

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL
SERVICIO NACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO
SENASA



MANUAL TECNICO DE PLOMEROS



CONTENIDO

1. COMPONENTES DEL SISTEMA

- Captación
- Equipo Electromecánico
- Adecuación
- El reservorio
- Las Redes de distribución
- Conexiones domiciliarias

2. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

- 2.1 Tendido de Red
- 2.2 Preparación de zanjas
- 2.3 Procedimientos para uniones de los caños soldables
- 2.4 Manejo de tuberías roscables

3. DETECCIÓN DE DESPERFECTOS

4. VÁLVULAS

- Definición de válvulas
- Tipos de válvulas
- Mantenimiento de válvulas

5. ACCESORIOS

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

- Concepto
- Conexiones domiciliaria de ½”
- Conexiones domiciliarias de 1”
- Instalación y Mantenimiento de las conexiones domiciliarias
- Reparación de una canilla.

1. COMPONENTES DE UN SISTEMA

Un sistema de Abastecimiento de Agua Corriente es un conjunto de instalaciones que se construyen para captar, conducir, tratar, regular y distribuir el Agua a una Comunidad.

- 1) **Captación:** Se denomina a la fuente de agua, que es generalmente un pozo perforado profundo, de donde se saca el agua.



Pozo de captación de agua

- 2) **Equipo Electromecánico:** Es una electrobomba, verticalmente sumergida en el fondo del pozo y es la que impulsa el agua a la superficie. La misma es operada desde un tablero de mando que se encuentra dentro de una Caseta de Operaciones. También es parte constituyente, un equipo hipoclorador que incorpora al agua una cantidad necesaria de cloro.



Caseta de Operaciones: Tablero de mando, Dosificador de Cloro

- 3) **Aductora:** Representada por una tubería que va de la fuente (Pozo perforado) y que conduce el agua al Tanque elevado.



Cañería Aductora

- 4) **El Reservorio o Tanque elevado:** Es un tanque ya sea de hormigón armado, fibra de vidrio o metálico de cierta capacidad, construido sobre una torre elevada, que esta destinado a almacenar en agua desde donde será distribuida a presión a la población.



Tipos de Tanques de Agua o Reservorios

5) **Las Redes de distribución:** Comprenden las siguientes partes:

- a) **Cañerías principales:** Son las tuberías maestras de gran diámetro ubicadas en zanjas excavadas en plena calle. Generalmente de diámetro 50 mm y superior.
- b) **Cañerías Secundarias:** Son cañerías de menor diámetro, generalmente 40 mm, que parten de las principales y que distribuyen los caudales mayores existentes en los anillos principales y cañerías principales.

En su conjunto, las cañerías principales y las cañerías secundarias, constituyen la red de distribución.



Cañerías de distribución de agua. De ellas parten las cañerías secundarias

- **Conexiones Domiciliarias:** Son cañerías de pequeño diámetro ($\frac{1}{2}$ " ; $\frac{3}{4}$ " o 1"), que arrancan desde las cañerías de la calle, (cañerías principales o secundarias), hasta un metro en el interior del patio, con una canilla puesta. Desde este punto se puede prolongar al interior, distribuyendo dentro de la casa, en la cocina, baños, piletas de lavado, jardín y otros.



Conexiones domiciliarias

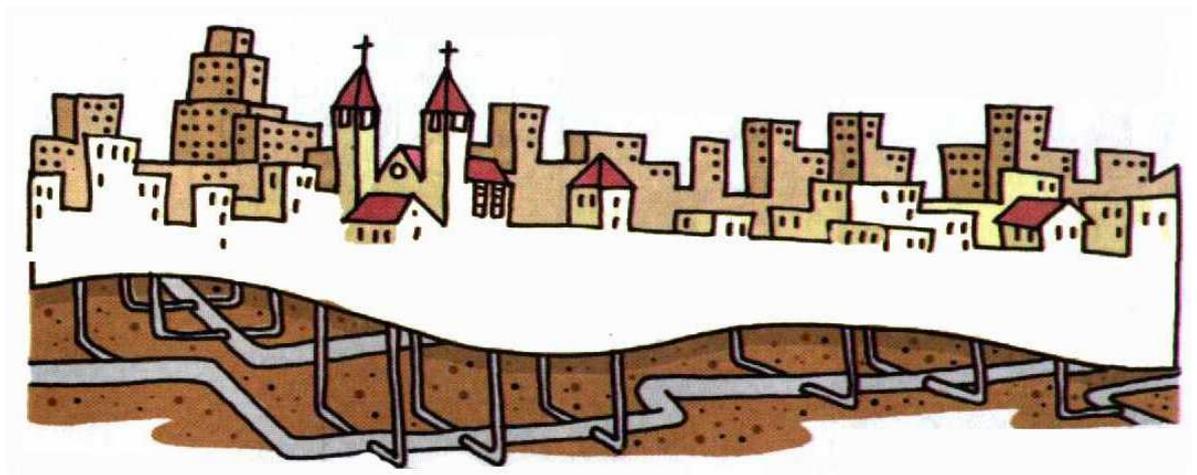


Conexión a pileta de lavado

2. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

La función principal es la suministrar Agua Potable a las viviendas afectadas desde el centro de distribución (tanque elevado).

La **RED DE DISTRIBUCIÓN** constituye todo el sistema de tuberías desde el tanque de distribución hasta aquellas líneas de las cuales parten las conexiones domiciliarias.



Red de distribución de agua potable a una población

2.1 TENDIDO DE RED - TUBERIAS Y ACCESORIOS

- a) **Materiales:** Los más utilizados en nuestro medio son los de plásticos, polietileno-PEAD y PVC; siendo éste último el más generalizado por el menor costo y ventajas técnicas.



Cañería de PVC



Cañería de polietileno (PEAD)

- b) Construcción de la Red:** La ejecución de la red incluye los trabajos de excavación, tendido de cañerías, colocación de accesorios y construcción de cámaras para válvulas.

También comprende la construcción de anclajes, la prueba hidráulica, la tapada de cañerías, el retiro de los materiales sobrantes y las reparaciones de las veredas y calles.

La profundidad de las zanjas debe ser de 0,80m (en cruce de rutas transitadas se recomienda profundizar a 1.0 m y en tendidos por la vereda puede utilizarse 0.60 m). El ancho de las zanjas debe ser el necesario para que los plomeros puedan maniobrar en la colocación de tubos, siendo por lo general de 0,40 a 0,50m. Una vez unidos y colocados los caños en la zanja se los cubre con tierra en su parte media (dejando las juntas libres) y a continuación se hace la prueba hidráulica con el objeto de poner de manifiesto las roturas o pérdidas que pudieran haber.

Una vez corregidas las deficiencias aparecidas durante la prueba hidráulica se repite la misma y si no se producen nuevos defectos se procede al relleno de la zanja. Terminado el relleno debe efectuarse una nueva prueba hidráulica con el fin de verificar si se produjeron roturas durante el mismo.

- c) Desinfección de los nuevos tramos construidos:** Cuando se colocan cañerías nuevas o se reparan o amplían instalaciones existentes, es difícil evitar la contaminación de las mismas durante su transporte y tendido.

Por eso, antes de habilitar cualquier tramo de tubería, se hará correr agua suficiente, con el fin de que arrastre todas las suciedades que puedan haberse depositado. Una vez limpia en esta forma la cañería se introduce una solución de hipoclorito concentrado de 25gr/m³ con un tiempo de contacto de 4 horas. Después se elimina el contenido y se lava con agua del sistema que debe contener cloro y luego se pone en servicio.

2.2 PREPARACIÓN DE LAS ZANJAS

En la instalación de tubería bajo tierra debe tenerse especial cuidado en seguir las indicaciones técnicas para evitar el aplastamiento, rompimiento o perforación de los tubos, especialmente en los cruces de caminos o en terrenos que se usan para cultivos.

ABRIR ZANJAS:

Trazar:

- Determina la longitud de la zanja según el plano de proyecto de red de distribución y se determina la cantidad de tubería necesaria.
- El ancho de la zanja será de 0,40m a 0,50m.
- La profundidad normal será de 0.80m, debiendo ser de 1,00m en los cruces de carreteras o en los caminos por donde circulan máquinas; y pudiendo ser 0.60m, cuando la excavación es en zona de veredas.

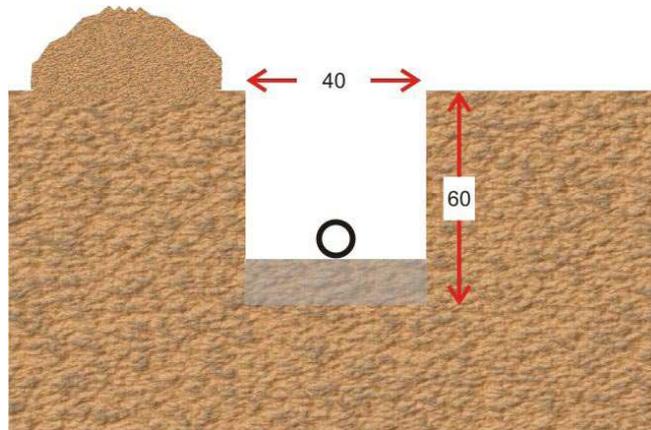


Excavación para tendido de la red de agua

Excavar: Hace la zanja siguiendo las líneas de trazado y hasta la profundidad de 0.60, 0,80 a 1,00 de acuerdo con el diámetro del tubo y la zona de excavación.

Preparar la cama o base de la tubería: Quita las piedras del fondo de la zanja y aplana, agregando tierra fina de la misma excavación.

La tubería debe **ASENTARSE COMPLETAMENTE** sobre el fondo de la zanja para evitar roturas.



Esquema de excavación para la colocación de los caños

Rellenar las zanjas: Terminada las instalaciones de la tubería. Rellena la zanja rellenando primero la tierra más fina sin piedras hasta cubrir 20 cm por encima del tubo y se compacta con un compactador.

Se continua agregando capas de 20 cm y compactando hasta cubrir totalmente la zanja.

2.3 PROCEDIMIENTOS PARA UNIONES DE LOS CAÑOS SOLDABLES

Uniones soldables (PVC): Revisa la tubería y los accesorios que va a ensamblar para verificar que no estén tapados, perforados, quebrados, doblados, etc.

No use tuberías ni accesorios con desperfectos.

Corta los tubos a escuadra, mediante una sierra para metales, terminado el corte quita, con una navaja, las rebajas externas e internas.

Los **CORTES DEFECTUOSOS** permitirán fugas al instalar la tubería.



Ensayá los accesorios ensablándolos al tubo, SIN USAR ADHESIVO, para verificar que ajustan fácilmente y para ensayar la posición correcta en la instalación.

Quita, con un trapo limpio o papel de lija, el polvo o cualquier suciedad que tenga el tubo o accesorio, interna y externamente. Aplique la SOLUCIÓN LIMPIADORA para la extracción de todo rastro de suciedad o grasa.

Esta operación la hace sobre la superficie que va a recibir pegante.

Verifica que el ADHESIVO que va a usar sea especial para tubería P.V.C.

El ADHESIVO debe estar en buen estado, si está muy espeso o tiene un color rojizo **NO LO USE.**



Unta el ADHESIVO sobre el extremo del tubo y en el accesorio. Coloca el accesorio en el tubo, lo gira $\frac{1}{4}$ de vuelta, lo ajusta en la posición deseada y lo sostiene durante 15 segundos.

Limpia el exceso de ADHESIVO entre el accesorio y el tubo.



Para untar el ADHESIVO, debe usarse una brocha de un ancho aproximado de la mitad ($\frac{1}{2}$), del diámetro del tubo que se está pegando. Esta es la medida adecuada para lograr una buena distribución del ADHESIVO.

El exceso de adhesivo puede perforar el tubo o el accesorio si aplica adhesivo pueden quedar escapes.



2.4 MANEJO DE TUBERÍAS ROSCABLES

Se aplica tanto a PVC, PEAD como a Hierro Galvanizado.

Paso 1

Cortar; Revisa la tubería y los accesorios para verificar que no estén tapados, perforados, corroídos por el oxido o doblados.

Paso 2

En caso de cañerías galvanizadas: Fija el tubo en la prensa y lo apuntala con una horqueta si la longitud del tubo lo exige.



Para cañerías de PVC o PEAD, la operación puede realizarse sin necesidad de prensa.

Paso 3

Mide la longitud del tubo requerido y traza con un lápiz la línea de corte, auxiliándose con un metro.

Paso 4

Raya con una sierra, la línea marcada con lápiz y luego hace el corte definitivo. El corte debe quedar perfectamente a escuadra para asegurar una buena unión con los accesorios. El corte puede hacerse con la sierra o con un cortador especial para tubos.



Paso 5

Roscar; Selecciona los dados de acuerdo al diámetro del tubo que va a roscar y los coloca en la tarraja, teniendo cuidado de limpiar la base de contacto entre los dados y la tarraja.

Cualquier partícula de metal u otro sólido que quede entre estas superficies impide la elaboración de las roscas.

Ajusta los dados teniendo cuidado de dejarlos abiertos aproximadamente $1/16''$ más de la marca para hacer una primera pasada.

Coloca la tarraja en el tubo y ajusta la guía par fijarla al diámetro del tubo.

Empuja la tarraja contra el tubo con la mano izquierda, con la otra mano gira la herramienta hasta que ésta se sostenga sola y avance sobre la misma rosca.

Continúa haciendo la rosca y agregando aceite para evitar el recalentamiento excesivo y por consiguiente el daño de la rosca.

La longitud de la rosca en la primera pasada debe ser tal que, queden aproximadamente 4 hilos entre el extremo del tubo y la superficie exterior de la tarraja.

Ajuste los dados de la tarraja hasta que coincida la línea marcada en los dados con la línea marcada en la tarraja. Este ajuste da la profundidad exacta de la rosca.

Pasa por segunda vez la tarraja coincide con el extremo del tubo. Agrega aceite en forma permanente sobre el área de trabajo.



Paso 6

Terminada la rosca con un accesorio, para verificar que esta bien hecha; el accesorio debe penetrar en la rosca más o menos 4 hilos girándolo con la mano, es decir sin herramienta.



Para juntas desmontables, hacer la limpieza del tubo y aplicar cinta teflón sobre filetes, a favor de la rosca, de tal modo que cada vuelta se encime a la otra en $\frac{1}{2}$ cm, en total de 3 a 4 vueltas.



OBSERVACIONES:

En tuberías mayores de 1" se hacen más de dos pasadas en la elaboración de las roscas para evitar calentamientos excesivos y por tanto el daño de las roscas.

PRENSAR CON LLAVES PARA TUBOS: Cuando no se disponga en el campo de prensas especiales para tubos, se puede fijar el tubo que se va roscar con un par de llaves para tubo.

3. DETECCIÓN DE DESPERFECTOS

En Redes:

- 1) Inspecciona las vías en las que se encuentra enterrada la red de distribución con el fin de detectar fugas u otras anomalías. Si es posible las corrige, en caso contrario las anota en las hojas de registro e informa al encargado de mantenimiento. Limpia y revisa las cajas de válvulas.

Las operaciones anteriores las realiza el plomero de manera mensual.

- 2) Cada seis (6) meses revisa si hay fugas o daños en los componentes visuales de la red. Revisa el funcionamiento de las válvulas **HACIENDOLA GIRAR LENTAMENTE**. Las válvulas deben abrir y cerrar fácilmente. Observa si hay fuga en las válvulas y si sus piezas externas están completas y en buen estado; corrige los defectos, si es necesario o cambia toda la válvula.
- 3) Revisa el estado de la caja rompe presiones observando si hay filtraciones, fisuras de secciones externas, empotramientos alrededor de las cajas, tierra acumulada entre las cajas, candados o elementos de cierre en mal estado, peligro de contaminación etc. Hace las correcciones necesarias.
- 4) Pinta o retoca con pintura anticorrosiva las válvulas y accesorios que están a la vista en la red de distribución. Esta operación se realiza cada SEIS MESES.

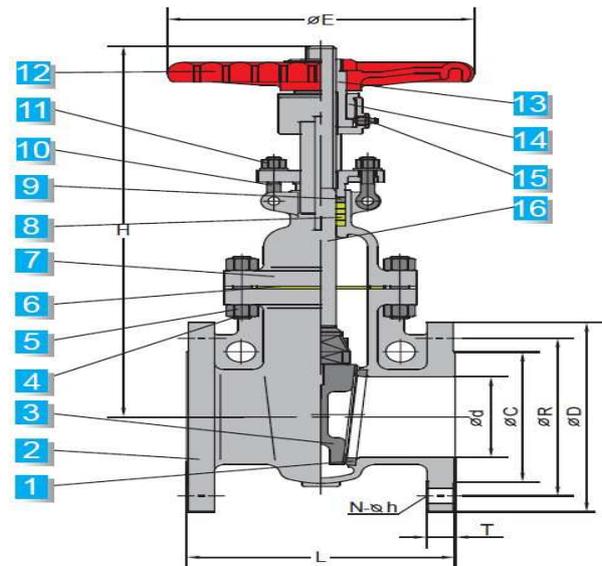
4. VÁLVULAS

Definición de Válvula:

Son dispositivos o mecanismos de control que se utilizan para regular o cortar el flujo de líquidos o gases. También se usan para permitir el flujo en un sentido e impedirlo en sentido contrario (válvula de retención).

En los acueductos rurales se usan comúnmente válvulas para agua y para purga de aire en tuberías en tuberías de presión.

- 1- Asiento de la Compuerta
- 2- Cuerpo o Cubierta de la Válvula
- 3- Disco de la Compuerta
- 4- Tornillo de ajuste cuerpo-parte superior
- 5- Tuerca del tornillo
- 6- Collarín Prensa-Empaque
- 7- Caja de Empaque
- 8- Empaque del Vástago
- 9- Anillo del eje
- 10- Perno
- 11- Tuerca del Perno
- 12- Manija o Rueda
- 13- Tuerca de la Manija o Rueda
- 14- Anillo del Eje
- 15- Alemite de Lubricación
- 16- Vástago



Tipos de Válvulas:

- a) **Válvulas de Compuerta:** Se usa en la salida de tanques de captación; en la entrada y salida de tanques de distribución; en los tanques rompe presiones y en derivaciones de la línea de distribución.

El flujo del agua tiene un sentido horizontal; ofrece poca resistencia al paso del agua, por ello se usan con mayor frecuencia en las líneas de conducción y distribución de los acueductos (redes de agua).

LA COMPUERTA SUBE O BAJA PARA DAR MAYOR O MENOR PASO AL FLUJO DE AGUA.



- b) **Válvulas de Globo:** Se usan en los grifos domiciliarios o grifos públicos. El paso de agua no es completamente horizontal como puede observarse en el dibujo. Por esta razón ofrece MÁS RESISTENCIA al flujo del agua.

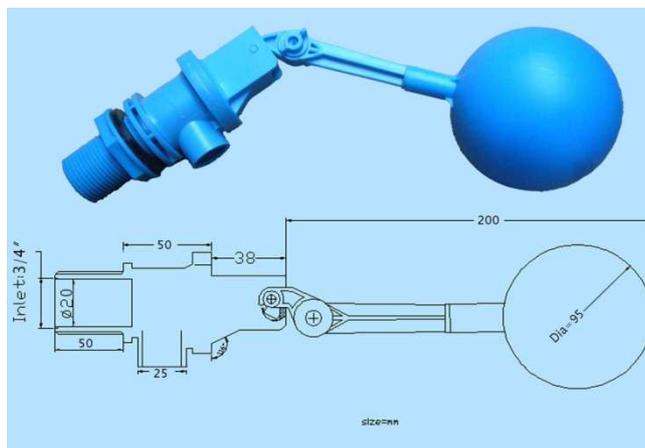


EL DISCO SUBE O BAJA PARA PERMITIR UN MAYOR O MENOR PASO DEL AGUA.

- c) **Válvulas de Paso o media vuelta:** Se usan generalmente en las acometidas domiciliarias para dar paso o cortar el servicio de agua. Para dar mayor o menor paso al flujo de agua se gira el cono de la válvula. Media vuelta a la derecha corta totalmente el paso. La siguiente media vuelta a la derecha permite todo el flujo del agua.



- d) **Válvula de Flotador:** Se usan especialmente en los tanques para mantener en forma automática un nivel determinado. El flotador abre o cierra la válvula a medida que sube o baja el nivel del agua en el tanque.



Mantenimiento de válvulas

Comprueba el estado de la empaquetadura de la prensa-estopa y la reemplaza si hay dificultades en el manejo de la válvula o si hay fugas que no se eliminan apretando el prensa-estopa.

Revisa los empaques, si están en mal estado los cambia. Verifica que los pernos y tuercas estén suficientemente apretados para evitar fugas.

Revisa el estado de vástago o eje del tornillo, observando si se encuentra torcido o inmobilizado debido al óxido. Cambia la pieza si es necesario. Pinta y retoca la pintura de las válvulas y accesorios, para ello usar pintura anticorrosiva.

Revisa y limpia cajas de las válvulas.

Informa si es necesario subirlas, bajarlas o reemplazarlas, según sea la posición o estado en que se encuentren.

5. ACCESORIOS



Unión Doble

Codo de 45 Roscable



Codo de 90 Roscable

Curva de 90 Roscable



Adaptador Roscable





Brida Roscable



Adaptador con Bridas



Cruceta Soldable



Buje de Reducción



Adaptador Macho



Tee de 90



Tapón Roscable



Ramal de 45 Soldable



Unión Sencilla Roscable



Tee de reducción Soldable



Niple Roscable

INSTALAR UNIÓN DOBLE: Este accesorio es empleado en casos especiales, con el fin de efectuar cambios o reparaciones en secciones o tramos sin desmontar la línea de tubería. Se usa en tuberías menores de 6”.

Acopla en uno de los extremos del tubo roscado e introduce por el extremo el otro tubo que va unir, la contratuerca deslizante y luego acopla en el extremo de este tubo.

Enfrenta los dos cuplones encajándolos entre si, monta la contratuerca deslizante roscándola en el cuplon y aprieta con una llave hasta conseguir una unión a prueba de fugas.

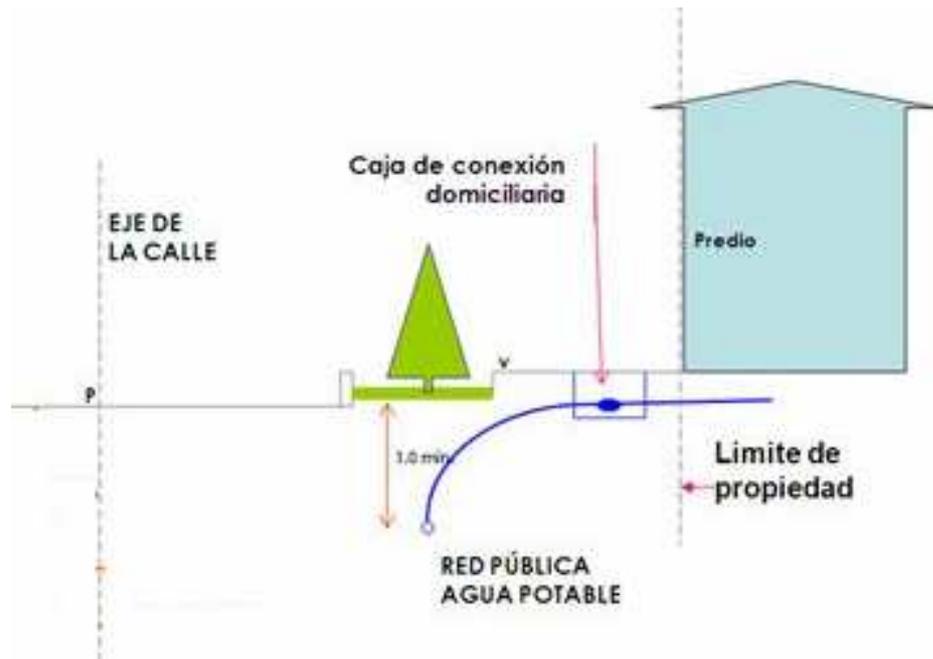
La superficie de los cuplones y el anillo deslizante presenta formas lisas, hexagonales (6 lados) u octagonales (8 lados) cuando son lisas se usan llaves para tubos, cuando son tuercas hexagonales u octagonales se usan llaves de expansión o inglesas.

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

CONCEPTO:

Se denominan conexiones domiciliarias a los conductos de agua que parten de la red de distribución hacia las edificaciones y se ramifican en el interior de ellas hacia las bocas de consumo.

Los principales elementos que los componen son: Collar de tomada, adaptador, buje de reducción, llave de paso, Te HG, tapón, codo HG, canilla de bronce, caños de PVC, caños de HG.



En los sistemas de agua rurales, se prevé la utilización de **Conexiones Domiciliarias con tuberías de ½" y 1"**.

Para viviendas ubicadas a distancias mayores a 80 mts de la red de distribución, se deberá realizar conexiones domiciliarias con cañerías de PEAD de 1".

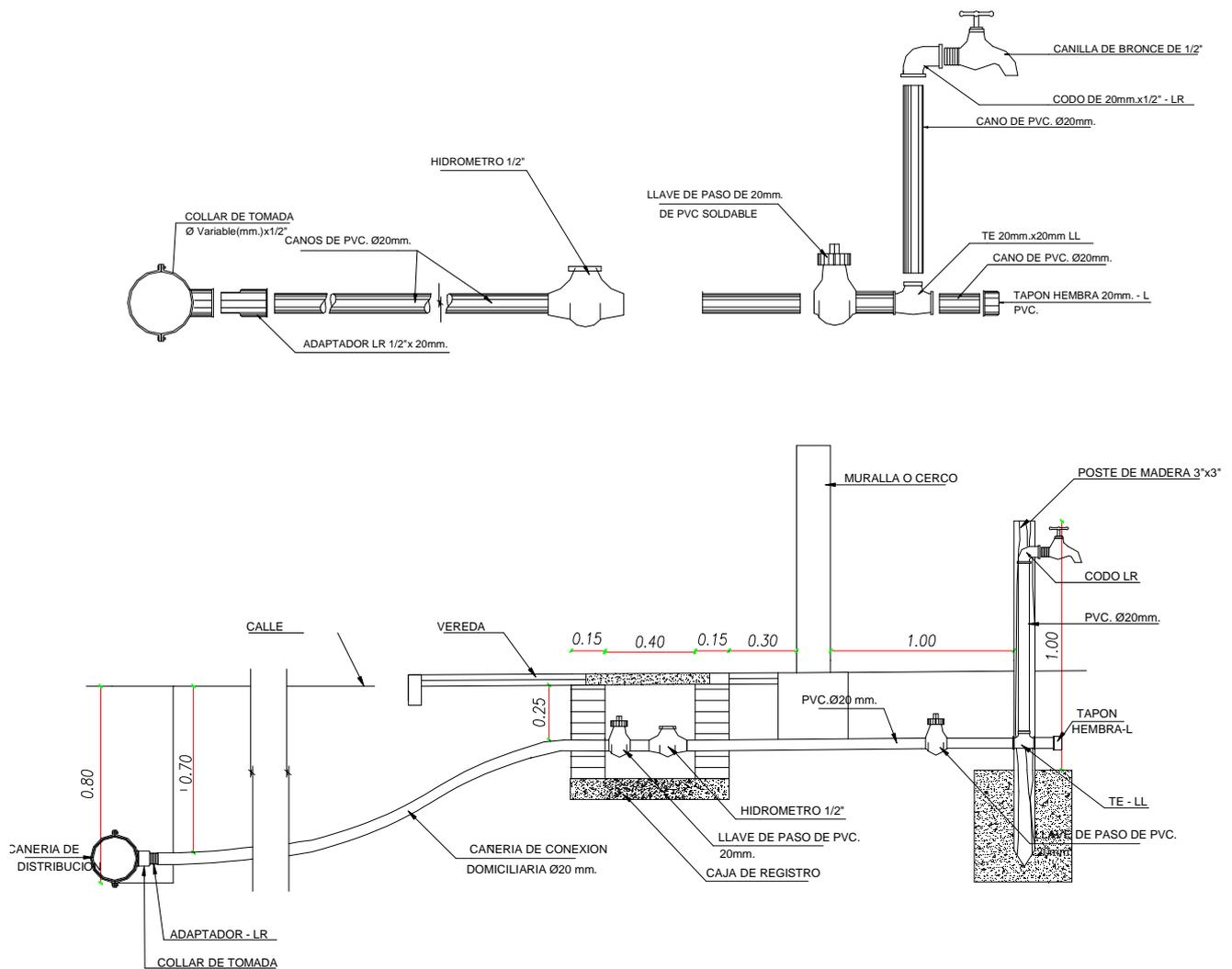
Las tuberías de 20 mm para conexiones domiciliarias de ½", serán de PVC soldable con presión de servicio de 7,5 kg/cm².

Las tuberías de 1" para conexiones domiciliarias de 1" deberán ser de PEAD (Polietileno de alta densidad), para una presión de servicio de 10 Kg/cm².

CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ½":

Un (1) juego de conexión domiciliar de ½" incluye:

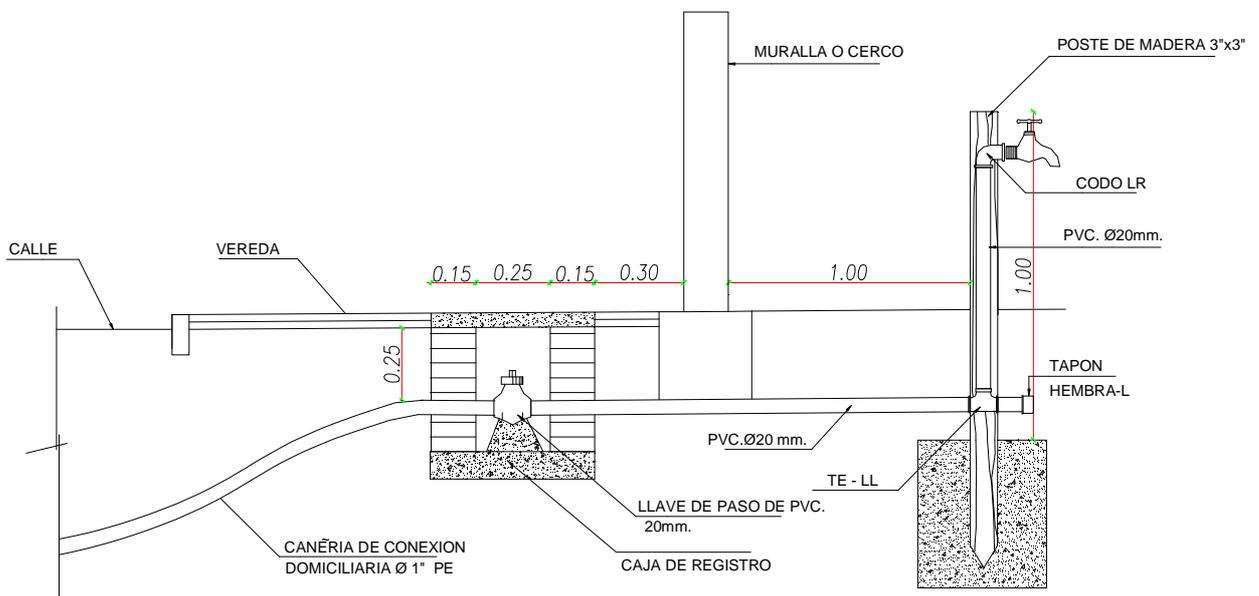
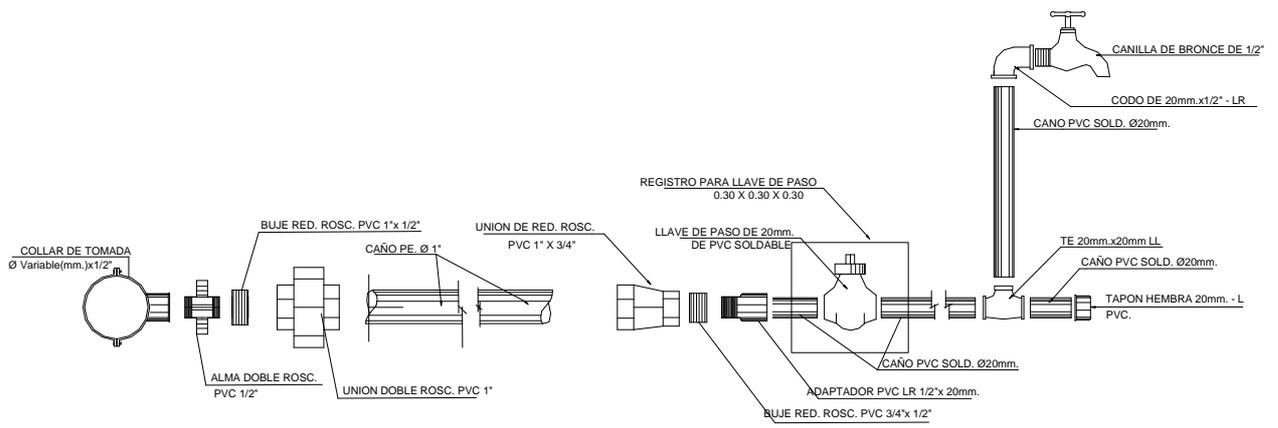
- Un (1) collar de tomada PVC "Diam. de tubería" x ½".
- Un (1) adaptador PVC LR de 20 mm x ½".
- Una (1) llave de paso de PVC soldable de 20 mm.
- Una (1) tee de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) codo liso rosca de 20 mm.
- Una (1) canilla de bronce de ½".



CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 1”:

Un (1) juego de conexión domiciliaria de 1” incluye:

- Un (1) collar de toma PVC “Diam. de tubería” x ½”.
- Un (1) alma doble PVC roscable - 1/2”
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - 1” x ½”
- Una (1) unión doble PVC roscable - 1”
- Una (1) unión de reducción PVC roscable - 1” x ¾”
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - ¾” x ½”
- Un (1) adaptador PVC LR - 20mm x ½”.
- Una (1) llave de paso de PVC soldable - 20mm.
- Una (1) tee de PVC soldable - 20mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable - 20mm.
- Un (1) codo LR - 20mm.
- Una (1) canilla de bronce - ½”.



COLLARES DE TOMADA.

Los collares de tomada serán de PVC con presión de servicio mínimo de 7,5 kg/cm².



Collar de tomada de PVC

Los diámetros internos de los collares deberán ser tales, que garanticen un perfecto acople con los tubos del mismo diámetro correspondiente ofertado.

Todos los collares de tomada pueden ser de 20 mm y 25 mm, en rosca interna o soldable.

Ejecución de una conexión domiciliaria: Una tarea que el operador debe realizar con cierta frecuencia es la de ejecutar una conexión domiciliaria para un nuevo usuario o arreglar alguna que se encuentre averiada, para ello debe cortar primero el agua corriente mediante el cierre de las válvulas exclusivas más cercanas que afecten al lugar de trabajo y desagotar el tramo. Especial cuidado se deberá tener de no golpear las cañerías.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS:

- Toda vez que sea necesario interrumpir el servicio del usuario, se cierra la llave de paso colocada en la cajilla. Esta operación debe estar a cargo exclusivo del operador del sistema, ya que el usuario por ninguna causa debe moverla.
- Es preciso mantener atención permanente para evitar que los usuarios ejecuten conexiones clandestinas.
- Es de buena práctica proceder al aviso de los usuarios afectados cada vez que se ejecute una nueva conexión domiciliaria o se proceda al arreglo de alguna existente, ya que necesariamente debe interrumpirse el suministro.
- Así mismo el operador del sistema debe llevar un registro de todas las conexiones domiciliarias efectuadas, en el que conste la distancia a uno de los muros medianeros, pues las llaves de paso en las veredas de tierras suelen taparse.
- Toda conexión efectuada y que por cualquier razón no se usara debe periódicamente ponerse en funcionamiento para eliminar el agua estancada en la misma.
- Si hay medidores, deberá llevarse un registro de vigilancia con el fin de evitar desperdicios y mal uso del agua suministrada.
- Deberá realizarse una sistemática labor de vigilancia con el fin de evitar desperdicios y mal uso del agua suministrada.
- Deberá anotar en la libreta de registro las nuevas instalaciones realizadas, así como todos los arreglos ejecutados.



Una pérdida alrededor del vástago significa que el empaque debe ser reemplazado.

Una pérdida por la boca de la canilla, significa que una nueva arandela es necesaria. Observar en forma periódica el estado de las canillas.

REPARACIÓN DE UNA CANILLA

Esto es todo lo que usted necesita para reparar una canilla. Asegúrese de tener siempre a mano las arandelas y empaque necesarios.

- 1) Remueva la tapa girándola.
- 2) Remueva el vástago.
- 3) Si la pérdida es por la boca de la canilla, cambie la arandela vieja del vástago por una nueva. Si la pérdida es alrededor del vástago, remueva la manija y la tapa y reemplace el empaque.

