

## Unidad de Aprendizaje N°3:

### Control de Calidad de las Instalaciones Domiciliarias.

#### Aprendizajes Esperados

1. Verifica las instalaciones domiciliarias de alcantarillado, agua potable y reutilización de agua, de acuerdo a las características del proyecto.

#### 1. OBJETIVOS.

El objetivo de esta actividad es:

- Desarrollar Pruebas de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, de acuerdo a especificaciones del RIDAA.

#### 2. ANTECEDENTES GENERALES.

##### Construcción de las Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado

En la construcción de las instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado se deben cumplir las especificaciones del proyecto, las Normas Chilenas, Instrucciones y Especificaciones Técnicas de las SISS, si correspondiere.

Construcción y Prueba de la Instalación Domiciliaria de Agua Potable

Las instalaciones domiciliadas de agua potable deberán cumplir con las siguientes condiciones:

##### Instalación de Tuberías

- Las claves de las tuberías de agua potable que se instalen en los patios, jardines, zona de espacios comunes, y en general al exterior de la vivienda, deben quedar enterradas como mínimo a 50 centímetros del nivel superior del terreno, salvo que se trate de redes privadas en que deberán aplicarse las respectivas normas chilenas. Se deberá además respetar una distancia mínima de 0.60 metros en arranques y nichos guarda medidor respecto de otros servicios.
- La instalación de tuberías, confección de uniones entre tuberías y piezas especiales, encamado del sello de la excavación, relleno lateral y superior de la zanja, fijación de la tubería cuando esta queda a la vista, deben cumplir con las especificaciones del proyecto,

con las Normas Chilenas, Instrucciones y Especificaciones Técnicas de la SISS y planos tipos de la Superintendencia acerca de la materia y las recomendaciones del fabricante.

- En la construcción deberá procurarse que la tubería de agua potable quede como mínimo 30 centímetros sobre la tubería de alcantarillado. De no ser posible lo anterior deberán tomarse todos los resguardos pertinentes, consultando tuberías de alcantarillado en material impermeable.

#### **Colocación de Artefactos Sanitarios.**

- Los artefactos sanitarios se instalarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto. De la misma manera se ejecutará la unión de los artefactos a las tuberías de alimentación y de desagüe. La distribución de los artefactos sanitarios se ajustará a las indicaciones del plano del proyecto y deberá comprobarse su correcta fijación y nivelación.

#### **Colocación de Grifería.**

- El montaje de la grifería debe ejecutarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante, de tal manera que técnicamente asegure una correcta operación y garantice la estanqueidad del sistema. Antes de la instalación de la grifería se comprobará que el diámetro nominal de las llaves coincida con el de la tubería en la que van a ser instaladas. Los accesorios de unión, soldaduras, abrazaderas u otros elementos que sea preciso utilizar deberán garantizar el cumplimiento de las cualidades generales de una instalación domiciliaria de agua potable, tales como preservación de la potabilidad del agua, estanqueidad, etc.

#### **Ejecución y colocación de elementos diversos.**

- La colocación de elementos tales como medidores, equipos de bombeo y la ejecución de obras como estanques de agua potable, deberán ajustarse a las normas o especificaciones técnicas de cada elemento, tanto en la etapa de ejecución de obras civiles como en el montaje de los elementos electromecánicos y adicionalmente, cumplir con las pruebas a las que fuese necesario someterlos en obras hasta lograr su funcionamiento óptimo.

**Toda instalación domiciliaria de agua potable deberá ser absolutamente impermeable y no podrá ponerse en servicio mientras no sea sometida a una prueba de presión hidráulica que deberá cumplir las siguientes características:**

- Presión mínima de 10 kg/cm<sup>2</sup>, en el punto de mayor cota del tramo probado.
- Las pruebas podrán efectuarse por tramos separados de longitud no inferior a 20 metros, según las características de la instalación, debiendo instalarse la bomba de prueba y el manómetro en el extremo inferior del tramo.
- La duración de la prueba será de 10 minutos y durante este tiempo no debe producirse variación en el manómetro. Las pruebas correspondientes a equipos elevadores, estanques y accesorios consistirán en la verificación de su correcto funcionamiento por un período no inferior a dos horas.

- La bomba de prueba deberá instalarse siempre en el punto inicial de la alimentación del tramo a probarse.
- El total de la tubería a probar comprenderá la instalación interior desde la llave de paso después del medidor hasta el extremo de las tuberías, antes de las piezas de unión de los artefactos.
- En caso de instalaciones con estanques superiores de acumulación, las tuberías serán sometidas a prueba desde la salida del estanque hasta el punto de unión con los artefactos.

### **Construcción y Prueba de las Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado.**

Las instalaciones domiciliarias de alcantarillado deberán cumplir con las siguientes condiciones:

#### **Excavación**

- Las zanjas para colocar las tuberías se ejecutarán de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en el plano del proyecto. Deberán tener su fondo excavado de modo de permitir el apoyo satisfactorio de las tuberías en toda su extensión, y, cuando se requiera, profundizándose en el lugar de las juntas o uniones.
- Al efectuar la excavación de zanjas se observarán las disposiciones correspondientes, en lo referente a ancho en el fondo, taludes y entibados que fuesen necesarios de acuerdo a la clase de terreno y profundidad, de manera que no se perjudique a propiedades vecinas y se resguarde la seguridad del personal que labora en la faena.
- Las excavaciones se harán a tajo abierto hasta una profundidad de 1,5 metros. Para profundidades mayores, podrán ejecutarse túneles a los que deberá darse la sección suficiente para permitir el trabajo en condiciones de seguridad adecuadas para el personal.
- En caso de haberse excedido la excavación del sello indicado en el plano, las tuberías de hormigón simple deberán colocarse sobre un relleno de hormigón tipo H5, según la clasificación establecida en NCh 170.

#### **Colocación**

- Las tuberías se colocarán comenzando por la zona de menor cota en la zanja, y en sentido ascendente. Se cuidará que queden firmemente asentadas, bien alineadas y que las juntas sean impermeables, lisas internamente y continuas para no causar obstrucciones a otras irregularidades.
- Las tuberías de hormigón simple se reforzarán con un dado de hormigón de 170 kg cem/m<sup>3</sup>, de 0,10 metros de espesor libre del recubrimiento del tubo, en cruces de paredes, cuando pasen bajo secciones edificadas o cuando la clave se encuentre a 0,6 metros o menos, bajo el nivel del terreno.

**Código: PCIN01/G05/Pruebas de Instalaciones Domiciliarias**

---

- Se reforzarán de la forma indicada en letra precedente en todo su contorno hasta la cota de piso terminado, las piezas especiales, empalmes y trozos de tuberías verticales o laterales que reciban desagües.
- Sin perjuicio de lo contemplado en las letras anteriores, las tuberías se instalarán de acuerdo con las especificaciones de la Superintendencia y a falta de éstas, las del fabricante.
- Tratándose de tuberías plásticas, éstas se colocarán como mínimo sobre una base de arena de 0,10 m. de espesor dentro de un rango adecuado a la sección, antes de proceder a las pruebas reglamentarias.

Una vez probadas, si corresponde se les cubrirá de arena en todo el rasgo. Los tramos verticales se protegerán por medio de mortero de cemento u otro sistema apropiado aislando el tubo para evitar adherencia debido a problemas de dilatación.

**Junturas**

- Las juntas de las tuberías de hormigón simple se ejecutarán por medio de cemento puro, recubierto con mortero de 300 Kg-cem/m<sup>3</sup>.
- En las demás tuberías, las juntas deberán ejecutarse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.
- Ejecutadas las juntas, se dejará un tiempo técnicamente prudente antes de someter el sistema a cualquier tipo de cargas que puedan dañar la tubería o la junta.

**Relleno de Zanjas**

- Una vez verificadas las pendientes y calidad del terreno y efectuadas las pruebas en forma satisfactoria, se procederá al relleno de las excavaciones, rompiendo previamente los puentes en caso de haberse ejecutado túneles.
- El relleno debe hacerse con tierra exenta de piedras, compactado debidamente a ambos costados de la tubería hasta una altura de 0,30 metros y luego se continuará el relleno por capas de 0,20 metros de espesor compactadas adecuadamente.
- Para el relleno de las excavaciones de las uniones domiciliarias, dada su ubicación en la calzada y aceras, se deberá cumplir con las exigencias para relleno de zanjas ubicadas en lugares públicos.
- Las excavaciones donde se instalen tuberías de PVC, se rellenarán conforme lo dispone la Norma Chilena correspondiente.

**Colocación de Descargas, Ventilaciones y en General de Tuberías No Enterradas**

- Las descargas y ventilaciones deberán apoyarse en su base en un machón de concreto y en cada piso se sujetarán con una abrazadera de metal colocada inmediatamente debajo de la campana de la junta.
- Las juntas de las tuberías horizontales no enterradas deberán ser fijadas convenientemente. Si quedan debajo de las losas o vigas de los pisos superiores, se

sostendrán de aquellas mediante abrazaderas o ganchos metálicos y cuando estén cerca del suelo se apoyarán en machones o soportes especiales.

- Para esta clase de tuberías se deberá cumplir las pendientes y alineaciones indicadas en los planos respectivos, evitando depresiones y desviaciones, de manera de procurar su fácil limpieza y reparación.

#### **Cámaras de Inspección Domiciliarias**

- Las cámaras de inspección domiciliaria deberán ser construidas en materiales absolutamente impermeables a los líquidos y gases y deberán cumplir con las demás características y dimensiones establecidas en la Norma Chilena correspondiente o instrucciones de la SISS.
- La cámara de inspección que deba colocarse en espacios cerrados, deberá cumplir con las condiciones señaladas en el inciso 2º del artículo 92 de este Reglamento para el caso de utilizarse contratapa, ésta deberá colocarse a una distancia medida desde el nivel del piso o tapa de 0,30 m. aproximadamente, construida de hormigón armado, en una sola pieza, de medidas aproximadas de 0,58 x 0,58 m.; la que se apoyará en una saliente que se construye en todo su perímetro, en las paredes de la cámara.
- Para evitar el escape o paso de los líquidos y gases que se encuentran en la tubería, se rellenará el espacio comprendido entre la contratapa y la pared de la cámara con papel, arpillera, filástica, etc. y se recubrirá con una mezcla de cemento y arena. En casos en que la cámara se deba ubicar en lugares inundables, el cierre de la tapa debe ser hermético, para impedir la salida de los gases y la entrada del agua proveniente de inundación, cuyo cierre hermético se ejecutará sobre la saliente que rodea la cámara en todo su perímetro, colocándose indistintamente una banda goma, filástica alquitranada, masilla, etc.

Toda instalación domiciliaria de alcantarillado deberá ser absolutamente impermeable a gases y líquidos, y no podrá ponerse en servicio mientras no sea sometida a las siguientes pruebas:

#### **Prueba hidráulica.**

- Antes de ser cubiertas las tuberías, se efectuará una prueba de presión hidráulica de 1,6 m. de presión sobre la boca de admisión más alta durante un periodo mínimo de quince minutos.
- Las descargas con alturas superiores a dos pisos, se fraccionarán por medio de piezas de registro, con el fin de ejecutar las pruebas con una presión no superior a la altura de estos dos pisos.
- La pérdida por filtración para las tuberías de hormigón simple no podrá ser superior a la indicada en el Anexo Nº 9. En otro tipo de tuberías no se aceptará tolerancia de filtración.
- Durante esta prueba, deberá efectuarse una revisión de las juntas mediante inspección visual para verificar que no filtren.

### Prueba de bola

- Realizada la prueba indicada en la letra precedente, las tuberías horizontales de hasta 150 mm, se someterán a una prueba de bola, cuyo objeto es verificar la existencia de costras en las juntas u otro impedimento interior.
- La bola con que deben efectuarse las pruebas tendrá una tolerancia máxima de 3 mm. con respecto al diámetro de la tubería verificada.

### Prueba de Luz

- Para tuberías de diámetro superiores a 150 mm., la prueba de bola se sustituirá por la prueba de luz.
- Esta prueba se efectúa instalando una fuente de iluminación adecuada, en una de las cámaras que delimitan el tramo de tuberías a probar. En la otra cámara, se instala un espejo que deberá recibir el haz de luz proveniente de la primera.
- Se realizará la prueba moviendo circularmente la fuente de iluminación en la sección inicial de la tubería, debiendo verificarse que la recepción de la imagen interior del tubo reflejada en el espejo sea redonda y no presente interrupciones durante el transcurso de la prueba. De no ser así, deberá rechazarse la prueba.

### Verificación del asentamiento y pendientes

- Después de practicar la prueba de presión hidráulica se rellenarán los huecos de las excavaciones debajo de las juntas de los tubos. En casos de tuberías de hormigón simple, estas juntas se rellenarán con hormigón pobre que cubra hasta la mitad del tubo.
- Antes de efectuarse el relleno de la excavación, deberá verificarse el asentamiento de la tubería y la pendiente indicada en el plano. Cuando proceda, también deberá revisarse la protección de hormigón de las tuberías.

Segunda prueba hidráulica, de bola o de luz. Una vez cubiertas las tuberías, deberán someterse nuevamente a una prueba hidráulica y de bola o de luz, en su caso, de la misma manera como se indicó anteriormente, a fin de garantizar el estado del sistema después del relleno de la excavación. En éstas, se incluirán los ramales auxiliares que se consulten en el plano.

### Prueba de humo

- Esta prueba, tiene por objeto garantizar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento satisfactorio de los cierres hidráulicos y ventilaciones, y debe ejecutarse cuando estén totalmente terminados zócalos y pisos, y estén colocados los artefactos en los ramales respectivos. Podrá admitirse la falta de uno o más artefactos que figuren como futuros en el plano, sin embargo, una vez que sean instalados deberán ser sometidos a la prueba respectiva.
- Todas las tuberías de descarga, incluso los ramales que recibe, se someterán a una prueba de presión de humo, que se introducirá por la parte más alta de la canalización, debiendo

colocarse previamente un tapón en la cámara de inspección correspondiente al canal de esa descarga. Si el ramal no tiene ventilación, el humo se introducirá por la boca de comunicación de la cámara.

- La prueba de humo será satisfactoria si durante cinco minutos no se observa desprendimiento de humo por las juntas, manteniendo una presión suficiente para hacer subir el agua de los sifones en 3 cm.

#### **Pruebas de cámaras de inspección**

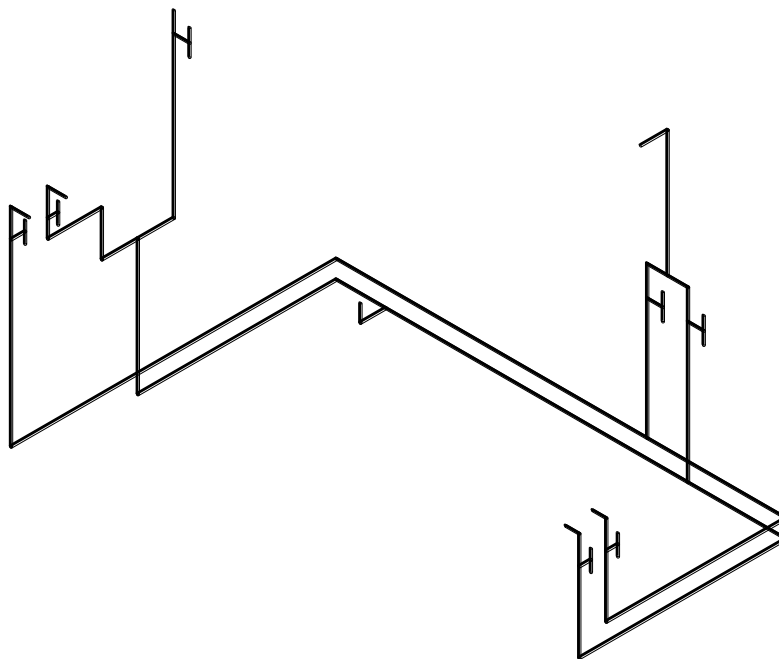
- Las cámaras de inspección se someterán a una revisión de sus detalles, y en especial, a las sopladuras a otros defectos en sus estucos y afinados interiores. Se someterán, además, a una prueba de presión hidráulica con una presión igual a la profundidad de la misma cámara, debiendo permanecer el nivel de agua constante por un tiempo mínimo de cinco minutos.

#### **Pruebas de instalaciones domiciliadas existentes.**

- En toda instalación domiciliada existente en que se introduzcan modificaciones, deberán repetirse las pruebas reglamentadas en las tuberías y cámaras de inspección que reciban los nuevos servicios o que hayan sufrido modificaciones. En estos casos, se podrán efectuar las pruebas sin remover los artefactos instalados.
- Para la prueba de presión hidráulica, se utilizará una presión equivalente a la altura del piso. Además, en esta prueba se aceptará una tolerancia de filtración hasta en tres veces superior a lo admitido en instalaciones nuevas. Si la filtración fuese mayor, se descubrirán las tuberías afectadas a fin de proceder a su reparación. En este último caso, al repetir la prueba de presión hidráulica, se retirarán los artefactos instalados a fin de efectuar la prueba de bola.
- Efectuadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, podrán reinstalarse los artefactos, después de lo cual se procederá a realizar la prueba de humo en la forma y condiciones indicadas precedentemente.

**3. DESARROLLO**

Desarrollar la prueba de presión en la siguiente instalación de agua potable domiciliario en el Taller de Instalaciones, de acuerdo a las indicaciones del RIDAA.



**4. INSUMOS**

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Tapa gorro ½"	U	5	20
Tapón ½"	U	5	20



**5. EQUIPAMIENTO**

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Llave Stilson.	3	20
Llave francesa.	3	20
Bomba para prueba hidráulica.	3	20

**6. BIBLIOGRAFÍA.**

- De Cusa, Juan Cómo interpretar un plano Barcelona, editorial Gustavo Gili, 1999
- Diseño y ejecución de instalaciones interiores de agua potable segunda edición Fuentes, Jacinto 1995 TELEDUC U.C
- R. I. D. A., Reglamento de Instalaciones de agua Potable, Alcantarillado domiciliario. Servicios Sanitarios. 2012
- Instalaciones en los edificios. Gay- Fawcett. 1981 Barcelona, Editorial Gustavo Gili A. A.

7. **ANEXO.**

	Ítems de Desempeño.	Si	No
1	Realiza inspección visual de la instalación.		
2	Comprueba la interconexión de las redes de agua fría y agua caliente a través del calefón.		
3	Sella todas las salidas de alimentación de los artefactos.		
4	Abre todas las llaves de paso de la instalación.		
5	Verifica la cantidad de agua de la bomba.		
6	Prepara algún punto de la instalación para la salida del aire.		
7	Logra la presión requerida.		
8	Mantiene la presión durante 10 minutos.		
	Total.	Total.	