



¿Cómo mantener en buen estado la fontanería en un mini acueducto por bombeo eléctrico?

MABE

Guía básica

Dirigida a hombres y mujeres de las juntas directivas sobre el bombeo y fontanería en los sistemas de agua potable MABE

Esta publicación es posible gracias a



**¿Cómo mantener en buen estado la fontanería en un
Mini Acueducto por Bombeo Eléctrico?**

MABE

Guía básica

**Dirigida a hombres y mujeres de las juntas directivas sobre el bombeo
y fontanería en los sistemas de agua potable MABE**



SIMAS. 2021

**Proyecto Tecnología para la Gestión Sostenible
del Recurso Hídrico (TGSRH)**

Texto:

Fabio Vilchez / CONSTRUCCIONES VILCHEZ S.A. COVILSA.

Producción al cuidado de:

Ligia López y Roberto Vallecillo S.

Fotografías:

Archivo SIMAS

Diseño: Enmente

Impresiones: 500 ejemplares

Nicaragua 2021



contenido

Presentación	6
CAPITULO 1: Red de conducción	7
Componentes de la red de conducción	8
¿Qué es una sarta de descarga?.....	9
1. Válvula de aire.	10
2. Caudalímetro.	11
3. Manómetro de glicerina.	13
4. Check horizontal.	16
5. Válvula de limpieza o de purga.....	17
6. Válvula de alivio.....	17
7. Válvula de pase principal.....	18
8. Niplería y accesorios.	18
CAPITULO 2: Red de distribución	19
Componentes de la red de distribución.....	20
1. Tipos de tubos para agua potable PVC SDR - 26, SDR - 17, SDR - 13.5.....	20
2. Las válvulas	21
3. Accesorios.....	22
4. Las herramientas de fontanería que deben tenerse para realizar reparaciones en el MABE	27
Accesorios utilizados en fontanería.	28



Presentación

Desde hace muchos años, Gobierno central, alcaldías, instituciones, ONG y otras organizaciones han construido, en áreas rurales y semiurbanas de Nicaragua, un sin número de **Mini Acueductos por Bombeo Eléctrico** conocidos como **MABE**, que son administrados por los **Comités de Agua Potable y Saneamiento, CAPS**.

El buen funcionamiento de estos sistemas MABE depende muchas veces de una buena concepción en el diseño y de la buena construcción; pero una vez que se tiene, es muy importante darles adecuado mantenimiento para que funcionen bien durante muchos años.

Uno de los problemas más frecuentes en el deterioro de un MABE, es la falta de información, conocimiento sobre el uso y mantenimiento que se realiza de forma empírica por hombres. De este hecho, surge uno de los objetivos fundamental del proyecto Tecnología para la Gestión Sostenible del Recursos Hídricos: Generar capacidades técnicas en hombres y mujeres, invalidando los prejuicios sociales que limitan a las mujeres a realizar trabajos técnicos.

Esta guía expone de forma práctica el funcionamiento, uso y manejo del sistema, con el fin de que tanto hombres como mujeres puedan conocer y dar respuesta a las necesidades de su MABE.

Con esta, se espera generar conocimientos necesarios para el mantenimiento de la fontanería de los MABE, tanto en la red de conducción como en la de distribución; explica cuáles son los componentes de una sarta de descargue y la función de cada uno de ellos, así como, las medidas preventivas para su buen funcionamiento y las herramientas necesarias para darles un mantenimiento adecuado.

También muestra las diferentes tuberías que existen para agua potable, accesorios, herramientas que se utilizan en la fontanería y las diferentes situaciones que se pueden presentar a la hora de una reparación.

Red de conducción

La red de conducción **es el tramo de tubería que va desde el punto de captación hasta el tanque de almacenamiento o pila de captación**, dependiendo del tipo de sistema de agua potable. En la red de conducción no tiene que haber ningún punto de distribución o de consumo ya sea particular o comunitario.



Componentes de la red de conducción

1. **Sarta de descargue** con todas sus protecciones básicas.
2. **Tubería PVC SDR - 26 (espesor de pared del tubo)**, el diámetro de esta red de conducción lo determinara el diseño. En algunos casos va combinada con tubería de H°G° SCH- 40, para cruces aéreos o superficiales cuando el relieve del terreno es muy pronunciado.
3. **Accesorios:** Codos de 90°, 45°, válvulas.

1. SARTA de descargue y componentes



¿Qué es una sarta de descargue?

En un mini acueducto por bombeo eléctrico, o MABE, la sarta es la tubería de control, donde van las llaves de pase y las válvulas (aire, retención y alivio) que protegen la bomba y el motor, de las presiones demasiado fuertes en el sistema; también protege del agua de retorno o cualquier operación involuntaria de la persona bombera que pueda perjudicar el equipo de bombeo. Los elementos que forman la sarta son los siguientes:

1. Válvula de aire.
2. Caudalímetro o medidor maestro (flujo tipo propela).
3. Manómetro de glicerina.
4. Check horizontal o válvula de retención.
5. Válvula de limpieza o de purga.
6. Válvula de alivio.
7. Válvula de pase principal.
8. Niplería y accesorios (tubería de descarga).

A continuación, en detalle la función de cada parte y las situaciones que pueden presentarse, así como las soluciones.





1. Válvula de aire

Es responsable de sacar todo el aire existente en la columna de bombeo para asegurar su buen funcionamiento y duración.

ATENCIÓN: Situaciones que pueden presentarse

La válvula tira aire con el motor apagado.

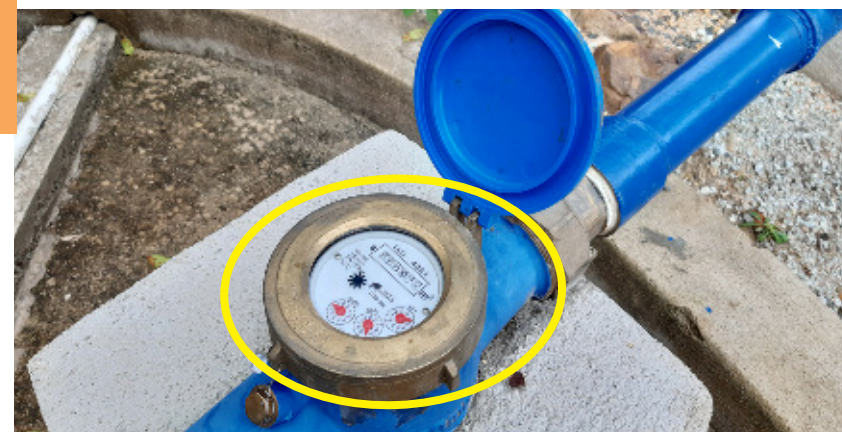
- Tengo el equipo apagado y se escucha que la válvula sigue expulsando aire.
- **¿Por qué sucede esto?** Puede ser por un tubo roto en la columna o porque está dañado el Check vertical, el que está dentro del pozo.
- **¿Qué hacer?** Hay que extraer el equipo de bombeo y reemplazar el tubo roto o el Check.
- **¿Quién puede hacerlo?** Este trabajo debe realizarlo personal calificado con equipo de extracción de la bomba.

Otra posibilidad cuando la válvula sigue tirando aire con el equipo apagado.

- **¿Por qué sucede esto?** puede ser que el Check horizontal esté dañado.
- **¿Qué hacer?** Cuando está dañado el Check horizontal, hay que reemplazarlo por otro de la misma calidad o incluso mejor.
- **¿Quién puede hacerlo?** Este trabajo puede hacerlo la persona fontanera del sistema.

2. Caudalímetro

Conocido en los CAPS como “**medidor maestro**” o “**reloj maestro**”. Es el encargado de registrar el caudal, o sea, los metros cúbicos de agua que sale del pozo en cada período de bombeo. Se lee diario para compararse con el agua que se distribuye, a final de mes se compara el caudal extraído con lo distribuido y por cada 100 metros cúbicos extraídos se puede dar una diferencia de 3 metros cúbicos como máximo, que pueden estar en la tubería. Si la diferencia es mayor a los 3 metros cúbicos es una alerta: algo está pasando. ¿Y qué pasa cuando el tanque se dilata más tiempo que antes en llenar? Posiblemente es que la bomba perdió carga, o bien, hay una fuga en el tubo dentro del pozo o del pozo al tanque.



ATENCIÓN: Situaciones que pueden presentarse

Caso 1.

Baja el rendimiento: si llevamos un registro diario (que se lleva en la bitácora del bombero), de los metros cúbicos bombeados y los sumamos al día de corte, nos da una cantidad “X”. Lo comparamos con la lectura levantada por el responsable de leer los medidores y notamos que en el último mes hay una gran diferencia de metros cúbicos, o sea que ha bajado el rendimiento.

- **¿Por qué sucede esto?** La disminución en la cantidad de metros cúbicos bombeados puede ser por dos motivos: uno es que hay conexiones ilegales de algunos usuarios (bypass), otra posibilidad es que hay una tubería rota en la línea de conducción o en la de distribución; también puede ser que las dos causas estén presentes.



- **¿Qué hacer?** Revisar toda la línea de conducción y la red de distribución y verificar si no existe humedad o fuga de agua que fluya en la tierra. Revisar si no existe indicio de excavaciones, cerca del medidor o en la calle. Además, visitar a algunos usuarios, por ejemplo, dueños de negocios como pulperos, bares, galleras, granja porcina; explicarles lo que está pasando, cerrar la llave de pase del medidor y solicitarle al usuario que abra cualquier llave de chorro de su vivienda o local, si sale agua, es que existe una conexión ilegal o un baypass.
- **¿Quién puede hacerlo?** Integrantes del CAPS con técnicas para el manejo de conflictos.

Caso 2.

Medidor obstruido: en el caudalímetro dejó de girar la aguja de medición y no marca la cantidad de metros cúbicos.

- **¿Por qué sucede esto?** Tiene suciedad el pase de fluido del agua, debido al arrastre de arena, sarro, teflón, silicón o cualquier otra cosa, lo que obstruye la propela del medidor y por eso no marca el caudalímetro.
- **¿Qué hacer?** Desinstalar el medidor maestro y lavarlo con abundante agua limpia, varias veces. Luego, deberá instalarse de nuevo.
- **¿Quién puede hacerlo?** La persona que ejerce el cargo de fontanero del sistema de agua.

3. Manómetro de glicerina

También conocido como “manómetro de aceite”. Su función principal es marcar las libras de presión con la que está trabajando el equipo de bombeo. Si al encender observa que el manómetro marca mucha presión, hay que apagar rápido el motor, porque puede ser que la válvula esté cerrada o un golpe de ariete.

ATENCIÓN: Situaciones que pueden presentarse

Caso 1.

Caso 1: El tanque tarda más que antes en llenarse: la bomba está trabajando; pero el manómetro no está trabajando con el libraje normal, la presión se encuentra baja y el tanque tarda más tiempo en llenarse.

- **¿Por qué sucede esto?** Hay un tubo roto en la columna de bombeo, o sea, dentro del pozo.
- **¿Qué hacer?** Extraer el equipo de bombeo y reemplazar el tubo roto.
- **¿Quién puede hacerlo?** Esta actividad deberá realizarla personal calificado con equipo de extracción de bomba.

¿Sabía qué?

cuando se instala un equipo de bombeo y sobrepasa los 200” de profundidad se recomienda instalar un Check Vertical adicional, con el propósito de proteger la bomba contra el agua de retorno o golpe de Ariete.





Otra causa por la que el tanque tarda más que antes en llenarse

- **¿Por qué sucede esto?** Hay una tubería rota en la línea de conducción, o sea, la que lleva el agua a la pila de almacenamiento por lo tanto, la avería está fuera del pozo.
- **¿Qué hacer?** Reparar la tubería dañada en la línea de conducción.
- **¿Quién puede hacerlo?** La fontanera o fontanero que atiende el sistema de agua en el CAPS.



Caso 2.

No llega agua al tanque: la bomba está trabajando; pero el manómetro está trabajando por encima del libraje normal, la presión se encuentra alta y no llega agua al tanque del todo o llega muy poca.

- **¿Por qué sucede esto?** Se encuentra caída la compuerta de la llave de pase principal de la sarta o se encuentra cerrada, también podría ser por estancamiento de arena, grava, sarro o algún elemento extraño (trapo, animal muerto etc.)
- **¿Qué hacer?** Apagar el motor; reemplazar la llave de pase principal de la sarta y limpiar la tubería de toda la línea de conducción, por tramos, luego desinfectar la línea de conducción.
- **¿Quién puede hacerlo?** La persona fontanera del sistema de agua apoyado por los integrantes del CAPS.



OJO. En algunos casos, cuando los pozos son de poco aporte de agua, el manómetro de glicerina comienza a dar oscilaciones muy pequeñas hacia la izquierda; esto significa que el pozo se está quedando sin agua y por lo tanto la bomba está perdiendo carga. Hay que actuar, porque más vale prevenir que lamentar.

Caso 3.

¿Qué pasa cuando el manómetro de glicerina se daña o se agota su vida útil?

Hay que instalar otro de la misma calidad o mejor. No es una pieza cara y sus beneficios son considerables, por eso, el manómetro de glicerina no puede faltar en la sarta del sistema de bombeo. El manómetro de glicerina además de medir las libras de presión con que se encuentra trabajando el equipo de bombeo, también nos indica posibles fallas en el equipo de bombeo. Por ejemplo, si la presión sube más de lo habitual, indica que hay algo que obstruye la tubería de distribución; y si la presión baja, esto nos indica que hay una fuga en la tubería.





4. Check horizontal

Es una válvula de protección hidráulica, evita que el agua regrese para atrás, lo que se conoce como golpe de ariete, que es dañino para la bomba (propelas, impulsores y difusores). El golpe de ariete se produce cuando por alguna razón se corta de golpe el flujo del agua en la tubería.

ATENCIÓN: Situaciones que pueden presentarse

Check horizontal dañado: con la bomba apagada suena el agua en la tubería.

- **¿Por qué sucede esto?** Está dañado el Check horizontal.
- **¿Cómo saber si el Check horizontal de la sarta está averiado?** Con la bomba apagada, abra la llave de chorro que se encuentra bajo el manómetro, si sale abundante agua y con presión, ese Check se encuentra dañado.
- **¿Qué hacer?** La solución consiste en reemplazar el Check horizontal, por otro de la misma calidad o mejor.
- **¿Quién puede hacerlo?** Este trabajo puede realizarlo la persona que ejerce el cargo de la fontanería del sistema.



5. Válvula de limpieza o de purga

Es utilizada para varios fines: para aforar la fuente, o sea, para conocer el caudal de agua del pozo en una época determinada; también sirve para tomar muestras de agua, limpiar la tubería de conducción utilizando el agua de retorno, como toma de agua ante un incendio forestal, para la venta de agua y en casos de emergencia para el suministro de agua potable a comunidades vecinas por medio de cisternas. Cuando hay problemas, se dispara y da un momento corto para apagar el motor, porque no hay salida de agua.

6. Válvula de alivio

Sirve para proteger nuestra unidad de bombeo por sobrepresiones, se dispara automáticamente en caso de presiones demasiadas fuertes; por ejemplo: si la bombera o bombero por error involuntario, cerró la llave de pase que va hacia el tanque de almacenamiento o la compuerta de la llave se cayó y hay demasiada presión, entonces la válvula de alivio se dispara, protegiendo de esta manera la unidad de bombeo.



7. Válvula de pase principal

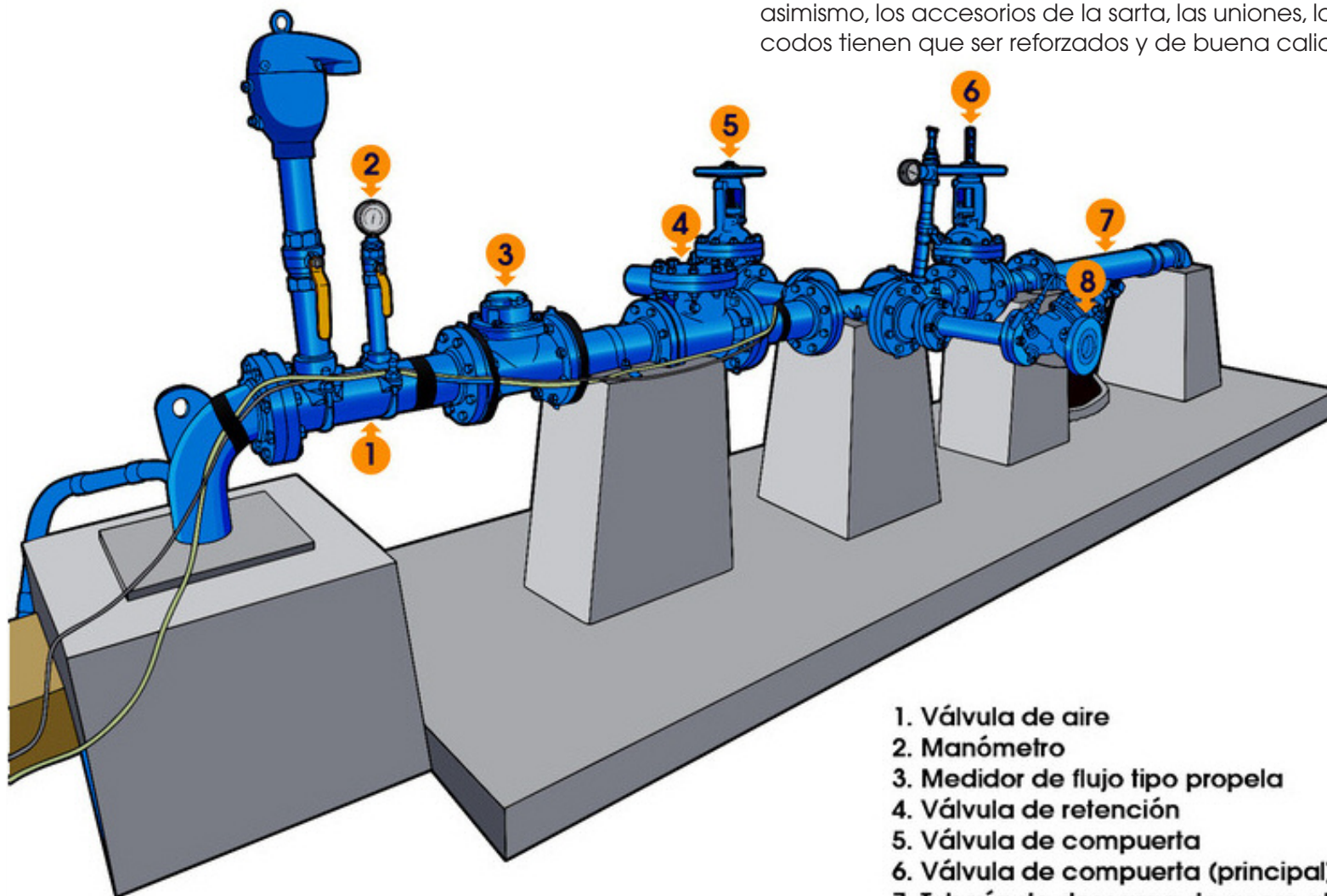
Su principal función es permanecer abierta, dando pase al flujo de agua que sale del pozo. Cuando se quiera aforar el pozo, hay que cerrarla por completo de manera que interrumpa el paso del agua, dejando libre el pase por la válvula de limpieza.

Recomendaciones a bomberos y bomberas

- Antes de encender la bomba, asegurarse que se encuentre abierta la válvula de pase principal.

8. Niplería y accesorios

Es importante utilizar tubería SCH – 40 Hierro Galvanizado; asimismo, los accesorios de la sarta, las uniones, las Te y los codos tienen que ser reforzados y de buena calidad.



1. Válvula de aire
2. Manómetro
3. Medidor de flujo tipo propela
4. Válvula de retención
5. Válvula de compuerta
6. Válvula de compuerta (principal)
7. Tubería de descarga de acero al carbón
8. Válvula de alivio

Red de distribución

Una red de distribución de agua potable **es el conjunto de tuberías que llevan el agua desde el punto de almacenamiento hasta las viviendas de la comunidad**. Con la presión adecuada, la red de distribución permite que el agua llegue a los puntos de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad.

En otras palabras, la red de distribución de agua potable **es la que lleva el agua desde el tanque o la pila hasta la paja en el que el usuario puede hacer uso de ella**, ya sea una toma de agua comunitaria o conexiones domiciliarias.





¿Sabía qué?

Un error en el diseño que puede salir caro, es instalar el bombeo del agua directo a la red de distribución, sin pasar por el tanque de almacenamiento. Esto hace que la tubería se rompa con facilidad, debido a la presión del agua. Lo correcto es hacer las conexiones en este orden: pozo, sarta, tubería de conducción, tanque de almacenamiento y tubería de distribución.

Componentes de la red de distribución

1. **Tubería PVC SDR - 26**, de determinados diámetros de diseño.
2. Válvulas de compuerta, válvulas de aire y vacío (doble propósito), válvulas de limpieza.
3. **Accesorios:** Codos de 90°, 45°, Te, reductores, bloque de reacción para accesorios, llaves de chorro, medidores domiciliarios.

1. Tipos de tubos para agua potable

PVC SDR - 26, SDR - 17 (250 PSI), SDR - 13.5 (315 PSI)

Estas tuberías se usan solamente para sistemas de distribución agua, son fáciles de instalar, no producen olores, ni sabores, están libres de plomo y son de apariencia uniforme. Se recomienda la marca Durman o Amanco

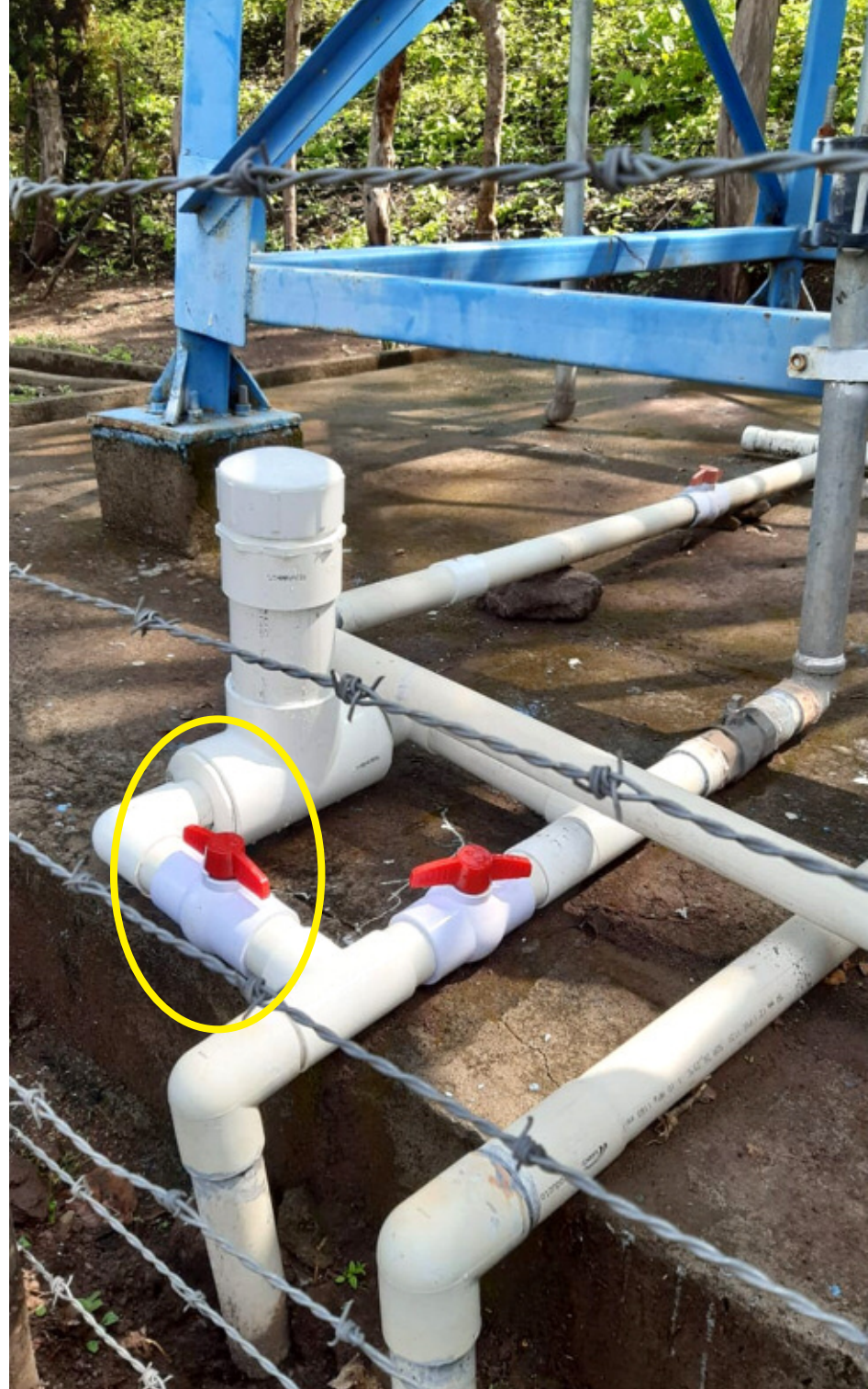




Estos tubos vienen en presentaciones de 6 metros, norma ASTM 2241 para tubería de presión, pudiendo identificarlo por la cédula en todo lo largo del cuerpo del tubo.

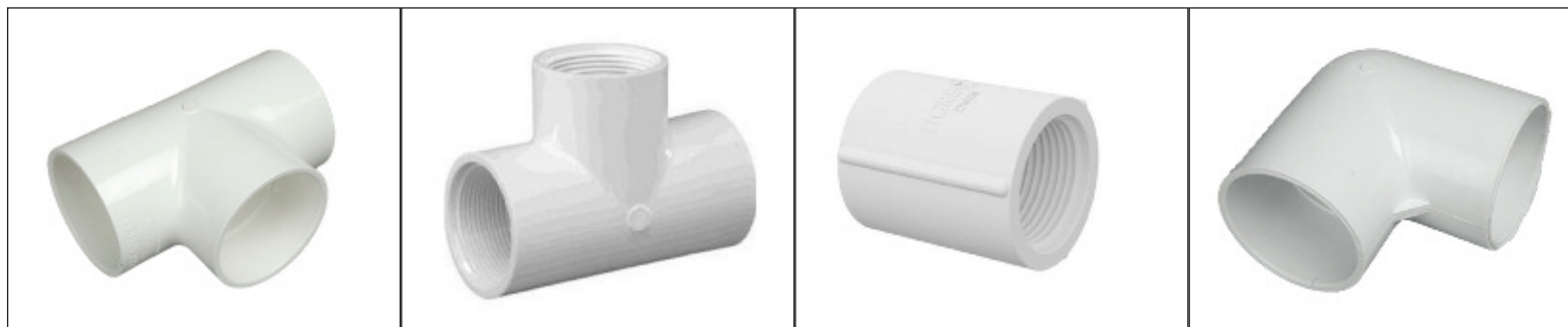
2. Las válvulas

Uno de los elementos clave en las instalaciones de fontanería son las válvulas; existen de metal, en otros casos son polímeros. Se utilizan para diversas funciones; por ejemplo, abre o cierra el paso del agua por una conducción, imprescindible para la sustitución de una tubería o para su reparación.



3. Accesorios

A continuación, los diferentes accesorios, utilizados para agua potable, SCH - 40, NORMA ASTM - D 2466, su uso y sus funciones de cada uno de estos accesorios.



TE SCH 40
CAMPANA CEMENTADA

TE SCH 40
CON ROSCA

UNIÓN SCH 40
TODA ROSCA

CODO 90 SHC 40
CAMPANA CEMENTADA



CODO 45 SHC 40
CAMPANA CEMENTADA

CODO 90 SHC 40
CON ROSCA

ADAPTADOR HEMBRA SCH 40/
ROSCA CAMPANA CEMENTADA

TE REDUCIDA SCH 40
CAMPANA CEMENTADA



UNIÓN DE REPARACIÓN
SDR 26

TAPÓN HEMBRA SCH 40 LISO
CAMPANA CEMENTADA

TAPÓN MACHO SCH 40
CON ROSCA

TAPÓN HEMBRA SCH 40
CON ROSCA



ABRAZADERA
SCH 40 ROSCA



LLAVE DE PASO
LISA



VÁLVULAS DE BOLA
SCH 40



LLAVE DE CHORRO
CON ROSCA





ATENCIÓN: Situaciones que pueden presentarse

Caso 1.

Se afloja un accesorio (una llave, una unión, etc.) por defecto de instalación

- **¿Por qué sucede esto?** Puede suceder por diferentes causas: porque se pegó mal la tubería o porque la pega PVC está en mal estado.
- **¿Qué hacer?** Lijar y limpiar con un trapo seco y limpio las partes a pegar; caso contrario el pagamento para PVC no funcionará; reforzar el accesorio con un bloque de reacción
- **¿Quién puede hacerlo?** La persona encargada de la fontanería del CAPS.

Caso 2.

La presión muy alta en un punto afloja algún accesorio

- **¿Por qué sucede esto?** Otra causa de que se aflojen los accesorios es que las presiones son muy altas en determinado punto.
- **¿Qué hacer?** En este caso el CAPS debe solicitar apoyo a la alcaldía, en concreto a la Unidad Municipal de Agua y Saneamiento, UMAS, para analizar las presiones en este punto.
- **¿Quién puede hacerlo?** Personal especializado.

Caso 3.

Hay agua en el pozo, pero no llega al tanque ni a ciertas conexiones domiciliarias

- **¿Por qué sucede esto?** Puede ser que existe aire en las tuberías; otra posibilidad es que las tuberías están taqueadas.
- **¿Qué hacer?** Perforar la tubería en las partes más altas de la red para que el aire pueda salir y después instalar una válvula de aire y vacío (doble propósito), en las partes más bajas de la red cortar el sistema y dejar salir toda el agua, luego instalar una válvula de limpieza.
- **¿Quién puede hacerlo?** Este trabajo lo hace el fontanero del CAPS



Caso 4.

Caso 4. Tubería desenterrada: cuando la tubería se desentierra y se rompe en lugares con mucha pendiente

- **¿Por qué sucede esto?** Esto puede ser debido a que la lluvia está arrastrando el relleno de la zanja; poco a poco el PVC al darle el sol se pone tostado y se quiebra.
- **¿Qué hacer?** Enterrar la tubería a un metro de profundidad y poner piedras sobre la zanja. Si el problema vuelve a repetirse, cambiar la tubería de PVC a hierro.
- **¿Quién puede hacerlo?** La persona fontanera que atiende el MABE.





Caso 5.

Tubería rota: cuando la tubería PVC se rompe y hay necesidad de repararla o reemplazarla

- **¿Por qué sucede esto?** La tubería se puede dañar por diferentes causas.
- **¿Qué hacer?**
 - ✓ Cortar la parte afectada.
 - ✓ Lijar y luego limpiar con un trapo seco y limpio.
 - ✓ Comprobar que el tubo quede bien ajustado al accesorio.
 - ✓ Aplicar una capa uniforme de pegamento PVC en las puntas a juntar.
 - ✓ Aplicar una capa uniforme en las campanas del accesorio.
 - ✓ Juntar los tubos al accesorio inmediatamente, dando una media vuelta hasta el fondo del accesorio.
- **¿Quién puede hacerlo?** Esta actividad la hace la persona responsable de la fontanería del CAPS

4. Las herramientas de fontanería que deben tenerse para realizar reparaciones en el MABE

Cada sistema de agua deberá tener como mínimo las siguientes herramientas básicas para realizar las reparaciones en el sistema.



Llave Stilson – N° 24



Llave Stilson – N° 14



Marco de sierra



Cepillo metálico



Teflón





Pegamento PVC



Silicón

Accesorios más utilizados y comunes en fontanería con sus indicaciones de uso y su utilidad

Se han seleccionado algunos de los accesorios de fontanería más utilizados y comunes en los cuales se han recopilado su manual de uso y su utilidad.

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Tubo PVC con campana		<ol style="list-style-type: none"> 1- Para la instalación de tubería PVC solo se necesita pegamento y la propia tubería. 2- Se acopla la campana del tubo al siguiente tubo en el costado delgado o esvelto utilizando pegamento dentro de la campana y al exterior del lado delgado del siguiente tubo. 	Se utiliza para tramos extensos de conexiones de tuberías.
Unión lisa PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a unir y en el interior de la campana de la unión. 2- Se junta con el lado delgado del tubo a unir. 	Su uso es para juntar tuberías que han perdido su campana o juntar ambos lados delgado de dos tubos de PVC.
Unión mixta hembra PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a unir y en el interior de la campana de la unión lisa. 2- Se enrosca el tubo con rosca, en el interior de la unión que tiene rosca, aplicándole cinta de teflón al tubo con rosca. 	Tiene utilidad en situaciones en que se deba juntar dos tipos de acoples diferentes en una misma red.
Unión mixta macho PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a unir y en el interior de la campana de la unión lisa. 2- Se enrosca la unión o campana con rosca al costado de la unión que tiene rosca aplicándole dos vueltas con cinta de teflón a la rosca macho. 	Se utiliza para adaptar distintos acoples en una misma red.

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Reductor hembra liso PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en ambos costados del reductor por dentro. 2- Se aplica pegamento en el exterior de los tubos a acoplar, para posteriormente unirlos. 	Se utiliza en tramos de red donde se utilizan distintos diámetros de tubería.
Reductor macho liso PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el costado amplio del reductor por la parte exterior, así como en la campana del tubo con mayor diámetro a unir. 2- Se aplica pegamento en el interior más pequeño de la unión, así como en el lado delgado del tubo de menor diámetro a unir. 3- Posteriormente se acoplan los tubos en sus lados correspondientes. 	Se utiliza en tramos de red donde se utilizan distintos diámetros de tubería donde del extremo mayor se encuentra una campana y en el menor el lado delgado.
Codo de 90° liso de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior del codo en el interior. 2- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a acoplar. 3- Se acolan ambos extremos de esta manera. 	Se utiliza donde se desea cambiar la dirección de la red en un ángulo de 90°.
Codo de 45° liso de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior del codo en el interior. 2- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a acoplar. 3- Se acolan ambos extremos de esta manera. 	Se utiliza donde se desea cambiar la dirección de la red en un ángulo de 45°.
Tapón hembra liso de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior del tapón. 2- Se aplica pegamento en el lado delgado del tubo a tapar. 3- Se acoplan y se mantiene presionado por un minuto para evitar cualquier presión residual. 	Se utiliza para sellar el final de una red.

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Tapón hembra con rosca de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica dos vueltas con cinta de teflón en la rosca del tubo a tapar. 2- Se enrosca el tapón en la rosca de la tubería a tapar con una llave. 	<p>Se utiliza para sellar el final de una red con rosca.</p>
Tapón macho con rosca de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica dos vueltas con cinta de teflón en la rosca del tapón. 2- Se enrosca el tapón en el tubo con rosca interna con una llave. 	<p>Se utiliza para sellar el final de red en una tubería o accesorio con rosca interna.</p>
Te lisa de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior de los extremos en donde se desea dirigir el fluido. 2- Se aplica pegamento en el lado delgado de la tubería que se desea acoplar. 3- Se acoplan los extremos deseados. 4- Si existe algún extremo que no se desea utilizar de momento se acopla un tubo con ambos lados delgado y un tapón en el extremo no utilizado. 	<p>Se utiliza para desviar el fluido en las direcciones deseadas, así como dividirla y aumentar la cantidad de salidas del fluido.</p>
Te mixta de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior del extremo liso en donde se desea dirigir el fluido. 2- Se aplica pegamento en el lado esbelto de la tubería que se desea acoplar. 3- Se aplica dos vueltas con teflón en la rosca del tubo a acoplar y se une al extremo con rosca "T". 4- Se acoplan los extremos deseados. 5- Si existe algún extremo que no se desea utilizar de momento se acopla un tubo con ambos lados delgado y un tapón en el extremo no utilizado. 6- Igualmente en la sección con rosca. 	<p>Se utiliza para desviar el fluido en las direcciones deseadas, así como dividirla y aumentar la cantidad de salidas del fluido.</p>

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Cruz lisa de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior de los extremos en donde se desea dirigir el fluido. 2- Se aplica pegamento en el lado delgado de la tubería que se desea acoplar. 3- Se acoplan los extremos deseados. 4- Si existe algún extremo que no se desea utilizar de momento se acopla un tubo con ambos lados delgado y un tapón en el extremo no utilizado. 	<p>Se utiliza para desviar el fluido en las direcciones deseadas, así como dividirla y aumentar la cantidad de salidas del fluido.</p>
Abrazadera con reducción de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se ubica abierto ambos extremos en donde se desea instalar. 2- Se enroscan a presión y en forma de cruz los pernos de presión alrededor de la abrazadera. 3- Se perfora la tubería donde está ubicada la abrazadera en el extremo donde existe un orificio de salida sin perforarlo al otro extremo. 4- Luego de verificar la abertura del orificio, se aplica pegamento en el interior del orificio de la abrazadera, así como en el lado delgado del tubo que se desea acoplar. 5- En caso de no usarse la abrazadera se instala un tapón. 	<p>Se utiliza para crear una extensión o salida de la red de distribución.</p>
Junta elástica de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se acoplan a presión los tubos en su lado delgado en el interior de la junta elástica hasta tocar un extremo con el otro. 2- Posteriormente se verifica que no existan fugas. 	<p>Se utiliza en casos de mantenimiento rápido y de necesidad de acoplar sin el uso de pegamento.</p>
Junta de compresión de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se desenroscan ambos extremos de la junta de reparación con sus respectivos empaques. 2- Se introducen los tubos a acoplar desde su lado delgado en los extremos de la junta con sus respectivos empaques en el interior de los anillos. 3- Se ubica el centro de la junta entre ambos empaques con sus anillos y se enroscan presionando en su interior los empaques de caucho. 4- Se verifica que no existan fugas. 	<p>Se utiliza en casos de mantenimiento rápido que necesiten presión y de necesidad de acoplar sin el uso de pegamento.</p>

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Válvula de pase lisa de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica pegamento en el interior de los orificios de la válvula. 2- Se aplica pegamento en el exterior de los tubos a acoplar y se juntan con la válvula a ambos extremos. 	Se utiliza para cortar y permitir el pase del fluido, así como regular la presión del mismo.
Llave de chorro con rosca de PVC		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se aplica dos vueltas con cinta de teflón en la rosca de la llave de chorro. 2- Se enrosca en la unión con rosca y se verifica la presión. 	Se utiliza como salida del fluido para abastecer.
Caudalímetro o medidor domiciliario		<ol style="list-style-type: none"> 1- Se enrosca un racor o camisa con empaque en los extremos del medidor. 2- Se aplica dos vueltas con cinta de teflón en la rosca exterior a acoplar. 3- la camisa a acoplar debe tener un extremo liso y uno con rosca en el interior. 4- Se instala una válvula de pase en el lado posterior indicado por la flecha del medidor (es decir la cola). 	Se utiliza para medir el consumo diario, semanal o mensual de un servicio.
Llave Stilson		Se adapta al tamaño necesario y se introduce el tubo dentro de los dientes en dirección al lado opuesto en donde se aplicará la fuerza.	Brinda presión y agarre en la tubería en el momento de enroscar.
Llave cadena		Se acomoda en forma que los dientes presionen el tubo y la cadena lo envuelva hasta trabar uno de sus eslabones en el cuello de la misma.	Brinda presión y agarre en el momento de enroscar la tubería.

Accesorio	Ilustración	Manual de uso	Utilidad
Llave pequeña		Se coloca en la cabeza del perno a enroscar y se presiona al lado contrario de la fuerza de cierre.	Proporciona mayor presión en el momento de enroscar pernos y tuercas.
Marco y sierra		Se colocan los dientes en dirección opuesta al cuerpo de la persona que la manipula.	Corta tubería de PVC.
Taladro inalámbrico		Se coloca la broca adecuada y se ubica en donde se realizará la perforación.	Permite perforar secciones en que se necesite.
Cinta métrica.		Se alarga para medir en centímetros o pulgadas la sección deseada.	Permite medir la tubería, diámetros, etc.
Lima		Se coloca en la zona a limar y se utiliza con fuerza.	Se utiliza para limar secciones rugosas o que se deseen.
Cinta teflón		Se aplica en dirección contraria al lado de enroscar y se aplica la deseada para obtener la presión adecuada.	Se utiliza para brindar un cierre de mayor eficacia en las roscas.
Pegamento PVC		Se aplica en las zonas a acoplar y se presionan con rapidez para que este se adhiera adecuadamente.	Se utiliza para brindar adherencia en el acople de tuberías. Verificar siempre la fecha de vencimiento.







Esta publicación es posible gracias a

