

## MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SOLUCIÓN POTABILIZADORA TORNA



### DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

Rev. 00: Emisión Documento

00	MARZ 2018	MAG	JCP	GZD	Emisión Documento
<b>REVISIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>PREPARÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
FUNCIONAMIENTO .....	3
COMPONENTES DEL SISTEMA.....	3
MONTAJE DEL SISTEMA .....	4
INSTALACIÓN DEL SISTEMA .....	5
INICIO DE OPERACIÓN .....	6
MANTENIMIENTO .....	8
- Limpieza Química.....	8
- Rutina de mantenimiento.....	9
SISTEMA LIBRE DE IMPUREZAS.....	9
REMOCIÓN DE CONTAMINANTES .....	9
¿Qué remueve?.....	9
¿Qué no remueve? .....	10
CALIDAD DE AGUA ENTREGADA .....	10
RECOMENDACIONES GENERALES.....	11

## INTRODUCCIÓN

La solución potabilizadora que ofrece Kanzen Environmental Services bajo la marca TORNA utiliza la tecnología de filtros cerámicos para realizar la separación de los componentes presentes en el agua; dicho material proporciona beneficios únicos en el mercado de tratamiento de aguas:

- Altamente Hidrofílico (afinidad al agua), lo cual lo hace un producto muy duradero y trabajo a baja presión de filtración.
- Es químicamente inerte (PH 0-14)
- Extrema dureza a la presión del fluido (Material Cerámico)
- Resistente a la temperatura (Hasta 800º C).

## FUNCIONAMIENTO

La solución potabilizadora está diseñada para trabajar sin necesidad de conexión eléctrica, por lo que puede ser instalado en cualquier lugar donde se tenga una fuente de abastecimiento de agua. Esta puede ser anclada verticalmente a la pared para optimizar el área a ocupar y asegurar los filtros de posibles caídas puesto que por ser filtros cerámicos son susceptibles a fractura si se dejan caer.

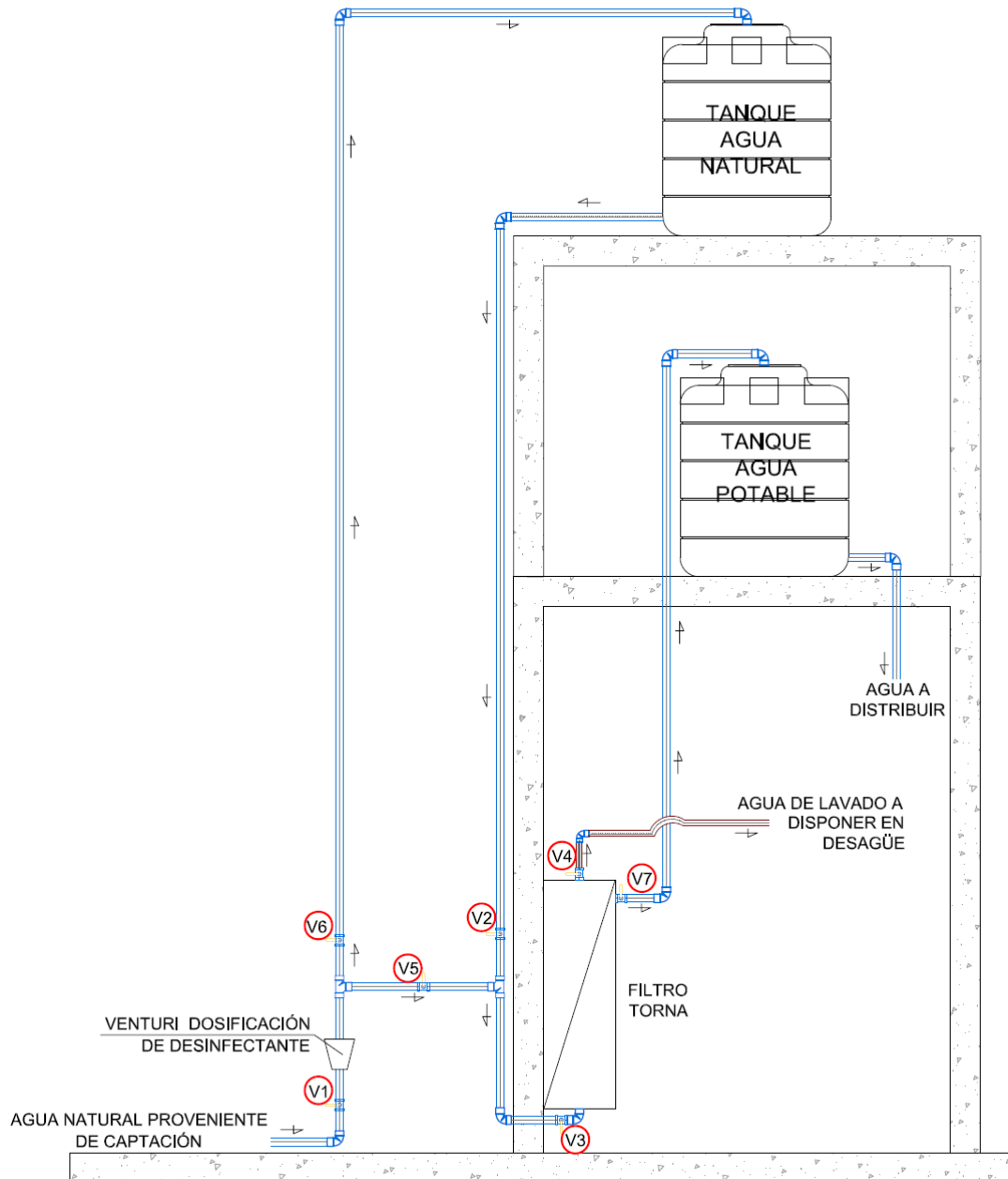
El agua captada se dirigirá a un tanque inicial ubicado en la parte superior del cuarto técnico, en la tubería de alimentación al tanque de agua natural, se instalará un venturi para la dosificación de desinfectante para eliminar los microorganismos presentes del agua y de allí se conectará por tubería PVC-P hasta el filtro para potabilizarla mediante la filtración para remover las impurezas. Una vez el agua pase por el filtro será apta para su consumo (agua potable).

## COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema se compone de:

- *Venturi*: Sistema de dosificación a gravedad, este se utilizará para la dosificación en línea de desinfectante y las soluciones de lavado químico de los filtros.
- *Carcasa*: Tiene la función de proteger y almacenar los filtros para su normal funcionamiento. Su fabricación es en Acero Inoxidable 304, que lo hace duradero y resistente a la intemperie, el material es atóxico dando cumplimiento a la resolución 1166/2016 del ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- *Filtro*: Filtro cerámico con tamaño de poro de 0.04 micras que se encarga de hacer la filtración del agua y separar los compuestos contaminantes para su potabilización.

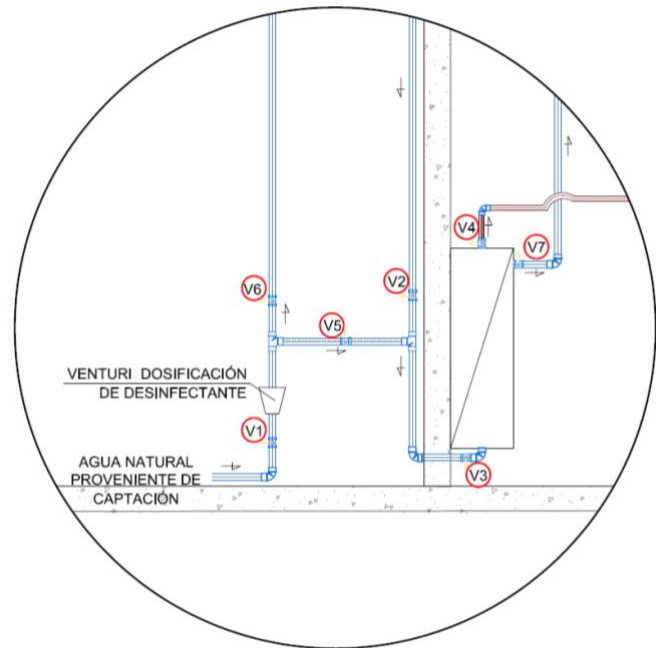
MONTAJE DEL SISTEMA



## INSTALACIÓN DEL SISTEMA

Para la instalación del sistema se debe contar con un tanque de almacenamiento de agua natural (puede ser plástico con capacidad de hasta de 1000L) del agua a potabilizar que garantice una presión mínima de 2 m.c.a., este puede ser ubicado en una estructura elevada o en la parte superior del cuarto técnico si cuentan con él.

En la tubería de alimentación al tanque de agua natural, se debe instalar un Venturi para la dosificación de desinfectante y mantener un cloro residual de 0.30 a 2.00ppm de acuerdo a lo establecido en la Resolución 2115 de 2007.



La carcasa del filtro se puede anclar verticalmente a una pared para optimizar el área a ocupar. Se recomienda que el filtro se ubique lo más cercano posible al tanque pulmón inicial (debajo de él). Una vez definido el lugar de instalación del filtro se puede proceder con las conexiones.

Desde la parte inferior del tanque se debe realizar la conexión de alimentación hasta la válvula de entrada del filtro (V2) mediante tubería PVC P preferiblemente.

La conexión de salida de agua potable de la carcasa se debe hacer desde la válvula V7 hasta un tanque de almacenamiento para su consumo, preferiblemente en tubería PVC P.

Para el caso del agua de lavado químico, cuando se requiera hacer enjuague o limpieza al filtro, esta se debe conducir hasta un punto de descarga de agua residual más cercano (desagüe).

INICIO DE OPERACIÓN

Antes de iniciar la operación de la solución potabilizadora, se deben identificar y ubicar las válvulas que componen el sistema de filtración:

Válvula V1	• Llenado Tanque agua natural		
Válvula V2	• Entrada agua a filtro	Válvula V7	• Salida agua filtrada
Válvula V3	• Drenaje de filtro	Válvula V8	• Llenado tanque de agua potable
Válvula V4	• Purga de aire	Válvula V9	• Salida agua a bebederos
Válvula V5	• Lavado químico	Válvula V10	• Lavado tanque agua potable
Válvula V6	• Lavado químico	Válvula V11	• Lavado tanque agua natural

- I. Se inicia el llenado del tanque de agua natural y la dosificación de la solución de cloro de acuerdo al siguiente diagrama:

**LLENADO DE TANQUE AGUA NATURAL**



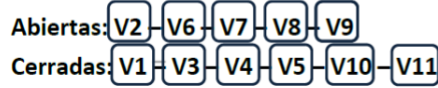
- II. Una vez instalado el sistema se procede con la apertura y cierre de válvulas:
  - o Para la filtración del agua natural, se debe abrir al 100% las válvulas V2 – V6 – V7 – V8 – V9.
  - o Las válvulas V1 – V3 – V4 - V5 – V10 y V11 deben mantenerse cerradas.
- III. Se procede con la activación del filtro:

### ACTIVACIÓN DEL FILTRO

**PROCEDIMIENTO INICIAL**



**VERIFICACIÓN VÁLVULAS**



- IV. Se recomienda aforar el volumen de filtrado una vez a la semana, para ello se utiliza un balde aforado y se toma el tiempo que se demora en llenar un volumen conocido. Con los datos se obtiene los litros por segundo.

Medición	Volumen	Tiempo	Caudal = Volumen/Tiempo
1	En litros	En segundos	Resultado en litros por segundo (LPS)

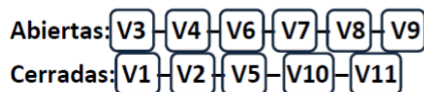
- V. Para desactivar el filtro, se procede con el cierre y apertura de válvulas:
- o Abrir al 100% las válvulas V3 – V4 – V6 – V7 – V8 – V9.
  - o Las válvulas V1 – V2 – V5 – V10 y V11 deben mantenerse cerradas.

### DESACTIVACIÓN DEL FILTRO

**PROCEDIMIENTO INICIAL**



**VERIFICACIÓN VÁLVULAS**



## MANTENIMIENTO

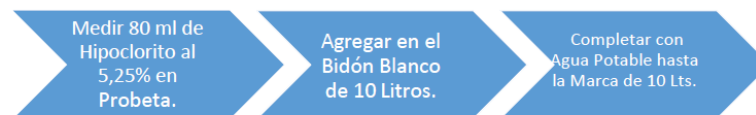
### Limpieza Química

La limpieza química se divide en dos (2):

- Limpieza preventiva: Se realiza con solución de cloro, realizarla cada 2 – 3 meses.
  - Limpieza correctiva: Se realiza con solución acida y/o alcalina, se hace cuando el ensuciamiento es agresivo.
- I. Con la ayuda del Venturi que se instalará en la tubería de alimentación del tanque inicial se inyectará una solución de lavado químico (prepararla según la tabla). Se cerrarán las válvulas V1 - V2 – V3 - V6 - V7 – V10 – V11 y se abrirán las válvulas V4 y V5 para que el agua se dirija directamente al filtro.
  - II. Se debe Abrir la válvula V1 del sistema y se deja funcionando en esta posición por 15 minutos.
  - III. Pasados los 15 minutos, se deja pasar agua natural por el filtro para normalizar el pH en el sistema.
  - IV. Se reestablece la posición de las válvulas para su operación normal.

### LAVADO QUÍMICO

#### PREPARACIÓN DEL HIPOCLORITO DE SODIO



#### VERIFICACIÓN VÁLVULAS

Abiertas: **V4** **V5** **V8** **V9**

Cerradas: **V1** **V2** **V3** **V6** **V7** **V10** **V11**

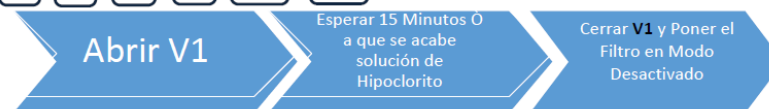


Tabla de preparación de soluciones químicas:

Modelo de sistema (filtro)	Solución de limpieza	Volumen de agua	Cantidad de químico
Torna 300	Hipoclorito de Sodio (5.25%)	10 L	80 ml
Torna 500	Alcalina (soda caustica)	10 L	Solida 40 gr
Torna 700			Liquida 80 ml
	Ácida (ácido Cítrico)	10 L	80 g



*Rutina de mantenimiento*

Sistema	Actividades	Tipo de mantenimiento	Frecuencia				
			diarias	semana l	mensual	semestral	Bi-anual
<b>Tubería y empaques</b>	Verificar fugas	Autónomo	x	x			
	ajuste de bridas	preventivo			x		
	limpieza de tuberías exterior	Autónomo			x		
	cambio de empaquetadura	preventivo					X
<b>Venturi</b>	Verificar funcionamiento	preventivo			x		
	Aforo de dosificación	preventivo			x		
<b>Empaquetadura housing</b>	cambio de o-ring internos	preventivo					X
	cambio de empaques clamp	preventivo					X

**SISTEMA LIBRE DE IMPUREZAS**

Para garantizar que todo el sistema como tanques, mangueras/tuberías se encuentren libre de impurezas – virus, bacterias – se utilizará un sanitizante a base de cloro.

La dosificación del producto garantizará un residual de cloro entre 0.30 y 2.00 ppm de acuerdo a lo estipulado en la Resolución 2215 de 2007 que reglamenta “Las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”. Para mantener este rango se sugiere realizar la medición de cloro una vez al día con un kit para ello.

**Nota:** A pesar de tener el sistema sanitizado con cloro todo el tiempo, se recomienda realizar mantenimientos periódicos (drenado y limpieza con cloro) a los tanques al menos cuatro veces al año.

**REMOCIÓN DE CONTAMINANTES**

¿Qué remueve?

Debido al tamaño de poro que posee el filtro (0,04 micras = 40 nanómetros) tiene la capacidad de remover:

-

- Patógenos, Virus, Bacterias como Escherichia Coli, coliformes totales, guardia y Cryptosporidium.
- Color aparente dejándolo por debajo de 5 UPC (unidades de platino, cobalto).
- Turbidez coloidal entregándolo como máximo 2 NTU (Unidades nefelométricas de turbiedad).
- Material suspendido representado en Sólidos suspendidos totales (SST) por debajo de 5ppm
- Aceite en agua
- Metales como Hierro o Manganeso mediante pre – tratamiento químico.
- Materia orgánica como COT (carbono orgánico total, DBO, DQO) mediante previa oxidación.

### ¿Qué no remueve?

Todo material presente en el agua que tenga un tamaño menor de partícula de 0,04 micras, 40 nanómetros:

- Material disuelto representado en sales, conductividad (para consumo humano este valor no puede superar los 1000ms/cm), cloruros.
- Minerales que aportan a dureza total y alcalinidad (Magnesio, calcio, sodio, potasio).
- Componentes químicos como Sulfatos, fosfatos, nitritos, nitratos.
- No modifica el rango de pH (este debe oscilar entre 6,5 – 9,0 para agua potable).
- No altera temperatura del agua.

### CALIDAD DE AGUA ENTREGADA

PARÁMETRO	REMOCIÓN
SST	> 99%
Turbidez	> 99%
Bacterias	> 99,99%
Virus	> 99,99%
Escherichia Coli	> 99,99%
Coliformes totales	> 99,99%
Coliformes fecales	> 99,99%

### *RECOMENDACIONES GENERALES*

A continuación se relacionan aquellas recomendaciones generales que se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento del sistema:

- Dejar espacio en el cuarto técnico para el ingreso de las personas encargadas del mantenimiento del filtro.
- Cuando se utilice por primera vez el filtro, mantener en el agua cruda al menos 2ppm de cloro libre para sanitizar el sistema.
- El filtro podrá ser anclado a la pared para reducir el espacio a ocupar.
- El filtro no debe ser desmontado por ningún motivo de su carcasa puesto que es un activo delicado.
- Mantenga fuera del alcance de los niños el hipoclorito utilizado para la desinfección del agua, almacenarlo en un lugar ventilado, seco y aislado.
- Realizar mantenimiento preventivo al tanque pulmón y tanque de almacenamiento de agua filtrada para evitar proliferación de vectores al menos 4 veces al año.