



MANUAL DE OPERACIONES

SkyHydrant™  
**GEM**

Sistemas de agua comunitaria segura

proyecto:

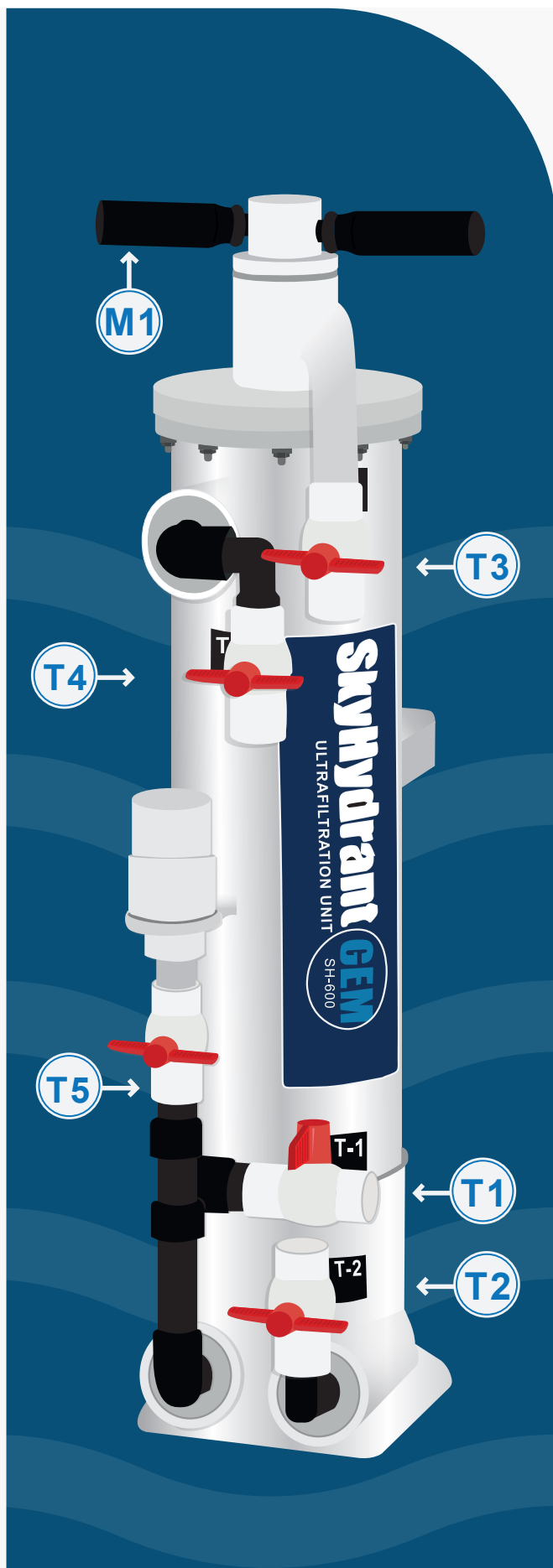
# Sistema de ultrafiltración SkyHydrant GEM

El agua contaminada con patógenos y la turbidez de las fuentes superficiales y subterráneas, hacen de la tecnología de ultrafiltración incluida en los SkyHydrant GEM, un sistema óptimo para la filtración. Los filtros son rápidos de instalar, fáciles de operar, no necesitan insumos, repuestos, ni partes y el proceso de filtración no requiere de alimentación eléctrica o productos químicos.

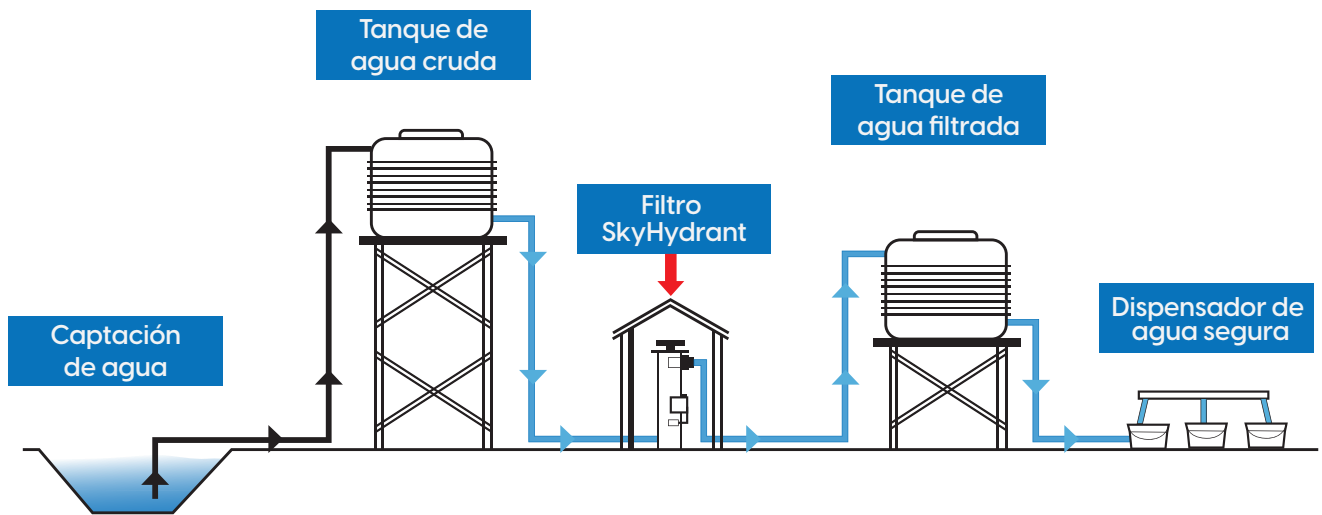
Todas las operaciones son simples y manuales. La alimentación por gravedad permite que el SkyHydrant pueda producir hasta 800 litros por hora desde una sola unidad compacta, portátil y ligera.

## Elementos

- M1** Manijas de retrolavado
- T1** Entrada del agua cruda
- T2** Válvula de desagüe
- T3** Válvula de salida agua segura
- T4** Válvula de ventilación
- T5** Válvula de salida del dispositivo de almacenamiento del cloro.



# Instalación



1. **Agua Cruda:** La fuente de agua puede ser de un río, lago, pozo u otra fuente de agua dulce.
2. **Bombeo:** Dispositivo de impulsión de agua puede ser una bomba manual, eléctrica o solar para bombear el agua de una fuente de agua cruda a un tanque elevado de almacenamiento.
3. **Tanque para Agua Cruda y Torre:** El tanque para agua cruda puede almacenar 2.000 litros. Se recomienda que la torre tenga una altura entre 2 y 4 metros para que disponga de la presión apropiada para el SkyHydrant.
4. **SkyHydrant:** Trabaja con presión de agua por gravedad atribuida a la altura que exista entre el cabezote del filtro y el tanque para agua cruda, la cual debe oscilar entre 2 metros y un máximo de 4 metros ( 0,2 bar a 0,4 bar o 3 psi a 6 psi). Condición que le permite producir un caudal promedio de unos 700 litros de agua potable por hora (dependiendo de la calidad de la fuente de agua cruda).
5. **Tanque para Agua Filtrada y Torre:** El tanque para agua potable puede almacenar 2.000 litros. Es recomendable que la torre tenga una altura
6. de 1 metro para tener la suficiente presión para la estación de agua.
7. **Dispensador / Estación de Agua:** La estación de agua cuenta con varias llaves o grifos para el suministro del agua potable.

**Nota:** Nunca conecte la bomba de agua directamente al SkyHydrant, sin utilizar un regulador de presión de agua adecuado o un dispositivo de control de presión. Una presión excesiva de agua puede dañar las fibras de la membrana.





# MONTAJE

Coloque las manijas M1 (manijas de retrolavado) en la parte superior del SkyHydrant. Estas se deben atornillar en el lugar indicado en el diagrama.

El SkyHydrant puede instalarse para funcionar como una unidad empotrada en la pared usando el soporte suministrado o utilizando las patas de aluminio suministradas. Los pernos y tornillos están incluidos en el kit de accesorios.

Así mismo se incluyen los conectores de 20 mm (3/4") y abrazaderas para la conexión de mangueras al SkyHydrant™. Las válvulas T1 (agua cruda) y T2 (salida de lavado) se pueden ajustar, lo que permite que sean niveladas.

## Conecte los accesorios necesarios para el funcionamiento y la operación del SkyHydrant:



1. Esto incluye mangueras, tuberías, tanques de almacenamiento, bombas y otros equipos
2. Conecte la manguera de ingreso a la válvula T1 (agua cruda).
3. Conecte la manguera de desagüe a la válvula T2 (salida de lavado).
4. Conecte la manguera de salida de agua potable a la válvula T3 (agua purificada).
5. Se recomienda lavar los recipientes utilizados para almacenamiento y para beber, además las mangueras, llaves, y otros equipos usando una solución de cloro al 0,1% (1.000 partes por millón) para eliminar cualquier contaminación residual o accidental. Para obtener esta solución añada aproximadamente 1 cucharadita de cloro en polvo a 5 litros de agua.
6. Es aconsejable añadir un prefiltro antes del SkyHydrant para asegurar que las partículas tales como piedras, hojas y madera no pueden entrar en el filtro.


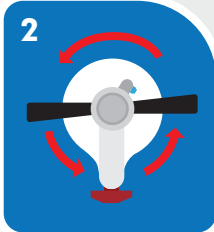





# OPERACIÓN

1. Llenar el SkyHydrant:
  - a. Abra las válvulas T1 (agua cruda) y T4 (ventilación).
  - b. Una vez el agua salga por la válvula T4 (ventilación) cierre la válvula T4 (ventilación).
2. Producir agua potable: Abra las válvulas T1 (agua cruda) y T3 (agua purificada) para iniciar el flujo de agua potable.

## MANTENIMIENTO, LAVADO DIARIO:

La limpieza diaria del SkyHydrant es esencial para mantener un flujo continuo de agua potable. Haga la limpieza manual una vez al día o más a menudo si el flujo de agua disminuye. La limpieza diaria se lleva a cabo mientras que el SkyHydrant esté lleno de agua

 <p><b>1</b></p>	<p>Cierre todas las válvulas T1,2,3,4,5. En este momento la unidad de ultrafiltración debe estar llena de agua.</p>	 <p><b>2</b></p>	<p>Gire el mango de limpieza unas 3 vueltas en el sentido contrario a las agujas del reloj para liberar los sellos de los anillos "O" internos. Las manijas ahora deben moverse libremente hacia adelante y hacia atrás.</p>
 <p><b>3</b></p>	<p>Agite las manijas de limpieza rápidamente de un lado a otro (rotación de 90°) durante aproximadamente 1 minuto. Este movimiento limpia el módulo del filtro dentro de la unidad.</p>	 <p><b>4</b></p>	<p>Abra T4 y T2 y continúe moviendo las manijas de limpieza hacia adelante y hacia atrás hasta que la unidad drene el agua. Cierre T2</p>
 <p><b>5</b></p>	<p>Abra T1 y deje que la unidad se llene de agua y lave a través de T4. Continúe moviendo las manijas de limpieza hacia adelante y hacia atrás. Continúe con esta acción hasta que el agua que sale de T4 tenga el mismo color que el agua que entra por T1 (generalmente alrededor de 1 minuto).</p>		

Cuando termine, deje de mover las manijas y cierre T4.  
 Gire las manijas de limpieza unas tres vueltas en el sentido de las agujas del reloj para volver a sellar suavemente las juntas tóricas. Use la presión suficiente para sellar hasta que el agua deje de gotear. No apriete demasiado ya que esto puede dañar la rosca interna.  
 El procedimiento de limpieza manual ahora está completo. Abra T3 para reanudar el flujo de agua potable.

**El procedimiento de LIMPIEZA DIARIA está completo y el SkyHydrant™ se puede volver a llenar de agua.**

## MANTENIMIENTO, LAVADO MENSUAL:

Realice un lavado con cloro una vez al mes o más a menudo, si el flujo de agua potable disminuye o si el agua cruda contiene mucha turbidez. La limpieza mensual se debe llevar a cabo utilizando cloro para eliminar la materia orgánica y otros microorganismos que no se pueden remover con la limpieza diaria.

Precaución: Cuando utilice el cloro manéjelo con el uso de guantes protectores, gafas y prendas de vestir adecuadas. Evite inhalar el cloro. El cloro es una sustancia química peligrosa, si llega a estar en contacto con la piel, lave el área lesionada con agua abundante y busque inmediatamente atención médica.

El cloro viene en forma de gránulos secos, por ejemplo HTH cloro granulado. Para hacer una limpieza mensual con cloro de 0,1% (1.000 partes por millón) debe aplicar el siguiente proceso:

1. Haga una limpieza diaria, pero dejando el SkyHydrant™ vacío (sin agua) y todas las válvulas cerradas.
2. Preparación del cloro: Añada 2 cucharaditas de polvo de cloro con el 65% de cloro activo (700 g / kg) en un recipiente con la medida de medio litro de agua.
3. Revuelva la mezcla hasta que se disuelva.
4. Añada la mezcla en el dispositivo TC (tanque de cloro) vacío hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad.
5. Abra la válvula T5 (salida de cloro) para permitir que la mezcla de cloro entre en el filtro vacío (sin agua). Verifique que toda la mezcla contenida en el dispositivo TC (tanque de cloro) ingrese al filtro.
6. Cierre la válvula T5 (salida de cloro).
7. Llene el SkyHydrant con agua abriendo las válvulas T1 (agua cruda) y T4 (ventilación) hasta que salga agua de la válvula T4 (ventilación).
8. Cierre las válvulas T1 (agua cruda) y T4 (ventilación).
9. Mueva las manijas M1 (manijas de limpieza) 3 veces en el sentido contrario del reloj para soltar el sello hermético.
10. Mueva las manijas M1 (manijas de limpieza) de ida y vuelta varias veces para mezclar el cloro dentro del SkyHydrant y deje en remojo entre 4 y 12 horas.
11. Finalizar con el procedimiento de LIMPIEZA DIARIA. Después del remojo, realice una limpieza diaria para eliminar la solución de cloro.
12. Si la limpieza mensual con cloro y la limpieza diaria se ha completado; el SkyHydrant se puede volver a producir agua purificada.









## INFORMACIÓN IMPORTANTE DEL FUNCIONAMIENTO

La membrana del filtro debe permanecer siempre húmeda para evitar que esta se seque y pierda rendimiento. Previo a un almacenamiento prolongado es necesario, después de poner el filtro en operación, que la unidad se lave con una solución de hipoclorito de sodio (100 ppm) y sea almacenado a una temperatura no superior a 40°C, fuera de la luz solar directa.

La membrana es resistente a agentes oxidantes como el cloro, las cloramidas, el bromo bromamina y el permanganato de potasio, la exposición máxima de sub-módulos de bromo, bromamina, permanganato de potasio, y otros oxidantes deben ser controlados antes de iniciar la operación.

La unidad consta de una sola membrana ubicada en el interior del módulo. Este aparato está concebido para un funcionamiento a baja presión, cabeza positiva o negativa. El agua cruda fluye a lo largo de las fibras huecas, antes de ser forzado a través de las paredes de las fibras, para producir un filtrado prácticamente libre de sólidos en suspensión. La unidad elimina virtualmente todos los sólidos y las bacterias, también reduce significativamente los niveles de virus.

# DOSIFICADOR DE CLORO

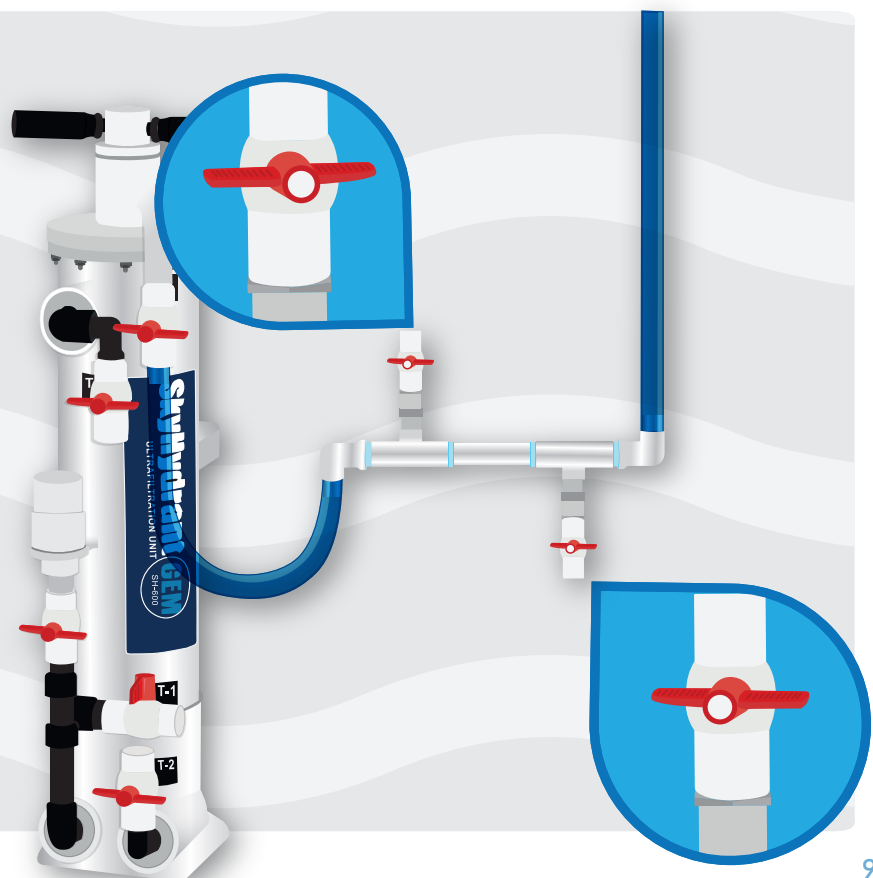
La cloración es uno de los métodos más utilizados para desinfectar el agua. La desinfección del agua desactiva o elimina los microorganismos y patógenos presentes en el agua, los cuales pueden causar diversas enfermedades a las personas que la consumen o estén en contacto con esta. Los sistemas de desinfección son fabricados en diferentes materiales resistentes a la corrosión y su mecanismo de funcionamiento puede ser mecánico, electrónico o manual.

El dosificador de cloro en línea permite la potabilización de agua mediante un proceso sencillo, disminuyendo los costos asociados de instalar costosos equipos. Este mecanismo de desinfección no requiere uso de energía eléctrica, complementa la filtración física

para garantizar cloro residual y la potabilidad del agua. Para el caso del presente sistema de tratamiento de agua potable, se ha instalado un sistema de desinfección manual, fácil de usar y de alta durabilidad gracias a los elementos de fabricación (PVC de alta densidad).

Este es un elemento de apariencia básica, que ha sido utilizado desde hace más de 10 años en proyectos comunitarios para el abastecimiento de agua apta para consumo humano, obteniendo excelentes resultados, pero debe ser operado con gran precisión.

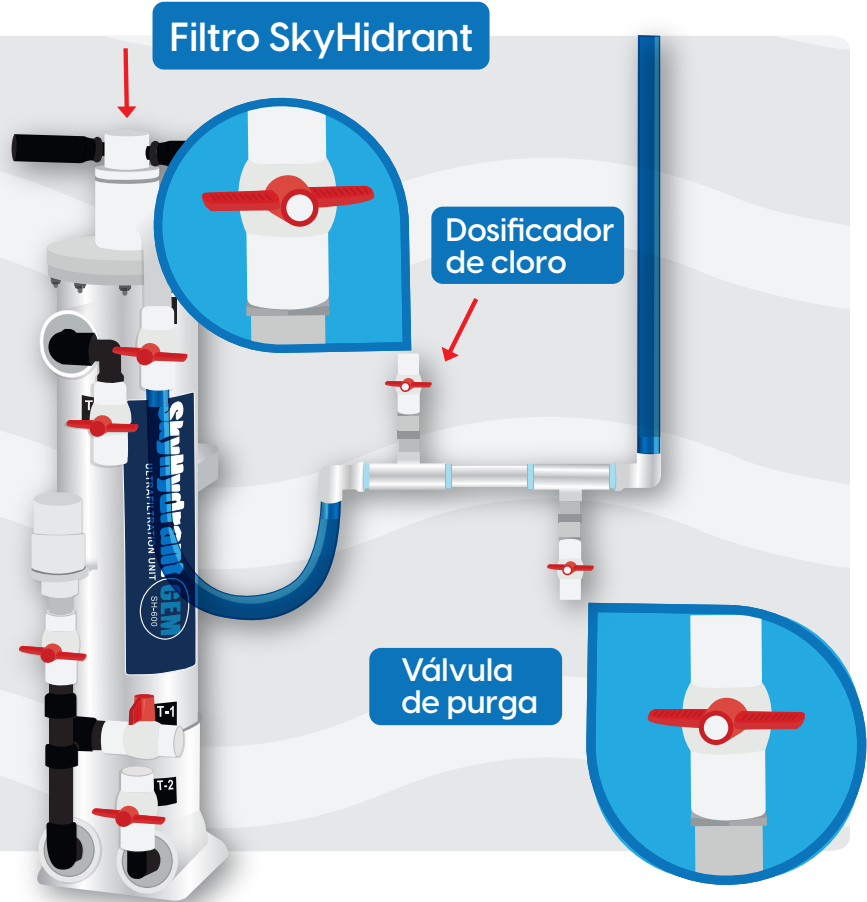
## Sistemas de tratamiento de agua con desinfección manual





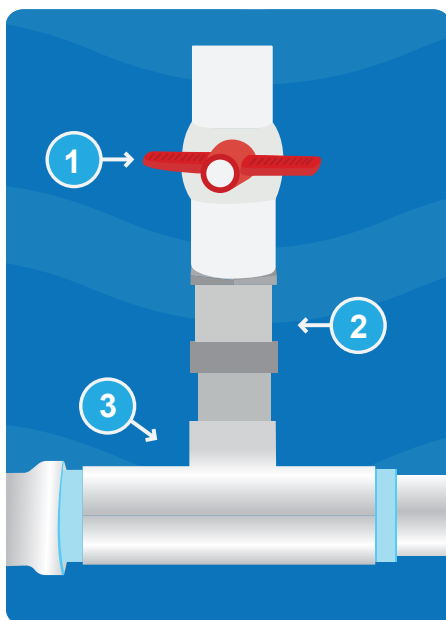
## Descripción del sistema de filtración

Este sistema de desinfección manual, está diseñado para la adición de desinfectante líquido al agua (cloro comercial sin aromas o por su composición química, hipoclorito de sodio al 5.25%) luego ser filtrado por el sistema de ultrafiltración.



## MODO DE FUNCIONAMIENTO

Es importante resaltar que la adición del agente desinfectante (cloro - hipoclorito de sodio), debe de efectuarse al inicio del llenado del tanque de agua filtrada, esto con el fin de proteger el agua y obtener una mezcla homogénea (agua + desinfectante).



- 1 Válvula de acción
- 2 cámara de mezcla
- 3 Acople ingreso y salida del agua filtrada



## Para adicionar el cloro de manera manual en el sistema, siga los siguientes pasos:

1. Verifique que la válvula T3 del filtro se encuentre cerrada (ver manual de funcionamiento del filtro SkyHydrant GEM).
2. Abra la válvula de purga que se encuentra después del adicionador manual durante 3 segundos.
3. Cierre la válvula de purga.
4. Abra la válvula de adición del dosificador manual.
5. Con la probeta, adicione la cantidad de hipoclorito de sodio al 5.25% recomendado según el volumen del tanque de almacenamiento.
6. Cierre la válvula de adición.
7. Abra la válvula T3 del filtro y empiece el llenado del tanque de almacenamiento de agua tratada.

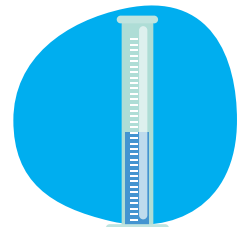
**NOTA:** No abrir el suministro de agua tratada, hasta que el tanque este lleno.

## TABLA DOSIS DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 5.25% A ADICIONAR

Para la dosificación estimada de cloro se requieren los siguientes elementos:



Hipoclorito de sodio comercial  
(concentración 5.25%)



Probeta dosificadora

### TABLA DOSIFICADORA DE CLORO:

CANTIDAD DE HIPOCLORITO	CANTIDAD DE HIPOCLORITO
60 ml	2.000 litros
30 ml	1.000 litros
15 ml	500 litros
8 ml	250 litros

### MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL

Es muy importante monitorear los niveles de hipoclorito en el agua con el fin de garantizar la inocuidad de esta y establecer si la dosis de desinfectante adicionado al agua tratada es el adecuado; para esta medición de cloro residual se emplea el Test Kit, el cual contiene dos (2) goteros con reactivos para medir el cloro residual (cantidad de cloro disuelto en el agua) y pH (nivel de acidez del agua) en el agua tratada y dos celdas plásticas para muestreo.



# Test Kit Cloro Residual y PH

## MODO DE USO DEL TEST KIT

**Para utilizar el kit se debe disponer de guantes de vinilo para evitar el contacto físico de los reactivos con la piel.**

1. Para utilizar el kit siga los siguientes pasos:
2. Abra el grifo de agua tratada y deje correr el agua por 10 segundos.
3. Destape las celdas de muestreo y enjuáguelas con el agua tratada.
4. Adicione agua tratada a las celdas de muestreo hasta las marcas que indican el nivel del agua.
5. Cierre el grifo de agua tratada.
6. Agregue dos (2) gotas de reactivo amarillo (Ortotolidina) en la celda de muestreo amarillo y dos (2) gotas de reactivo rojo (Rojo Fenol) en la celda de muestreo rojo.
7. Tape las celdas de muestreo y agite suavemente.
8. Para dar lectura a los resultados, ponga las celdas de muestreo contra un fondo blanco.
9. La lectura del cloro residual puede aparecer en diferentes tonalidades de amarillo dependiendo de la cantidad de cloro en el agua, entre más oscuro sea el color amarillo mayor cantidad de cloro residual.
10. La lectura del pH puede aparecer en diferentes tonalidades de color rojo. Un pH menor a 7 indica acidez, siendo un pH de 7 un promedio (neutro), y entre más oscuro sea el color rojo (mayor a 7) indica que el agua es básica.
11. Al terminar el muestreo enjuague las celdas y guárdelas junto a los reactivos en el kit.

**Por lo anterior, si el muestreo de cloro residual en el agua tratada no nos arroja ningún color, quiere decir que el agua no posee cloro residual y a esta se le debe adicionar hipoclorito de sodio al 5.25%.**

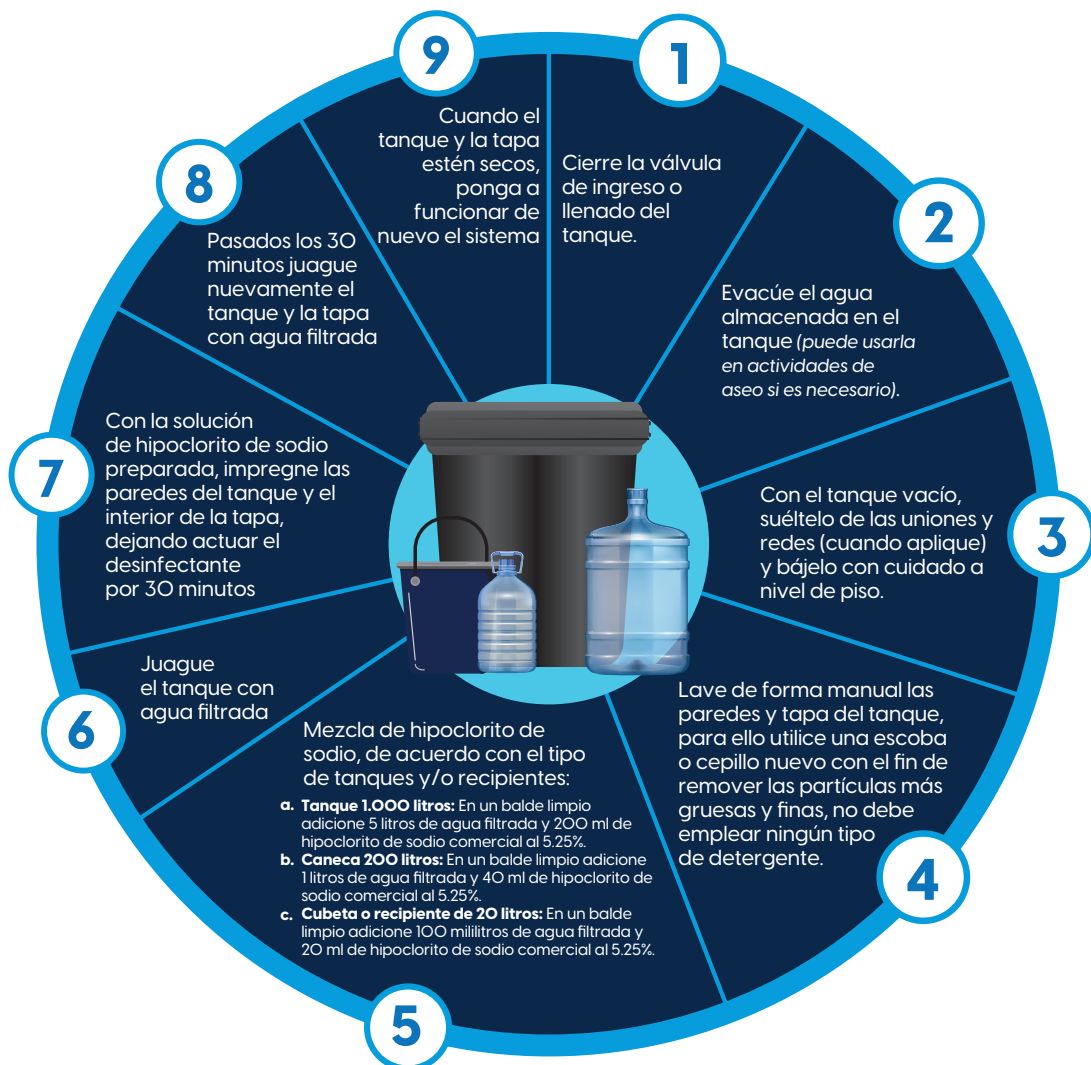


# Lavado de tanques y recipientes de almacenamiento de agua

El lavado y mantenimiento de tanques y recipientes de almacenamiento de agua para consumo humano, es una responsabilidad de todos los usuarios de este servicio y se encuentra establecido en el **Decreto 1575 de 2007, Artículo 10, “en edificaciones que conglomeren individuos, los responsables del mantenimiento y conservación locativa deberán realizar el lavado y desinfección de tanques de**

**almacenamiento de agua para consumo humano, como mínimo cada seis (6) meses”**. Programe el mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua con antelación, con el fin de no interrumpir el suministro de agua tratada a los beneficiarios del sistema.

Para realizar el mantenimiento (limpieza y desinfección) al tanque de almacenamiento de agua tratada,  **siga los siguientes pasos:**



**NOTA:** Es importante el mantener siempre el tanque de almacenamiento con agua y no dejarlo vacío para evitar que el viento lo derribe y se averíe.





Para información adicional  
y preguntas técnicas, por favor  
comunicarse con el correo electrónico:  
**[lukas.socarras@gmail.com](mailto:lukas.socarras@gmail.com)**