtros llenos de arena y grava. Pesan mucho y mover el filtro puede hacer que deje de funcionar



¡Cuando el filtro está lleno de arena y grava, no se puede mover!

Si el usuario quiere mover el filtro más tarde, un técnico tiene que ir y llevarse la arena y la grava. Luego ellos ya pueden mover el filtro, después el técnico debe reinstalarlo con arena y grava como si fuera un filtro nuevo

Si el filtro se mueve sin sacar la arena y la grava, puede que no funcione bien después de moverse. La arena y la grava pueden moverse y bloquear el tubo de salida.

4. Poner arena y grava

Herramientas y materiales



Cinta métrica o regla



Nivel



Barra de madera o bara de nivel



Aprox.
3 1/4 litros o
3 cuartos de
grava de
separación
lavada



Aprox.
3 litros o 2.7
cuartos de
grava de
drenaje



Aprox.
30 litros o
27 cuartos
de arena de
filtración
lavada



Agua



Balde



Zapatos

Fase H: Instalar el filtro

4. Poner la arena y la grava –Continuación



1. Ponga un palo dentro del filtro, tocando el fondo del filtro. Dibuje una línea en el palo donde llegue la parte superior del filtro



2. Dibuje otra línea 5 cm (2") debajo de la primera línea

3. Llene el filtro hasta la mitad con agua



Ponga un balde bajo el filtro en la salida para tomar cualquier gota de agua que salga

Teniendo agua en el filtro, cuando metan la arena y la grava, prevendrá que se formen bolsas de aire

4. Ponga la grava de drenaje dentro del filtro hasta que esté a 5cm (2") de profundidad. Debería ser aproximadamente 3 litros de grava. Hagan que la superficie de la grava sea plana y esté nivelada

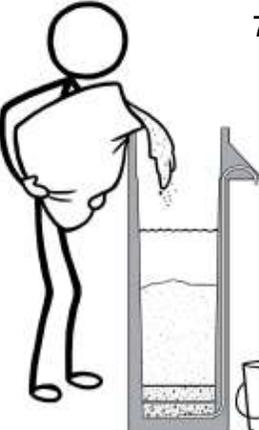
Ponga el palo encima de la grava. Cuando la línea del fondo esté nivelada con la parte superior del filtro, habrá añadido suficiente grava




5. Dibuje otra línea en el palo 5cm abajo de la segunda línea

6. Ponga grava de separación dentro del filtro hasta que tenga 5 cm (2") de profundidad. Debería haber aprox. 3 ¼ litros de grava. Haga que se sea plana y nivelada la parte superior de la grava

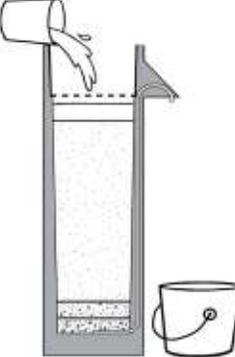
Ponga el palo encima de la grava. Cuando la línea del fondo esté nivelada con la parte superior del filtro, habrán añadido suficiente grava



7. Añada rápido 30 L DE ARENA DE FILTRACIÓN. Mientras añade la arena, el nivel de agua en el filtro siempre debería ser más alta que la arena

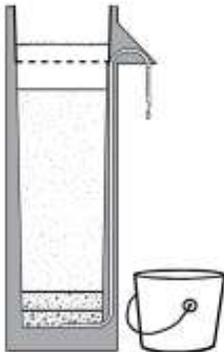
8. Meta el difusor. Viertan un balde de agua dentro de la parte superior del filtro

Deje el filtro correr hasta que el agua pare de fluir. Esto podría tardar aprox. 1 hora o más.



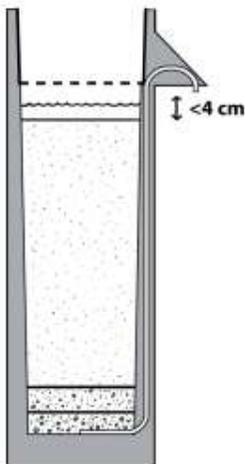
Fase H: Instalar el filtro

4. Poner la arena y la grava—Continuación



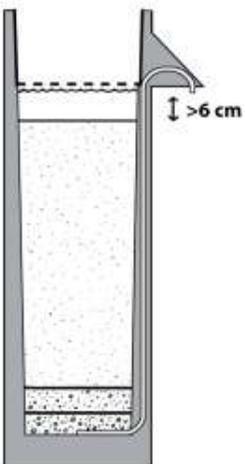
Cuando llene el filtro, puede tardar más de una hora hasta que el agua pare de fluir. Mientras está esperando, puede ir a instalar un filtro en otra casa cercana

10. Cuando el agua deje de fluir, compruebe la profundidad del agua sobre la arena. El agua debería estar entre 4 y 6cm de profundidad (de 1.5 a 2.5”).



Si el nivel de la profundidad del agua estancada es menos de 4cm (1.5”), compruebe el tubo de salida. Si es más largo de 2cm (13/16”), córtelo y hágalo más corto. Llene el filtro con agua otra vez y mida otra vez el nivel del agua estancada

Si el agua está a menos de 4 cm de profundidad, hay demasiada arena. Saque algo de arena. Haga que la parte superior de la arena sea lisa y plana. Ponga el difusor. Vierta un balde de agua dentro de la parte superior del filtro y déjela correr hasta que el agua deje de fluir. Mida el nivel del agua estancada otra vez



Si el nivel de la profundidad del agua estancada es mayor de 6cm (2.5”), No hay suficiente arena. Añada más arena. Haga que la parte superior de la arena sea lisa y plana. Ponga el difusor. Vierta un balde de agua en la parte superior del filtro y déjela correr hasta que el agua deje de fluir. Esto podría llevar una hora o más. Después de que agua deje de fluir, mida el nivel del agua estancada otra vez.

Fase H: Instalar el filtro

4. Poner la arena y grava –Continuación



11. Cuando el agua sobre la arena tenga de profundidad entre 4 y 6cm , ustedes han añadido suficiente arena . Ahora tiene que limpiar la parte superior de la arena para que el filtro no se obstruya

Ponga la palma de su mano en la parte superior de la arena y remuevan alrededor de la superficie de la arena. El agua de encima de la arena se volverá muy sucia



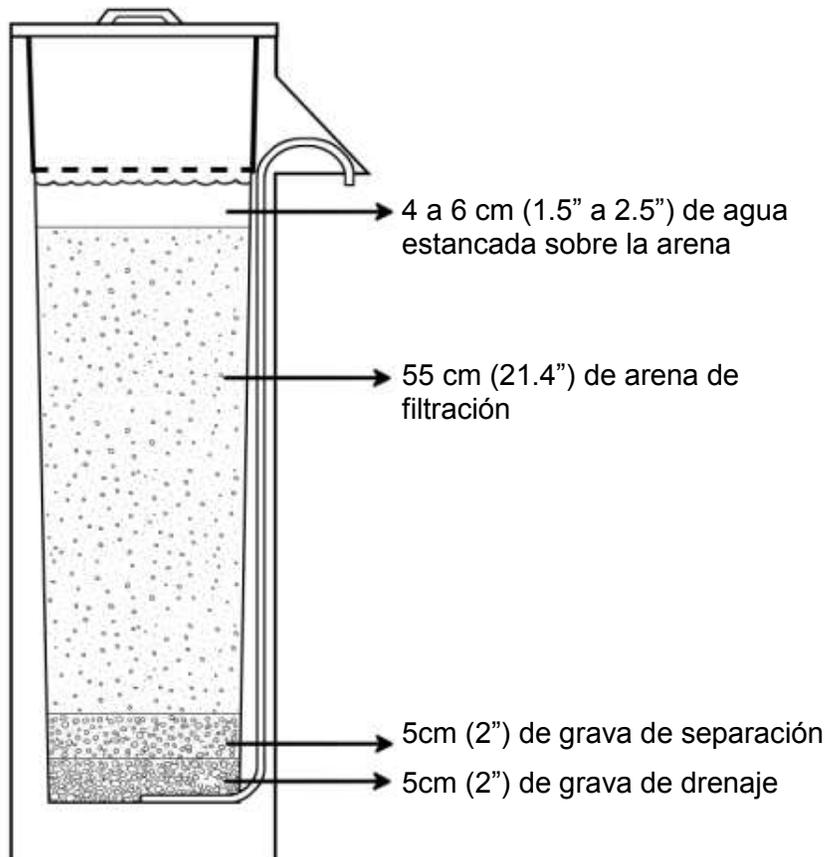
12. Quite el agua sucia usando un vaso o un balde pequeño. Bote ese agua tirándola en un resumidero o en los arbustos

Repita el método de “revolver y botar” de los pasos 11 y 12 hasta que el agua en la superficie del filtro esté clara. Si quita el agua, ponga de vuelta el difusor antes de verter más agua dentro de la parte superior del filtro. Luego pueden repetir el revolver y botar



13. Rellene el formulario de seguimiento (Apéndice 1).

Después de instalar el filtro, tendrían que haber estas capas:



Fase H: Instalar el filtro

5. Comprobar la velocidad del flujo

Herramientas y materiales



Agua
(12 litros o
3 galones)



Balde para
tomar el agua
filtrada



Recipientes de medida o
botellas viejas para medir el
agua recogida



Alarma o
conómetro

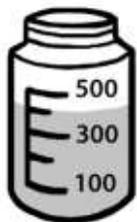


1. Llene el filtro con agua hasta el borde
2. Empiece a contar. Sostenga el vaso de medida o la botella bajo la salida para recoger el agua. Midan la velocidad del flujo



Midan la velocidad del flujo cuando el filtro esté lleno. La velocidad del flujo será más lenta cuando se vacía

Usando un recipiente de medida



Si usan un recipiente de medida, recojan el agua durante 1 minuto exactamente. Después miren cuanta agua recogió

Debería haber tomado 400m L o menos en 1 minuto

Si toma menos de 300 m L en un minuto, la arena no estaba lavada suficientemente

Si toma más de 450 m L por minuto, la arena estaba lavada demasiado. Necesitan reinstalar el filtro con arena diferente

**Nota: La velocidad del flujo debería ser de 400m L por minuto si usa filtros de la versión 10. Si usa moldes más antiguos (versión 8 ó 9), la velocidad del flujo debería ser de 600m L o menos por minuto.*

Fase H: Instalar el filtro

5. Comprobar la velocidad del flujo –Continuación

Usando una botella de 1 L



Si usa 1 botella de un litro, cronometre cuánto tarda en llenarse la botella.

Debería tardar 2 min. y 30 segundos o más en llenarse una botella de 1 L

Si tarda más de 3 min. 20 segundos o más en llenar una botella, la arena no estaba suficientemente lavada

Si tarda menos de 2 min. 10 segundos, la arena estaba demasiado lavada. Necesita reinstalar el filtro con arena diferente

Usando una botella de 500m L



Si usa una botella de 500 m L, cronometre cuánto tiempo tardan en llenar la botella

Debería tardar 1 min. 15 segundos o más en llenarse una botella de 500 mL

Si tarda más de 1 minuto 40 segundos en llenar la botella, la arena no estaba suficientemente lavada

Si tarda menos de 1 min. 5 segundos, la arena estaba demasiado lavada. Necesita reinstalar el filtro con arena diferente

Puede usar esta tabla para convertir mL por minuto y el tiempo que se tarda en llenar una botella de 1 L, una de 500m L o una de 20 onzas líquidas

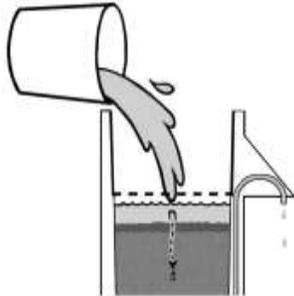
mL por minuto	Tiempo para llenar 1L	Tiempo para 500 mL	Tiempo para llenar 20 oz
300	3 min 20 segundos	1 min 40 segundos	2 minutos
350	2 min 50 segundos	1 min 25 segundos	1 min 40 segundos
400	2 min 30 segundos	1 min 15 segundos	1 min 30 segundos
450	2 min 10 segundos	1 min 5 segundos	1 min 20 segundos
500	2 minutos	1 minuto	1 min 10 segundos
550	1 min 50 segundos	55 segundos	1 min 5 segundos
600	1 min 40 segundos	50 segundos	1 minuto



4. Rellene el formulario de seguimiento para la instalación del filtro (Apéndice 1).

Fase H: Instalar el filtro

5. Comprobar la velocidad de flujo –Continuación



¿QUE OCURRE SI LA VELOCIDAD DEL FLUJO ES DEMASIADO LENTA?

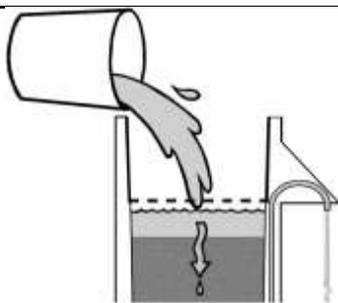
Si la velocidad del flujo es menor de 400m L/minuto, el filtro funcionará bien.

Puede que a los usuarios no les guste un flujo lento. La velocidad de flujo será incluso más lenta, cuando usen el filtro, porque la superficie de la arena se obstruye con suciedad. Si la velocidad del flujo llega a ser muy lenta, pueden parar de usar el filtro.

Si la velocidad del flujo es demasiado lenta después que instale el filtro, puede intentar que vaya más rápido limpiando la superficie de la arena. Haga un “revolver y botar”. Remueva la superficie de la arena con su mano. Luego use un vaso para tirar el agua sucia de la superficie del filtro

Si la velocidad del filtro no es más rápida después que hagan 4 “revolver y botar”, debe lavar más toda la arena. Saque toda la arena del filtro. Tome de vuelta toda la arena para lavarla otra vez. Haga otra comprobación con el tarro. Instale un filtro y compruebe la velocidad del flujo. Diga a las personas que vayan a lavar la arena que no se ha lavado suficiente, para que ellos puedan ajustar su método de lavado.

Reinstale el filtro en el hogar con grava y arena nueva que se haya lavado más. Compruebe la velocidad de flujo otra vez



¿QUÉ OCURRE SI LA VELOCIDAD DEL FLUJO ES DEMASIADO RÁPIDA?

Si la velocidad del flujo es más de 400m L/minuto, el filtro podría no funcionar bien. No podría quitar muchos agentes patógenos del agua.

Si la velocidad del flujo es más alta de 450m L por minuto, debería reemplazar la arena . Saque toda la arena del filtro. Empezando con arena nueva, lávela menos. Haga una comprobación con el tarro. Instale 1 filtro y compruebe la velocidad del flujo. Diga a las personas que lava la arena que están lavándola demasiado

Reinstale el filtro con arena y grava nueva. Compruebe la velocidad del flujo otra vez.

Fase H: Instalar el filtro

6. Enjuagar el filtro

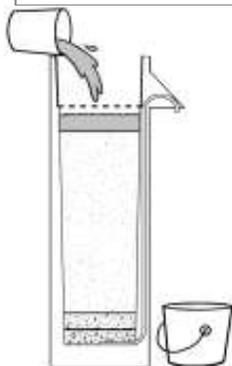
Herramientas y materiales



Agua
(40 a 80 litros o
10 a 20 galones)

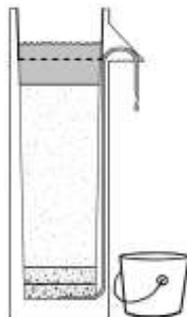


Balde para
recoger agua
que sale del filtro

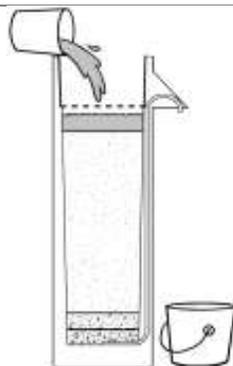


1. Asegúrese que el difusor esté dentro del filtro. Ponga un balde debajo de la salida para tomar agua

Vierta un balde de agua clara en la parte superior del filtro. Use el agua lo más clara posible

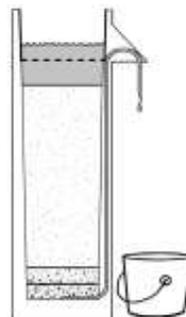


2. Mire el agua saliendo del tubo de salida. Saldrá sucia al principio. Se volverá más clara cuanto más agua fluya a través del filtro



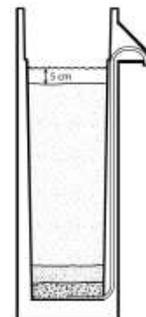
3. Cuando el filtro deje de fluir, tire el agua sucia recogida-viértala en un resumidero o en los arbustos

Vierta otro balde de agua dentro de la parte superior del filtro



4. Continúe vertiendo agua dentro del filtro hasta que el agua que sale esté limpia

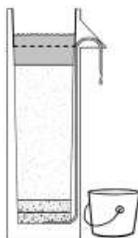
Puede llevar de 40 a 80 litros (10 a 20 galones) de agua o de 3 a 7 baldes



5. Compruebe el nivel del agua que queda. El agua sobre la arena debería tener de 4 a 6cm (1.5" a 2.5") de profundidad. La superficie del agua debería estar bajo el difusor, no tocándolo



¿QUÉ OCURRE SI EL AGUA NUNCA SE PONE LIMPIA?



Si ha echado dentro del filtro más de 10 baldes de agua (124 litros o 30 galones) y el agua que sale no está todavía clara, la grava no se ha lavado suficiente.

Debe entonces sacar la arena y grava del filtro. Lave la grava más, hasta que esté limpia completamente y no haya suciedad en el agua. Luego reinstale el filtro, usando grava limpia

Fase H: Instalar el filtro

7. Desinfectar el tubo de salida

Herramientas y materiales



1 botella de 1L
llena con agua



Cloro (ejemplo:
5.25% de lejía)



Una manguera que quepa
sobre el filtro de salida
- diámetro interior: 9 mm (3/8")
- longitud: 1 m (3 ft)



Embudo que
quepa en la
manguera



Agua
(12 litros o 3
galones)



1. Ponga un extremo de la manguera sobre el tubo de salida. Ponga el embudo en el otro extremo de la manguera



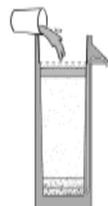
2. Mezcle aproximadamente 1 cucharada pequeña de cloro dentro del litro de agua en una botella



3. Sostenga el embudo estando más alto que la parte superior del filtro. Vierta el litro de agua con el cloro dentro del embudo y déjelo drenar en el tubo del filtro

Sostenga el embudo en lo alto durante **2 minutos**. Esto hace que el agua dentro del tubo se desinfecte.

Después de los 2 minutos bajen el embudo y métenlo en un balde. Deje que toda el agua con cloro salga dentro del balde



4. Llene el reservorio del filtro con agua. Deje que todo el agua salga del filtro dentro del balde



5. Ponga algo de cloro en un paño. Limpie la parte de fuera del tubo de salida



6. Cuando el filtro deje de fluir, tire todo el agua del balde. Térela en los resumideros o en los arbustos.

Fase I: Enseñar al usuario

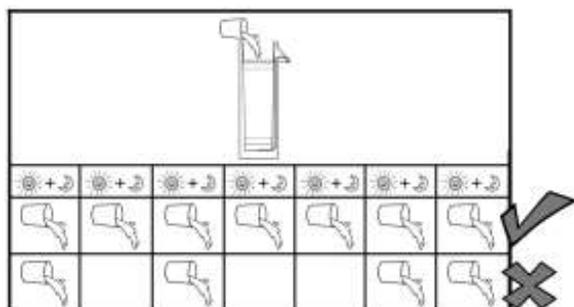


I: Enseñar al usuario

1. Cómo usar el filtro

Es muy importante que los usuarios sepan cómo usar el filtro. Alguien les debe enseñar cómo usarlo y cómo limpiarlo mientras el filtro se está instalando

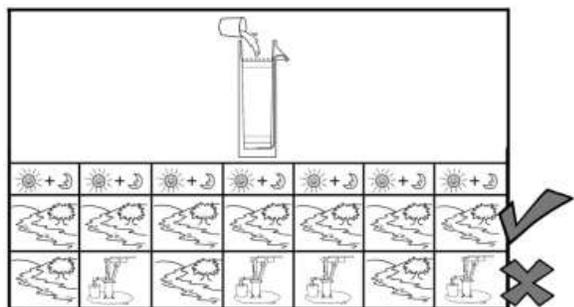
Usar su filtro de bioarena



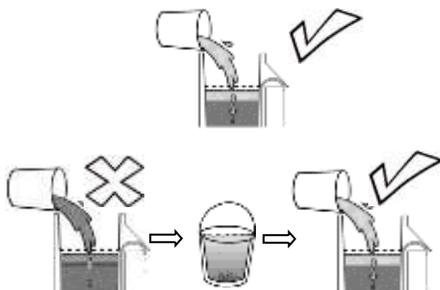
1. **Usen el filtro todos los días.**

Después que el filtro haya dejado de fluir, esperen al menos 1 hora antes de verter otro balde de agua. El filtro necesita descansar.

No dejen más de 2 días sin verter agua en el filtro. Si se van durante días, pidan a alguien que viertan agua en el filtro cada día

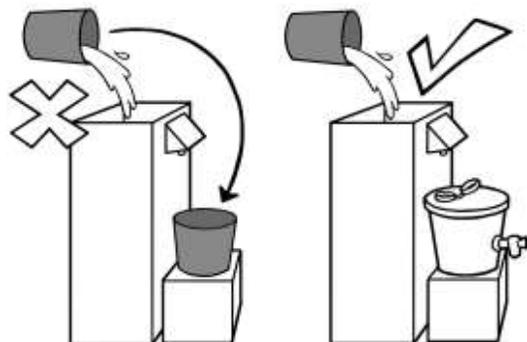


2. **Siempre viertan agua tomada de la misma fuente.** Si cambian de fuentes, el filtro no funcionará bien durante días. Si usan diferentes fuentes de agua en diferentes estaciones, es muy importante desinfectar el agua filtrada durante unos días después de que cambien las fuentes.



3. **Usen el agua lo más clara y lo más limpia posible para el filtro.**

Si solo tienen agua sucia o turbia déjenla posar en un recipiente hasta que la suciedad se haya sedimentado al fondo. Luego viertan agua clara dentro del filtro



4. **Usen un recipiente para recoger agua para verterla en el filtro.** Si usan el mismo recipiente, harán que el agua filtrada se ensucie de nuevo.



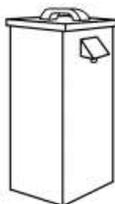
Usen un recipiente seguro para el almacenamiento del agua filtrada.

Fase I: Enseñar al usuario

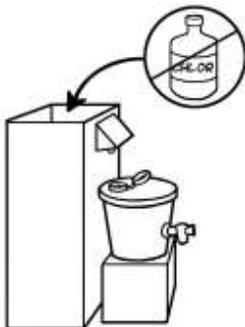
1. Cómo usar el filtro –Continuación



5. **Siempre asegúrense que el difusor está dentro del filtro antes de verter agua.** Nunca viertan agua directamente en la arena



6. **Siempre dejen la tapa en el filtro.**

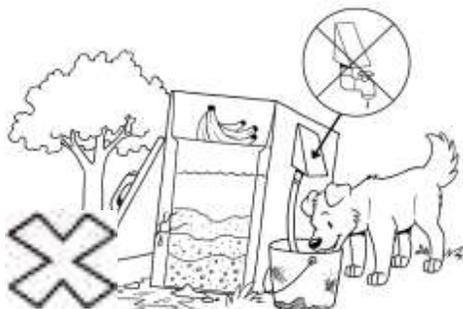


7. **Nunca pongan cloro en la parte superior del filtro.** El cloro mataría la biocapa. Sin la biocapa, el filtro no funcionará bien.



8. **Desinfecte el agua filtrada.** Pueden desinfectarla añadiendo gotas de cloro y pastilla de cloro, usando SODIS o hirviendo el agua filtrada.

El filtro de bioarena quita la mayoría de la suciedad y los agentes patógenos, pero para un agua más segura, deberían desinfectarla



9. **Mantengan el tubo de salida abierto. No pongan una manguera o un grifo en el tubo de salida del filtro.** El filtro no funcionará bien.

10. **Usen el filtro sólo para agua. No almacenen comida dentro del filtro.** Algunas personas hacen esto porque el filtro está frío. Pero el interior del filtro no está limpio-recoge suciedad y agentes patógenos. Harán que la comida se ensucie y sea insegura para comer. La comida también atrae insectos al filtro.

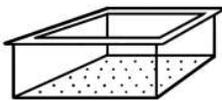
Fase I: Enseñar al usuario

2. Cómo limpiar el filtro

Los usuarios deben de saber cómo limpiar el filtro. Hay 2 modos para limpiar el filtro.

1. Lave el difusor, la tapa y la parte exterior del tubo de salida.
2. Cada vez que la velocidad del flujo sea demasiado lenta deberían hacer un “revolver y botar” para hacer que la velocidad del flujo sea rápida otra vez.

Limpiar las partes del filtro



El difusor recoge suciedad y partículas que están en el agua. Puede llegar a ponerse muy sucia. La suciedad no dañará el agua para beber, ya que el agua se filtra después que toca el difusor. Pero es buena idea limpiar el difusor. Limpiar la suciedad del difusor hará que la suciedad no obstruya la arena, lo que ayudará a que la velocidad del flujo no sea lenta



También se debe lavar la tapa. Si la familia guarda algo encima de la tapa, debería limpiarse. También se verá más bonita si está limpia



- Una vez a la semana , lave el difusor y la tapa con agua y jabón. Luego aclare con agua.
- No tiene que usar agua potable y filtrada para lavar el difusor y la tapa, pero el agua debería ser tan limpia y clara como sea posible
- Si no quiere lavar la tapa con agua, pueden lavarla con un paño limpio y húmedo.



Es importante mantener limpio el tubo de salida. A veces el exterior del tubo puede ensuciarse. Esto hace que agua se ensucie otra vez. Ésta es la razón por la cual el agua debería ser desinfectada después de que sea filtrada.

- Una vez a la semana , limpie con un trapo el exterior del tubo de salida. Usen un trapo con cloro. Deje que el tubo se seque al aire libre.
- Si no tienen cloro o lejía, use un paño húmedo con jabón. Luego use un paño limpio y húmedo para quitar el jabón. Use agua filtrada para limpiar el tubo.

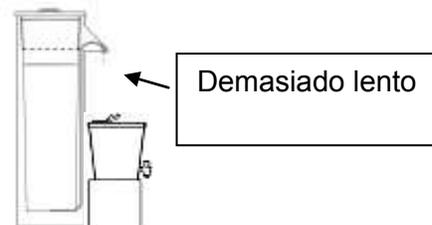


El usuario no debería **NUNCA** poner cloro dentro del filtro

Fase I: Educar al usuario

2. Cómo limpiar el filtro –Continuación

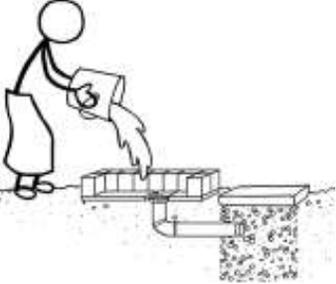
Revolver y botar



- 

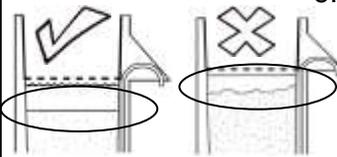
1. Quite la tapa. Vierta agua en el filtro hasta que quede por encima del difusor. Quite el difusor
- 

2. Ponga su mano sobre la superficie de la arena. Revuélvala suavemente en círculos unas cuantas veces
- 

3. Use una taza o un balde pequeño para sacar el agua sucia de la superficie del filtro.
- 

4. Vierta el agua sucia en el drenaje o en el jardín.

Repita los pasos 2, 3 y 4 unas pocas veces

- 

5. Aplane y nivele la superficie de la arena
- 

6. Lave la tapa y el difusor con agua y jabón. Aclare con agua limpia.
- 

7. Ponga de Nuevo el difusor en el filtro
- 

8. Lave sus manos con agua y jabón. Esto es importante ya que la superficie de la arena está muy sucia
- 

9. Vierta un balde de agua en la parte de arriba del filtro.

Si la velocidad de flujo sigue siendo lenta, repita el revolver y botar hasta que mejore.

Fase I: Enseñar al usuario

3. Almacenamiento de agua potable

Almacenar seguro significa evitar que el agua se contamine otra vez. Si las manos, vasos o cualquier otra cosa tocan el agua, no será seguro para volver a beber otra vez. Los baldes abiertos no son un sitio seguro ya que cualquier cosa puede caer dentro del balde y contaminar el agua.

Hay muchos diseños de recipientes de agua potable en el mundo.



- Cubiertas o tapas fuertes y apretadas
- Tapa o apertura estrecha para verter agua
- Base estable para que no se vuelque
- Fácil para limpiar
- Duradero y fuerte
- Recipientes que no sean transparentes (que no se vea a través) o que tengan un tinte de color son mejores que las botellas transparentes. Las algas pueden crecer dentro de los contenedores transparentes ya que la luz del sol llega al agua

Fase I: Enseñar al usuario

4. Cómo limpiar un recipiente de almacenamiento seguro



1. Lave sus manos con jabón.



6. Deje que el recipiente y la tapa se sequen al aire libre



2. Lave el interior y exterior del recipiente con su tapa con jabón y agua tratada. Se puede hervir, filtrar, SODIS o usar agua clorada.



7. Limpie el grifo con un trapo limpio y con cloro



3. Vacíe el agua con jabón por el grifo del recipiente.



8. Ponga pastillas de cloro o gotas de cloro dentro del recipiente. Llene el recipiente con agua tratada. Déjelo durante 30 minutos.



4. Aclare el recipiente y la tapa usando agua tratada. Puede ser hervida, filtrada, SODIS o usar agua clorada.



9. Vacíe el agua clorada por el grifo. Puede beber este agua o tirarla por un resumidero.



5. Vacíe el agua de aclarado por el grifo del recipiente

Fase I: Enseñar al usuario

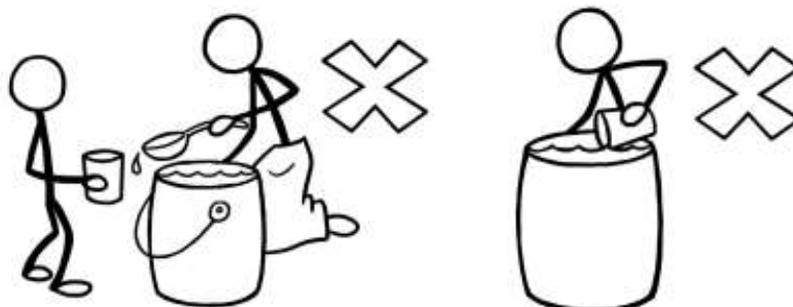
5. Usando su agua tratada

Es importante proteger su agua tratada y evitar que se ensucie otra vez.

1. Lo mejor es que el recipiente tenga un grifo. Si no tiene un grifo, saquen el agua sin usar un vaso o un cazo



Los vasos o los cazos pueden estar sucios de estar en mesas o mostradores o estar sucios porque las personas los toquen con las manos. La suciedad y los agentes patógenos de las manos, vasos o cazos irán al agua. Después el agua puede hacerles enfermar cuando la beban.



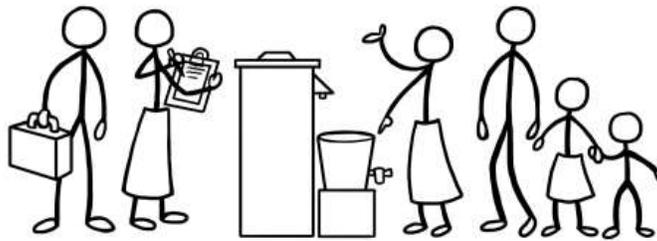
2. Use el agua tratada tan pronto como sea posible. Intenten usarla toda en 1 día



3. Use cloro. Añadir cloro a su agua tratada la protegerá de contaminarse otra vez. El cloro en el agua matará cualquier agente patógeno nuevo que entre en el agua después de que se haya filtrado.



Fase J: Seguimiento con el usuario



Fase J: Seguimiento con el usuario

1. Visitas de seguimiento

Es importante visitar a los usuarios después que empiecen a usar el filtro. La gente olvida los detalles sobre cómo limpiar y usar el filtro, así que se lo tendrán que recordar. Ellos pueden también tener preguntas sobre el filtro o sobre el agua, saneamiento o higiene.



Cuando visitar

- 1 semana después de la instalación
- 1 mes después de la instalación
- De 3 a 6 meses después de la instalación
- 1 año después de la instalación (opcional)

2. Cómo hacer una visita domiciliar

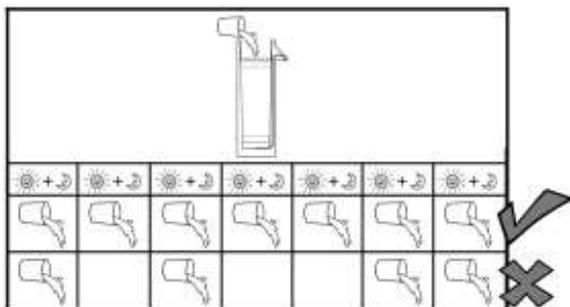
- Sean educados y amables.
- Lleven sus formularios de seguimiento y tomen notas durante la visita.
- Intenten hablar a la persona o personas que más vayan a utilizar el filtro.
- Pregunten al usuario si les gusta el filtro
- Pregunten si tiene preguntas sobre cómo usar el filtro o sobre el agua filtrada.



Fase J: Seguimiento con el usuario

3. Cosas a comprobar durante una visita de seguimiento

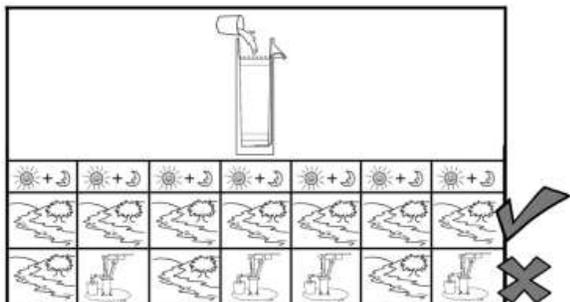
Cuando visiten a un usuario, hay muchas cosas que tienen que comprobar. Usen un formulario de seguimiento para las visitas, como el formulario del apéndice 1. Pregunten al usuario preguntas como las escritas abajo. Tomen notas de las respuestas en el formulario



1. ¿Cada cuánto vierten agua en el filtro?

Los usuarios deberían:

- Verter agua en el filtro al menos una vez cada día
- Después que el filtro deje de correr, espere al menos 1 hora antes de echar más agua.



2. ¿Dónde consiguen el agua que vierten en el filtro?

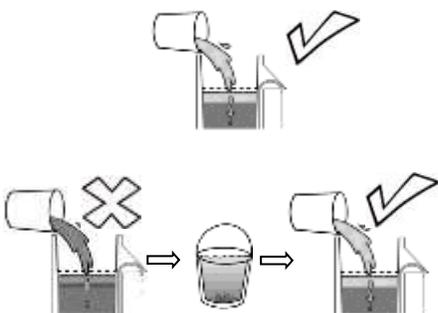
Los usuarios deberían:

- Usar la misma fuente de agua cada día.

3. ¿Pueden mostrarme el agua que vierten dentro del filtro?

Los usuarios deberían:

- Verter agua clara en el filtro
- Si el agua está demasiado sucia, dejarla posar en una cubeta hasta que la suciedad se asiente al fondo. Luego viertan el agua clara dentro del filtro



Consejo

El agua vertida dentro del filtro no debería estar demasiado sucia. Para una rápida comprobación: llenen una botella de 2L con el agua que normalmente vierten en el filtro. Pongan la botella llena encima del logo de CAWST de un manual o un formulario de seguimiento. Mire a través de la botella.

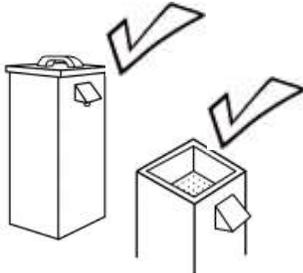
Si pueden ver el logo, el agua está bien para verter en el filtro

Si no pueden ver el logo, el agua está demasiado sucia para verterla en el filtro.

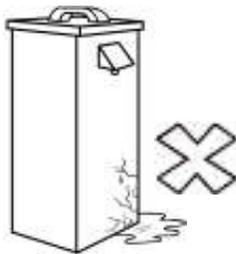


Fase J: Seguimiento con el usuario

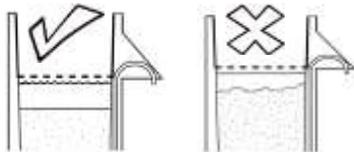
3. Cosas que comprobar durante una visita de seguimiento – Continuación



4. “¿Puedo echar un vistazo a su filtro?”
- La tapa debería estar en el filtro puesta
 - El difusor debería estar dentro del filtro
 - El difusor y la tapa deberían estar en buenas condiciones



5. “¿Hay grietas o fugas en el filtro?”
- Si hay fugas. Deberían ser reparadas por ustedes o por su equipo
 - Si tienen que sacar la arena y grava para reparar la fuga, necesitarán reinstalar el filtro con arena y grava nuevas.
 - Si la fuga no se puede reparar, pueden considerar en reemplazar el filtro con la fuga por otro filtro nuevo.



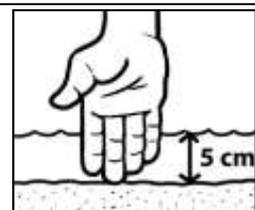
6. “¿Puedo sacar el difusor para ver la arena?”
- La superficie de la arena debería ser plana y nivelada.
 - Si hay pequeños agujeros o abolladuras en la arena, echen un vistazo al difusor para ver si tiene grietas o no está ajustado en la superficie del filtro.
 - Si hay agujeros grandes y valles en la arena, pregunten al usuario si alguna vez han vertido agua en el filtro sin el difusor. Háganlos recordar que siempre el difusor tiene que estar metido en el filtro



7. “¿Puedo comprobar la profundidad del agua?”
- Comprueben la profundidad del agua. El agua que queda sobre la arena debería ser aproximadamente de 5 cm (2”) de profundidad. Está bien si está entre 4 cm y 6 cm (1.5” a 2.5”).

Consejo:

Si no tienen una regla, pongan su mano en el agua. El agua debería llegar hasta el segundo nudillo de su dedo corazón
¡Es aproximadamente 5 cm!



Fase J: Seguimiento con el usuario

3. Cosas que comprobar durante una visita de seguimiento – Continuación



8. “¿Podemos llenar el filtro para comprobar la velocidad del flujo?”

- La velocidad del filtro debería ser de **400 mL por minuto o menor**.
- Si llenasen una botella de 1 L , debería tardar 2 minutos 30 segundos o más en llenarse
- Si llenasen una botella de 500 mL , tardaría 1 minuto 30 segundos o más en llenarse
- Si llenasen una botella de 20 oz debería tardar 1 minuto 30 segundos o más en llenarse.

Si la velocidad del flujo es muy lenta, pregunten al usuario:

- “¿ La velocidad del flujo era mas rápida cuando el filtro se instaló por primera vez o siempre ha sido así de lenta?”
- ”¿ Han hecho alguna vez un “revolver y botar?”
- Pídanles que les muestren como hacer el revolver y botar. Muéstrenselo si no lo recuerdan. Expliquen que esto servirá para que la velocidad del flujo sea otra vez rápida.



9. “¿Limpien el filtro? ¿Cómo lo hacen?”

Los usuarios deberían:

- Lavar el difusor y la tapa con agua y jabón y mantener el exterior del filtro limpio.
- Limpian el tubo de salida con un paño limpio y con cloro

10. “¿Ha llegado alguna vez a ser la velocidad del flujo demasiada lenta? ¿Qué hicieron?” (Sólo pregunten esto si no se lo preguntaron antes.)

Los usuarios deberían:

- Hacer un revolver y botar en la superficie de la arena
- “¿Pueden mostrarme cómo hacer el “revolver y botar”?”
- Añadan agua, saquen el difusor y remuevan con sus manos, pongan la arena plana. Luego recojan y vuelquen el agua sucia de la superficie del filtro



Vean Fase I: educar al usuario, Parte 2 arriba o los dibujos demostrativos de CAWST de cómo hacer un revolver y botar. Pueden dejar a los usuarios una muestra en dibujos para que les ayude a recordar cómo se hace.

Fase J: Seguimiento con el usuario

3. Cosas que comprobar durante una visita de seguimiento – Continuación



11. “¿Qué recipientes usan para tomar el agua? ¿Me los pueden enseñar? ¿Pueden también enseñarme que recipientes guardan para meter agua filtrada en ellos?”

Los usuarios deberían:

- Usar un recipiente para verter agua sucia en el filtro y un recipiente diferente para recoger agua filtrada.
- Usen un recipiente de almacenamiento seguro para recoger agua.
- Guarden el agua potable cubierta con una tapa para evitar que entren insectos y suciedad.



12. “¿Limpien el recipiente de su agua? ¿Cómo lo limpian?”

Los usuarios deberían:

- Lavar el interior del recipiente con jabón y agua tratada.
- Si hay cloro disponible, deberían añadir cloro al agua y dejarlo durante 30 minutos.
- Limpie con un trapo limpio y con cloro el grifo.

Vean Fase I: Enseñar al usuario, parte 4 arriba o los dibujos demostrativos de CAWST para las instrucciones de como limpiar un recipiente para el agua potable. Pueden dejar a los usuarios una muestra en dibujos para que les ayude a recordar cómo se hace.



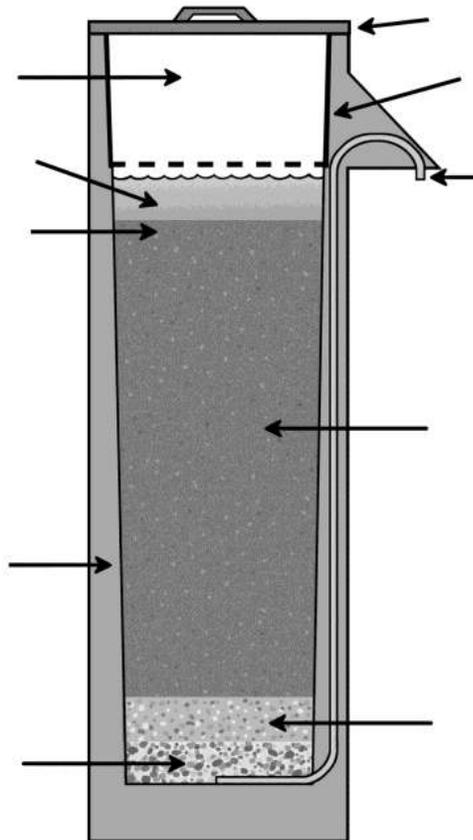
Rellenen el formulario de seguimiento para las visitas de seguimiento (Apéndice 1).

Auto evaluación

1. ¿Cuáles son los 5 pasos a seguir en el método de barreras múltiples?

Paso	Ejemplo
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. Etiqueten las 10 partes de un filtro de bioarena



3. Describan la función de cada parte del filtro de bioarena.

Nombre de cada parte	Función
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

4. ¿Qué velocidad de flujo tiene que tener el filtro de bioarena?

5. Hagan una lista de las 3 mejores fuentes para encontrar la arena de filtración, en orden , la primera tendría que ser la mejor fuente para encontrar arena para usarla dentro del filtro de bioarena

1.
2.
3.

6. Dibujen y describan lo que usarán para tamizar arena y grava de filtración. Expliquen cómo tamizarán la arena y la grava

7. Dibujen un recipiente adecuado para el almacenamiento seguro. Para cada parte del recipiente , expliquen cómo ayudará a mantener el agua potable

8. Hagan una lista de los 8 puntos importantes para comprobar y para ver si el filtro de bioarena funciona correctamente.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

9. Describan las 2 maneras que tienen los usuarios de limpiar el filtro. Expliquen cuándo los usuarios deberían limpiar el filtro cada vez.

Tipo de limpieza	Cuándo hacerlo
1.	
2.	

Apéndice 1 - Formularios de monitoreo (ejemplos)

Formularios de monitoreo de construcción del filtro de bioarea (FBA)	A1-2
Formulario de monitoreo de fabricación del FBA.....	A1-1
Formulario de monitoreo de la preparación de arena y grava	A1-5
Resultados de flujo de la instalación de prueba.....	A1-7
Formulario de monitoreo del difusor y la tapa	A1-8
Formularios de monitoreo de la instalación del FBA	A1-11
Formulario de monitoreo de la instalación del FBA.....	A1- Error! Bookmark not defined.
Formulario de monitoreo de instalaciones múltiples del FBA.....	A1-1
Formularios de monitoreo del seguimiento.....	A1-17
Formulario de monitoreo de la visita de seguimiento del FBA	A1-19
Formulario de monitoreo de visitas de seguimiento múltiples del FBA	A1-21
Formulario de monitoreo de la visita de seguimiento (ilustración)A1- Error! Bookmark not defined.	

Filtro de bioarena para técnicos

Formularios de monitoreo de la construcción del filtro

	Número de molde	Fecha de vertido (día/mes)	Número del filtro	Sin fugas tras desmolde ✓ ○ ✗	7 días de secado ✓ ○ ✗	Caja del filtro lavada ✓ ○ ✗
Consejos e instrucciones	Por si se necesita realizar un seguimiento en caso de problemas con los filtros producidos con este molde.	Esta información puede ser útil para determinar si hubo problemas con el concreto mezclado ese día.	Para realizar el seguimiento de un filtro y asegurarse de que todos los aspectos de la fabricación del filtro puedan ser examinados posteriormente si se identifican problemas.	Si no se produjo ninguna fuga, los procedimientos y capacidades de los técnicos son aceptables. Si se identificaron fugas, se puede llevar a cabo un análisis para determinar la causa y realizar mejoras.	El seguimiento del tiempo de secado permite respetar el plazo necesario de 7 días.	Ayuda a determinar si se han seguido los procedimientos de fabricación.

	Flujo sin fuerza ✓ ○ ✗	Flujo (ml/minuto)	Nivel de agua por debajo del difusor ✓ ○ ✗	Filtro listo para instalación ✓ ○ ✗	Comentarios o acciones recomendadas
Consejos e instrucciones	El agua debería salir copiosamente del caño de salida. Hacer un seguimiento del flujo con el filtro vacío antes de la instalación permite asegurarse de que el tubo no está obstruido.	Registrar el flujo permite determinar si el flujo es aceptable.	Garantiza que la longitud del caño de salida sea adecuada.	Determina si los filtros están listos para ser entregados e instalados.	

Formulario de monitoreo para la arena y la grava

Formulario n°: _____ Ubicación: _____ Fechas: _____

Usar ✓ = afirmativo o ✗ = negativo

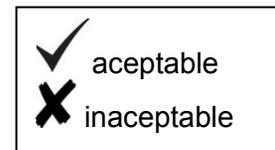
Tamaños tamiz	Tamices instalados en buenas condiciones	Arena/grava tamizada correctamente	Arena/grava tamizada sin orgánicos (Inspección visual)	La grava lavada está limpia	Resultados de la prueba del frasco en la arena de filtración	Arena /grava almacenadas correctamente	La arena es utilizable	La grava es utilizable	Comentarios adicionales
12 mm. (1/2")									
6 mm. (1/4")									
1 mm. (0,04")									
0,7 mm. (0,03")									
TOTAL ✗									
TOTAL ✓									

Técnico responsable: _____ Firma del responsable: _____ Fecha: _____

Consejos e instrucciones de utilización

Tamiz instalado en buenas condiciones	Arena/grava tamizada correctamente	Arena/grava tamizada libre de desechos orgánicos (Inspección visual)	La grava lavada está limpia
Sirve para asegurar que el juego de tamices no presenta daños, lo que podría afectar a la precisión del tamizado.	Hace referencia a la organización del área de preparación de la arena, para dejar de mezclar los distintos tamaños de arena y grava.	Para asegurarse de que la arena y la grava preparadas no presentan materia orgánica. Esto resulta difícil cuando el área de preparación de arena se encuentra fuera.	Para garantizar que la grava está lista para ser instalada.

Resultados de la prueba del frasco en la arena de filtración	Arena /grava almacenadas correctamente	La arena es utilizable	La grava es utilizable
Para ser comparado con las pruebas de las instalaciones experimentales	Comprobar los procesos de acumulación y almacenamiento de materiales.	En general, la arena está lista para ser utilizada.	En general, la grava está lista para ser utilizada.



Resultados de flujo de la instalación de prueba

Prueba n°:	Fecha prueba	Fuente de arena	Fecha de entrega (día/mes)	Número de lavados de la arena de filtración	Resultados de la prueba del frasco ✓ o ✗	Flujo de instalación de prueba (ml/min)	Resultados del flujo ✓ o ✗
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
TOTAL ✓							
% ✓							

Nombre del técnico: _____ Firma del supervisor: _____ Fecha: _____

Instrucciones y consejos de utilización

Fuente de arena	Fecha de entrega (día/mes)	Número de lavados de la arena de filtración	Resultados de la prueba del frasco ✓ o ✗	Flujo de instalación de prueba (ml/min)	Resultados del flujo ✓ o ✗
Para determinar la procedencia de la arena.	La fecha de la entrega ayuda a localizar el lote del que formaba parte la arena.	Realizar un seguimiento para determinar el número medio de lavados. Ayuda a determinar el número de lavados para una prueba del frasco adecuada.	Indique si se ha realizado la prueba del frasco con la arena y si el resultado es aceptable. Para comparar con la instalación de prueba. Si la prueba del frasco dio resultados positivos pero la instalación de prueba fue rechazada, habrá que realizar un estudio para determinar la causa.	Comparar la instalación de prueba con la prueba del frasco y otros parámetros de la arena	¿El flujo fue aceptable?

Formulario de monitoreo del difusor y la tapa

Ubicación: _____

Fechas: _____

Utilice ✓ si está de acuerdo o ✗ si no lo está

Tapas fabricadas correctamente.	
Las tapas encajan perfectamente.	
Los difusores encajan perfectamente.	
Orificio del difusor = 3 mm o menos.	
Orificios del difusor = a un espacio de 2,5 mm.	

Acciones recomendadas para obtener mejoras:

Técnico responsable: _____

Firma del supervisor: _____

Fecha: _____

Ubicación: _____

Fechas: _____

Utilice ✓ si está de acuerdo o ✗ si no lo está

Tapas fabricadas correctamente.	
Las tapas encajan perfectamente.	
Los difusores encajan perfectamente.	
Orificio del difusor = 3 mm o menos.	
Orificios del difusor = a un espacio de 2,5 mm.	

Acciones recomendadas para obtener mejoras:

Técnico responsable: _____

Firma del supervisor: _____

Fecha: _____

Formularios de monitoreo de instalación del filtro

Formulario de monitoreo de instalación del filtro de bioarena

Fecha	Ubicación
Su nombre	Nombre de la familia
N° de filtro	N° de teléfono
Dirección	

Calidad de fabricación	SÍ ✓	NO ✗
1. No existen fugas en el recipiente del filtro.		
2. La tapa no presenta daños y cubre la parte superior del filtro.		
3. El difusor no presenta daños y encaja perfectamente sin espacio alrededor de los bordes. Caja <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/>		
Instalación correcta		
5. El filtro está en un buen lugar, protegido del clima y animales.		
4. El filtro está nivelado.		
6. El filtro ha sido instalado llenando con agua la mitad del recipiente y añadiendo a continuación la grava y la arena.		
7. La superficie de arena está plana y nivelada.		
8. La profundidad del agua por encima de la arena es de 4 a 6 cm.		
9. El flujo del filtro es de 0,4 litros/minuto (o hacen falta más de 2 minutos y 30 segundos para llenar una botella de 1 litro).		
10. El usuario tiene un envase para almacenamiento seguro.		
Capacitación ofrecida al usuario		
11. Los usuarios han aprendido a utilizar y mantener el filtro.		
12. Se ha mostrado a los usuarios el procedimiento de mantenimiento de revolver y botar.		
13. Se ha dado un póster/folleto/autoadhesivo educativo al usuario.		
14. El usuario sabe cómo ponerse en contacto si le surgen dudas.		
Pago		
15. El usuario ha efectuado el pago y obtenido un recibo.		
TOTAL SÍ / NO		

Notas:

TODOS LOS PUNTOS DEBEN LLEVAR UN SÍ ANTES DEL FIN DE LA INSTALACIÓN

Formulario de monitoreo de la instalación - Manual de referencia

Calidad de fabricación

1. Si el filtro tiene fugas, hágalo saber al fabricante para que éste pueda repararlo.
2. Si la tapa está dañada o no encaja, utilice otra e informe de ello al fabricante.
3. Si el difusor está dañado o no encaja, utilice otro e informe de ello al fabricante.

Instalación correcta

4. El filtro debe ser guardado dentro de la casa o al menos bajo techo. Debe guardarse fuera del alcance de animales, con una valla por ejemplo. Si debe mover el filtro una vez instalado, un técnico tendrá que instalar de nuevo la arena y la grava.
5. Si el filtro no está nivelado, nivélelo antes de hacer cualquier otra cosa.
6. Si se colocan la grava y la arena en el filtro sin que éste esté lleno de agua se producirán burbujas de aire en el filtro. Si esto sucede, se deberá vaciar el filtro por completo e instalarlo de nuevo.
7. Es necesario que la superficie de arena esté nivelada tras la instalación. Si la superficie de arena no está plana y nivelada, la capa biológica no crecerá de manera regular.
8. Debe haber 5 cm de agua por encima de la arena. Si hay más de 5 cm, añada más arena. Si hay menos de 3 cm, retire un poco de arena.
9. Cuando llene de agua el depósito, el flujo debe ser inferior a 0,4 litros/minuto. Si el flujo es superior, el filtro no funcionará correctamente. El filtro tendrá que ser reinstalado con arena nueva. Si el flujo es inferior, el filtro funcionará correctamente. Si piensa que el flujo es demasiado lento y esto no le gusta a los usuarios, pregúntele a los usuarios si han hecho la operación de mantenimiento que consiste en revolver y botar. Si el usuario no ha revuelto y botado, hágalo con los usuarios para mostrarles cómo hacerlo.
10. Cada usuario debe tener un recipiente de almacenamiento seguro para evitar que el agua se contamine de nuevo. El recipiente de almacenamiento no debe permitir que el agua entre en contacto con las manos, copas o cucharones de los usuarios y debe poder limpiarse fácilmente.

Capacitación ofrecida al usuario

11. El usuario debe recibir una explicación completa del uso y mantenimiento del filtro y debe ser capaz de repetirla al instalador.
12. Se debe mostrar el procedimiento al usuario y, de ser posible, este debe practicarlo.
13. Se debe dejar al usuario cualquier información impresa de la que se disponga para ayudarlo a recordar los puntos importantes de la utilización y el mantenimiento del filtro.
14. Los usuarios deben saber cómo ponerse en contacto con alguien en caso de problemas con el filtro o de duda. Si no lo saben, deben dejar de utilizar el filtro.

Pago

15. Se debe entregar un recibo de pago del filtro al usuario. Esto evita la pérdida de dinero y posibles disputas en el futuro.

Formularios de monitoreo del seguimiento

Formulario de monitoreo de la visita de seguimiento del filtro de bioarena

Fecha	Ubicación
Su nombre	Nombre de la familia
N° de filtro	N° de teléfono
Dirección	

El filtro	SÍ ✓	NO ✗
1. No existen fugas en el recipiente del filtro		
2. La tapa no presenta daños y cubre la parte superior del filtro		
3. El difusor no presenta daños y encaja perfectamente sin espacio alrededor de los bordes Caja <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/>		
4. El filtro está en un buen lugar, protegido del clima y animales		
5. La superficie de arena está plana y nivelada.		
6. La profundidad del agua por encima de la arena es de 4 a 6 cm.		
7. El flujo del filtro es de 0,4 litros/minuto (o tarda más de 2 minutos y 30 segundos para llenar una botella de 1 litro).		
8. El agua no sabe ni huele mal		
Cómo se utiliza el filtro		
9. No hay ninguna tapa ni manguera conectada a la tubería de salida		
10. La tubería de salida está limpia		
11. El filtro se utiliza todos los días		
12. El agua vertida en el filtro está limpia		
Almacenamiento seguro del agua		
13. El recipiente para almacenar el agua tratada tiene una tapa		
14. El recipiente de almacenamiento tiene una abertura pequeña o un grifo para extraer agua		
15. El recipiente de almacenamiento está limpio		
16. El usuario tiene contenedores separados para la recogida y el almacenamiento de agua		
Problemas con el filtro		
17. ¿Tiene algún otro problema? (Escríbalos a continuación).		
TOTAL SÍ / NO		

Notas/problemas:

Formulario de monitoreo de la visita de seguimiento - Manual

El filtro

1. Si el filtro tiene fugas, hágalo saber al fabricante para que éste pueda repararlo.
2. Si falta la tapa o ésta estropeada, el usuario o el fabricante pueden cambiarla.
3. Si el difusor está estropeado, cámbielo por un difusor nuevo.
4. Se debe guardar el filtro dentro de la vivienda o como mínimo bajo techo. Debe mantenerse fuera del alcance de animales, por medio de una valla, por ejemplo. Si se necesita trasladar el filtro, un técnico tendrá que reinstalar la arena y la grava.
5. Si la superficie de arena no está plana y nivelada, es posible que el difusor no funcione. Si la arena se encuentra alejada de las paredes de concreto, es posible que el agua esté circulando alrededor de los borde de la placa difusora y quizás haya que cambiar el difusor.
6. Debe haber 5 cm de agua por encima de la arena. Si la profundidad es inferior a 4 cm o superior a 6 cm, añada o retire arena. La capa biológica tardará 30 días en formarse de nuevo.
7. Cuando llene de agua el depósito, el flujo debe ser inferior a 0,4 litros/minuto. Si el flujo es superior, el filtro no funcionará correctamente y tendrá que ser reinstalado con arena nueva. Si el flujo es inferior, el filtro funciona correctamente. Si considera que el flujo es demasiado lento y esto no le gusta a los usuarios, pregúnteles si han hecho la operación de mantenimiento que consiste en revolver y botar. Si no lo han hecho, hágalo con ellos para que vean cómo se hace.
8. Si el agua tratada sabe o huele mal, pregúntele al usuario si ha cambiado la fuente de agua últimamente y si el agua tiene el mismo sabor y olor a esa época del año. Trate de limpiar el filtro con varios cubos de agua. Si el problema persiste entre 2 y 4 semanas después, un técnico tendrá que reinstalar el filtro con un nuevo lecho de grava y arena.

Cómo se utiliza el filtro

9. No debe haber ningún grifo, válvula, manguera o tubo en la tubería de salida: el filtro no funcionaría bien.
10. La tubería de salida no debe tener suciedad o algas y se debe limpiar con frecuencia. Si está sucia, recomiende al usuario limpiarla frecuentemente con un trapo con jabón o cloro.
11. Se debe utilizar el filtro cada día o dos para que funcione correctamente. Si no se usa con frecuencia, informe al usuario de la necesidad hacerlo cada día o dos e indíquelo a la persona que se ocupa de la capacitación de los usuarios para que haga una visita de seguimiento.
12. El agua que el usuario vierta en la parte superior del filtro no debe estar demasiado sucia ni turbia. Para comprobar si está demasiado sucia, llene una botella de 2 litros con el agua. Coloque la botella sobre el logo de CAWST que aparece en este formulario. Mire hacia abajo desde la parte superior de la botella. Si puede ver el logo de CAWST a través del agua de la botella, puede verter el agua en el filtro de bioarena. Si no puede ver el logo a través del agua de la botella, el agua está demasiado sucia para introducirla en el filtro de bioarena. Dígale al usuario que deje reposar el agua en un recipiente durante algunas horas para que la suciedad se deposite en el fondo y a continuación vierta el agua limpia en el filtro de bioarena.

Almacenamiento seguro del agua

13. El recipiente de almacenamiento debe tener una tapa para evitar que el agua se contamine. También evita que ésta entre en contacto con manos, tazas o cucharones.
14. Debe de haber una forma fácil de acceder al agua sin tener que sumergir ningún objeto.
15. El recipiente de almacenamiento no debe contener suciedad o algas. Si no está limpio, explique a los usuarios que deben mantenerlo limpio y muéstreles cómo hacerlo (utilice jabón y agua segura).
16. El usuario debe usar recipientes distintos para la captación y el almacenamiento de agua para evitar que se contamine el agua tratada. Si no lo están haciendo, explíqueles que deben usar recipientes diferentes e indíquelo a la persona que capacita a los usuarios.

Problemas con el filtro

17. Anotar cualquier problema con los filtros permitirá asegurarse de que se ha resuelto y ayudará al director del proyecto a realizar mejoras en éste.

Formulario de monitoreo de visitas de seguimiento múltiples del filtro de bioarena

<input checked="" type="checkbox"/>	afirmativo
<input checked="" type="checkbox"/>	negativo

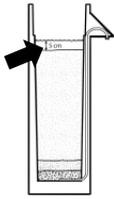
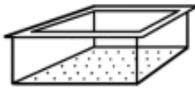
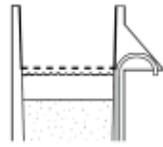
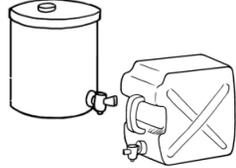
Nombre del técnico: _____ Ubicación: _____ Fecha: _____

N° filtro	Nombre familia	Flujo (ml/min)	Flujo inferior a 400ml/min	Difusor OK	Superficie arena plana y nivelada	Profundidad agua estancada 4 a 6 cm	Agua vertida en el filtro no está demasiado sucia	Filtro utilizado todos los días	Filtro y tubería de salida	Almacenamiento seguro agua	Comentarios
			<input checked="" type="checkbox"/> o <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> o <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> or <input checked="" type="checkbox"/>						
TOTAL <input checked="" type="checkbox"/>											
TOTAL <input checked="" type="checkbox"/>											

Firma del técnico: _____ Firma del supervisor: _____ Fecha: _____

Formulario de monitoreo de la visita de seguimiento (ilustración)

  	Nombre del técnico o promotor de salud comunitaria:				
	Fecha visita:				
	Nombre familia:				
	N° de teléfono:				
	Dirección o ubicación domicilio:				
	N° filtro:		¿Cuánto tiempo lleva utilizando el filtro?		
¿Cuántas personas utilizan el filtro?		¿Cuántas veces al día vierte agua en el filtro?			
¿De qué fuente proviene el agua que vierte en el filtro?					
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	 Río o laguna	 Pozo abierto	 Pozo cubierto	 Pileta	 Bomba
Además del filtro de bioarena, ¿qué otros medios emplea para tratar el agua?					
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	 Ningún tratamiento	 Asentamiento	 Hervido	 Cloro	Otro
¿Alguien en su casa padece las siguientes dolencias?					
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	 Diarrea	 Dolor de estómago	 Infección cutánea	 Infección ocular	Otro

Parámetros de funcionamiento				
<p>✓ X</p>	<p>4-6 cm</p>  <p>Profundidad agua estancada = 4 a 6 cm</p>	 <p>Flujo</p>	 <p>¿Filtro usado una vez al día?</p>	 <p>Difusor en buen estado</p>
		<p>_____ ml/min</p> <p>○</p> <p>_____ min:seg</p> <p>para llenar botella de 1 L</p>		
<p>✓ OR X</p>	 <p>Arena plana y nivelada</p>	 <p>Fuente de agua transparente</p>	 <p>Recipiente de almacenamiento seguro limpio</p>	 <p>No hay fugas</p>
Competencias del usuario final				
<p>USUARIO SABE COMO :</p> <p>✓ OR X</p>	 <p>Limpiar recipiente filtro</p>	 <p>Revolver y botar</p>	 <p>Limpiar tapa y difusor</p>	 <p>Limpiar recipiente almacenamiento</p>
<p>USUARIO SABE :</p> <p>✓ OR X</p>	 <p>Utilizar filtro</p>			

Apéndice 2 – Guía de resolución de problemas

Problemas relativos a la construcción	2
Problemas relativos a la instalación	3
Problemas relativos a la operación	4
Soluciones para los problemas relativos a la construcción.....	6
Soluciones para los problemas relativos a la instalación.....	10
Soluciones para los problemas relativos a la operación.....	14
A quién contactar en caso de problemas	20

Problemas relativos a la construcción

- 1. La caja del filtro se rompe al desmoldar.**
- 2. El molde se dobla al desmoldar.**
- 3. El tubo no se queda pegado a la parte superior del molde interno al colar el filtro.**
- 4. El fondo del filtro tiene grietas.**
- 5. El filtro tiene grietas o fugas en las paredes.**
- 6. La nariz del filtro está rota.**
- 7. El molde se atasca con el concreto al desmoldar.**
- 8. Hay un tapón de concreto en el tubo de salida.**
- 9. Se desprenden trozos de la parte superior del filtro.**
- 10. La superficie del filtro está llena de agujeros pero no hay fugas.**
- 11. La pintura no se mantiene en el filtro.**

Problemas relativos a la instalación

- 1. Los filtros se rompen durante el transporte.**
- 2. La familia desea que el filtro se instale en el exterior del domicilio.**
- 3. No hay suficiente grava como para lograr una profundidad de 5 cm.**
- 4. No hay suficiente arena.**
- 5. El agua que sale del filtro contiene hojas, trozos de plantas o suciedad.**
- 6. El agua que sale del filtro huele a cloro.**
- 7. El nivel de agua estancada supera los 6 cm de profundidad.**
- 8. El nivel de agua estancada no alcanza los 4 cm.**
- 9. El flujo no alcanza los 0,4 litros/minuto.**
- 10. El flujo supera los 0,4 litros/minuto.**
- 11. Cuando se vierte agua en la parte superior del filtro, ésta no sale.**
- 12. No hay tiempo suficiente para explicar a la gente cómo se usa el filtro, sólo para instalarlo en sus domicilios.**
- 13. Los usuarios no parecen interesarse por los filtros, la desinfección o los recipientes de almacenamiento seguro.**

Problemas relativos a la operación

1. El agua sale muy turbia (sucia) del filtro.
2. La profundidad del agua estancada supera los 6 cm.
3. La profundidad del agua estancada no alcanza los 4 cm.
4. Al abrir la tapa y retirar el difusor, no se ve agua.
5. El filtro parece estar bien, pero el flujo es demasiado rápido.
6. El filtro parece estar bien, pero el flujo es demasiado lento.
7. El filtro parece estar bien, pero no hay flujo.
8. El agua filtrada tiene mal sabor.
9. Ayer se instaló un filtro y esta mañana ya se ha tapado.
10. Durante una visita de seguimiento, se comprueba que hay hendiduras y cráteres en la arena.
11. No hay tiempo suficiente para explicar a la gente cómo se usa el filtro, sólo para instalarlo en sus domicilios.
12. La gente no parece interesarse por los filtros, la desinfección o los recipientes de almacenamiento seguro.
13. El filtro parece estar bien, no hay problemas que salten a la vista. La familia afirma tener que limpiar el filtro una vez a la semana. ¿Algo va mal?
14. El filtro parece estar bien, pero la gente se sigue enfermando.
15. Se almacena comida dentro del filtro.
16. Los usuarios quieren cambiar el filtro de lugar.
17. La familia utiliza el mismo cubo para recoger el agua de la fuente y el agua filtrada.

Soluciones para los problemas relativos a la construcción

1. La caja del filtro se rompe al desmoldar o presenta grietas importantes.

Podría haber un problema en la forma del molde o en la soldadura. Compare el molde con el diseño de CAWST para comprobar las diferencias. Es posible que necesite llamar a un soldador. Si las diferencias no son significativas, podría ocurrir que el concreto se hubiera pegado en las zonas más rugosas o en los remaches del molde. En este caso, será necesario lijar suavemente el molde con papel de lija para metales o lana de acero.

Las cajas de concreto también pueden romperse al desmoldar si descienden las temperaturas por la noche y no se han secado bien. El concreto es muy frágil ya de por sí al desmoldar, por lo tanto pruebe a dejarlos secar durante unas 24 horas antes de desmoldar.

2. El molde se dobla al desmoldar.

Esto normalmente es síntoma de que no se utilizó aceite suficiente. Pruebe a darle al molde unos golpecitos con un martillo de goma al desmoldar. Si no puede retirar el molde sin doblarlo, pruebe a romper el concreto y destruir la caja del filtro. Es mejor perder un filtro que un molde. Considere si al forzar la extracción del molde interno, éste sufrirá daños.

Por otro lado, compruebe que el molde esté hecho de acero con un grosor de 3 mm. En caso de un menor grosor, el metal se doblará con mayor facilidad y el molde resultará dañado. Ponga el molde a un lado y cuando esté limpio, busque juntas y superficies rugosas donde pudiera pegarse el concreto. En caso afirmativo, intente lijarlas suavemente. El metal tiene que estar liso, de lo contrario el concreto se fijará.

3. El fondo del filtro tiene grietas.

Es muy frecuente que el fondo del filtro se agriete. Cuando se cuela el filtro, el fondo se encuentra en la parte superior del molde (hasta que usted desmolda y le da la vuelta). Cuando el molde esté lleno de concreto, clave la paleta en el concreto húmedo por toda la parte superior. Esto ayudará a que el concreto se mantenga unido en el fondo del filtro. Al terminar de colar el filtro, espere 30-45 minutos y después repita la operación con la paleta. Alise entonces la superficie del concreto de modo que el filtro tenga un fondo plano. Eche arena húmeda sobre la superficie para evitar que se seque rápidamente.

4. El filtro tiene grietas o fugas en las paredes.

El concreto podría estar muy seco. Pruebe a añadir más agua a la mezcla de concreto. Asegúrese de que no haya piedras en la mezcla que superen los 12 mm. Piedras más grandes ocasionarían grietas y fugas en las paredes del filtro.

En este caso, sería necesario seguir presionando con la barra de metal o de madera y golpear con el martillo de goma al mismo tiempo que se vierte el concreto en el molde. Vierta el concreto poco a poco y compáctelo firmemente con la barra. Asegúrese de que otra persona golpee el molde con el martillo de goma por la parte exterior, lentamente de abajo a arriba y volviendo a empezar por abajo. Repita esta acción con frecuencia en los cuatro lados del molde

mientras vierte el concreto con suavidad. Cuantas menos burbujas de aire haya en el concreto, se formarán menos agujeros y grietas.

Es posible que sea necesario esperar un poco más antes de desmoldar. Los filtros pueden agrietarse cuando se desmolda demasiado pronto, el concreto aún es frágil. Espere unas horas más de modo que el concreto se endurezca.

Las pequeñas fugas se pueden tapar con cemento. Retire un poco del concreto adyacente a la fuga y rellene la zona de cemento. Si repara la zona que rodea la fuga tanto en el interior como en el exterior, el procedimiento puede reducir mayor efecto. Deje que el cemento se seque antes de pintarlo, transportarlo o instalarlo.

5. La nariz del filtro está rota.

Tenga mucho cuidado al retirar la placa de la nariz del molde. Al retirarla, golpee ligeramente la nariz en la parte exterior del molde. Pruebe también a lubricar más la nariz del molde. Al verter el concreto en el molde, golpee la nariz con el martillo de goma para asegurarse de que llegue la suficiente cantidad de concreto a la nariz. Debería salir agua grisácea de la placa de la nariz.

6. Se desprenden trozos de la parte superior del filtro.

Tenga mucho cuidado con el filtro después de desmoldar, el concreto está fresco y frágil. No agarre el filtro por la parte superior para moverlo. El concreto se endurecerá siete días después del desmolde. Si el concreto aún se rompe, pruebe a dejar los filtros en los moldes por más tiempo antes de desmoldar para que el concreto esté más duro a la hora del desmolde.

El concreto podría estar muy húmedo al colarlo. Pruebe a usar menos agua en la mezcla. Cuanta más agua, el concreto será más frágil.

7. El molde se atasca con el concreto al desmoldar.

Esto suele ser síntoma de que no se utilizó suficiente aceite. Pruebe a darle unos golpecitos al molde con un martillo de goma al desmoldar. Si no puede retirar el molde sin doblarlo, rompa el concreto y destruya la caja del filtro. Siempre es mejor perder un filtro que un molde. Considere si al forzar la extracción del molde interno, éste sufrirá daños.

Ponga el molde a un lado y cuando esté limpio, busque juntas y superficies rugosas donde podría pegarse el concreto. En caso afirmativo, intente lijarlas suavemente. El metal tiene que estar liso, de lo contrario el concreto se pegará.

8. El tubo no se queda pegado a la parte superior del molde interno al colar el filtro.

No lubrique la parte superior del molde interno, para que la cinta pueda pegarse. Use una cinta extra adhesiva, es posible incluso que tenga que utilizar bastante cantidad.

9. Hay un tapón de concreto en el tubo de salida.

Tape el tubo de salida en la nariz mediante cinta adhesiva o malla para que no entre nada de concreto. Coloque más cinta adhesiva en el extremo del tubo de salida que da al molde para

que no entre concreto en el tubo. Después de desmoldar, es preciso llegar al fondo del filtro y retirar la cinta. Tenga cuidado con el concreto, ya que aún estará blando.

10. La superficie del filtro está llena de agujeros pero no hay fugas.

Hay burbujas de aire en el concreto. En este caso, sería necesario seguir presionando con la barra de metal o de madera y golpear con el martillo de goma al mismo tiempo que se vierte el concreto en el molde. Vierta el concreto poco a poco y compáctelo firmemente con la barra. Asegúrese de que otra persona golpee el molde con el martillo de goma por la parte exterior, lentamente de abajo a arriba y luego volver a empezar por abajo. Ejecute esta acción repetidamente en los cuatro lados del molde mientras vierte el concreto con suavidad.

Puede probar a añadir menos agua a la mezcla de concreto. Añadiendo más agua, conseguirá un acabado más suave en el exterior del filtro, pero también hará que el concreto sea más débil.

11. La pintura no se mantiene en el filtro.

Pruebe a dar una primera capa de pintura base para concreto. El concreto soportará mejor esta pintura. Posteriormente, aplique la pintura solamente en el exterior del filtro para que no se mezclen los componentes químicos con el agua potable.

Soluciones para los problemas relativos a la instalación

1. Los filtros se rompen durante el transporte

Tenga mucho cuidado al mover los filtros. Utilice sacos de arena u otros materiales para amortiguar los filtros. Antes de moverlos, asegúrese de que los filtros se hayan secado durante al menos 7 días, de modo que el concreto esté duro. Si los filtros se rompen con facilidad aún así, pruebe a utilizar una cantidad menor de agua en la mezcla de concreto (cuanta más agua haya, el concreto será más frágil). Pruebe también a comprar un cemento de mejor calidad.

2. La familia desea que el filtro se instale en el exterior de la casa.

Deberá colocar el filtro donde esté seguro, fuera del alcance de animales y a salvo de posibles golpes o volcados. Debería estar bajo techo para que se mantenga limpio y fresco. Es necesario también que sea accesible y fácil de usar para la familia. Los filtros se suelen instalar en la cocina, pero pueden colocarse también en otra área dentro de la casa, en la entrada o áreas protegidas y cubiertas en el exterior.

3. No hay suficiente grava como para lograr 5 cm de profundidad.

Es importante que haya suficiente grava para que la arena y la gravilla no entren en el tubo de salida y lo bloqueen. Además, si no dispone de grava suficiente, necesitará utilizar una cantidad mayor de arena para que haya un nivel deseable de agua estancada y no muera la biocapa. Guarde 1 o 2 bolsas de cada tipo de grava en el camión y llévelas consigo en cualquier instalación para que pueda añadir más grava en caso de necesidad.

4. No hay suficiente arena.

Dado que la arena es el componente más importante del filtro, será necesario disponer de la cantidad apropiada. Necesita echar una cantidad de arena suficiente en el filtro como para que sólo haya 5 cm entre la parte superior de la arena y el extremo del tubo de salida. Si no hay suficiente arena, el nivel de agua estancada será demasiado alto. El aire no llegará a la biocapa existente en la superficie de la arena y ésta morirá. Además, si el nivel de arena dentro del filtro no es suficiente, no atraparán los patógenos de forma satisfactoria. Guarde 1 o 2 bolsas de arena de más en el camión y llévelas consigo en cualquier instalación para que pueda añadir más arena al filtro en caso de necesidad.

5. El agua que sale del filtro contiene hojas, trozos de plantas o suciedad.

Es normal que ocurra esto durante el período de enjuague en la instalación. Sin embargo, si el agua sigue turbia después de los 60 litros de filtrado (5 filtrados), o si sigue turbia la mañana siguiente a la instalación, será necesario lavar más la arena. Si al lavar más la arena aumenta drásticamente el flujo, tendrá que utilizar arena más fina (granos más pequeños). Quizá pueda buscar otra fuente de arena, o bien utilizar un tamiz de malla más fina para obtener arena más fina de su fuente habitual.

El agua turbia podría deberse a que la grava no estuviera lo suficientemente limpia. Un mecanismo para comprobar si esto ocurre es dejar fluir el agua a través del filtro sólo con las

capas de grava instaladas. Eche el agua filtrada en una jarra de cristal y verifique si tiene una ligera turbiedad. Siga filtrando cubos de agua hasta que el agua deje de estar turbia.

6. El agua que sale del filtro huele a cloro.

El olor a cloro se deriva probablemente de la desinfección del tubo de salida al instalar el filtro. Puede incluso proceder de la arena si ésta se limpió con lejía (en caso de haber utilizado agua de río para lavar la arena). Será necesario filtrar más agua, de modo que descargue un total de 60-80 litros de agua en el filtro (de 5 a 7 filtrados) hasta que el agua salga limpia y no huela a cloro.

7. El nivel de agua estancada supera los 6 cm de profundidad.

Esto supone un problema, ya que significa que no llega la cantidad suficiente de oxígeno a la biocapa. Una causa posible es que el filtro esté obstruido. Para comprobar si esto ocurre, llene el filtro hasta arriba y mida el flujo. Si el flujo se acerca a los 0,4 l/min, significa que el tubo de salida podría ser la causa del problema.

Lo primero que debe comprobar es la longitud del tubo de salida. El nivel de agua estancada en el filtro se controla por medio de un efecto sifón en el tubo, es decir, que el agua se queda al nivel del extremo del tubo. Si el tubo no está cortado horizontalmente, el agua se quedará al nivel del borde más alto. Si existe una pequeña diferencia (menor que 1 cm) entre el borde del tubo y el fondo de la nariz del filtro, entonces es probable que el tubo sea demasiado corto.

Si la longitud del tubo es normal, el problema podría ser su diámetro interno. El diámetro interno del tubo debería ser de $\frac{1}{4}$ pulgada. Si fuera un poco más grande, habría riesgo de que el agua no llenara el volumen del filtro cuando éste llegara al final de su ciclo. Si esto ocurriera, podría entrar agua en el tubo interrumpiendo el efecto sifón y ocasionando así que el nivel de agua estancada en el filtro sea mayor.

Si el tubo parece estar bien, podría faltar arena en el filtro. Si el nivel de arena es muy bajo, el agua estancada tendrá mayor profundidad. Añada más arena al filtro.

8. El agua estancada no alcanza los 4 cm de profundidad.

El nivel de profundidad del agua estancada debería ser de 4-5 cm al menos. Si es poco profundo, la biocapa podría secarse en caso de evaporación del agua, o podría corromperse con el agua que se vierte en el filtro al estar demasiado expuesta. Compruebe la longitud del tubo de salida. La superficie del agua debería estar al mismo nivel que el extremo del tubo. Si el tubo se pudiera cortar, córtelo de modo que el agua tenga 5 cm de profundidad. Si el tubo no se puede cortar, habrá que quitar arena.

9. El flujo no alcanza los 0,4 litros/ minuto.

No ha lavado suficiente la arena. Hay mucho polvo fino en la arena y está obstruyendo el filtro. El polvillo puede quitarse si se descarga agua a través del filtro. Pruebe a verter 60 litros (alrededor de 5 filtrados) por el filtro. Si el flujo es aceptable para el usuario, deje el filtro tal y como está. El tratamiento del agua se efectuará igualmente o incluso mejor con un flujo lento. Si el flujo no aumenta o no es adecuado para el usuario, retire toda la arena. Reinstale el filtro con arena nueva que se haya lavado más veces y se haya probado en el lugar de producción.

El flujo supera los 0,4 litros/minuto.

Se ha lavado la arena demasiado. Pruebe a lavarla menos. Si al modificar el número de lavados no varía el flujo, será necesario utilizar arena más fina. Puede buscar una nueva fuente o quizá utilizar un tamiz de malla más fina para obtener arena más fina de su fuente habitual. Los filtros con un flujo mayor de 0,4 litros/minutos deben ser reinstalados. Saque toda la arena y eche arena nueva que se haya lavado menos y se haya probado en el lugar de producción.

10. Cuando se vierte agua en la parte superior del filtro, ésta no sale.

Compruebe que el tubo de salida no esté bloqueado. Pruebe a soplar por el extremo, y si no entra aire, el tubo podría estar completamente bloqueado. Si el tubo está bloqueado y no puede desbloquearlo, será necesario sacar toda la arena y la grava del filtro. Si no puede solucionar el problema, devuelva el filtro al sitio de fabricación e instale uno nuevo. Puede intentar desbloquear el tubo por medio de aire comprimido. Si el tubo no se desbloquea, habrá que desecharlo. Todo filtro tiene que examinarse tras desmoldar para asegurarse que el tubo no esté bloqueado con concreto. Si varios tubos se bloquean, puede haber trozos demasiado pequeños en la grava de drenaje (la capa del fondo). Pruebe a utilizar un tamiz de malla más pequeña para su grava de drenaje. Los agujeros del tamiz deberían ser de 6 mm (1/4 de pulgada). Los alambres de la malla deberían estar tejidos de modo que los alambres no se muevan y formen huecos más grandes.

11. No hay tiempo suficiente para explicar a la gente cómo se usa el filtro, sólo para instalarlo en sus domicilios.

Un filtro es completamente inútil si no se sabe utilizar. Como implementador del proyecto, usted tiene la responsabilidad de asegurar que los usuarios estén dotados de las herramientas y el apoyo que les permita seguir utilizando el filtro. Esto implica disponer del tiempo necesario para realizar visitas de seguimiento y así determinar si los usuarios están informados.

12. Los usuarios no parecen interesarse por los filtros, la desinfección o los recipientes de almacenamiento seguro.

Podría enfrentarse al gran escepticismo que despiertan las nuevas tecnologías en los pueblos en desarrollo, ya que a estos se les ha prometido frecuentemente desde el mundo desarrollado un gran número de innovaciones, pero no obstante con seguimiento escaso o nulo.

Es recomendable trabajar de forma cercana y atenta con cada uno de los individuos de la comunidad en cuestión. Un nativo del país no tiene por qué ser suficiente, sobre todo si éste mantiene una desconexión cultural, económica o geográfica significativa con las personas a las que se pretende ayudar.

Existe también la posibilidad de que los individuos estén interesados en aceptar un solo elemento de la tecnología propuesta sin seguir el proceso entero del tratamiento del agua de principio a fin. Es importante proveer a los usuarios de las herramientas y el apoyo necesarios para tratar el agua lo mejor posible, pero usted no puede forzarlos a que hagan exactamente lo que dice.

Soluciones para los problemas relativos a la operación

1. El agua sale muy turbia (sucia) del filtro.

Es normal que ocurra esto durante el período de enjuague en la instalación del filtro. Sin embargo, si el agua sigue turbia después de los 60 litros de filtrado (5 filtrados), o sigue turbia la mañana siguiente a la instalación, será necesario lavar más la arena. Si al lavar más la arena aumenta drásticamente el flujo, tendrá que utilizar arena más fina (granos más pequeños). Quizá pueda buscar otra fuente de donde obtener la arena, o bien utilizar un tamiz de malla más fina para obtener arena más fina de su fuente habitual.

El agua turbia podría también deberse a que la grava no estuviera lo suficientemente limpia. Un mecanismo para comprobar si esto ocurre es dejar fluir el agua a través del filtro sólo con las capas de grava instaladas. Eche el agua filtrada en una jarra de cristal y comprobará que tiene una ligera turbiedad. Siga filtrando cubos de agua hasta que el agua deje de estar turbia.

2. La profundidad del agua estancada supera los 6 cm.

Esto supone un problema, ya que significa que no llega la cantidad suficiente de oxígeno a la biocapa. Una causa posible es que el filtro esté obstruido. Para comprobar si esto ocurre, llene el filtro hasta el tope y mida el flujo. Si el flujo se acerca a los 0,4 l/min, significa que el tubo de salida podría ser la causa del problema.

Lo primero que debe comprobar es la longitud del tubo de salida. El nivel de agua estancada en el filtro se controla por medio de un efecto sifón en el tubo, es decir, que el agua se queda al nivel del extremo del tubo. Si el tubo no está cortado horizontalmente, el agua se quedará al nivel del borde más alto. Si existe una pequeña diferencia (menor que 1 cm) entre el borde del tubo y el fondo de la nariz del filtro, entonces el tubo podría ser demasiado corto.

Asegúrese de que no hay ningún grifo en el tubo de salida. Un grifo cerrado causaría una acumulación de agua dentro del filtro.

Si la longitud del tubo es normal, el problema podría ser su diámetro interno. El diámetro interno del tubo debería ser de $\frac{1}{4}$ pulgada. Si fuera un poco más grande, habría riesgo de que el agua no llenara el volumen del filtro cuando éste llegara al final de su ciclo. Si esto ocurriera, podría entrar agua en el tubo interrumpiendo el efecto sifón y ocasionando así que el nivel de agua estancada en el filtro sea mayor.

Si el tubo parece estar bien, podría faltar arena en el filtro. Si el nivel de arena es muy bajo, el agua estancada tendrá mayor profundidad. Añada más arena al filtro y dígame a la familia que tendrá que esperar otras cuatro semanas hasta que se forme biocapa en la superficie de la arena nueva, por lo tanto deberán desinfectar el agua filtrada con cloro durante las cuatro semanas venideras.

3. La profundidad del agua estancada no alcanza los 4 cm.

El nivel de profundidad del agua estancada debería ser de 4-6 cm. Si es poco profundo, la biocapa podría secarse en caso de evaporación del agua, o podría corromperse con el agua que se vierte en el filtro al estar demasiado expuesta. Compruebe la longitud del tubo de salida. La superficie del agua debería estar al mismo nivel que el extremo del tubo. Si el tubo se pudiera cortar, córtelo de modo que el agua se mantenga en 5 cm de profundidad.

Si el tubo no se puede cortar, habrá que quitar arena. Dígale a la familia que tendrá que esperar otras cuatro semanas hasta que se forme biocapa en la superficie de la arena nueva, por lo tanto deberán desinfectar el agua filtrada con cloro durante las cuatro semanas venideras.

4. Al abrir la tapa y quitar el difusor, no se ve agua.

Si no se ha utilizado el filtro en unos días, toda el agua en la parte superior del filtro podría haberse evaporado. Pregunte a los usuarios cuándo usaron el filtro por última vez. ¿Con qué frecuencia lo usan?

Compruebe sus registros y pregunte a los usuarios si se instaló el filtro correctamente, ¿siempre ha estado el nivel de agua por debajo de la arena? Quizá se hubiera instalado demasiada arena en el filtro. Deberá retirarse arena para que la superficie esté 5 cm por debajo del extremo del tubo de salida.

Asegúrese de que no hay ninguna manguera acoplada al tubo. En caso de haberla, ésta hará que todo el agua se escape del filtro.

Pregunte a los usuarios si el filtro tiene fugas. Se pueden reparar las fugas leves con cemento. Retire un poco del concreto adyacente a la fuga y rellene la zona de cemento.

Si no hay agua por encima de la arena, tendrá que rellenar el filtro de agua. Sin embargo, no podrá rellenarlo vertiendo un cubo de agua en la parte superior, pues esto podría crear burbujas dentro del filtro y provocar un mal funcionamiento. Deberá rellenarlo con agua desde el fondo a través del tubo de salida.

Saque el difusor para poder ver la superficie de la arena. Hágase con una manguera que se acople al tubo de salida y un embudo que se acople a ésta. Puede utilizar la misma manguera y el mismo embudo que usa para desinfectar el tubo de salida, pero asegúrese de enjuagarlo bien para que no haya cloro. Mantenga la manguera y el embudo elevados por encima de la superficie arenosa. Vierta el agua lentamente por el embudo y deje que corra por el tubo hasta que vea aumentar el nivel del agua en la parte superior del filtro. Cuando el nivel del agua suba hasta 5 cm por encima de la superficie de la arena, podrá retirar la manguera y el embudo. Coloque de nuevo el difusor y vierta un cubo de agua en el filtro. Mida el flujo.

Explique a los usuarios que deberán usar el filtro al menos una vez al día. Si se van de vacaciones, deberán pedirle a alguien que vierta agua en el filtro cada día para que la arena no se seque. Si la arena se seca de nuevo, deberán llamar a la organización para que acuda un técnico y rellene el filtro de nuevo desde el fondo.

5. El filtro parece estar bien, pero el flujo es demasiado rápido.

Eche un vistazo a sus registros y pregunte a la familia si el flujo ha sido siempre tan rápido. En caso negativo, pregúnteles si han sacado la arena del filtro, o si la han cambiado de algún modo. Pregúnteles también qué tipo de mantenimiento están siguiendo en cuanto al filtro y la arena.

Si el flujo siempre ha sido rápido, es que la arena se ha lavado demasiado. Pruebe a lavarla menos. Si al modificar el número de lavados no varía el flujo, será necesario utilizar arena más fina. Puede buscar una nueva fuente o quizá utilizar un tamiz de malla más fina para obtener arena más fina de su fuente habitual.

Los filtros con un flujo mayor de 0,4 litros/minutos deben ser reinstalados. Saque toda la arena y eche arena nueva que se haya lavado menos y se haya probado en el lugar de producción. Dígale a la familia que tendrá que esperar otras cuatro semanas hasta que se forme biocapa en la superficie de la arena nueva, por lo tanto deberán desinfectar el agua filtrada con cloro durante las cuatro semanas venideras.

Asegúrese de probar la arena de filtración antes de instalarla en los domicilios. Un filtro que no funciona correctamente desde el principio podría dañar la reputación del proyecto. Podría incluso ocurrir que personas con técnicas diferentes de lavado de la arena produjeran distintos tipos de arena saneada. Cada persona sigue un proceso distinto para lavar la arena, lo cual podría producir resultados ligeramente variables. Podría ser que un buen proceder para evitar que esto ocurra es tener uno o dos lavadores de arena designados.

6. El filtro parece estar bien, pero el flujo es demasiado lento.

Eche un vistazo a sus registros y pregunte a la familia si el flujo ha sido siempre tan lento. En caso negativo, pregúnteles qué tipo de mantenimiento están siguiendo en cuanto al filtro y la arena. Es posible que baste con revolver y botar. Si esto no aumenta el flujo, compruebe si el tubo de salida está parcialmente bloqueado.

Si el flujo siempre ha sido lento, es que la arena no se ha lavado lo suficiente. Si el flujo es aceptable para el usuario, deje el filtro tal y como está. El tratamiento del agua será igual o mejor con un flujo lento. Si el flujo no es adecuado para el usuario y no basta con revolver y botar para que aumente, y además el tubo no está bloqueado, retire toda la arena. Reinstale el filtro con arena nueva que se haya lavado más veces y se haya probado en el lugar de producción. Dígale a la familia que tendrá que esperar otras cuatro semanas hasta que se forme biocapa en la superficie de la arena nueva, por lo tanto deberán desinfectar el agua filtrada con cloro durante las cuatro semanas venideras.

Asegúrese de probar la arena de filtración antes de instalarla en los domicilios. Un filtro que no funciona correctamente desde el principio podría dañar la reputación del proyecto. Podría incluso ocurrir que personas con técnicas diferentes de lavado de la arena produjeran distintos tipos de arena saneada. Cada persona sigue un proceso distinto para sanear la arena, lo cual podría inferir en resultados ligeramente variables. Podría ser que un buen proceder para evitar que esto ocurra es tener uno o dos lavadores de arena designados.

7. El filtro parece estar bien, pero no hay flujo.

Pregunte a los usuarios cuándo se detuvo el flujo. ¿Cómo era el flujo antes de detenerse? ¿Habían modificado sus hábitos de uso del filtro? ¿Han utilizado agua distinta a la habitual? ¿Se han ido del domicilio por un tiempo? ¿Le ha ocurrido algo al filtro?

En primer lugar, compruebe si el tubo de salida está bloqueado. Pruebe a soplar por el tubo o utilice una bomba de aire para desbloquear el tubo.

Compruebe si los agujeros de la caja del difusor están obstruidos. Puede que el difusor necesite una limpieza.

Pruebe a revolver y botar. Si el agua que se echa en el filtro está muy turbia (sucia), los usuarios deberían retirar la suciedad del agua antes de filtrarla. Para ello, tendrían que dejar que el agua se asiente en un cubo durante unas horas para que la suciedad se sedimente. Esto ayudaría a retirar las pequeñas partículas que obstruyen el filtro.

8. El agua filtrada tiene mal sabor.

El filtro de bioarena no suele dar sabor al agua. Podría ocurrir que los usuarios notaran un sabor diferente al que están acostumbrados.

El mal sabor podría derivarse de residuos de aceite procedentes de la construcción. Es importante limpiar los filtros minuciosamente con un poco de jabón y un cepillo largo antes de la instalación. Los restos de aceite pueden tardar semanas en salir del filtro mediante un uso regular y pueden tener un sabor bastante desagradable. Asegúrese de descargar 60 litros de agua (alrededor de 5 filtrados) al instalar el filtro para deshacerse de la suciedad o el cloro que pudieran contener el filtro y el tubo.

Si los usuarios afirman que el mal sabor es reciente, podría proceder del agua en sí. Podría incluso ser temporal. Pregunte al usuario si puede utilizar otra fuente de agua diferente durante unos días para ver si deja de haber mal sabor.

Si el problema no se soluciona, retire toda la arena y la grava del filtro. Reinstale el filtro con arena y grava nuevas, lavadas, y limpias.

9. Ayer se instaló un filtro y esta mañana ya se ha tapado.

En primer lugar, compruebe si el tubo de salida está bloqueado. Pruebe a soplar por el tubo o utilice una bomba de aire para desbloquear el tubo.

Pruebe a revolver y botar. Si el agua que se echa en el filtro está muy turbia (sucia), los usuarios deberían retirar la suciedad del agua antes de filtrarla. Para ello, tendrían que dejar que el agua se asiente en un cubo durante unas horas para que la suciedad se sedimente. Esto ayudaría a retirar las pequeñas partículas que obstruyen el filtro.

10. Durante una visita de seguimiento, se comprueba que hay hendiduras y cráteres en la arena.

Esto podría ocurrir porque el difusor o es demasiado pequeño, o flota hacia la superficie cuando el agua se vierte en el filtro. En cualquier caso, el agua no está pasando a través del

difusor y está impactado fuertemente sobre la arena. Mida la caja interior del filtro para calcular el tamaño apropiado de la placa difusora y pruebe a colocar una piedra encima de ésta para impedir que flote. Se recomienda también que los usuarios viertan lentamente el agua en el reservorio para minimizar el impacto.

11. No hay tiempo suficiente para explicar a los usuarios cómo se usa el filtro, sólo para instalarlo en sus domicilios.

Un filtro es completamente inútil si no se sabe utilizar. Como implementador del proyecto, usted tiene la responsabilidad de asegurar que los usuarios estén dotados de las herramientas y el apoyo que les permita seguir utilizando el filtro. Esto implica disponer del tiempo necesario para realizar visitas de seguimiento y así determinar si los usuarios están informados.

12. Los usuarios no parecen interesarse por los filtros, la desinfección o los recipientes de almacenamiento seguro.

Podría enfrentarse al gran escepticismo que despiertan las nuevas tecnologías en los pueblos en desarrollo, ya que a estos se les ha prometido frecuentemente desde el mundo desarrollado un gran número de innovaciones pero no obstante con seguimiento escaso o nulo.

Es recomendable trabajar de forma cercana y atenta con cada uno de los individuos de la comunidad en cuestión. Un nativo del país no tiene por qué ser suficiente, sobre todo si éste mantiene una desconexión cultural, económica o geográfica significativa con las personas a las que se pretende ayudar.

Existe también la posibilidad de que los individuos estén interesados en aceptar un solo elemento de la tecnología propuesta sin seguir el proceso entero del tratamiento del agua de principio a fin. Es importante proveer a los usuarios de las herramientas y el apoyo necesarios para tratar el agua lo mejor posible, pero usted no puede forzarlos a que hagan exactamente lo que dice.

13. El filtro parece estar bien, no hay problemas que salten a la vista. La familia afirma tener que limpiar el filtro una vez a la semana. ¿Algo va mal?

Pregunte a la familia cómo limpian el filtro. ¿Limpian el tubo de salida, lavan el difusor, realizan el proceso de revolver y botar? ¿Repiten este proceso cada semana? ¿Por qué lo hacen tan a menudo? Quizá entendieron mal el proceso, o quizá el flujo realmente está bajando muy rápido. Si el flujo se vuelve más lento cada semana, es que el agua que se vierte está muy turbia. Propóngales asentar el agua en un cubo unas horas para sedimentar la suciedad y después verter el agua limpia en el filtro. De este modo, no tendrán que repetir el proceso de revolver y botar (corrompiendo la biocapa) tan a menudo.

14. El filtro parece estar bien, pero la gente sigue enfermando.

Este hecho podría explicarse por múltiples causas. Compruebe si utilizan el mismo cubo para recoger el agua fuente y el agua filtrada. Compruebe también si el agua podría contaminarse después del filtrado. ¿Están utilizando un recipiente de almacenamiento seguro? ¿Existen otros factores relativos al saneamiento o a la higiene? ¿Beben en ocasiones agua sin tratar? Verifique los 8 puntos esenciales para el funcionamiento apropiado del filtro. ¿Con qué frecuencia usan el filtro?

15. Se almacena comida dentro del filtro.

Algunos usuarios almacenan comida dentro del filtro para que se mantenga fresca. Sin embargo, en el interior del filtro hay mucha suciedad, ya que en él se absorben la suciedad y los patógenos. La comida resultará contaminada y además atraerá insectos al filtro.

16. Los usuarios quieren cambiar el filtro de lugar.

El filtro no debería moverse una vez instalado, pues es muy pesado. Al moverlo, la arena y la grava podrían agitarse y bloquear el tubo de salida. Podría haber problemas con el filtro tras su desplazamiento. Un técnico deberá reinstalar el filtro en caso de desplazamiento o si se ha sacado toda la arena.

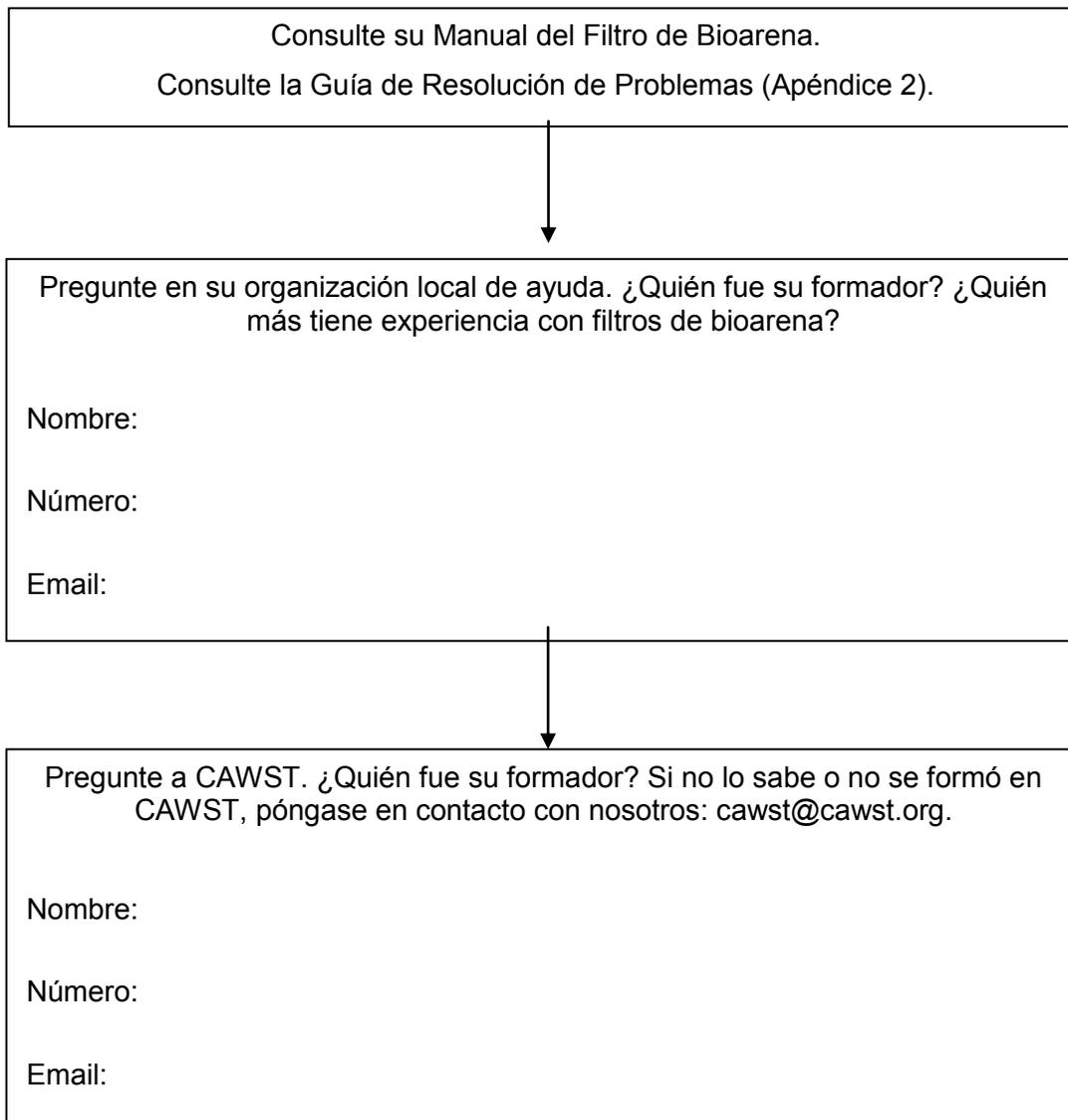
17. La familia utiliza el mismo cubo para recoger el agua fuente y el agua filtrada.

Los usuarios deben tener un recipiente de almacenamiento seguro separado que se utilice solamente para el agua filtrada. Si se usa el mismo cubo para el agua no filtrada, la mínima gota de ésta podría contaminar el cubo entero de agua tratada y provocar así enfermedades.

Para mantener el agua filtrada a salvo, cúbrala con una tapa y viértala directamente desde el recipiente en lugar de introducir tazas o cacillos en el mismo.

A quién contactar en caso de problemas

Si hay algún problema que no puede solucionar, ¿a quién le pedirá ayuda?



Apéndice 3 - Diseño del Difusor y la Tapa

Opción 1 – Caja Metálica del Difusor y Tapa	1
Opción 2 – Placa metálica del difusor	9
Opción 3 – Placa de Plástico Ondulado del Difusor	9
Opción 4 – Placa de Acrílico o Plástico del Difusor	10
Opción 5 – Tapa de madera.....	11

Opción 1 – Caja Metálica del Difusor y Tapa

Herramientas:

- Canto recto o regla de al menos 120 cm (48") de longitud
- Cinta métrica
- Escuadra
- Rotulador
- Cortador de metal adecuado para chapa metálica galvanizada del calibre 28
- Taladro con broca de 3 mm (1/8")
- Martillo
- Herramienta para doblar (p. ej. plegadora)
- Yunque o plancha de acero colocada en un torno de banco sobre la que martillar la chapa metálica

Materiales:

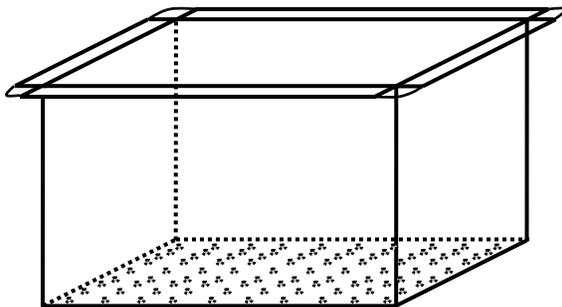
- 1 chapa metálica galvanizada de 2438 mm x 1219 mm (4' x 8') y de un grueso de 0,46 mm (0,018" o calibre 28)

Note: Caution! Be careful of sharp edges and wear hand protection if needed.

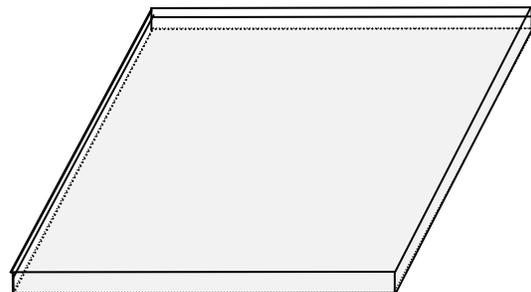
Nota: ¡Atención! Tenga cuidado con los bordes afilados. Póngase guantes si fuera necesario

Instrucciones:

1. Coloque la chapa metálica sobre una superficie y marque las líneas para cortar el contorno de cada pieza según las dimensiones que se muestran en la Imagen 1.
2. Recorte las piezas de los laterales, el fondo, la tapa y las esquinas.
3. Mida y marque las líneas de corte (línea continua) y doble las líneas de pliegue (línea de puntos) de cada pieza según las dimensiones indicadas en:
 - i. Imágenes 2 & 3: Tapa del filtro
 - ii. Imagen 4 & 5: Laterales y esquinas
 - iii. Imagen 6 & 7: Fondo
4. Corte por las líneas continuas y pliegue por las líneas de puntos como se muestra en la secuencia de plegado de cada imagen.



Caja del difusor



Tapa del filtro

Imagen 1

Diseño para cortar las chapas de 4 cajas de difusor

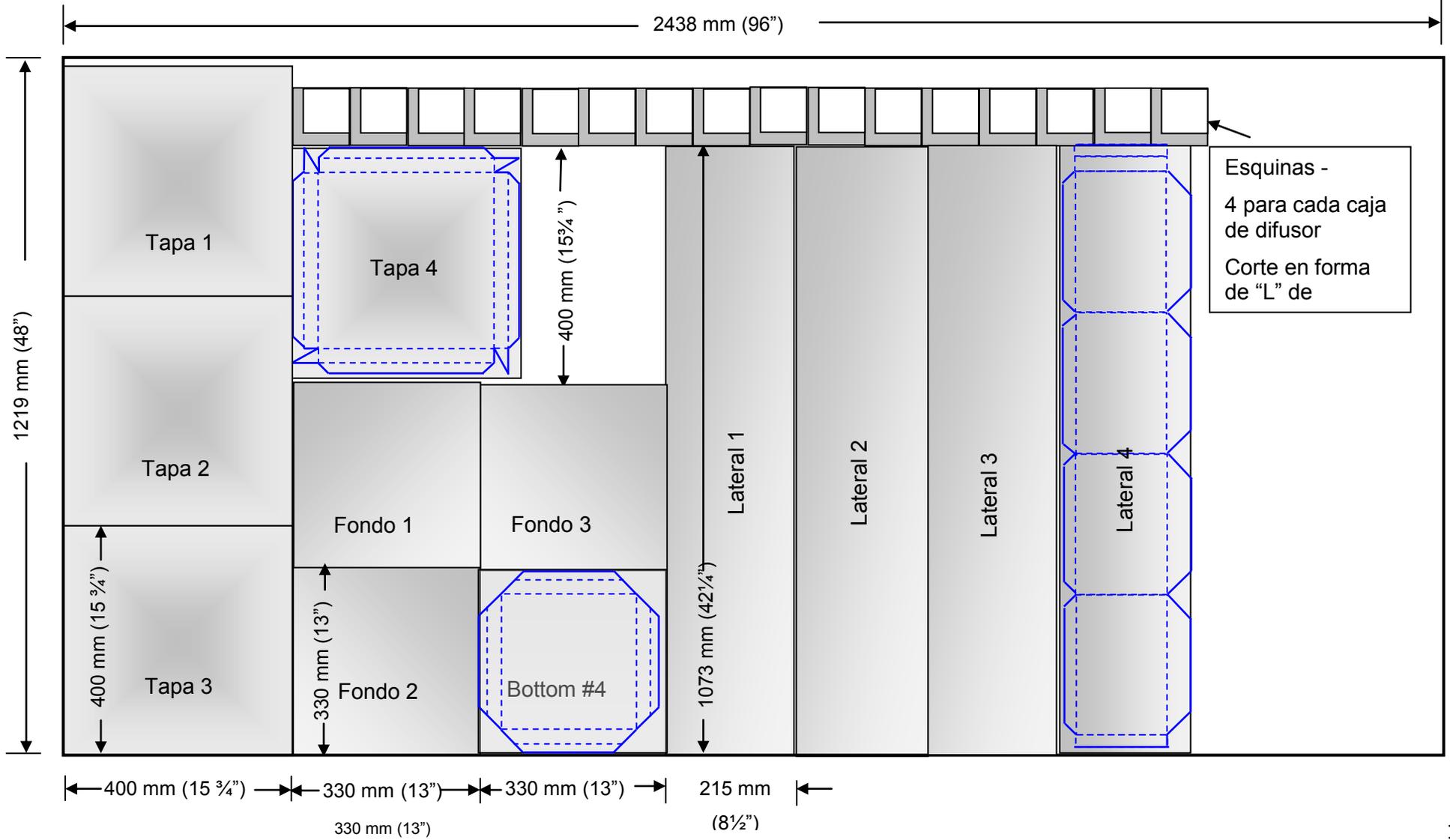
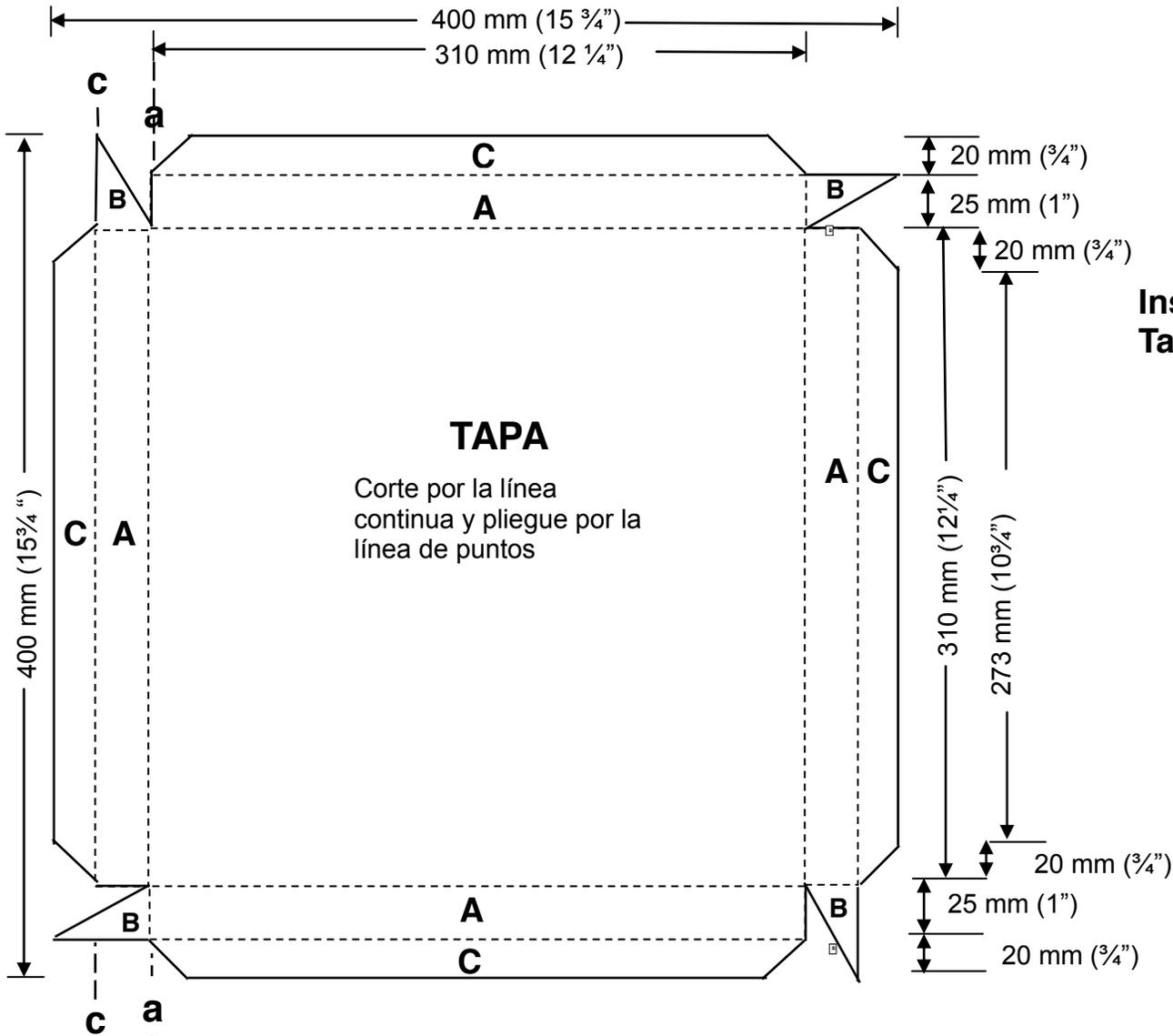


Imagen 2

Tapa del filtro



Instrucciones para plegar la Tapa:

1. Pliegue las cuatro pestañas **A** por la línea **a - a**.
2. Doble las aletas **B** 90° hacia adentro de forma que queden paralelas a las pestañas **A**.
3. Doble las pestañas **C**

Imagen 3

Instrucciones para plegar la Tapa

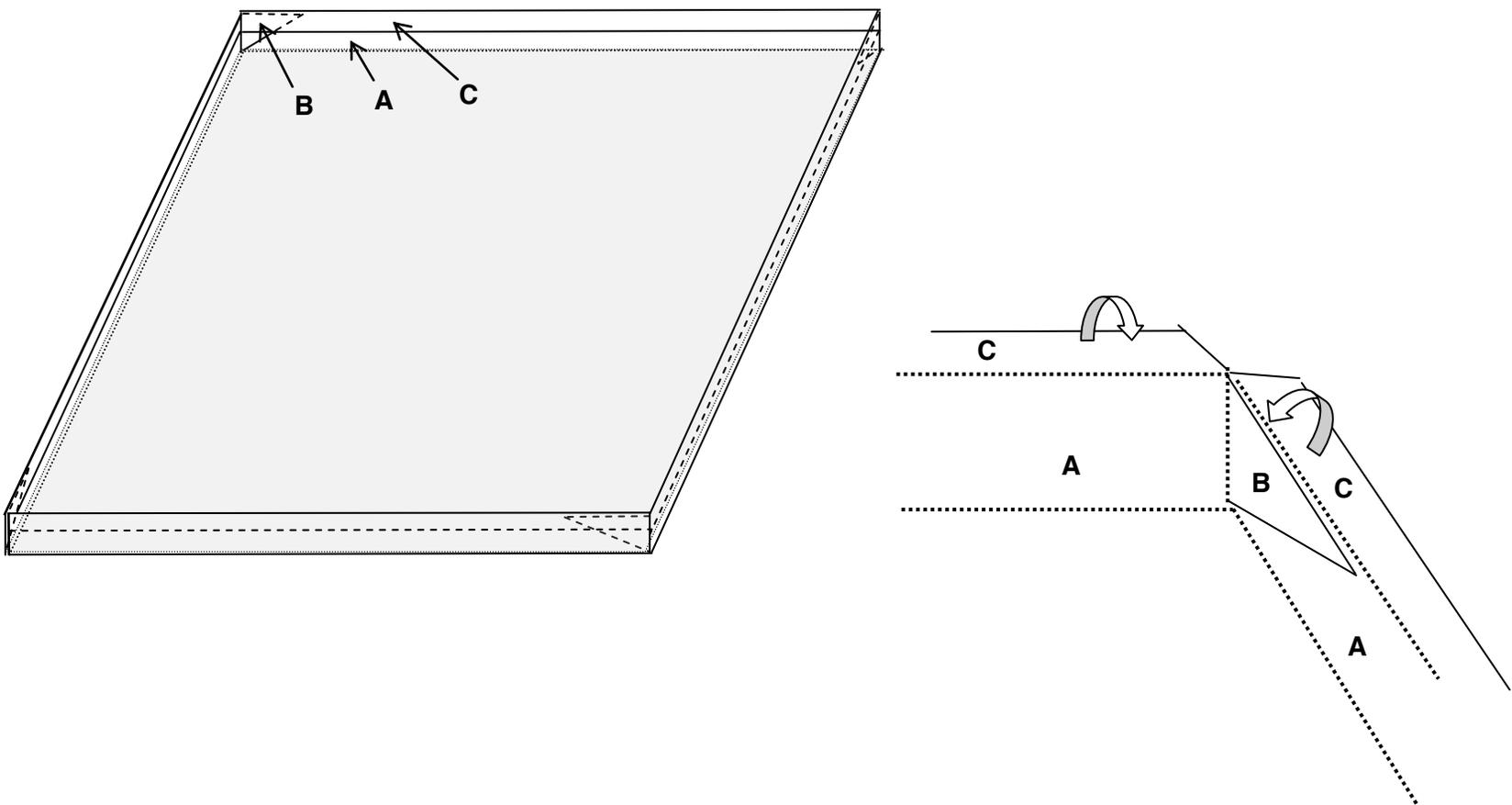
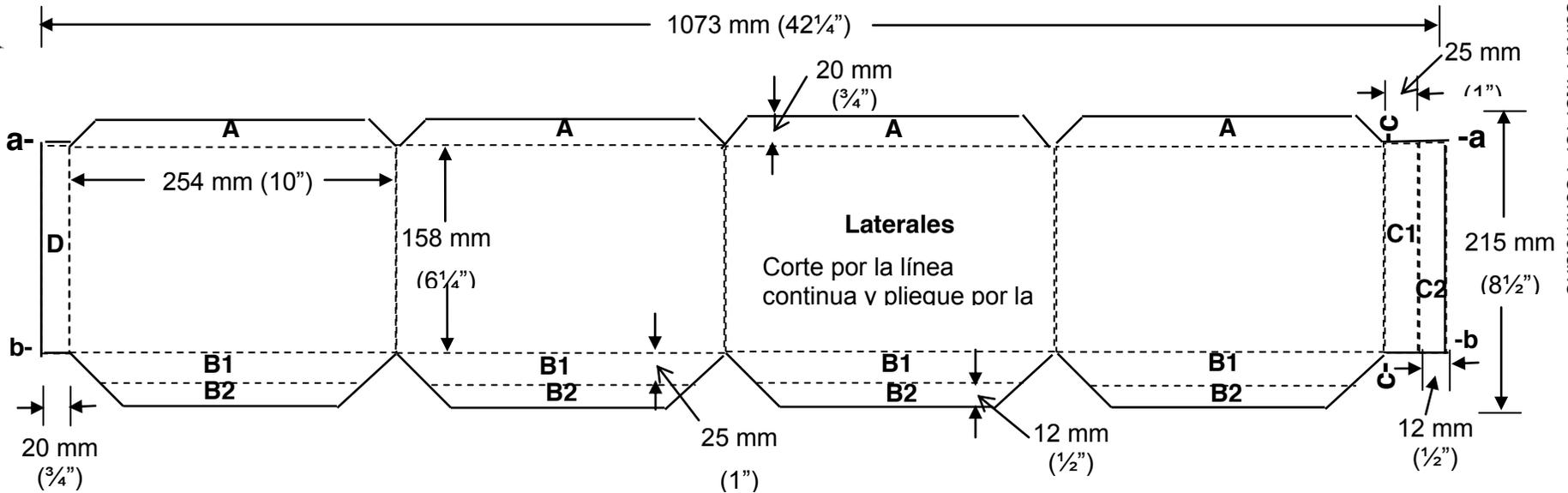


Imagen 4

Laterales y esquinas



Instrucciones para plegar los laterales

1. Doble 90° las pestañas **A** por la línea **a-a**. Estas pestañas se quedarán fuera de la caja y se unen a la pieza que forma el fondo.
2. Doble 90° las pestañas **B** (lengüetas **B1** y **B2**) hacia abajo por la línea **b-b**.
3. Doble 90° las pestañas (los extremos de las pestañas **B**). Las pestañas **B** formarán un borde alrededor de la parte exterior de la caja. Este borde quedará en el borde superior de los laterales del filtro para suspender la caja en el filtro. Las lengüetas **B** quedarán pro debajo del borde de la caja.
4. Doble 90° las pestañas **C2** (los extremos de las pestañas **C**). Esta pestaña quedará por fuera de la caja.
5. Doble 90° las pestañas **D**. Esta pestaña quedará por fuera de la caja.
6. Pliegue la caja y forme un cuadrado. Luego, doble la juntura de cierre, pliegue primero los extremos de la pestaña **C2** sobre la pestaña **D** y a continuación doble por la línea **c-c**.
7. Coloque 2 piezas de las esquinas y luego termine de plegar una de las pestañas **B** presionando para que cierre las esquinas ya colocadas. Inserte el resto de las esquinas alrededor del borde doblando las otras pestañas **B**.

Esquinas

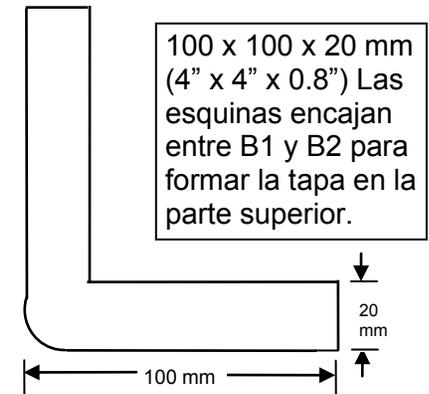


Imagen 5

Instrucciones para plegar los laterales

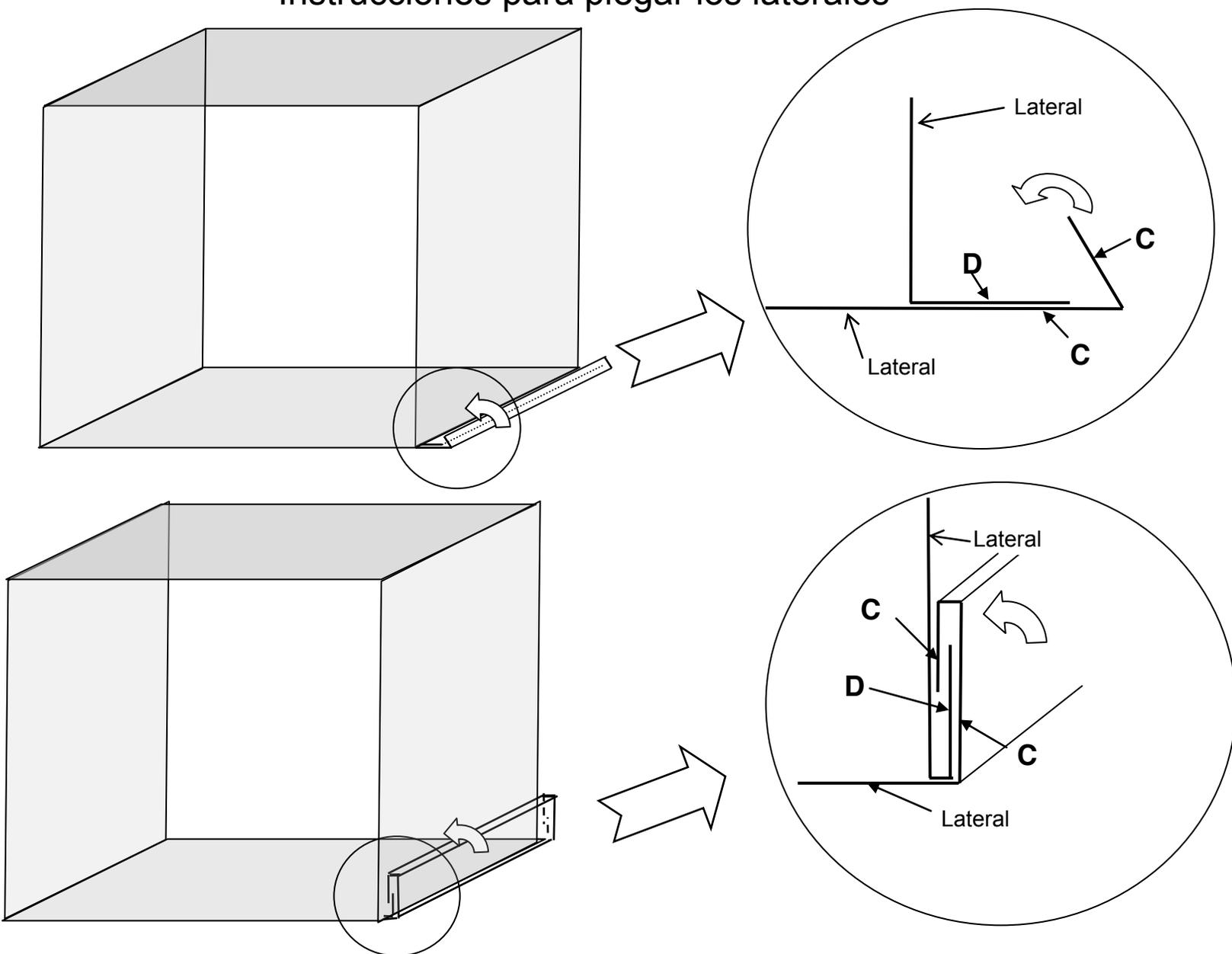


Imagen 6

Fondo

Instrucciones para plegar el fondo:

1. Perfore o taladre agujeros en Fondo
 - agujeros de 3 mm ($\frac{1}{8}$ " de diámetro
 - cada uno a 2,5 cm (1" de distancia
 - haga 80 o 100 agujeros
2. Doble 90° las pestañas E2 (los extremos de E)
3. Coloque la caja en la base (diseño en negrita más abajo) y doble las pestañas E2 sobre las A en los laterales del fondo de la caja.
4. Doble las pestañas contra el exterior de la caja.

Véase también Imagen 7 – Instrucciones para doblar el Fondo

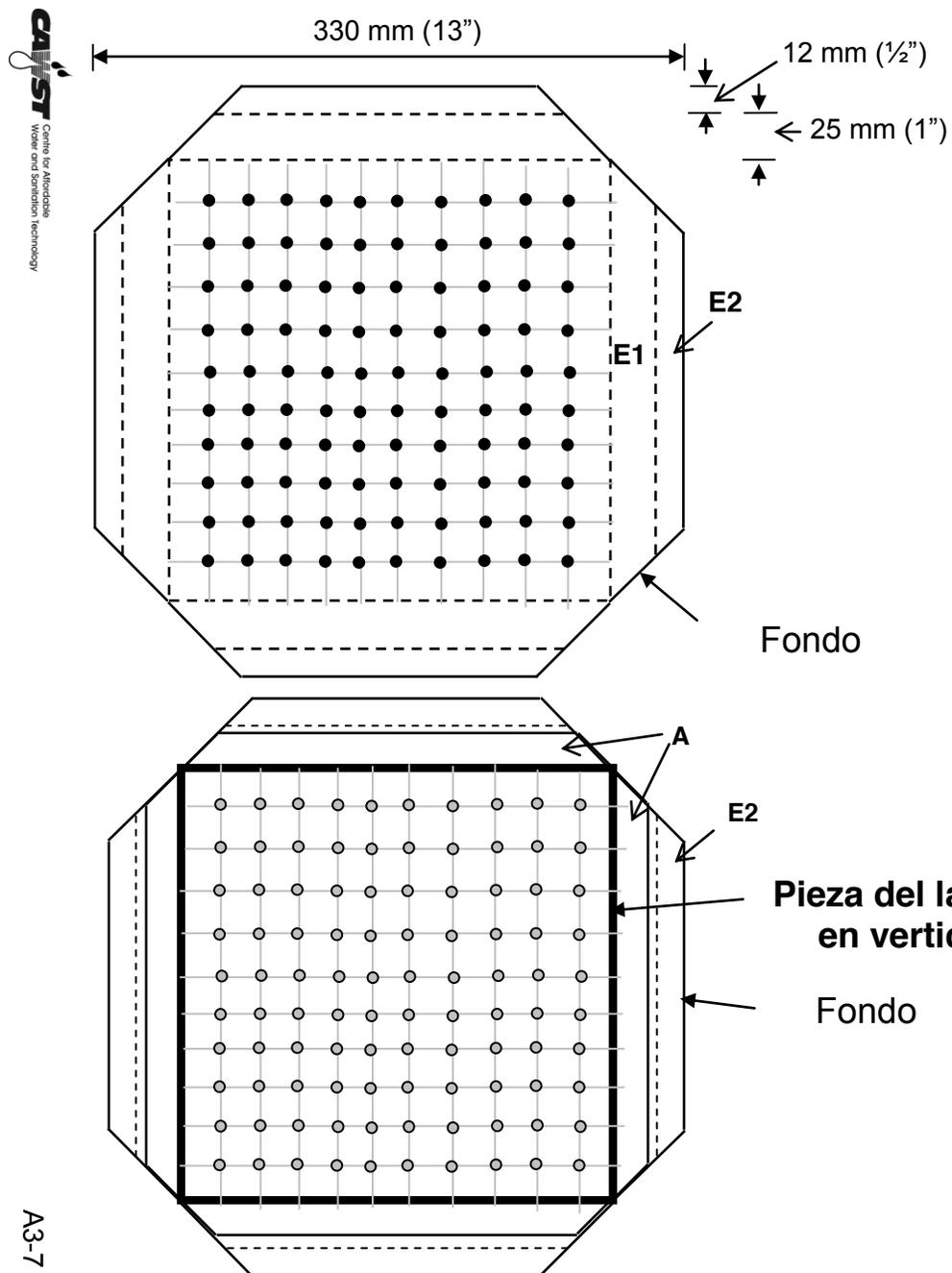
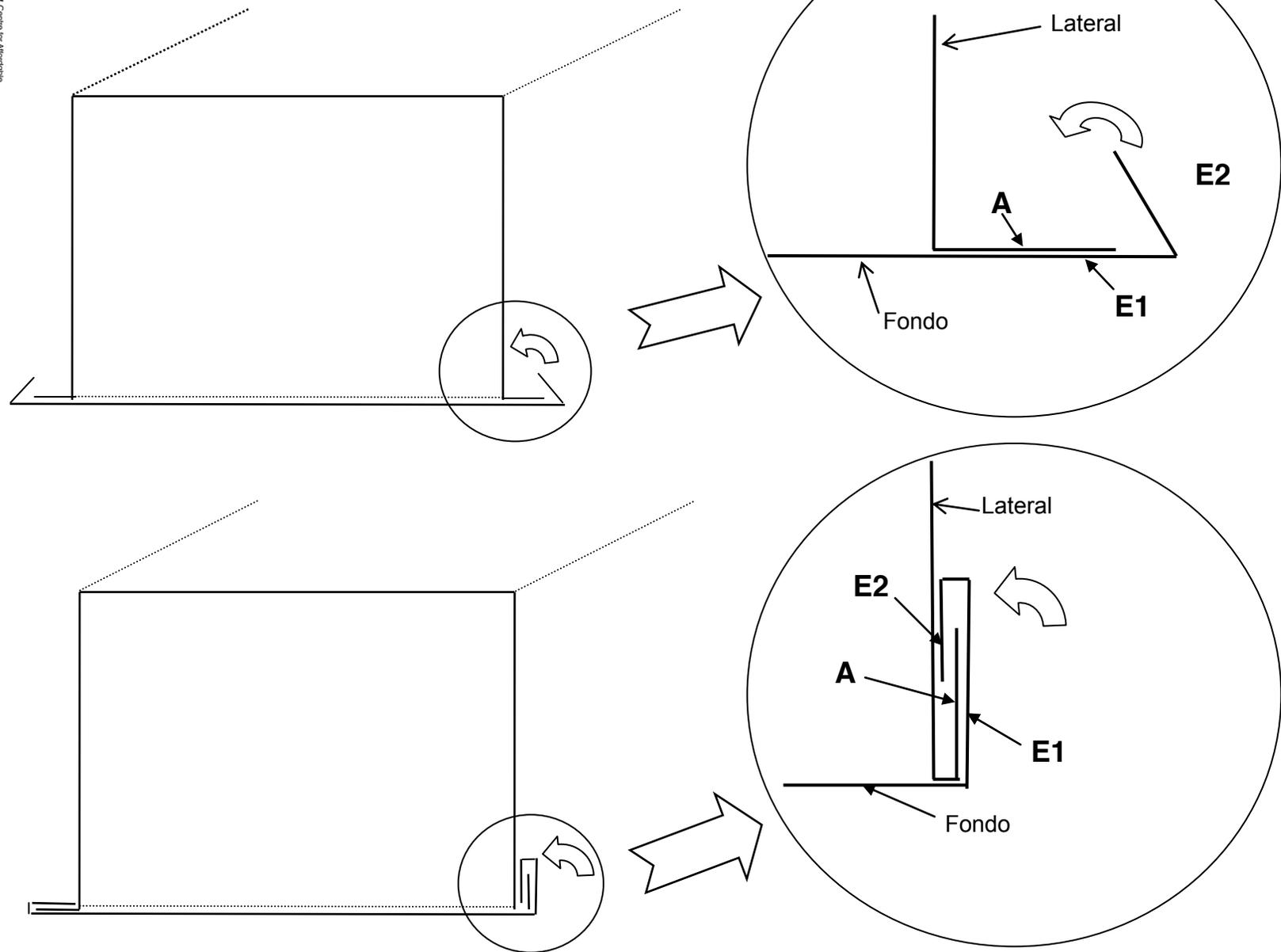


Imagen 7

Instrucciones para plegar el Fondo



Opción 2 – Placa metálica del difusor

Herramientas:

- Cinta métrica
- Tijeras de hojalatero
- Guantes de cuero
- Martillo
- Rotulador
- Clavos de 3 mm (1/8") de diámetro

Materiales:

- Chapa metálica galvanizada del calibre 30 (o un tamaño aproximado)

Instrucciones:

1. Mida el interior del depósito del filtro a la altura del saliente donde se colocará el difusor. Si el filtro no es completamente cuadrado, puede que necesite medir la anchura en ambas direcciones.
2. Corta una pieza de la chapa metálica que mida 10 cm (4") más que el depósito (en ambas direcciones).
3. Mida y marque una línea de 5 cm (2") desde el borde de cada lado.
4. Mida y marque una rejilla de 2,5 cm x 2,5 cm (1" x 1") sobre la chapa metálica, dentro del cuadrado que forman las líneas del paso 3.
5. En cada intersección de la rejilla, marque un agujero de 3 mm (1/8") de diámetro usando un martillo y un clavo de 3 mm (1/8") de diámetro.

Consejo: Se puede dibujar una plantilla de cuadros de 2,5 cm x 2,5 cm con puntas de clavo, mirando hacia arriba de la madera para que se golpee la hoja de metal sobre la plantilla, formando todos los agujeros en un solo paso.

6. Añada una línea de agujeros alrededor de la circunferencia del difusor, lo que ayudará a distribuir el agua de manera uniforme y evitará mover la arena cercana al lateral del filtro.
7. Haga un asa de forma que el difusor pueda extraerse fácilmente una vez colocado. Las asas se pueden hacer con trozos de cuerda de nylon o alambres atados a agujeros en la placa del difusor, o a un clavo doblado.



Diseñar una plantilla le ayudará a hacer los agujeros



Este es un ejemplo de un mal difusor, ya que tiene demasiados agujeros y solo se necesitan 100.

Opción 3 – Placa de Plástico Ondulado del Difusor

Herramientas:

- Cinta métrica
- cuchillo
- Martillo
- Rotulador
- Clavos de 3 mm (1/8") de diámetro

Materiales:

- Lámina de plástico ondulado (parece de cartón pero es de plástico)
- Cuerda de nailon o clavo

Instrucciones:

1. Mida el interior del depósito a la altura del saliente donde se colocará el difusor. Si el filtro no es perfectamente cuadrado, puede que necesite medir la anchura en ambas direcciones.
2. Corte un trozo de plástico del mismo tamaño que el depósito.

Consejo: Corte el plástico de forma que encaje bien en el depósito, lo que evitará que el difusor flote cuando se eche agua en el filtro. Una piedra u otro tipo peso también puede colocarse en el difusor para que deje de flotar.

3. Mida y marque una rejilla de 2,5 cm x 2,5 cm (1" x 1") en el plástico.
4. En cada intersección de la rejilla, presione con un clavo de 3 mm (1/8") de diámetro para hacer los agujeros.
5. Añada una línea de agujeros alrededor de la circunferencia del difusor, lo que ayudará a distribuir el agua de manera uniforme y evitar que se mueva la arena cercana al lateral del filtro.
8. Haga un asa de forma que se pueda extraer el difusor fácilmente una vez colocado. Las asas se pueden hacer con trozos de cuerda de nylon o alambres atados a agujeros en la placa del difusor, o a un clavo doblado.



Placa de plástico ondulado con los agujeros perforados correctamente

Opción 4 – Placa de Acrílico o Plástico del Difusor

Herramientas:

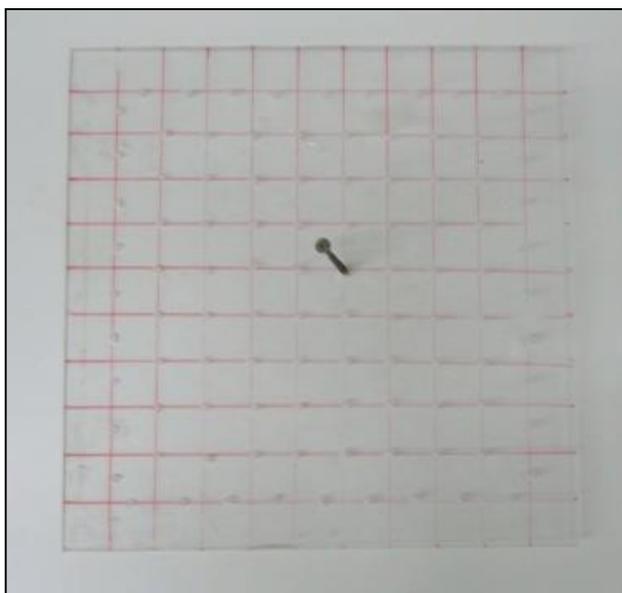
- Cinta métrica
- Sierra o cuchillo para cortar acrílico
- Taladro
- Rotulador
- Clavos de 3 mm (1/8") de diámetro

Materiales:

- Plástico acrílico o de polietileno rígido
- Cuerda de nailon o un clavo

Instrucciones:

1. Mida el interior del depósito a la altura del saliente donde se colocará el difusor. Si el filtro no es perfectamente cuadrado, puede que necesite medir la anchura en ambas direcciones.
2. Con una sierra o un cuchillo para cortar acrílico, corte un trozo de plástico del mismo tamaño que el depósito.
3. Mida y marque una rejilla de 2,5 cm x 2,5 cm (1" x 1") en el plástico.
4. En cada intersección de la rejilla, perforo un agujero de 3 mm (1/8") de diámetro.
5. Añada una línea de agujeros alrededor de la circunferencia del difusor, lo que ayudará a distribuir el agua de manera uniforme y evitar que se mueva la arena cercana a los laterales del filtro.
6. Haga un asa de forma que se pueda extraer el difusor fácilmente una vez colocado. Las asas se pueden hacer con trozos de cuerda de nylon o alambres atados a agujeros en la placa del difusor, o a un clavo doblado.



Placa de plástico acrílico con los agujeros correctamente perforados

Opción 5 – Tapa de madera

Herramientas:

- Martillo
- Cinta métrica
- Sierra

Materiales:

- Trozo de madera de 2,5 cm x 10 cm (1" x 4")
- Clavos o tornillos

Instrucciones:

1. Mida la anchura exterior del filtro de concreto por la parte superior. Si el filtro no es perfectamente cuadrado, puede que necesite medir la anchura en ambas direcciones.
2. Corte suficientes trozos de madera para cubrir toda la parte superior del filtro. Estos trozos formarán la tapa.
3. Forme una tapa con la madera con la parte inferior hacia arriba.
4. Mida el interior de la parte superior del depósito del filtro. Si el filtro no es perfectamente cuadrado, puede que necesite medir la anchura en ambas direcciones.
5. Marque el tamaño y la ubicación de la abertura en la madera de la tapa (del paso 3). Corte dos trozos de madera de la longitud de la abertura del filtro.
6. Coloque esos dos trozos de madera encima de los otros de forma perpendicular.
7. Centre esos dos trozos de madera en ambas direcciones para de forma que se alineen con la abertura del filtro que se marcó en el paso 5. Estos dos trozos se colocarán por dentro de la abertura del filtro y evitarán que la tapa se mueva en cualquier dirección.
8. Clave cada uno de los dos trozos sobre los otros trozos.
9. Dé la vuelta a la tapa y asegúrese de que encaja en el filtro. Los trozos del paso 6 deberían encajar dentro del filtro y las otras piezas deberían cubrir por completo y hasta el borde la parte superior el filtro.
10. Pegue un asa. Esta asa es opcional, ya que la parte superior del filtro puede utilizarse como almacenamiento / depósito si el asa no se pone (véase abajo). Aún si no se pone un asa, será fácil quitar la tapa del filtro.



Anverso de la tapa de madera



Reverso de la tapa de madera

Consejo: Para fijar el asa, no clave los clavos de forma perpendicular a esta, ya que no la sujetaría bien. Es preferible clavar al menos dos clavos con cierta inclinación o bien un tornillo.

Apéndice 4 – El Costo de un filtro de bioarena

1. Calcular el costo de la construcción y la instalación	1
2. Calcular el costo del transporte	2
3. Calcular el costo de la formación del usuario	2
4. Calcular el costo del seguimiento	3
5. Calcular el costo total de un Filtro de bioarena.....	4

1. Calcular el costo de la construcción y la instalación

Calcular el Costo de un Filtro de bioarena					
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	Cantidad	Unidad	Precio	Por Unidad	Costo
Para 1 Filtro:	(p. ej. 3)	(p. ej. litro)	(p. ej. por litro)	(p. ej. litro)	(=cantidad X precio)
MATERIALES					
Contenedor de hormigón					
Cemento		saco/s		saco	
Arena		l		l	
Grava menuda		l		l	
Grava grande		l		l	
Tubos (3')		m		m	
Cinta para fijar los tubos, etc.		m		m	
Aceite de mesa, margarina o manteca		ml		ml	
Acabado del contenedor					
Jabón		ml		ml	
Pintura		bote/s		bote	
Difusor					
Lámina metálica		m ²		m ²	
Tapa					
Madera		m		m	
Interior del filtro					
Arena		l		l	
Grava de separación		l		l	
Grava de drenaje		l		l	
Instalación					
Cloro/lejía		ml		ml	
Costo Total del Material					=
MANO DE OBRA					
Para la fabricación del filtro		h		h	
Para el acabado del filtro		h		h	
Para la fabricación del difusor		h		h	
Para la fabricación de la tapa		h		h	
Para tamizar		h		h	
Para lavar		h		h	
Para otras tareas: triturar rocas a mano, etc.		h		h	
Para la instalación		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para la Construcción					=
COSTO TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN					=

2. Calcular el costo del transporte

Calcular el Costo de un Filtro de bioarena					
TRANSPORTE					
	Cantidad	Unidad	Precio	Por Unidad	Costo
	(p. ej. 3)	(p. ej. litros)	(p. ej. por litro)	(p. ej. litro)	(=cantidad X precio)
Para 1 Filtro:					
TRANSPORTE					
Vehículo alquilado o propio		días		día	
Combustible		tanque		tanque	
Otros costos: Peajes, tasas, mantenimiento.					
Costo del Transporte					=
MANO DE OBRA					
Tiempo cargando filtros		h		h	
Tiempo para el transporte / conducción		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para el Transporte					=
COSTO TOTAL DEL TRANSPORTE					=

3. Calcular el costo de la formación del usuario

Calcular el Costo de un Filtro de bioarena					
FORMACIÓN DEL USUARIO					
	Cantidad	Unidad	Precio	Por Unidad	Costo
	(p. ej. 3)	(p. ej. litros)	(p. ej. por litro)	(p. ej. litro)	(=cantidad X precio)
Para 1 Filtro:					
FORMACIÓN DURANTE LA INSTALACIÓN					
Vehículo alquilado o propio		días		día	
Combustible		tanque		tanque	
Otros costos: Peajes, tasas, mantenimiento.					
Costo de la Formación					=
Mano de Obra					
Tiempo para formar a los usuarios		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para la Formación					=
COSTO TOTAL DE LA FORMACIÓN					=

4. Calcular el costo del seguimiento

Calcular el Costo de un Filtro de bioarena					
SEGUIMIENTO	Cantidad	Unidad	Precio	Por Unidad	Costo
Para 1 Filtro:	(p. ej. 3)	(p. ej. litros)	(p. ej. por litro)	(p. ej. litro)	(=cantidad X precio)
VISITA 1					
Vehículo alquilado o propio		días		día	
Combustible		tanque		tanque	
Otros costos: Peajes, tasas, mantenimiento.					
Material de formación - Impresión					
Costo Visita 1					=
Mano de Obra					
Para el transporte / Conducción		h		h	
Para la visita de seguimiento		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para la Visita 1					=
Costo Total de la Visita 1					=
VISITA 2					
Vehículo alquilado o propio		días		día	
Combustible		tanque		tanque	
Otros costos: Peajes, tasas, mantenimiento					
Material de formación - Impresión					
Costo Visita 2					=
Mano de Obra					
Para el transporte / conducción		h		h	
Para la visita de seguimiento		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para la Visita 2					=
Costo Total de la Visita 2					=
VISITA 3					
Vehículo alquilado o propio		días		día	
Combustible		tanque		tanque	
Otros costos: Peajes, tasas, mantenimiento					
Material de formación - Impresión					
Costo Visita 3					=
Mano de Obra					
Para el transporte / conducción		h		h	
Para la visita de seguimiento		h		h	
Costo Total de la Mano de Obra para la Visita 3					=
Costo Total de la Visita 3					=
COSTO TOTAL DEL SEGUIMIENTO (3 Visitas)					=

5. Calcular el costo total de un Filtro de bioarena

Calcular el Costo de un Filtro de bioarena	
COSTO TOTAL de un FILTRO DE BIOARENA	
	Costo
Para 1 Filtro:	
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	
Costo Total del Material	=
Costo Total de la Mano de Obra	=
Subtotal	=
TRANSPORTE	
Costo del Transporte	=
Costo de la Mano de Obra	=
Subtotal	=
FORMACIÓN	
Costo de la Formación	=
Costo de la Mano de Obra	=
Subtotal	=
SEGUIMIENTO (3 Visitas)	
Costos de las Visitas 1, 2 y 3	=
Costo de la Mano de Obra	=
Subtotal	=
Costo Total	=