

Instalaciones domiciliarias de agua potable - Diseño, cálculo y requisitos de las redes interiores

Domiciliary water systems - Design, calculations and requirements on interiors systems

Primera edición : 2000

Descriptores: *instalaciones sanitarias, agua potable, instalaciones domiciliarias, requisitos, diseño*

CIN 91.140.60

COPYRIGHT © 2000 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

* Prohibida reproducción y venta *

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6º Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 – Chile

Teléfonos : +(56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5º Piso) : +(56 2) 441 0425

Telefax : +(56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5º Piso) : +(56 2) 441 0429

Internet : inn@entelchile.net

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)

Instalaciones domiciliarias de agua potable - Diseño, cálculo y requisitos de las redes interiores

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh2485 ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, a partir de un anteproyecto elaborado por Empresa Consultora AMBAR, y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

Aguas Cordillera S.A.
Ambar S.A.

Omar Lara V.
Claudio Friedmann
Mario Riquelme G.

Corporación Desarrollo Tecnológico, Cámara Chilena
de la Construcción

Herman Noll V.

Empresa de Obras Sanitarias del Maule, ESSAM
Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso, ESVAL S.A.

Pablo Pizarro A.

Empresa de Servicios Sanitarios del Bío Bío, ESSBIO S.A.
Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias, EMOS S.A.

Omar Chávez

Darío Pareja P.

Jorge Figueroa G.

Francisco Aravena

Ana María Muñoz

Gloria Rivera C.

Gustavo Contreras P.

Hernán Aguiló M.

Claudio Friedmann

Julio Salazar F.

GC y GC Ingeniería Ltda.
Instituto Nacional de Normalización, INN

Medidores Lautaro S.A.

NCh2485

Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, MINVU
Tecnología Hidráulica, T.H.C. S.A.
Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS

Susana Jara D.
Angel Tessini F.
Christián Lillo S.
Gerardo Samhan E.

Por no existir Norma Internacional, en la elaboración de esta norma se ha tomado en consideración la Especificación Técnica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS 009-00-87 *Especificación Técnica sobre Instalaciones Sanitarias Domiciliarias* y antecedentes técnicos nacionales.

El Anexo A forma parte del cuerpo de la norma.

Los Anexos B, C, D y E no forman parte del cuerpo de la norma, se insertan sólo a título informativo.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 28 de Julio de 2000.

Esta norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Decreto N°5058, de fecha 17 de Noviembre de 2000, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial N° 36.839 del 16 de Diciembre de 2000.

Instalaciones domiciliarias de agua potable - Diseño, cálculo y requisitos de las redes interiores

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 En esta norma se establecen los métodos básicos para el cálculo y diseño de las redes interiores de las instalaciones domiciliarias de agua potable en todo el territorio nacional, cuenten o no con prestador.

1.2 Estas redes pueden ser para uso doméstico, industrial o comercial.

2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, a través de referencias en el texto de la norma constituyen requisitos de la norma.

NCh691	<i>Agua potable - Conducción, regulación y distribución.</i>
NCh2459	<i>Instalación de medidores remarcadores de agua potable fría de 3, 5, 7 y 20 m³/h de caudal máximo.</i>
ASTM A 53 *	<i>Standard Specifications for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.</i>

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 accesorios de unión y piezas especiales: piezas que se utilizan para unir los tubos y completar el sistema de tuberías, tales como: válvulas, llave, adaptadores, curvas, reducciones, uniones americanas, coplas u otras, en redes domiciliarias

*) Mientras no exista la norma chilena correspondiente, se debe usar esta norma.

3.2 arranque de agua potable: el tramo de la red pública de distribución, comprendido desde su punto de conexión a la tubería de distribución hasta la llave de paso colocada después del medidor, inclusive

3.3 autoridad competente: prestador y/o autoridad estatal correspondiente que tiene competencia en el ámbito de regulación, fiscalización y diseño de las instalaciones domiciliarias de agua potable

3.4 caudal instalado (QI): suma de los caudales asignados a los artefactos sanitarios que se incluyen en el proyecto de instalación de agua potable de un inmueble, que se señalan en Anexo A de esta norma o bien, los que en el futuro apruebe la Autoridad Competente

3.5 caudal máximo probable (QMP): concepto probabilístico mediante el cual se cuantifica el máximo caudal con el que se deben diseñar las instalaciones de agua potable de inmuebles que tienen una determinada característica de consumo. Este se calcula en función de los caudales instalados de los artefactos sanitarios

3.6 certificado de factibilidad de dación de servicios: documento formal emitido por el prestador del servicio sanitario, mediante el cual asume la obligación de otorgar los servicios a un usuario, expresando los términos y condiciones para tal efecto

3.7 conexión: unión física del arranque de agua potable y la tubería de la red pública de distribución

3.8 instalación domiciliaria de agua potable: obras necesarias para dotar de este servicio a un inmueble desde la salida de la llave de paso colocada a continuación del medidor o de los sistemas propios de abastecimiento de agua potable, hasta los artefactos

3.9 instalación interior de agua potable: obras necesarias para dotar de agua potable al interior de un conjunto de inmuebles, viviendas o departamentos, perteneciente a cualquier tipo de conjunto, ubicadas a continuación del sistema propio de elevación o del elemento de medición individual. En caso de tratarse de una propiedad que no forma parte de un conjunto, corresponde a la instalación domiciliaria de agua potable

3.10 longitud total equivalente: longitud real de una tubería más una longitud equivalente por las pérdidas de carga singulares, es decir, aquellas ocasionadas por llaves, válvulas, accesorios de unión y piezas especiales, reemplazadas éstas por pérdidas equivalentes en tubos rectos, presentes en el tramo que se está analizando

3.11 peticionario: persona natural o jurídica que solicita el servicio, sea el propietario o una persona autorizada por él

3.12 prestador: persona natural o jurídica, habilitada para el otorgamiento de los servicios públicos de distribución de agua potable o de recolección de aguas servidas, que se obliga a entregarlos a quien lo solicite dentro de su área o zona de concesión, en las condiciones establecidas en la ley, su reglamento y su respectivo decreto de concesión

3.13 proyectista: persona autorizada por las disposiciones legales vigentes para proyectar instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, que asume la responsabilidad del diseño por él desarrollado

3.14 redes privadas de distribución de agua potable: parte de la instalación domiciliaria de agua potable, ubicada aguas abajo del arranque domiciliario y que sirve a más de un inmueble, vivienda o departamento, hasta los sistemas propios de elevación o hasta la llave de paso ubicada inmediatamente después del elemento de medición individual. Según corresponda, ésta debe ser proyectada y construida en las vías de circulación o espacios de usos comunes al exterior de las edificaciones

3.15 redes públicas de distribución de agua potable: instalaciones exigidas por la urbanización conforme a la ley, inclusive los arranques de agua potable, operadas y administradas por el prestador del servicio público de distribución, a las que se conectan las instalaciones domiciliarias de agua potable

4 Requisitos generales para el diseño

4.1 De existir prestador, el diseño y cálculo de las redes interiores de la instalación domiciliaria de agua potable se debe realizar considerando la presión dinámica mínima informada por el prestador inmediatamente aguas abajo del arranque para el consumo máximo diario establecido en NCh691.

4.1.1 El prestador debe asegurar la presión mínima dinámica aguas abajo del arranque domiciliario en la llave de paso después del medidor de 14 m.c.a. (1,373 bar) para el consumo máximo diario, tomando como referencia la cota del terreno sobre la tubería de distribución de la red pública. En el caso que dicha presión sea inferior, el prestador debe justificarla técnicamente.

4.1.2 Para presentar el diseño a revisión del prestador, el proyectista debe contar con el certificado de factibilidad vigente de dación del servicio de agua potable.

4.2 Las tuberías de la instalación domiciliaria deben quedar dentro de los límites de la propiedad o contar con la servidumbre respectiva.

4.3 El diseño y cálculo de las instalaciones domiciliarias de agua potable, debe garantizar en toda circunstancia la preservación de la potabilidad del agua y el suministro adecuado a cualquier artefacto. Cada uno de los componentes que forman parte de la instalación deben cumplir con los análisis de elementos tóxicos especificados en sus normas respectivas.

4.4 Para el diseño de las instalaciones domiciliarias de agua potable, se acepta el uso de los materiales que cumplan con las normas chilenas vigentes u otros aceptados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios o quien la suceda en sus atribuciones. Estos materiales deben asegurar el buen funcionamiento y durabilidad de las instalaciones. Para tal efecto, los proveedores de los materiales deben contar con certificación extendida por laboratorios aceptados en el Sistema de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización.

4.5 Salvo justificación técnica en contrario, en las instalaciones de agua fría la tubería de cobre que alimenta un solo artefacto debe tener un diámetro mínimo de 13 mm o su diámetro hidráulicamente equivalente en otros materiales autorizados. Si alimenta más de un artefacto o un artefacto calentador, el diámetro mínimo en tubería de cobre debe ser de 19 mm o su diámetro hidráulicamente equivalente en materiales autorizados. La llave de paso en la tubería al artefacto calentador de agua debe tener el diámetro mínimo de 19 mm.

4.6 En cada recinto donde se instalen artefactos sanitarios, se deben incluir como mínimo una llave de paso en la tubería para agua fría y otra llave de paso en la tubería para agua caliente, además de la llave de paso para el inodoro. El artefacto calentador debe contar con llaves de paso para el agua fría y para el agua caliente.

4.7 Las redes privadas de distribución de agua potable, que se desarrollen en el interior de condominios y en espacios comunes de edificios no alimentados por sistemas propios de elevación, deben ser diseñadas de acuerdo con lo señalado en NCh691 y construidas en las vías de circulación o espacios de uso comunes al exterior de las edificaciones.

4.8 En las dependencias sanitarias de uso público o masivo, las instalaciones de agua potable no deben ser embutidas en muros o losas, pero, pueden ir cubiertas, debiendo quedar accesibles para su revisión y mantenimiento.

4.9 En industrias, laboratorios, hospitales, centros médicos y odontológicos y otros que manejen productos tóxicos, inmediatamente después de la llave de paso ubicada aguas abajo del medidor o medidor remarcador, la instalación de agua potable debe incluir una válvula anti-retorno.

4.10 La forma de presentación de los proyectos y contenido de los mismos, se deben regir por las especificaciones que establezca el Reglamento (ver Anexo E).

4.11 La instalación interior debe ser independiente de otras con suministro propio o particular.

4.12 Se debe proyectar un solo arranque domiciliario para predios o industrias con varios inmuebles en su interior a fin de que no existan interconexiones con varios arranques. No se deben interconectar sistemas o instalaciones interiores abastecidas por varios arranques en el mismo predio.

5 Dimensionamiento de las tuberías

5.1 Caudales

Los diámetros de las tuberías se deben determinar en las instalaciones de agua fría y agua caliente, considerando los caudales asignados a los artefactos en Anexo A de esta norma y otros caudales aceptados por la Autoridad Competente. En el cálculo de caudales totales no se exigirá adicionar los caudales de agua caliente de los artefactos calentadores (calefones, calderas u otros), con los caudales de agua fría.

5.2 Cálculo del caudal máximo probable

5.2.1 El caudal máximo probable en viviendas se debe calcular a partir de la fórmula siguiente u otro procedimiento que el proyectista justifique técnicamente y que sea aceptado por la Autoridad Competente.

$$QMP = 1,7391 \times QI^{0,6891}$$

en que:

QMP = caudal máximo probable (L/min);

QI = caudal instalado (L/min).

Para el último artefacto, el caudal máximo probable se debe considerar igual al caudal instalado.

Para los dos últimos artefactos de un tramo de ramal, el caudal máximo probable debe ser la suma de los caudales instalados de ambos.

El caudal máximo probable de un tramo de ramal en que existen tres o más artefactos debe ser, como mínimo la suma de los dos de mayor consumo.

5.2.2 El caudal máximo probable en instalaciones tales como industriales, deportivas, comerciales, regimientos, establecimientos educacionales, servicios públicos y otros, queda al criterio del proyectista y debe ser fundamental para dimensionar la instalación. La fórmula anterior, es una referencia mínima de diseño y el caudal máximo probable puede llegar a ser igual al caudal instalado.

5.3 Velocidades

Las velocidades del agua en las tuberías no deben exceder de 2,5 m/s en las tuberías exteriores y de distribución principal y 2,0 m/s en las tuberías de la red interior.

5.4 Dimensionamiento de la instalación. Pérdidas de carga

Los cálculos de diámetros y pérdidas de carga en las tuberías deben ser estudiados mediante fórmulas y tablas correspondientes a cada material, usuales para estos casos. El proyectista debe considerar para el cálculo de las pérdidas de carga el uso a que las tuberías serán sometidas, relacionado con la calidad del agua y el período de vida útil previsto para ellas.

5.4.1 Cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se pueden usar algunas de las fórmulas siguientes u otras que se utilicen para el cálculo de pérdidas de carga en instalaciones domiciliarias, cuya procedencia debe ser indicada por el proyectista.

a) Fórmula de Fair-Whipple-Hsiao:

$$\text{Para agua fría} : J = 676,745 \times Q^{1,751} / D^{4,753}$$

$$\text{Para agua caliente} : J = 545,045 \times Q^{1,751} / D^{4,753}$$

en que:

J = pérdida de carga unitaria en las tuberías (m/m);

Q = caudal máximo probable (L/min);

D = diámetro interior real (mm).

Esta fórmula se puede usar para todos los diámetros de tuberías inferiores a 100 mm.

b) Fórmula de Hazen-Williams:

$$J = 10,67 \times Q^{1,85} / D^{4,85} \times C^{1,85}$$

en que:

J = pérdida de carga unitaria en las tuberías (m/m);

Q = caudal máximo probable (m^3/s);

D = diámetro interior (m);

C = coeficiente de fricción que depende del material de la tubería.

Esta fórmula se puede usar para todos los diámetros superiores o iguales a 100 mm.

5.4.2 Cálculo de las pérdidas de carga en piezas especiales y accesorios de unión

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las piezas especiales o accesorios de unión se pueden usar los métodos hidráulicos que se señalan a continuación:

- Cálculo de la pérdida de carga producida por una determinada pieza especial o accesorio, según método cinético.

Para este método se usa la fórmula siguiente:

$$J_s = K \times V^2 / 2 g$$

en que:

J_s = pérdida singular (m.c.a.);

V = velocidad de escurrimiento (m/s);

g = aceleración de gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$);

K = coeficiente de proporcionalidad que depende de las características específicas de cada pieza especial (ver Anexo B);

$V^2 / 2 g$ = altura de velocidad.

- Cálculo de la pérdida de carga de un accesorio determinado, por asignación de una pérdida por fricción a una *longitud equivalente* de tubería del mismo diámetro.

Para el cálculo de la pérdida de carga de un determinado accesorio por este método hidráulico, se puede usar el Anexo C, donde están tabulados los valores equivalentes en metros (m), para cada tipo de accesorio.

- Método simplificado de la longitud equivalente mediante el cual se asigna a la pérdida por accesorios en un tramo del sistema, un factor que aumenta la longitud real del tramo.

Se debe considerar un coeficiente igual a 1,5 de la longitud real del tramo para la estimación de la longitud equivalente de los accesorios. Este método está limitado a proyectos con medidores hasta 19 mm de diámetro.

5.4.3 Para el cálculo de las pérdidas de carga, es necesario considerar aquellas producidas en el calentador empleado.

5.5 El cálculo de los diámetros, pérdidas de carga y presiones de cada punto, se debe resumir en forma de cuadro ordenado según tramos de tuberías. Se puede utilizar un cuadro como el que se presenta en Anexo D. El proyectista puede hacer las variaciones que estime conveniente, de acuerdo con la complejidad del proyecto.

5.6 Presiones

5.6.1 Para el caso de alimentación desde la red pública, la presión de salida en el artefacto más desfavorable debe ser al menos de 4 m.c.a. (0,392 bar).

5.6.2 Para el caso de alimentación mediante elevación mecánica, el artefacto más desfavorable debe tener en el diseño una presión mínima de 7 m.c.a. (0,686 bar). En este caso no debe superar la máxima presión aceptada por cualquier artefacto, ni exceder 50 m.c.a.

6 Otros requisitos

6.1 Los materiales, componentes, artefactos, equipos y sistemas utilizados en las instalaciones domiciliarias, de los inmuebles, deberán cumplir con las Normas Chilenas Oficiales vigentes al respecto y a falta de ellas, con las especificaciones técnicas que la Autoridad Competente tenga vigente o autorice u otro procedimiento que ésta determine.

En los casos que no existan normas chilenas para un determinado material, la Autoridad Competente puede autorizar, en forma provisoria, materiales que cumplan los requisitos estipulados en normas extranjeras debidamente homologadas por el Instituto Nacional de Normalización.

Asimismo, para ser autorizados por la Autoridad Competente estos materiales, componentes, artefactos, equipos y sistemas deben ser sometidos a ensayos y certificación de conformidad por laboratorios y organismos de certificación acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización y con los procedimientos de certificación que determine la Autoridad Competente.

Atendiendo a condicionantes técnicas locales justificadas ante la Autoridad Competente, el prestador puede objetar el uso de determinados materiales.

6.2 Las pasadas de las tuberías de agua potable a los pisos superiores de los edificios de departamentos habitacionales u oficinas, se deben proyectar en espacios comunes accesibles. En un mismo piso, las tuberías que sirven a cada departamento u oficina no pueden atravesar por otros departamentos.

6.3 En todo edificio y de acuerdo con su nivel de riesgo de incendio, se debe considerar un sistema de redes para la provisión de agua: red húmeda y red seca. Estas redes se deben proyectar de acuerdo con las disposiciones establecidas en la ley, su reglamento (ver Anexo E) y la Autoridad Competente.

6.3.1 En los edificios de siete o más pisos se debe instalar una red seca para agua independiente de la red de distribución de agua para el consumo. Debe ser una tubería matriz para utilización exclusiva del Cuerpo de Bomberos, de acero galvanizado ASTM A-53 con unión roscada y debe tener un diámetro mínimo de 100 mm. No obstante, su capacidad se debe verificar para un caudal total de 24 L/s, con una presión de 50 m.c.a en la boca de salida más desfavorable. Sin embargo en edificios menores de siete pisos, si el proyectista lo estima conveniente, puede proyectar red seca.

6.3.2 En los inmuebles destinados a la reunión de personas tales como hospitales, comercio, escuelas, industrias, edificios públicos, deportivos y otros, y en los edificios de tres o más pisos, para utilización contra fuegos incipientes se debe considerar un arranque de agua de 25 mm como mínimo por piso, conectado al sistema de distribución de agua del edificio.

6.3.3 Para prevención de incendios, cada vivienda unifamiliar, debe contar a lo menos con una llave de salida de 13 mm con hilo exterior a la salida u otro dispositivo de conexión a manguera, exceptuando edificios que cuenten con red húmeda.

7 Aprobación del proyecto

7.1 Todo proyecto debe contar con la aprobación de la Autoridad Competente.

7.2 Cuando se introduzcan modificaciones a proyectos o instalaciones existentes, se debe cumplir con todas las disposiciones de esta norma.

7.3 El plano de construcción o definitivo debe ser entregado al prestador o a la Autoridad Competente, al momento de solicitar la autorización de la conexión física, o en último caso, cuando se solicite la recepción de la instalación domiciliaria de agua potable.

Anexo A
(Normativo)

Caudal mínimo instalado en artefactos sanitarios

Tipo de artefacto	Gasto (L/min)	
	Agua fría	Agua caliente
Inodoro corriente	10	
Inodoro con válvula automática	Especificaciones del fabricante	
Baño lluvia	10	10
Tina	15	15
Lavatorio	8	8
Bidet	6	6
Urinario corriente	6	
Urinario con válvula automática	Especificaciones del fabricante	
Lavaplatos	12	12
Lavadero	15	15
Lavacopas	12	12
Bebedero	5	
Salivera dentista	5	
Llave de riego, 13 mm	20	
Llave de riego, 19 mm	50	
Urinario con cañería perforada por metro	10	
Ducha con cañería perforada por metro	40	
Máquina de lavar vajillas	15	15
Máquina de lavar ropa	15	15

Anexo B
(Informativo)

Coeficientes referenciales de pérdida de carga singular "K" a utilizar en procedimiento según método cinético

Tipo de accesorio	Coeficiente, K
Ampliación gradual	0,30
Codo de 90°	0,90
Codo de 45°	0,40
Curva de 90°	0,40
Curva de 45°	0,20
Curva de 22° 30'	0,10
Entrada normal en tubo	0,50
Entrada de borda	1,00
Válvula de ángulo, abierto	5,00
Válvula compuerta, abierto	0,20
Válvula tipo globo, abierto	10,00
T, paso directo	0,60
T, salida lateral	1,30
T, salida bilateral	1,80
Válvula de pie	1,75
Válvula de retención	2,50
Válvula de bola de paso total	0,20
Válvula de bola de paso estándar	0,20

Anexo C
(Informativo)

Longitudes equivalentes a pérdidas singulares
(expresadas en metros de tuberías)

Diámetro D	Codo 90° Radio largo		Codo 90° Radio corto		Codo 45°
	mm	pulg.			
13	1/2	0,20	0,36	0,18	
19	3/4	0,29	0,55	0,26	
25	1	0,40	0,73	0,37	
32	1 1/4	0,55	1,06	0,52	
38	1 1/4	0,67	1,28	0,61	
50	2	0,95	1,74	0,85	
63	2 1/2	1,16	2,16	1,04	
75	3	1,52	2,83	1,37	
100	4	2,10	3,96	1,89	
125	5	2,77	5,21	2,50	
150	6	3,44	6,46	3,11	

(continúa)

Longitudes equivalentes a pérdidas singulares
 (expresadas en metros de tuberías)

(continuación)

Diámetro D		Tee paso directo	Tee salida lateral	Tee salida bilateral	Entrada normal	Entrada de borda
mm	pulg.					
19	1/2	0,20	0,55	0,76	0,26	0,40
25	3/4	0,29	0,76	1,09	0,37	0,58
32	1 1/4	0,40	1,07	1,52	0,52	0,80
38	1 1/4	0,55	1,52	2,16	0,73	1,13
50	2	0,67	1,83	2,62	0,88	1,37
63	2 1/2	0,95	2,50	3,57	1,18	1,89
75	3	1,16	3,11	4,45	1,49	2,35
100	4	1,52	4,08	5,82	1,95	3,05
125	5	2,10	5,70	8,11	2,71	4,30
150	6	2,77	7,50	10,70	3,60	5,64
		3,44	9,33	13,26	4,45	7,01

(continúa)

Longitudes equivalentes a pérdidas singulares

(expresadas en metros de tuberías)

(conclusión)

Diámetro D	Válvula compuerta abierta	Válvula tipo globo abierto	Válvula ángulo abierto	Válvula de retención	Válvula de plé
	mm pulg	*			
13	1/2	0,06	3,44	1,31	0,73
19	3/4	0,09	4,91	1,86	1,04
25	1	0,12	6,77	2,56	1,43
32	1 1/4	0,17	9,60	3,63	2,04
38	1 1/4	0,20	11,70	4,42	2,47
50	2	0,28	15,94	6,04	3,38
63	2 1/2	0,34	19,81	7,50	4,21
75	3	0,46	25,91	9,81	5,49
100	4	0,64	36,27	12,72	7,68
125	5	0,82	47,55	18,11	10,12
150	6	1,04	59,13	22,43	12,53

* Estos valores de válvulas tipo globo se aplican también a llaves de jardín y válvulas o llaves de salida.

Anexo D
(Informativo)

Cuadro de diámetros y presiones, según método de longitudes equivalentes

Tramo	Longitud, m	D, mm	Caudal, L/min		Velocidad, m/s	Pérdida de carga			Cota, m		Presión, m
	Equivalente		Instalado	Máximo probable		J Unitaria (m/m)	En el tramo M	Acumulada, m	Piezo- métrica	Terreno o artefactos	

Cuadro de diámetros y presiones, según método cinético

Tramo	Longitud, m	D, mm	Caudal, L/min		Velocidad, m/s	Pérdida de carga				Cota, m		Presión, m
			Instalado	Máximo probable		Tubería	Accesorios			Piezo- métrica	Terreno o artefacto	
Real						J Unitaria (m/m)	Tramo, m	SKV ² /2g m	Total tramo, m	Acumulada, m		

Anexo E
(Informativo)

Bibliografía

Especificación Técnica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS 009-00-87.

Especificación Técnica sobre Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado y Normas Técnicas para su Realización. (RIDAA).