# Sistema de Tratamiento de Agua, para 300 litros por día

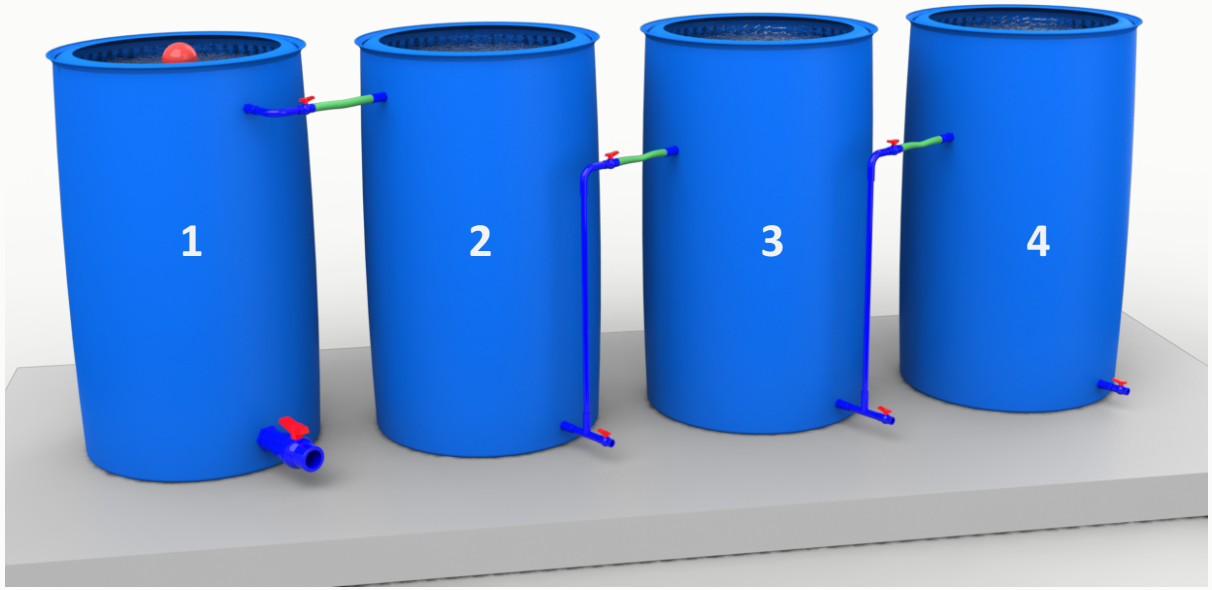
Aqueous Solutions
Advancing the Science of Self-reliance

www.aqsolutions.org

# Diagrama de flujo del Tratamiento

200 Litros HDPE (Plástico) Tambos

Seleccione un tambo nuevo o de preferencia que haya contenido alimentos, jabón,u otra sustancia fácil de limpiar.



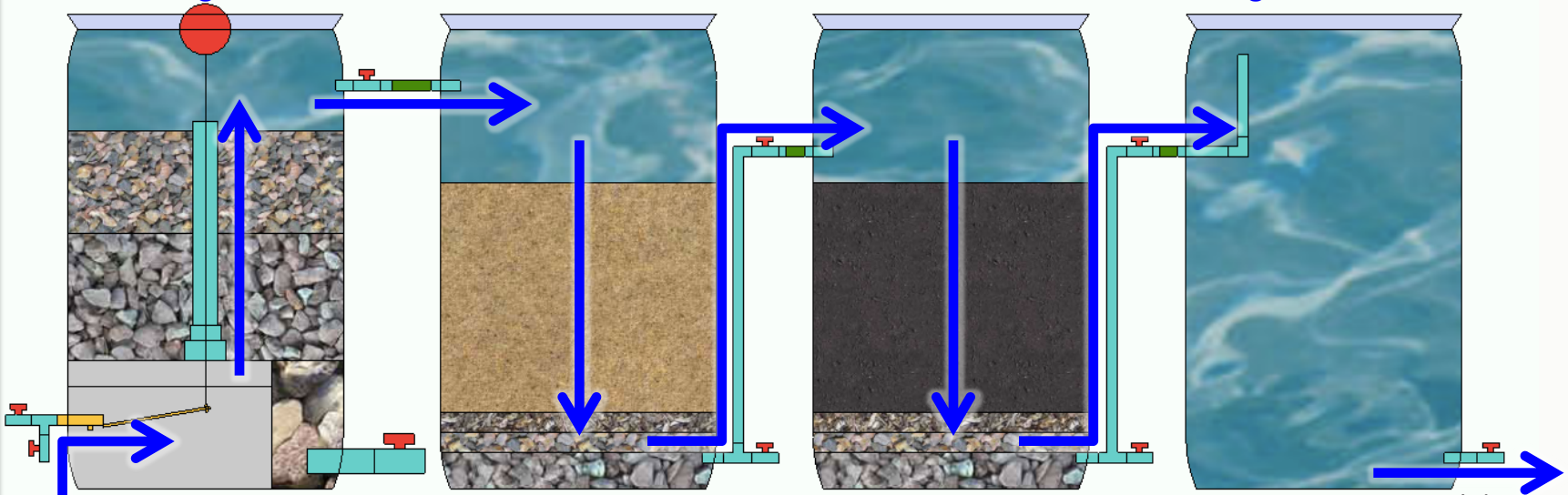

Abastecimiento de agua por gravedad

1 Pre-filtración con grava

2 Bio-filtración con arena

3 Adsorción con Bio-carbono

4 Depósito de agua tratada



Salida

## Pre- Filtración con grava

*Remueve sedimentos, partículas de materia orgánica y algunos microorganismos.*

En esta etapa del tratamiento, el agua fluye lentamente hacia arriba a través de la grava, permitiendo que los sólidos y otras materias orgánicas se sedimenten en la parte baja del tanque. Algunos microorganismos unidos a partículas también se asientan.

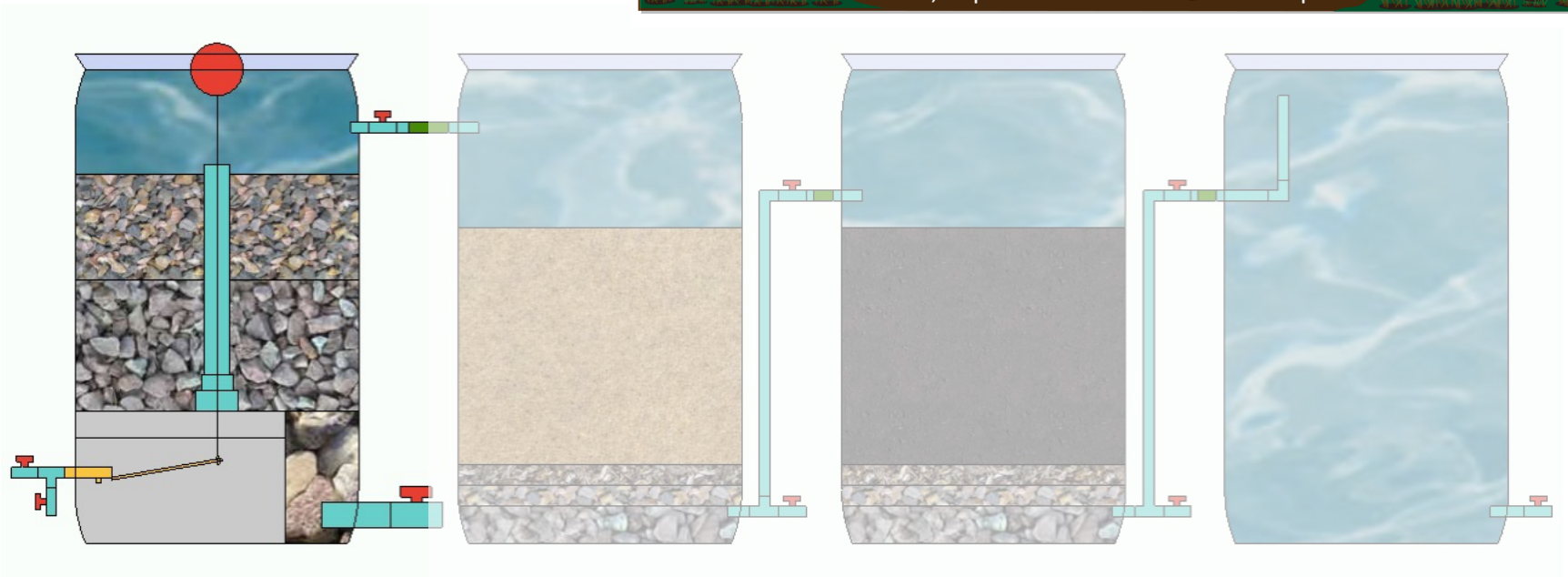
### *Mantenimiento: Lavado mensual*

Al menos una vez al mes, se deberá abrir la válvula localizada en la parte baja del tanque, con esto se limpiarán los sólidos acumulados.

Abrir la válvula de limpieza de entrada, para limpiar los sedimentos acumulados en las partes bajas de la tubería de entrada de agua.

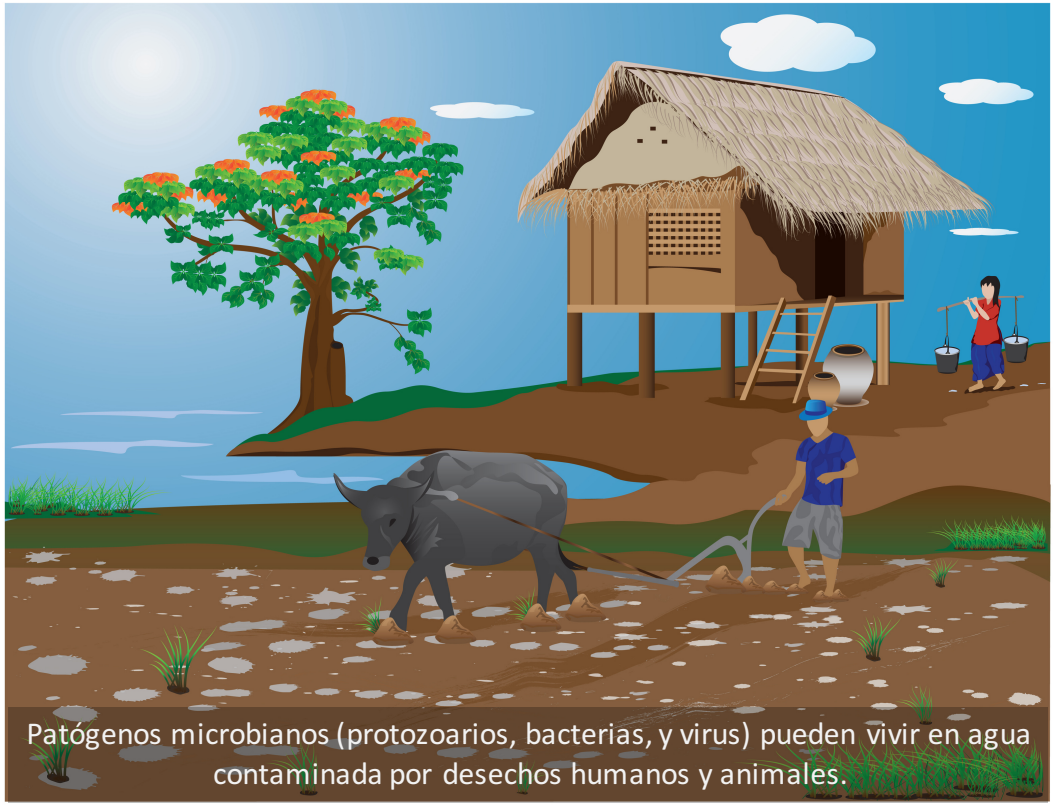
Bajo condiciones normales de operación, la grava no necesita ser reemplazada.

La deforestación, la agricultura, y el desarrollo urbano puede incrementar la erosión del suelo, especialmente durante la temporada de lluvias.



¿Cómo trabaja?

¿Cómo funciona?



Patógenos microbianos (protozoarios, bacterias, y virus) pueden vivir en agua contaminada por desechos humanos y animales.

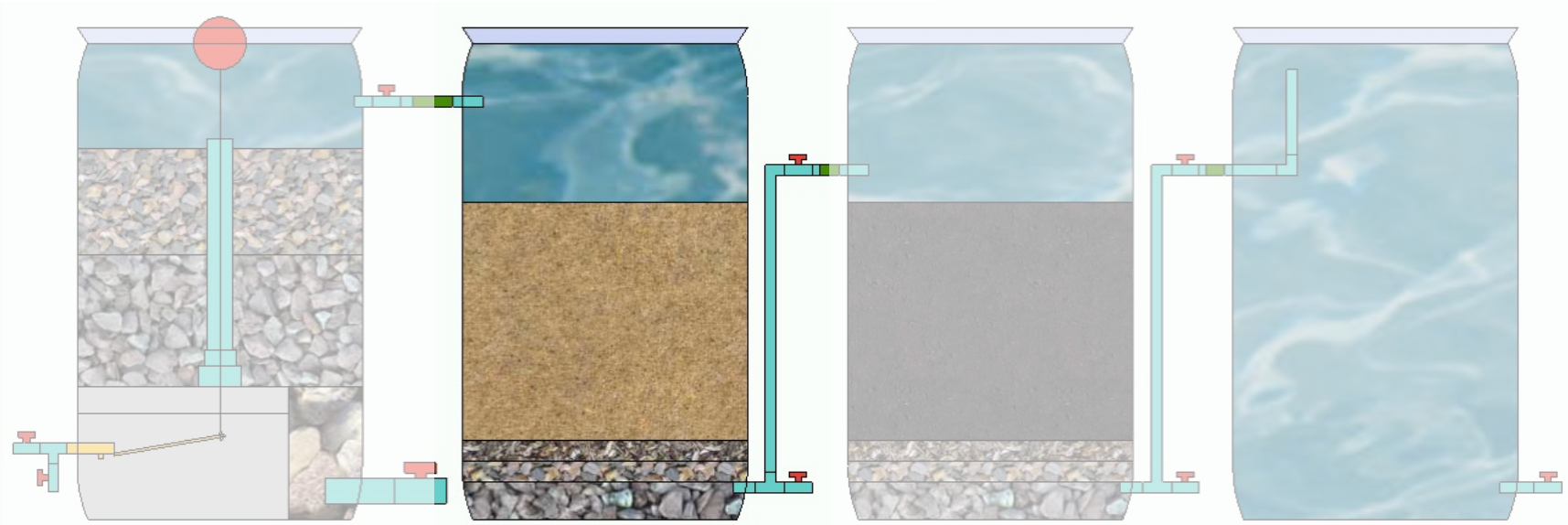
## Bio-filtración con arena

*Elimina partículas finas, materia orgánica biodegradable disuelta, y patógenos microbianos.*

En este paso del tratamiento, el agua fluye hacia abajo a través de un lecho de arena fina. Las partículas pequeñas son eliminadas por esfuerzo físico y algunas células patógenas son eliminadas por la adsorción en los granos de arena. Con el tiempo se forma una biopelícula natural de microorganismos benéficos, de 1-2 cm en la superficie de la arena. La biopelícula elimina los patógenos microbianos por intercepción, competencia y depredación. Ésto también elimina la materia orgánica biodegradable disuelta, incluyendo algunos contaminantes químicos sintéticos del agua.

***Mantenimiento: Filtro sucio***

Con el tiempo, la biopelícula genera partículas finas que se depositan en la superficie de la arena, lo que disminuye la velocidad del flujo a través de los filtros. Para restaurar el diseño del flujo, se debe agitar agua suavemente sobre la suspension de sedimento acumulado y la biopelícula encima de la capa de arena. Use un cucharón para eliminar el agua turbia, permitiendo que las partículas de arena con la biopelícula adherida se restablezcan.



# Adsorción con Biocarbono

*Remueve contaminantes orgánicos*

*En ésta etapa del proceso, el agua fluye hacia abajo, a través de una cama de biocarbono.*

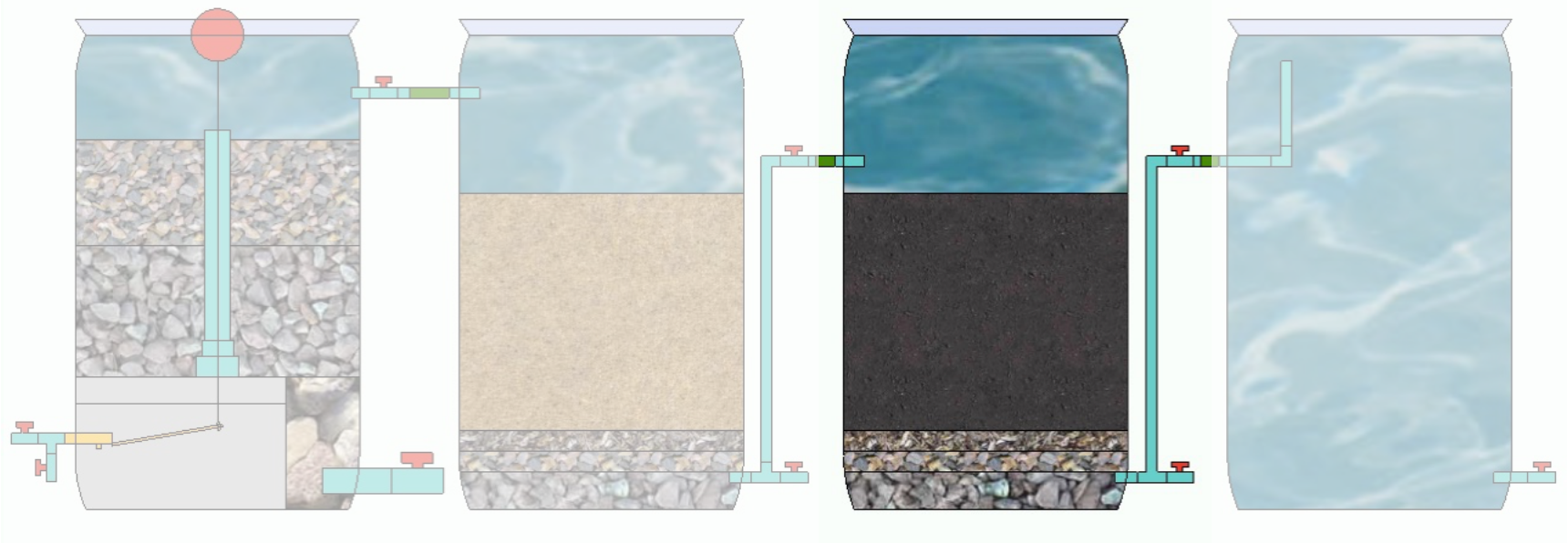
El biocarbono se elabora especialmente para el tratamiento de agua, (un ejemplo es el carbón utilizado para cocinar) es un material altamente poroso con una gran superficie de contacto. Los contaminantes disueltos en el agua se introducen en los micro-poros finos, en donde son absorbidos en la superficie del biocarbono. Una ligera biocapa de microoganismos benignos viven en el carbón. Los mecanismos de absorción y biodegradación actúan para remover contaminantes químicos sintéticos del agua.

***Mantenimiento: El biocarbono deberá cambiarse una vez al año.***

Una vez al año, el biocarbono deberá ser cambiado, disponiéndolo de manera segura, y reemplazándolo con biocarbono fresco.

* Nota: No todos los contaminantes sintéticos orgánicos son fácilmente adsorbidos o de rápida biodegradación – El agua que contenga estos contaminantes deberá en lo posible ser evitada.

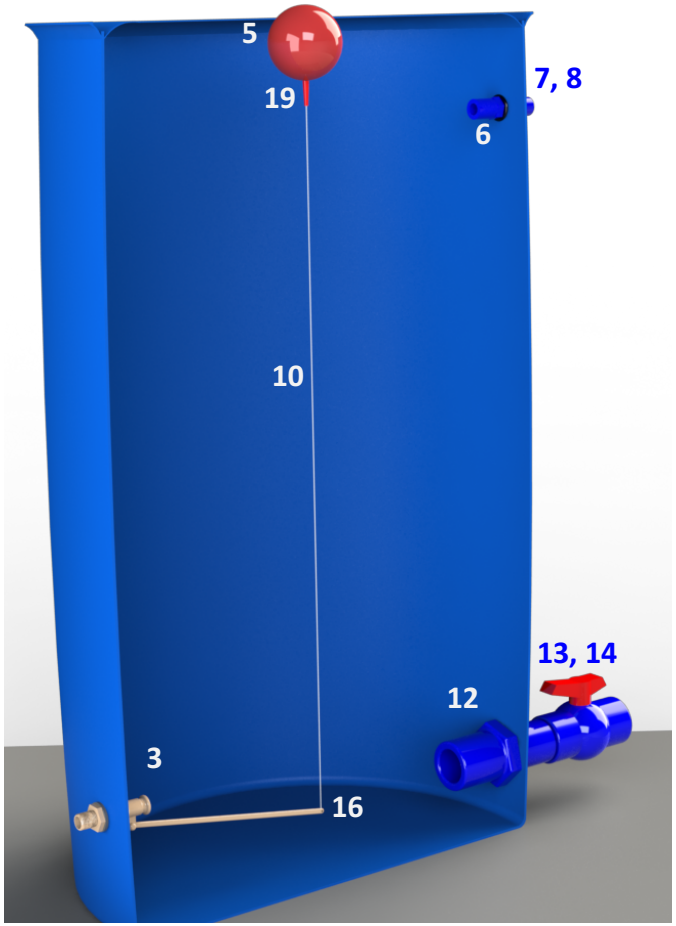
El escurrimiento en zonas de agricultura e industriales, puede acarrear pesticidas, contaminantes farmacéuticos y otros contaminantes sintéticos. Algunos de estos químicos pueden causar cancer, defectos de nacimiento, alteraciones en el sistema endócrino y daño en algunos orgános.

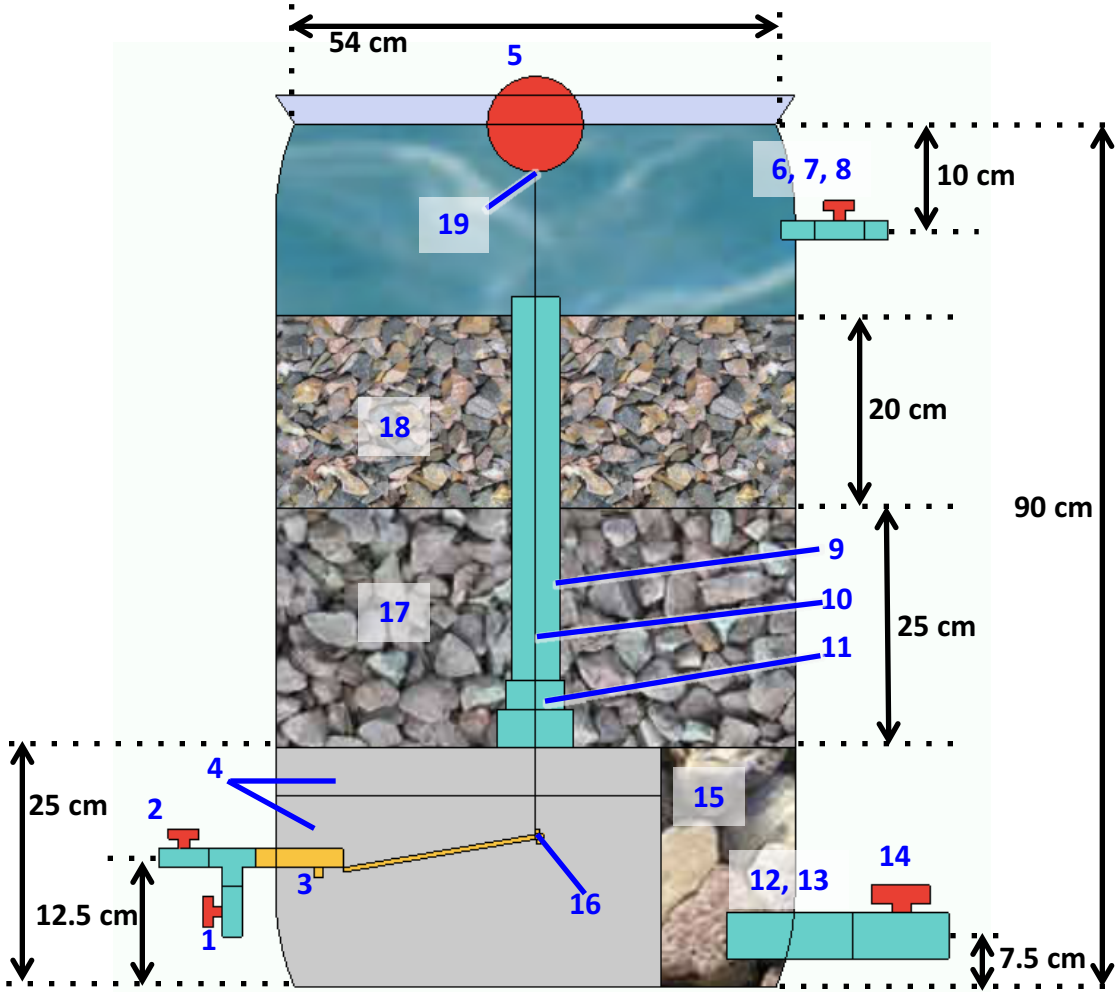


¿Cómo trabaja?

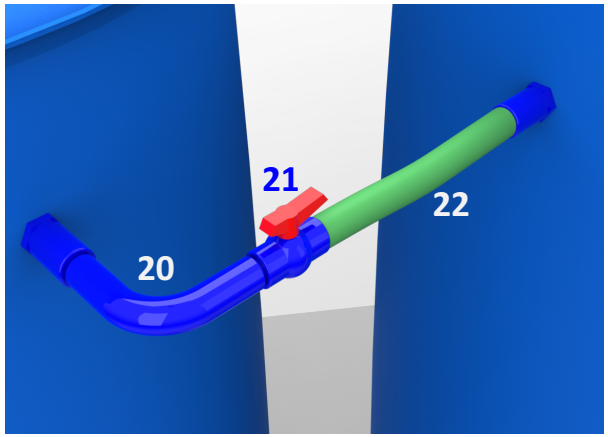
# Pre-filtro con grava

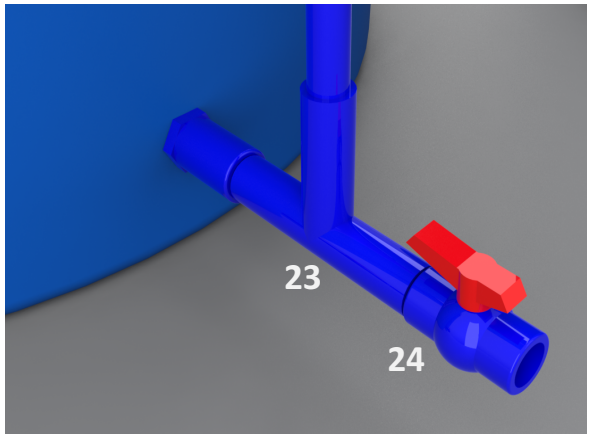
1 Válvula de entrada (½")
2 Válvula de entrada de limpieza (½")
3 Valvula del flotador, entrada de agua (½")
4 Cámara con bloque de hormigón
Permite el movimiento vertical del brazo de la válvula del flotador. Hacer un agujero de 1 ½" d. en la parte superior del bloque de la cadena del flotador.
5 Flotador
6 Conector hembra (½")
7 Conector macho (½")
8 Válvula de salida (½")
9 Cámara de la cadena del flotador (1 ½")
10 Cadena del flotador
11 Base de la cámara de la cadena del flotador (2 x 1 ½")
12 Conector macho (1 ½")
13 Conector hembra (1 ½")
14 Válvula de retrolavado (1 ½")
15 Drenaje inferior: Piedras del tamaño de un puño, grava
16 Tuerca y arandela (Montaje de la cadena del flotador)
17 Grava gruesa (10-25 mm d.)
18 Grava pequeña (5-10 mm d.)
19 Perno y arandela (Montaje de la cadena del flotador)

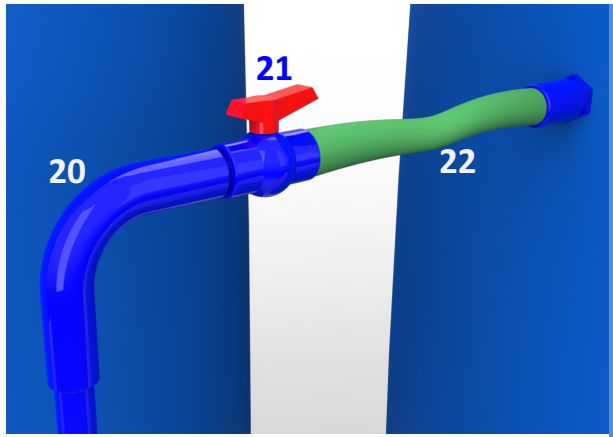


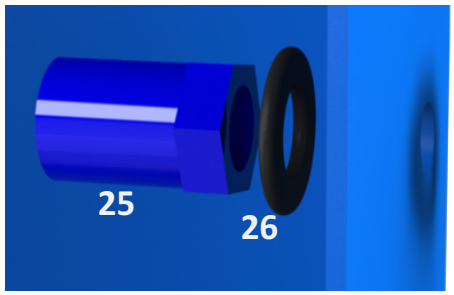



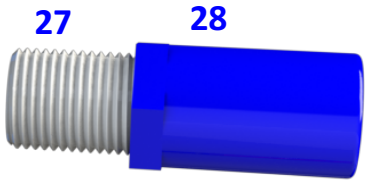
# Conexiones en Tanque



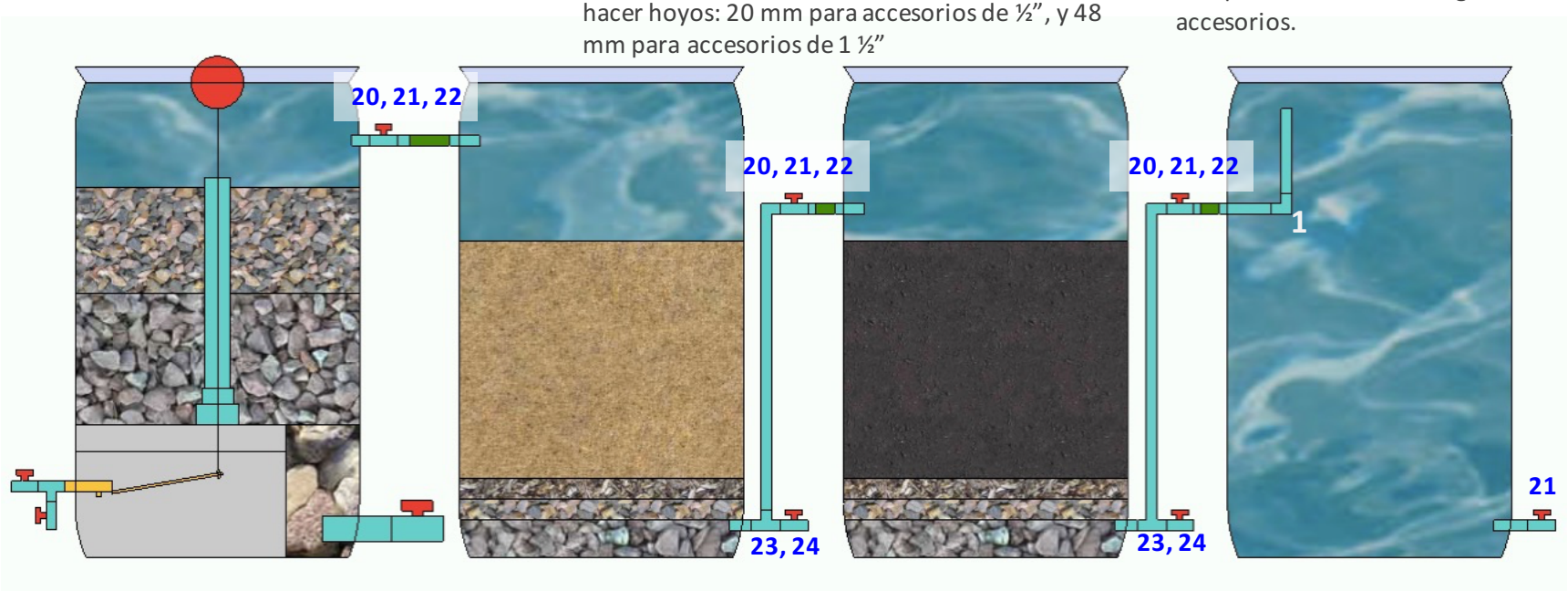






| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 | Codo de unión (½") | 25 | Conexión roscada hembra (½") |
| 21 | Válvula de Salida (½") | 26 | Empaque de goma o silicón |
| 22 | Manguera Flexible | 27 | Cinta Teflón |
| 23 | Unión "T" (½") | 28 | Conexión roscada macho (½") |
| 24 | Válvula de limpieza (½") | | |

Realizar orificios en el tanque con ayuda de un cuchillo de mano, o usando una broca para hacer hoyos: 20 mm para accesorios de ½", y 48 mm para accesorios de 1 ½"

Use pequeños segmentos de ½" de PVC para conectar la manguera a los accesorios.

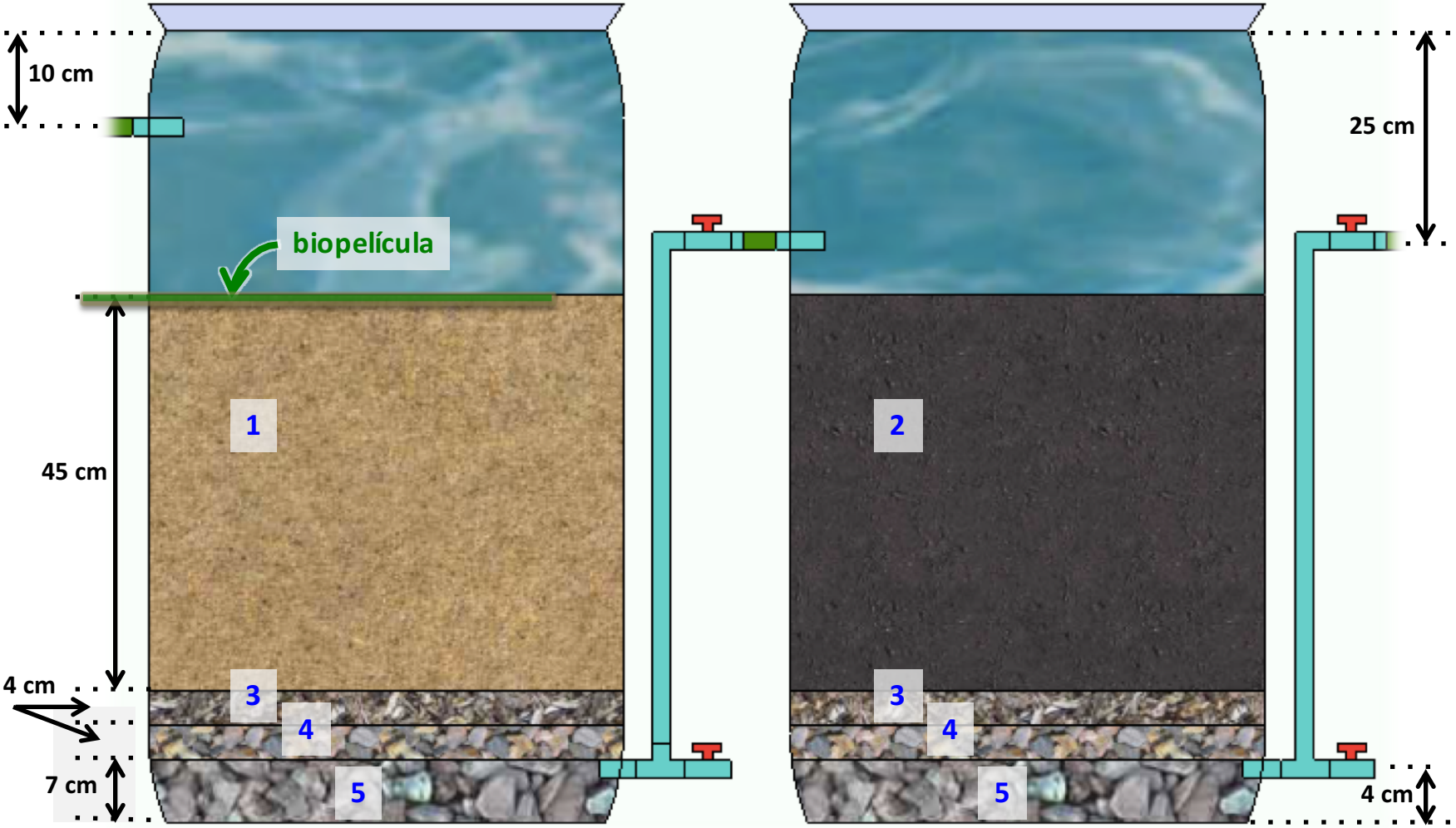


# Bio-filtro con arena fina y adsorción con biocarbono

ESPECIFICACIONES

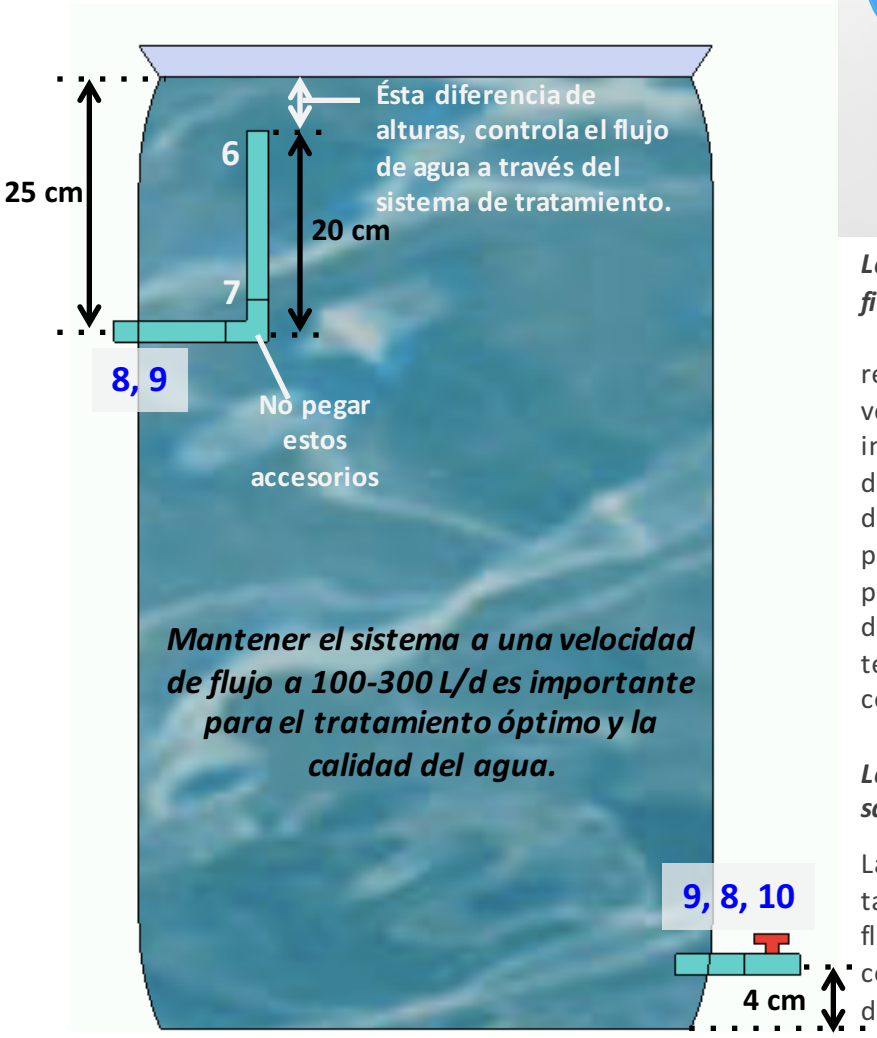
1 Arena fina [ 0.1-2.5 mm d. ]
2 Biocarbono maserado[ 1-5 mm dia. ]
3 Arena gruesa [ 2.5-5 mm d. ]
4 Grava pequeña [ 5-10 mm d. ]
5 Grava gruesa [ 10-25 mm d. ]

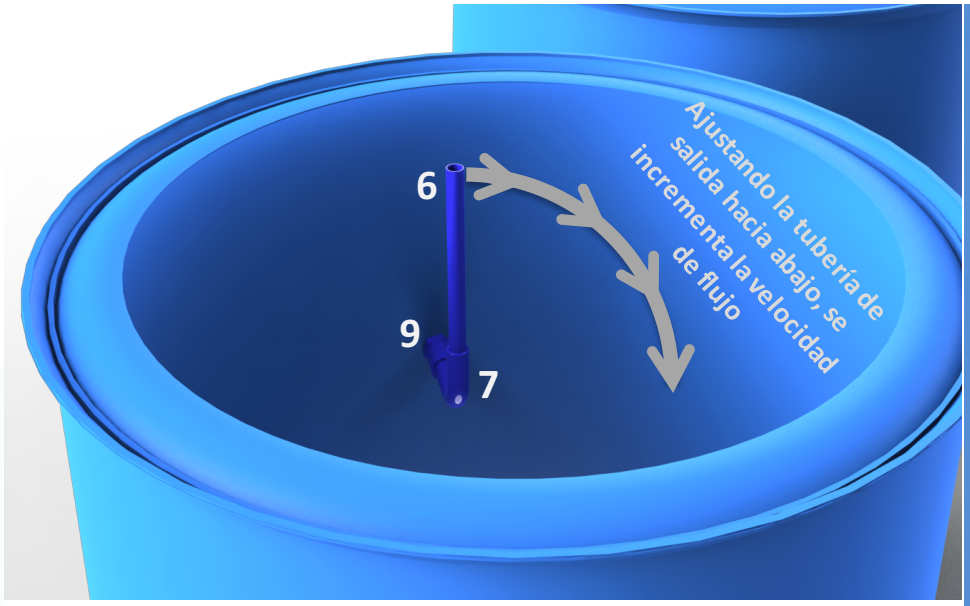
Todos los materiales deben lavarse muy bien antes de la instalación con el fin de eliminar "finos" (polvo, limo, polvo de roca, etc).



# Tanque de almacenamiento de agua tratada

6 Tubería de Salida (½" dia. x 20 cm)
7 Codo de unión (½")
8 Conexión rosacada macho (½")
9 Conexión roscada hembra (½")
10 Válvula de Salida (½")




***La máxima velocidad de flujo a través del sistema, está limitado por el bio filtro de arena.***

El filtro de arena utiliza los granos finos y ocasiona la mayor resistencia para el flujo del agua a través del sistema de tratamiento. La velocidad de flujo es alta durante las primeras semanas después de la instalación. A través del tiempo, en el filtro de arena, se empieza a desarrollar una bio-película de microorganismos, esto ocasiona que el flujo disminuya. La velocidad de flujo también tendrá pequeñas variaciones al paso de los ciclos de limpieza de filtro de arena. El desarrollo de la bio-película, después de la instalación y de los mantenimientos del filtro, dependerán de las condiciones climáticas del lugar (promedio de temperaturas) y la calidad de la fuente de agua (como oxígeno disuelto y contenido de materia orgánica).

***La velocidad de flujo del sistema estará controlada al ajustar la tubería de salida en el tanque de almacenamiento de agua tratada***

La altura de la tubería de salida (6) con relación a la línea de agua cuando el tanque de agua tratada esté llena, dará la pausa para obtener la velocidad de flujo a través del sistema. Ajustando el ángulo de la tubería de salida (6) como muestra el mantenimiento del sistema a la velocidad de flujo (300 L. al día o 5 minutos por Litro)

# Plataforma y techado

Instala el Sistema en una base alta o plataforma elevada. Cubre los tanques de forma segura, utilizando cuerdas y mallas finas o plásticos para cubrir del polvo, la suciedad, hojas, y plagas. Asegurate que los tanques estén bien sombreados.

## *Acondicionamiento del Sistema de tratamiento*

Después de instalar los materiales y conectar las tuberías

1. Llenar y vaciar el depósito de grava dos o tres veces para enjuagar el material.
2. Para usar el agua del filtro de grava, llenar y vaciar el el tanque de arena de dos a tres veces, o hasta que el agua salga clara.
3. Use agua del filtro de arena para llenar y vaciar el tanque con biocarbono dos veces. Asegúrese de que las partículas de arena y carbón vegetal no pasen a través de los tubos de salida o de los tanques con arena o biocarbono.
4. Para usar el agua del depósito de carbón, llene y vacíe el agua del tanque de almacenamiento una sóla vez.
5. Para acondicionar el biofiltro de arena y estabilizar el Sistema de tratamiento, llene y vacíe el agua del tanque de almacenamiento una vez por día, durante una o dos semanas después de la instalación. Esta agua puede ser usada para cocinar o preparar bebidas calientes, pero no se debe utilizar para el consumo directo.

***Facilitar el desarrollo de la bio capa.***

El Sistema de tratamiento alcanzará un rendimiento óptimo cuando la biocapa en el filtro de arena este bien establecido. El desarrollo de la biopelícula está influenciado por variables ambientales locales, tales como las características del agua de la temperatura y de la fuente. Las temperaturas cálidas y agua bien aireado facilitan el desarrollo de la bio capa. La maduración de la biocapa puede ser asistido por dejar el tanque de arena expuesta a la luz solar durante unas pocas semanas después de la instalación inicial. (Un tamiz de 1 mm se debe utilizar como una cubierta para excluir suciedad, hojas, y residuos.) Una pequeña cantidad de algas fotosintéticas crecerá en la columna de agua y ayudará a nutrir la bio capa. Cuando la bio capa se hace visible en la superficie de la arena, cubrir el tanque para evitar el exceso de crecimiento de algas. En lugares cálidos y soleados esto ocurre de dos a tres semanas.

***Rendimiento óptimo del Sistema require de un flujo continuo***

Cesar el flujo de agua del sistema por períodos largos (Por más de unos pocos días a la vez) agota el oxígeno disuelto y poner en peligro la calidad del agua y su apariencia . Para obtener los mejores resultados del sistema de tratamiento, debe ser utilizado continuamente.

## *Herramientas*

- Sierra de mano pequeña y un cuchillo de bolsillo para retirar las tapas de los tambos hacer los agujeros para los accesorios del tambo
- *Opcional: perforar*, 21 y 48 mm d. sierras de agujero
- Jabón para lavar platos y un depurador/cepillo
- Bolsas y cubetas
- Cinta métrica, alicates
- Marcador, tijeras

| Accesorio | Cantidad |
|---|---|
| Tambor de 200 L | 4 |
| Válvula de flotación | 1 |
| Tortillos, Juego de lavabo, para instalar la válvula de flotación | 1 |
| Llave de ½" | 1 |
| Conexión roscada hembra de PVC, ½" | 9 |
| Conexión roscada macho de PVC, ½" | 7 |
| Conexión "T" de PVC ½" | 3 |
| Codo de PVC, ½" | 3 |
| Válvula de PVC, ½" | 8 |
| Conexión roscada hembra de PVC, 1 ½" | 1 |
| Conexión roscada macho de PVC, 1 ½" | 1 |
| Válvula de PVC, 1 ½" | 1 |
| Adaptador de PVC, de 1 ½" a 2" | 1 |
| Manguera Flexible (1 m) | 1 |
| Tubería de PVC, ½" (4 m) | 1 |
| Tubería de PVC, 1 ½" (4 m) | 1 |
| Pegamento para PVC (pequeño) | 1 |
| Hilo Nylon o cable matálico (20 m) | 1 |
| Silicón | 1 |
| Cinta Teflón | 1 |
| Cortina de sombra (2 x 10 m) | 1 |
| Malla 1mm. Tamaño (90cm X 10 m) | 1 |
| Malla de plástico, 10 mm. Tamaño (1m x 2m) | 1 |
| Malla de plástico, 5 mm. Tamaño (1m x 2m) | 1 |
| Malla de plástico, 2.5 mm. Tamaño (1m x 2m) | 1 |
| Plataforma y techumbre | 1 |
| Tubería y conexiones de la fuente, y punto de uso | Defindo por el usuario |

300 L por día. Sistema de tratamiento de agua.

Aqueous Solutions
Advancing the Science of Self-reliance

www.aqsolutions.org

Aqueous Solutions, 2016
Images by N Reents, B Deriemaeker
G Emidi, P Phuhual

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.