

Instalaciones

Fontanería y saneamiento III

**Cálculo de instalaciones,
protecciones contra incendios
y prevención de averías
por corrosión**

Segunda edición

Santiago Durán Montejano

2ª Edición: noviembre 2014

© Santiago Durán Montejano
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones

Edita:
Tornapunta Ediciones
C/ Rivas, 25
28052 Madrid ESPAÑA
Tel.: 900 11 21 21
www.fundacionlaboral.org

"Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)"

ISBN OBRA COMPLETA: 978-84-96510-20-3
ISBN: 978-84-15977-27-8
Depósito Legal: M-32081-2014

ÍNDICE

| | | |
|---|--|-----|
|  | Objetivos generales | 5 |
| UD1 | Tipos de suministro y dimensionado de la acometida | 7 |
| UD2 | Dimensionado de contadores, ascendente y derivaciones | 27 |
| UD3 | Instalación de suministro de agua potable. Cálculo directo | 53 |
| UD4 | Grupos de sobreelevación | 83 |
| UD5 | Dimensionado de la red de evacuación | 85 |
| UD6 | Piscinas domésticas | 101 |
| UD7 | Protección contra incendios | 119 |
| UD8 | Suministro de agua a otras instalaciones | 141 |
| UD9 | Corrosión | 159 |
| UD10 | Prevención de averías por corrosión | 179 |
| | Índice de figuras | 199 |
| | Bibliografía | 205 |







OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer cómo se clasifican los suministros de agua, según el número de aparatos y sus consumos.
- Aprender a calibrar contadores.
- Conocer cómo se redactan los datos de partida para la ejecución de una instalación de suministro de agua.
- Saber el funcionamiento de los componentes que forman los grupos de sobreelevación.
- Entender el concepto de unidad de descarga.
- Aplicar las unidades de descarga para dimensionar derivaciones y sifones.
- Conocer las formas y el cubicaje de las piscinas domésticas.
- Conocer el funcionamiento de las bocas de incendio, sus características y los radios de acción.
- Entender los potenciales eléctricos de los metales.

UD1

ÍNDICE

| | | | |
|-----|---|--|----|
| |  | Objetivos | 8 |
| | | Mapa conceptual | 9 |
| 1.1 |  | Introducción | 10 |
| 1.2 | | Clasificación de los suministros de agua | 11 |
| 1.3 | | Diámetro de la acometida | 15 |
| 1.4 | | Diámetro del tubo de alimentación | 20 |
| |  | Resumen | 23 |
| |  | Terminología | 25 |



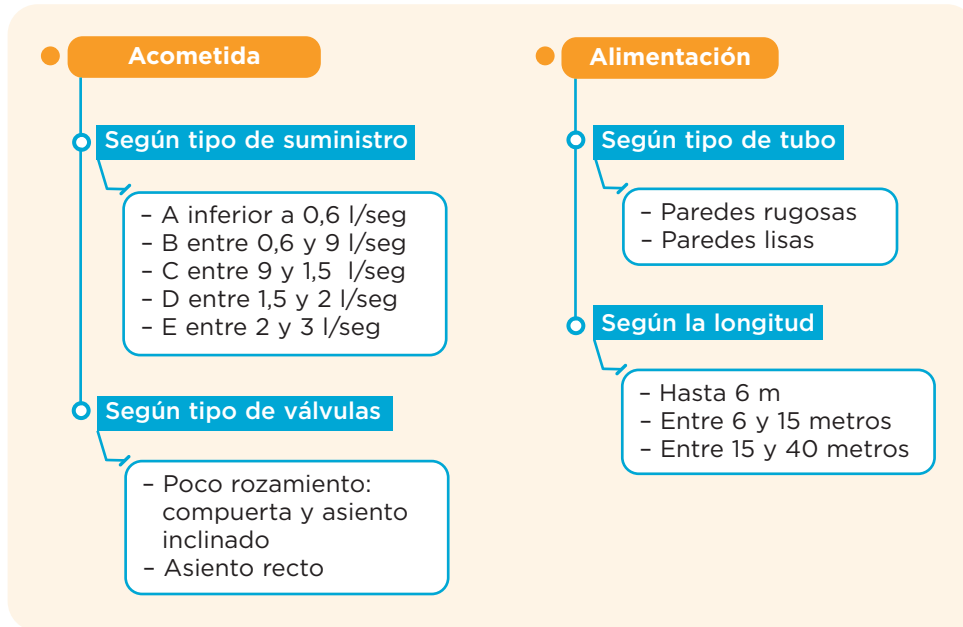
OBJETIVOS

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:

- Conocer cómo se clasifican los suministros de agua, según el número de aparatos y sus consumos.
- Identificar los tipos de válvulas que la normativa contempla en la instalación de acometidas y en los tubos de alimentación.
- Calibrar los diámetros de los tubos destinados a acometidas de aguas y a tubos de alimentación.
- Reconocer los aumentos considerados en los calibres de las acometidas y de los tubos de alimentación, en función de su longitud.

MAPA CONCEPTUAL

Dimensionado





1.1 INTRODUCCIÓN

La siguiente unidad didáctica pretende dar a conocer los contenidos necesarios para poder dimensionar o calibrar los diámetros de las tuberías, encargadas de la red de acometidas principales a los consumidores (edificios, locales, etc.), así como de los tubos de alimentación a contadores generales o a contadores divisionarios.

El diámetro de estas tuberías depende del gasto que realice cada usuario. Estos gastos dependen, a su vez, del número de aparatos instalados. Existen clasificaciones o categorías en función de dichos gastos. La clasificación según gastos de agua también se estudia en esta unidad didáctica.

Los diámetros de acometidas también dependen del tipo de válvulas y de las tuberías utilizadas para este fin. Para válvulas y tuberías distintas se manejan tablas de cálculo diferentes.

Si la longitud de los tubos es excesiva se deben contemplar otro tipo de tablas. Igualmente, el dimensionado de la tubería de alimentación depende del tipo de tubo instalado y de la longitud. Si los tubos son de paredes rugosas y grandes longitudes, los diámetros de estos tubos son mayores.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS DE AGUA

Cada aparato sanitario o doméstico debe recibir el caudal de agua correcto para su funcionamiento, sin ser alterado por el uso simultáneo de otros aparatos.

La norma básica de instalaciones interiores de suministro de agua, (NIA) en adelante, dicta unos caudales mínimos por aparato, expresados en litros por segundo.

| APARATO SANITARIO | CAUDAL MÍNIMO INSTANTÁNEO |
|----------------------------------|---------------------------|
| Lavabo | 0,1 l/seg |
| Bidé | 0,1 l/seg |
| Sanitario con depósito o inodoro | 0,1 l/seg |
| Bañera | 0,30 l/seg |
| Ducha | 0,20 l/seg |
| Fragadero | 0,20 l/seg |
| "Office" o pequeño fregadero | 0,15 l/seg |
| Lavadero | 0,20 l/seg |
| Lavavajillas | 0,20 l/seg |
| Lavadora | 0,20 l/seg |
| Lavaplatos | 0,20 l/seg |
| Fluxores | 1,25 a 2 l/seg |

Figura 1. Caudales mínimos en aparatos sanitarios según NIA

Conocidos los caudales mínimos por cada aparato se puede establecer el caudal instalado en cada suministro, sumando los caudales mínimos de los aparatos instalados en ese suministro.

A continuación se clasifican los suministros en función del caudal instalado, según NIA:

- **Suministro tipo A.** El caudal instalado es inferior a 0,6 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero e inodoro.

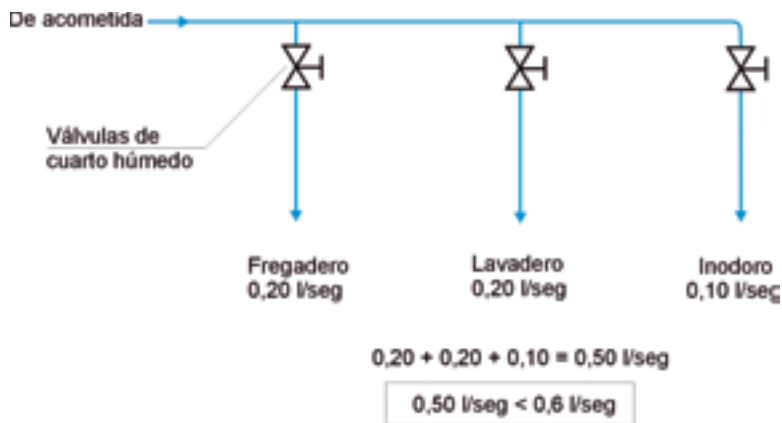


Figura 2. Esquema de suministro tipo A

- **Suministro tipo B.** El caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/seg e inferior a 1 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero y cuarto de aseo.

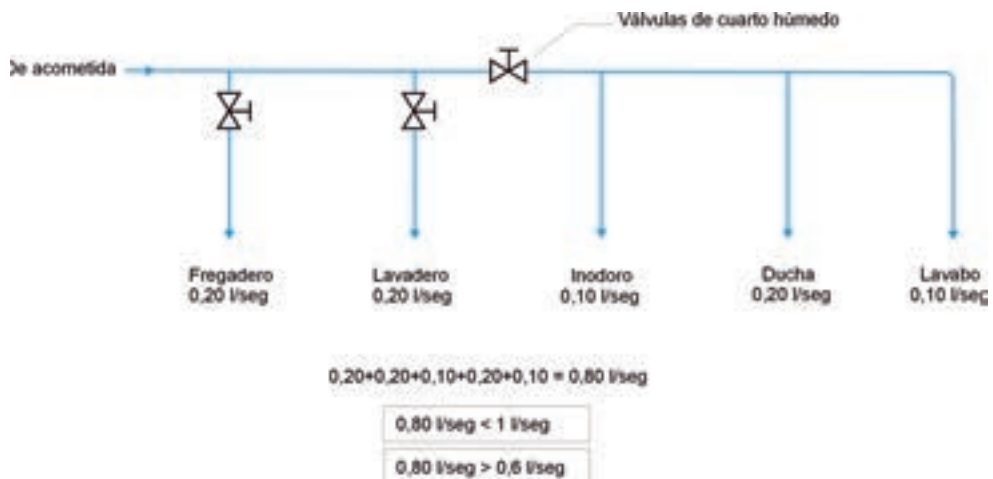


Figura 3. Esquema de suministro tipo B

- **Suministro tipo C.** El caudal instalado es igual o superior a 1 l/seg e inferior a 1,5 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

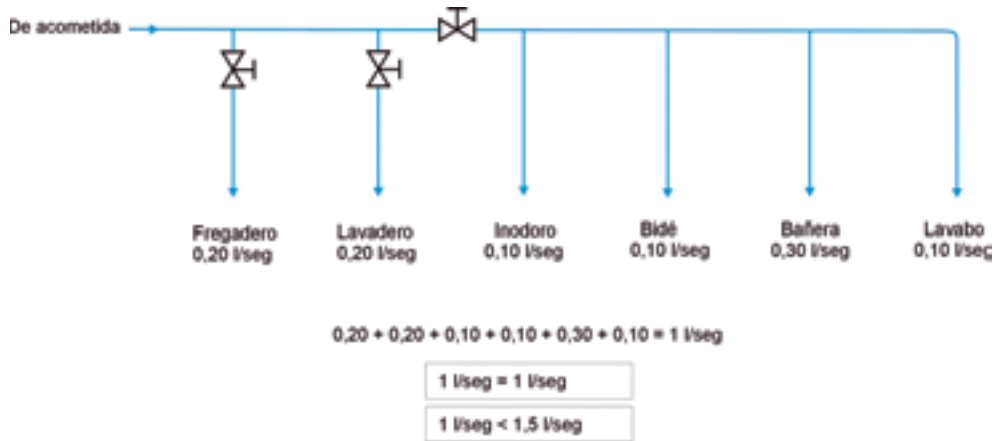


Figura 4. Esquema de suministro tipo C

- **Suministro tipo D.** El caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/seg e inferior a 2 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, **office**, lavadero, cuarto de baño y cuarto de aseo.

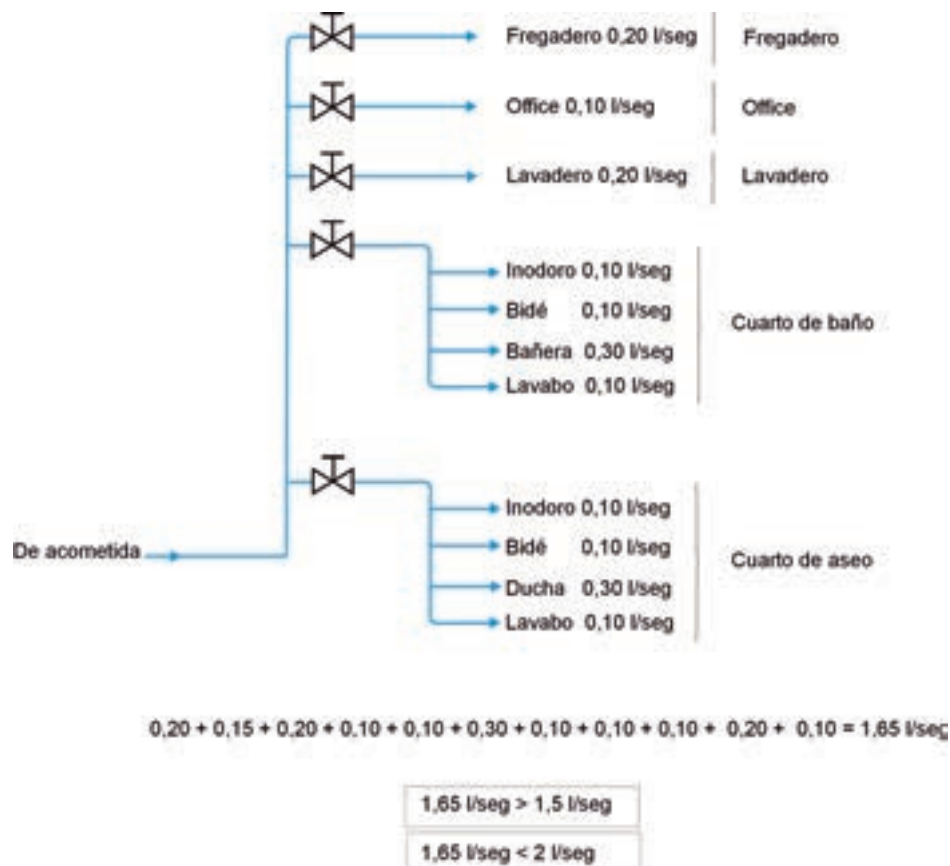


Figura 5. Esquema de suministro tipo D

- **Suministro tipo E.** El caudal instalado es igual o superior a 2 l/seg e inferior a 3 l/seg. Es propio de locales dotados de servicio de agua en cocina, *office*, lavadero, dos cuartos de baño y un cuarto de aseo.

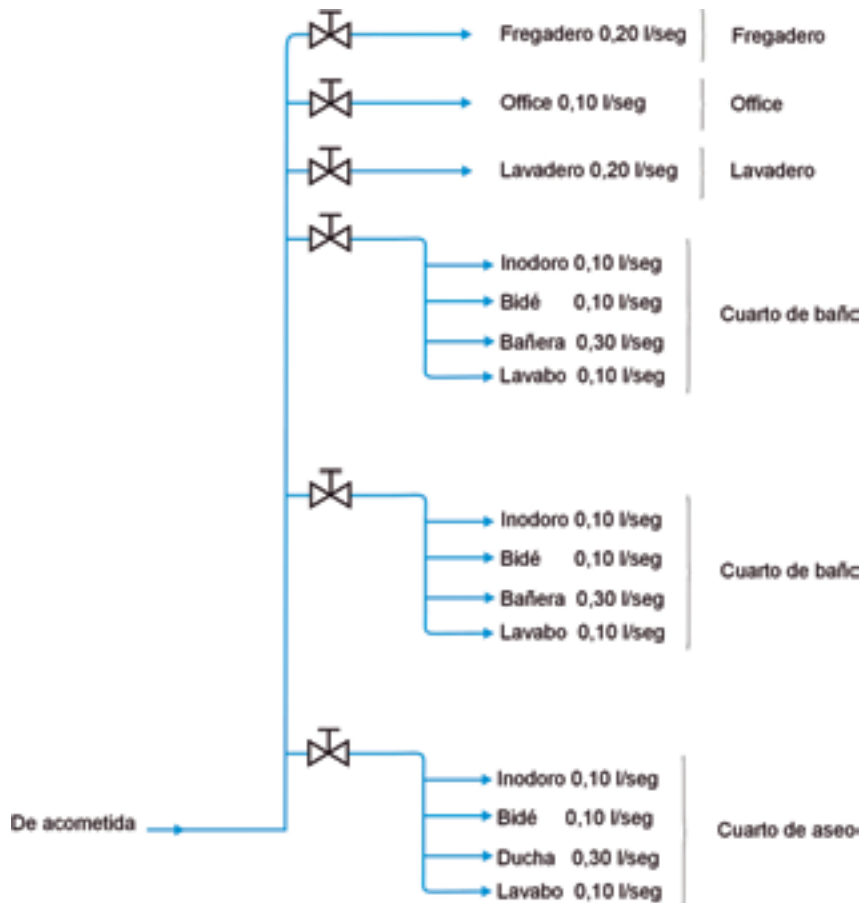


Figura 6. Esquema de suministro tipo E

Recuerda



Las acometidas a locales y viviendas se clasifican según el consumo de los aparatos instalados.

En función de los caudales gastados en los locales húmedos, la norma básica de instalaciones de suministro de agua (NIA) establece categorías o clasificaciones:

- Suministro tipo A. Caudal total menor a 0,6 l/seg.
- Suministro tipo B. Caudal total igual o superior a 0,6 l/seg, e inferior a 1 l/seg.
- Suministro tipo C. Caudal total igual o superior a 1 l/seg, e inferior a 1,5 l/seg.
- Suministro tipo D. Caudal total igual o superior a 1,5 l/seg, e inferior a 2 l/seg.
- Suministro tipo E. Caudal total igual o superior a 2 l/seg, e inferior a 3 l/seg.

Una vez analizada la obra que se ha de ejecutar, bien en plano o bien *in situ*, se deduce que tipo de clasificación corresponde a cada consumidor.

El edificio a ejecutar cuenta con 15 viviendas dotadas de agua potable con una categoría o clasificación de suministro del tipo C. Significa que son viviendas que disponen de cocina, fregadero (*office*), lavadero de ropa, cuarto de baño completo y cuarto de aseo.

Ejemplo
←

1.3 DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, es decir, desde la válvula de toma hasta la válvula de paso.

La determinación del diámetro de las acometidas depende de varios factores:

- Tipo de tubería: si es de paredes rugosas o lisas.
- Tipo de válvulas: si son de compuerta o de asiento (toma, registro y paso).
- Longitud del tubo de acometida.
- Cantidad de suministros que sirve la acometida.
- Tipo o clasificación de los suministros.

Se consideran tubos de paredes lisas los de cobre y los de plástico y tubos de paredes rugosas los de acero galvanizado.

Las válvulas de compuerta son elementos de apertura y cierre hidráulicos. Se accionan por volante manual que hace subir o bajar una compuerta de forma vertical con respecto al eje de la tubería. Una vez abiertas presentan poca resistencia al paso del agua.

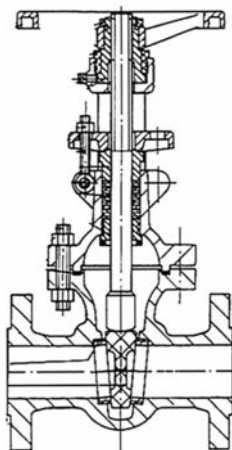


Figura 7.
Esquema y símbolo de una válvula de compuerta abierta

Las válvulas de asiento se fabrican de dos tipos, rectas o inclinadas. Estas válvulas, además de servir como elemento de apertura y cierre total, también pueden regular caudales sin sufrir erosiones internas.

El cierre de la válvula consiste en un asiento de forma circular, que sube o baja accionado por un volante manual. Si el cierre se realiza de forma vertical al eje de la tubería se las denomina válvulas de asiento rectas. Si el cierre es inclinado con respecto al eje de la tubería se las denomina válvulas de asiento inclinado.

Las válvulas de asiento inclinado son más **hidrodinámicas** y presentan poca resistencia al paso del agua. Sin embargo, en las válvulas de asiento rectas el agua cambia de sentido bruscamente, ofreciendo gran resistencia.

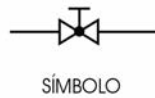
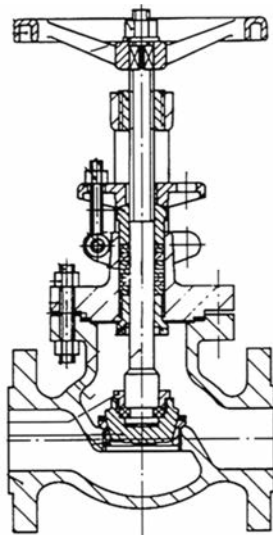


Figura 8.
Esquema y símbolo de una válvula de asiento recto o paralelo

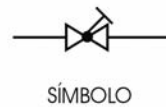
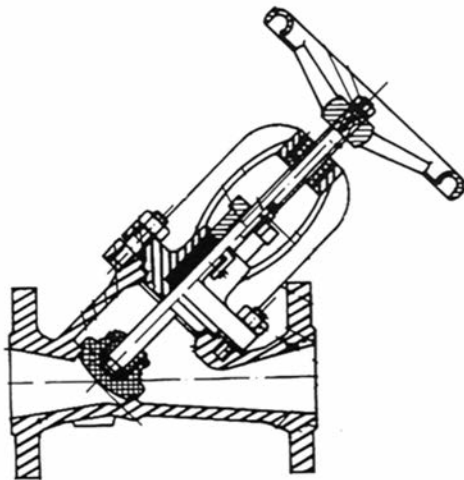


Figura 9. *Esquema y símbolo de una válvula de asiento inclinado o angular*

En la tabla siguiente aparecen los diámetros de las acometidas. El diámetro de las válvulas de toma, registro y paso será el mismo que el diámetro de la acometida. La tabla va dirigida a acometidas que incorporan válvulas de asiento paralelo y longitudes iguales o inferiores a seis metros.

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| 25,4 mm | 20 mm | 2 | 1 | 1 | | |
| 31,75 mm | 25 mm | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 38,10 mm | 30 mm | 8 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 50,80 mm | 40 mm | 25 | 15 | 12 | 8 | 5 |

Figura 10. Diámetro de acometidas con longitudes iguales o inferiores a 6 metros y con válvulas de asiento paralelo

Se desea saber el calibre o el diámetro de una acometida y de sus válvulas, sabiendo que:

Ejemplo
←

- La longitud es de 5 metros y el tubo es de cobre.
- Se instalarán válvulas de asiento paralelo.
- Las viviendas a las que va a dar servicio son de tipo D.
- Las viviendas a las que va a dar servicio son 7.

Solución: mirando la tabla, puesto que la longitud es menor a 6 metros y se instalarán válvulas de asiento paralelo, se baja por la columna D, por tratarse de este tipo de viviendas, y el número que coincida, o el inmediatamente superior, determinará, para un tubo de paredes lisas, el calibre. En este caso el diámetro interior es de 40 mm.

Si en la acometida se instalan válvulas de compuerta o de asiento inclinado, según el tipo y el número de suministro, y siendo la longitud de la acometida igual o menor de seis metros, los diámetros serán los de la siguiente tabla:

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| 25,4 mm | 20 mm | 2 | 1 | 1 | | |
| 31,75 mm | 25 mm | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 38,10 mm | 30 mm | 15 | 11 | 9 | 7 | 5 |
| 50,80 mm | 40 mm | 60 | 40 | 33 | 22 | 17 |
| 63,50 mm | 60 mm | 180 | 120 | 90 | 60 | 50 |
| 76,20 mm | 80 mm | 400 | 300 | 250 | 200 | 150 |

Figura 11. Diámetro de acometidas con longitudes iguales o inferiores a 6 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

Como se puede observar, las válvulas que presentan una resistencia al paso de agua admiten mayor número de suministros.

Ejemplo →

Se puede instalar tubo de 30 mm en cobre y servir a 15 viviendas del tipo A, si se instalan válvulas de compuerta o de asiento inclinado. Sin embargo, si las válvulas son de asiento paralelo rectas, tan sólo se podrá dar servicio a 8 viviendas.

Si las longitudes de acometida están comprendidas entre 6 y 15 metros, los diámetros de las válvulas y la tubería deberán aumentar 12,7 o 10 milímetros, en función de si la tubería es de paredes rugosas o de paredes lisas.

Las tablas, por tanto, quedarían así:

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| $25,4 + 12,7 = 38,1$ | $20 + 10 = 30$ | 2 | 1 | 1 | | |
| $31,75 + 12,7 = 44,45$ | $25 + 10 = 35$ | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| $38,10 + 12,7 = 50,8$ | $30 + 10 = 40$ | 8 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| $50,80 + 12,7 = 63,5$ | $40 + 10 = 50$ | 25 | 15 | 12 | 8 | 5 |

Figura 12. Diámetro de acometidas con longitud entre 6 y 15 metros y con válvula de asiento paralelo

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| $25,4 + 12,7 = 38,1$ | $20 + 10 = 30$ | 2 | 1 | 1 | | |
| $31,75 + 12,7 = 44,45$ | $25 + 10 = 35$ | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| $38,10 + 12,7 = 50,8$ | $30 + 10 = 40$ | 15 | 11 | 9 | 7 | 5 |
| $50,80 + 12,7 = 63,5$ | $40 + 10 = 50$ | 60 | 40 | 33 | 22 | 17 |
| $63,50 + 12,7 = 76,2$ | $60 + 10 = 70$ | 180 | 120 | 90 | 60 | 50 |
| $76,20 + 12,7 = 88,9$ | $80 + 10 = 90$ | 400 | 300 | 250 | 200 | 150 |

Figura 13. Diámetro de acometidas con longitud entre 6 y 15 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

Si las longitudes exceden de 15 metros, dichos diámetros deben ser aumentados en 25,4 ó 20 mm, respectivamente.

Resultando, por tanto, las siguientes tablas:

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| $25,4 + 25,4 = 50,8$ | $20 + 20 = 40$ | 2 | 1 | 1 | | |
| $31,75 + 25,4 = 57,15$ | $25 + 20 = 45$ | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| $38,10 + 25,4 = 63,5$ | $30 + 20 = 50$ | 8 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| $50,80 + 25,4 = 76,2$ | $40 + 20 = 60$ | 25 | 15 | 12 | 8 | 5 |

Figura 14. Diámetro de acometidas con longitudes superiores a 15 metros y con válvula de asiento paralelo

| TUBO DE PAREDES RUGOSAS DIÁMETRO INTERIOR | TUBO DE PAREDES LISAS DIÁMETRO INTERIOR | NÚMERO MÁXIMO DE SUMINISTROS | | | | |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO D | TIPO E |
| $25,4 + 25,4 = 50,8$ | $20 + 20 = 40$ | 2 | 1 | 1 | | |
| $31,75 + 25,4 = 57,15$ | $25 + 20 = 45$ | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| $38,10 + 25,4 = 63,5$ | $30 + 20 = 50$ | 15 | 11 | 9 | 7 | 5 |
| $50,80 + 25,4 = 76,2$ | $40 + 20 = 60$ | 60 | 40 | 33 | 22 | 17 |
| $63,50 + 25,4 = 88,9$ | $60 + 20 = 80$ | 180 | 120 | 90 | 60 | 50 |
| $76,20 + 25,4 = 101,6$ | $80 + 20 = 100$ | 400 | 300 | 250 | 200 | 150 |

Figura 15. Diámetro de acometidas con longitudes superiores a 15 metros y con válvula de compuerta o de asiento inclinado

Recuerda

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, es decir, desde la válvula de toma hasta la válvula de paso.

El diámetro de la acometida depende del tipo de tubería, del tipo de válvulas, de la longitud del tubo, de la cantidad de suministros y del tipo de estos.

Las válvulas de toma, registro y paso se consideran dentro del cálculo de la acometida. Estas válvulas pueden ser de compuerta, de asiento recto o paralelo y de asiento inclinado o angular.

1.4 DIÁMETRO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación es la canalización que enlaza la válvula de paso del inmueble con la batería de contadores o con el contador general.

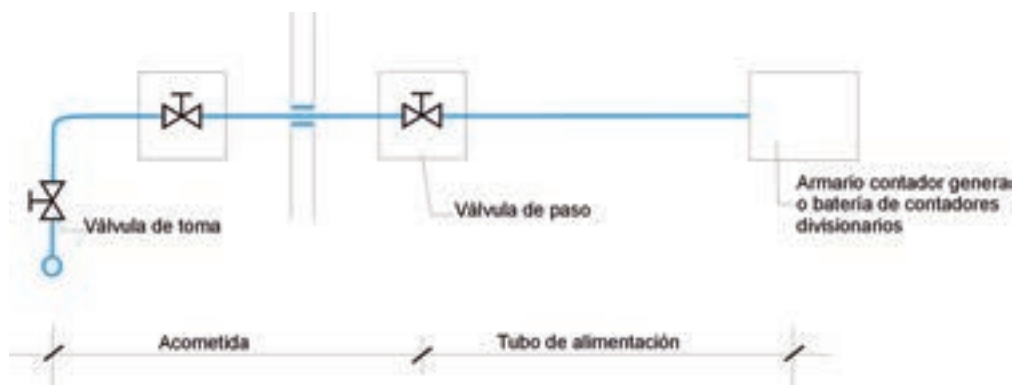


Figura 16. Esquema de acometida y tubo de alimentación

La determinación del tubo de alimentación depende de los siguientes factores:

- Tipo de tubería: de paredes rugosas o lisas.
- Longitud de la tubería de alimentación.
- Tipo de suministro de alimentación.
- Número de suministros alimentados.

El diámetro de este circuito queda determinado en la siguiente tabla, en función del tipo de suministro y del número máximo de suministro, siendo su longitud igual o menor a 15 metros.

OTRAS PUBLICACIONES QUE TE PUEDEN INTERESAR



Instalaciones
**Fontanería y saneamiento I.
Conceptos básicos e introducción
a las instalaciones de suministro
de agua en edificación**

Santiago Durán Montejano



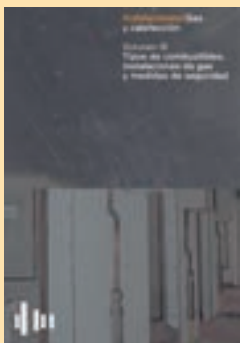
Instalaciones
**Fontanería y saneamiento II.
Redes de saneamiento e
instalaciones de agua
sanitaria caliente**

Santiago Durán Montejano



Instalaciones
**Energías renovables aplicadas
a la edificación**

Santiago Durán Montejano
Ana Nieves Millán Reyes



Instalaciones
**Gas y calefacción III.
Tipos de combustibles,
instalaciones de gas y medidas
de seguridad**

Santiago Durán Montejano

Estos libros los puedes adquirir en:
libreria.fundacionlaboral.org

PERMANECE ACTUALIZADO, CONOCE NUESTROS RECURSOS WEB

Fundación Laboral de la Construcción:
fundacionlaboral.org

Información en materia de PRL:
lineaprevencion.com

Portal de la Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC):
trabajoenconstruccion.com

Portal de formación:
cursosenconstruccion.com

Buscador de empleo:
construyendoempleo.com



[facebook.com/
FundacionLaboral
Construccion](https://facebook.com/FundacionLaboralConstruccion)



[twitter.com/
Fund_Laboral](https://twitter.com/Fund_Laboral)



[youtube.com/
user/fundacion
laboral](https://youtube.com/user/fundacionlaboral)



[slideshare.net/
FundacionLaboral](https://slideshare.net/FundacionLaboral)



[plus.google.com/
+Fundacion
laboralOrgFLC/
posts](https://plus.google.com/+FundacionlaboralOrgFLC/posts)



[www.linkedin.
com/company/
fundacion-laboral-
de-la-construccion](https://www.linkedin.com/company/fundacion-laboral-de-la-construccion)



[blog.fundacionla-
boral.org/](http://blog.fundacionlaboral.org/)



AYÚDANOS A MEJORAR

Si tienes alguna sugerencia sobre nuestras publicaciones,
escríbenos a recursosdidacticos@fundacionlaboral.org