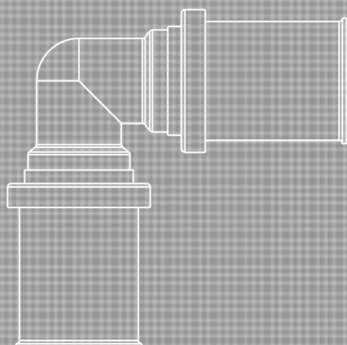




Standard Hidráulica

Connect and Control



SISTEMA MULTICAPA

SISTEMA DE TUBO Y ACCESORIOS PARA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN



MULTIStandard

www.standardhidraulica.com

STANDARD HIDRAULICA, S.A.U.

Avda. Ferrería 73-75 – Polígono Industrial La Ferrería
Tel. 93 564 10 94 Fax. 93 564 37 03

08110 - Montcada i Reixac (Barcelona)
info@sth.email

ÍNDICE

Introducción	3
Tuberías	4
Tubería multicapa	
Composición de la tubería	
Especificaciones técnicas	
Curva de regresión	
Accesorios press-fitting MultiStandard	13
Composición	
Instrucciones generales de instalación	17
Instrucciones generales para la instalación de la tubería	
Unión por press-fitting	
Curvado de la tubería	
Instalación para compensar dilataciones	
Pruebas de presión	
Especificaciones técnicas	24
Diseño de instalaciones	28
Normas de aplicación	34
Compatibilidad	35
Certificaciones	37

Introducción

La calidad es la norma. Standard Hidráulica fabrica y distribuye una gama completa y coordinada de productos de alta calidad, los que se destacan por su continua innovación tecnológica. Todos los componentes del sistema respiran la fiabilidad propia de Standard Hidráulica. El eje de la gama es, sin lugar a dudas, la tubería multicapa.

La tubería multicapa BetaSkin-S, fue concebida y diseñada para asegurar y satisfacer los más diversos y exigentes requerimientos de uso. El resultado es nuevamente la tubería mas innovadora, multifuncional y más fiable del mercado.

Standard Hidráulica se encarga del desarrollo y fabricación de su propio accesorio de latón para estas tuberías de calidad. El accesorio se fabrica en latón CW617N y esta provisto de juntas tóricas y casquillos de acero inoxidable. Mediante presión, la tubería y el accesorio forman una unidad perfecta.

El conjunto compuesto por la tubería BetaSkin-S y los accesorios MultiStandard corresponde a un sistema certificado según la Norma UNE EN ISO 21003.

Además del accesorio a presión en latón, Standard Hidráulica cuenta también con válvulas a presión, accesorios roscados, colectores, armarios para colectores y herramientas para toda la gama. Todos estos productos de alta calidad se adaptan perfectamente entre ellos. En otras palabras, Standard Hidráulica le ofrece todo bajo un mismo techo. Hablamos de un **sistema**.

El alto nivel de calidad y la elevada fiabilidad del sistema de tuberías, se confirman a nivel internacional por una gran variedad de certificaciones de calidad.

Este cómodo manual de referencia le ofrece un resumen completo de la gama de productos MultiStandard y BetaSkin-S, mencionando sus características técnicas específicas. Ha sido recopilado con mucho cuidado y con una estructura lo mas clara posible, a fin de que pueda encontrar rápidamente el producto deseado.

Sin duda alguna, este manual se va a convertir en su socio ideal cuando trabaje con nuestros productos. Mientras tanto, Standard Hidráulica le agradece su confianza.



Tuberías

Tubería multicapa

Standard Hidráulica añade a su oferta la última tecnología en tubos de síntesis: el tubo multicapa para instalaciones de agua sanitaria y calefacción. El tubo multicapa se caracteriza por tener un alma de aluminio que aporta un auténtico avance en términos de fiabilidad e instalación en obra.

Permite la circulación de agua fría y/o caliente, según normativas vigentes, y puede instalarse empotrado o a la vista. Al combinar las cualidades del tubo metálico y el plástico, el tubo multicapa es fácilmente deformable pero mantiene la posición dada, hecho que lo convierte en una solución óptima para todo tipo de situaciones, en obra nueva o de rehabilitación.

La tubería multicapa se compone de una tubería de aluminio soldada en sentido longitudinal, provista de una capa interior y exterior de polietileno. Las diversas capas están unidas entre sí mediante un adhesivo de alta calidad. La tubería de aluminio garantiza la estanqueidad al oxígeno y las propiedades de estabilidad dimensional de la tubería. La soldadura longitudinal de la tubería de aluminio conserva el mismo espesor durante toda su longitud.

La capa exterior está fabricada de polietileno reticulado (PE-X). El reticulado multiplica las cualidades del polietileno, dando una mejor resistencia a la presión y a la temperatura de la tubería. El reticulado asegura una enorme durabilidad.

Esto también ofrece ventajas durante el moldeo a presión, puesto que las cargas de presión se distribuyen perfectamente. Dependiendo del diámetro de la tubería, el espesor de la capa de aluminio se calcula de tal manera que la tubería siempre mantiene una óptima flexibilidad y resistencia a la presión. Para su unión se utilizan accesorios y válvulas, mediante un sistema de compresión mecánica press-fitting, con una gama de Ø16 a Ø63 mm.

Al ser un sistema de tubería flexible y de fácil montaje, se reduce el tiempo de mano de obra y accesorios de instalación. Las pruebas de envejecimiento y durabilidad garantizan una vida superior a 50 años.

Los tubos se fabrican y están certificados según la Norma UNE EN ISO 21003. Están disponibles en rollo y en barra.

Aplicaciones



Agua potable

Como tubería de agua potable, tanto para agua caliente sanitaria como para agua fría.



Fuel-oil

Como tubería de fuel-oil con las condiciones especificadas. 10 bar / 95°C



Agua de lluvia

Como tubería de agua de lluvia dentro de los edificios con las condiciones especificadas. 10 bar / 95°C



Calefacción y refrigeración

Como tubería de calefacción con las condiciones de trabajo especificadas. 10 bar / 95°C



Aire comprimido

Como tubería de aire comprimido en instalaciones exentas de aceite (con filtro de aceite activado).



Otras aplicaciones

Para otras aplicaciones consultar.

Ventajas



Temperatura y presión

Soporta una temperatura hasta 95°C. Presión máxima autorizada 10 bar.



Resistencia al desgaste

Las capas de polietileno reticulado son resistentes al desgaste, incluso a altas temperaturas y velocidades de flujo.



Memoria de forma

Después de curvar el tubo, mantiene la forma requerida. No tiene memoria térmica como otros tubos sintéticos.



Mínima dilatación lineal

El coeficiente de dilatación del tubo es similar al del tubo de cobre y 8 veces inferior a un tubo plástico.



Barrera de oxígeno

La capa de aluminio impide 100% la penetración del oxígeno hacia el interior del tubo.



Acústica

Contrariamente a los tubos metálicos este tubo no produce ruido por el paso del fluido, si el diámetro del tubo es el correcto.



Resistente a la corrosión

La superficie lisa de la parte interior y exterior impide que se incrusten las impurezas, evitando la corrosión.



Ligero y manejable

Permite una instalación rápida y económica. Un rollo de 200m de MultiSKIN 16x2 pesa unos 25 kg.



Agua potable y productos químicos

100% apta para el agua potable. Resistente a diversos líquidos químicos. Cumple con los requisitos toxicológicos y de higiene más estrictos.



Larga vida útil

Si la tubería se usa de acuerdo a la presión y temperatura prescrita, se garantiza una vida útil de al menos 50 años.

Composición de la tubería

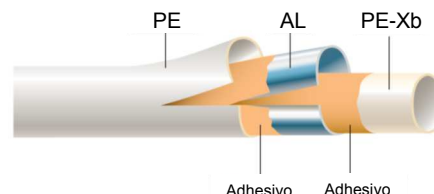
Standard Hidráulica fabrica tuberías multicapa, cuya tubería interior se compone de PE-X, polietileno reticulado; la tubería exterior se compone de PE, polietileno.

Composición de la tubería gama BetaSKIN-S:

PE-Xb / Al / PE

PE significa polietileno
 X significa reticulado
 b significa reticulado por el método Silano, es decir, la forma en la que el polietileno es reticulado.

PE significa polietileno

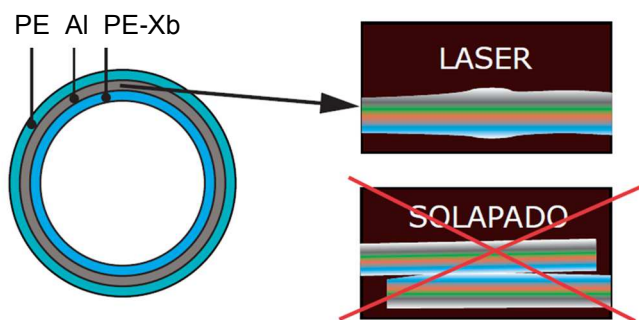


- La capa interior del tubo es la que está en contacto directo con el fluido, se utiliza Polietileno Reticulado (PE-X) material más adecuado para trabajar en aplicaciones que requieran temperaturas puntuales, de hasta 95 °C.

Según la Norma UNE-EN ISO 21003, existen 3 tipos de polietileno reticulado:

Método de fabricación	Designación	Grado de reticulación
Peróxido	PE-Xa	≥ 70 %
Silano	PE-Xb	≥ 65 %
Radiación electrones	PE-Xc	≥ 60 %

- La lámina de aluminio está soldada a testa por láser "head-to-head" lo que ofrece una capa continua y homogénea que garantiza el mismo espesor en cualquier sección y mantiene sus características constantes, superando las prestaciones de la soldadura por láminas solapadas. El aluminio confiere al tubo unas características mecánicas superiores a los demás productos con base de polietileno.



- La capa protectora exterior de polietileno (PE) da cohesión y uniformidad al tubo, color blanco.

Especificaciones técnicas

Perfil técnico de la tubería multicapa BetaSKIN-S

Diámetro exterior (mm)	16	18	20	25	32	40	50	63
Espesor (mm)	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	6,0
Longitud rollos / barras (m)	100 / 4	100 / 4	100 / 4	50 / 4	50 / 4	4	4	4
Diámetro exterior rollos (cm)	71	71	71	80	—	—	—	—
Espesor del aluminio (mm)	0,25	0,3	0,3	0,35	0,5	0,5	0,6	0,7
Peso x metro lineal (gr)	105	130	129	224	352	523	720	1200
Volumen agua (l/m)	0,113	0,154	0,201	0,314	0,53	0,80	1,32	2,04
Temperatura de servicio (°C)	0 - 95	0 - 95	0 - 95	0 - 95	0 - 95	0 - 95	0 - 95	0 - 95
Picos temp. admisible (°C) *	110	110	110	110	110	110	110	110
Presión máx. servicio (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10
Coef. dilatación térmica (mm/m °C)	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Rugosidad interior (mm)	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Difusión del oxígeno (m/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
Radio curvatura manual (mm)	80	90	100	200	—	—	—	—
Radio curvatura con curvatubos (mm)	32	54	60	90	115	160	200	283
* Por periodos de duración limitada								

Cada líquido pierde energía cuando fluye a través de una tubería como consecuencia de la fricción del líquido contra las paredes de la tubería. Las tablas muestran la pérdida de carga dependiendo del diámetro de la tubería y la velocidad de flujo, para un flujo determinado.

d _a x s di V/l	16x2 mm 12 mm 0,11 l/m			18x2 mm 14 mm 0,15 l/m			20x2 mm 16 mm 0,20 l/m		
	V(l/s)	v(m/s)	R(mbar/m)	R(mmca/m)	v(m/s)	R(mbar/m)	R(mmca/m)	v(m/s)	R(mbar/m)
0,01	0,09	0,20	1,99	0,06	0,08	0,81	0,05	0,05	0,52
0,02	0,18	0,67	6,69	0,13	0,31	3,12	0,11	0,21	2,05
0,03	0,27	1,36	13,60	0,19	0,61	6,06	0,16	0,40	3,95
0,04	0,35	2,14	21,42	0,26	1,05	10,50	0,21	0,64	6,36
0,05	0,44	3,20	31,96	0,32	1,51	15,10	0,26	0,92	9,25
0,06	0,53	4,43	44,27	0,39	2,13	21,35	0,32	1,33	13,30
0,07	0,62	5,83	58,25	0,45	2,74	27,42	0,37	1,71	17,14
0,08	0,71	7,38	73,85	0,52	3,53	35,31	0,42	2,14	21,40
0,09	0,80	9,10	91,00	0,58	4,28	42,75	0,48	2,70	27,03
0,10	0,88	10,75	107,51	0,65	5,22	52,18	0,53	3,21	32,15
0,11	0,97	12,75	127,49	0,71	6,09	60,90	0,58	3,76	37,64
0,12	1,06	14,89	148,90	0,78	7,18	71,80	0,64	4,47	44,72
0,13	1,15	17,17	171,73	0,84	8,17	81,74	0,69	5,10	51,01
0,14	1,24	19,59	195,93	0,91	9,40	94,03	0,74	5,77	57,66
0,15	1,33	22,15	221,49	0,97	10,51	105,14	0,79	6,46	64,64
0,16	1,41	24,53	245,33	1,04	11,88	118,78	0,85	7,35	73,48
0,17	1,50	27,34	273,39	1,10	13,10	131,03	0,90	8,12	81,21
0,18	1,59	30,27	302,74	1,17	14,60	145,97	0,95	8,93	89,27
0,19	1,68	33,34	333,36	1,23	15,93	159,32	1,01	9,94	99,37
0,20	1,77	36,52	365,24	1,30	17,55	175,52	1,06	10,81	108,14
0,21	1,86	39,84	398,35	1,36	18,99	189,95	1,11	11,72	117,22
0,22	1,95	43,27	432,69	1,43	20,74	207,38	1,17	12,85	128,53
0,23	2,03	46,42	464,23	1,49	22,28	222,85	1,22	13,83	138,30
0,24	2,12	50,08	500,85	1,56	24,15	241,49	1,27	14,84	148,37
0,25	2,21	53,86	538,65	1,62	25,80	257,98	1,32	15,87	158,74
0,26	2,30	57,76	577,62	1,69	27,78	277,80	1,38	17,16	171,58
0,27	2,39	61,78	617,75	1,75	29,53	295,29	1,43	18,26	182,61
0,28	2,48	65,90	659,04	1,82	31,63	316,27	1,48	19,39	193,93
0,29	2,56	69,67	696,69	1,88	33,47	334,74	1,54	20,79	207,89
0,30	2,65	74,01	740,12	1,95	35,69	356,86	1,59	21,99	219,85
0,35	3,09	96,84	968,38	2,27	46,56	465,57	1,85	28,66	286,57
0,40	3,54	122,85	1228,50	2,60	59,04	590,39	2,12	36,37	363,72
0,50	4,42	181,18	1811,79	3,25	87,24	872,43	2,65	53,75	537,48
0,60	5,31	249,77	2497,67	3,90	120,03	1200,33	3,18	73,95	739,48
0,70	6,19	326,65	3266,46	4,55	157,20	1572,01	3,71	96,85	968,47
0,80				5,20	198,58	1985,83	4,24	122,34	1223,41
0,90				5,85	244,04	2440,39	4,77	150,34	1503,45
1,00				6,50	293,45	2934,50	5,30	180,79	1807,86
1,10							5,83	213,60	2136,00
1,20							6,36	248,73	2487,32

Medio: Agua a 45°C
1 mbar/m = 100 Pa/m

d _a x s di V/l	25x2,5 mm 20 mm 0,31 l/m			32x3 mm 26 mm 0,53 l/m			40x4 mm 32 mm 0,80 l/m		
	V(l/s)	v(m/s)	R(mbar/m)	R(mmca/m)	v(m/s)	R(mbar/m)	R(mmca/m)	v(m/s)	R(mbar/m)
0,01	0,03	0,02	0,15	0,02	0,01	0,05	0,01	0,00	0,01
0,02	0,06	0,05	0,52	0,04	0,02	0,18	0,02	0,00	0,04
0,03	0,10	0,13	1,26	0,06	0,04	0,37	0,04	0,01	0,14
0,04	0,13	0,20	2,00	0,08	0,06	0,62	0,05	0,02	0,21
0,05	0,16	0,29	2,87	0,09	0,08	0,76	0,06	0,03	0,29
0,06	0,19	0,39	3,88	0,11	0,11	1,08	0,07	0,04	0,38
0,07	0,22	0,50	5,02	0,13	0,14	1,44	0,09	0,06	0,58
0,08	0,25	0,63	6,28	0,15	0,18	1,85	0,10	0,07	0,70
0,09	0,29	0,81	8,14	0,17	0,23	2,30	0,11	0,08	0,83
0,10	0,32	0,97	9,67	0,19	0,28	2,80	0,12	0,10	0,97
0,15	0,48	1,97	19,66	0,28	0,55	5,51	0,19	0,22	2,16
0,20	0,64	3,25	32,52	0,38	0,94	9,41	0,25	0,35	3,49
0,25	0,80	4,81	48,05	0,47	1,36	13,65	0,31	0,51	5,08
0,30	0,95	6,49	64,91	0,57	1,91	19,13	0,37	0,69	6,93
0,35	1,11	8,52	85,24	0,66	2,47	24,72	0,44	0,94	9,38
0,40	1,27	10,79	107,89	0,75	3,09	30,92	0,50	1,17	11,73
0,45	1,43	13,28	132,78	0,85	3,85	38,49	0,56	1,43	14,31
0,50	1,59	15,99	159,87	0,94	4,59	45,90	0,62	1,71	17,09
0,55	1,75	18,91	189,07	1,04	5,48	54,79	0,68	2,01	20,09
0,60	1,91	22,04	220,35	1,13	6,34	63,35	0,75	2,39	23,85
0,65	2,07	25,37	253,66	1,22	7,24	72,45	0,81	2,73	27,29
0,70	2,23	28,90	288,96	1,32	8,32	83,15	0,87	3,09	30,93
0,75	2,39	32,62	326,22	1,41	9,33	93,33	0,93	3,48	34,75
0,80	2,55	36,54	365,39	1,51	10,52	105,22	0,99	3,88	38,77
0,85	2,71	40,64	406,45	1,60	11,64	116,44	1,06	4,37	43,70
0,90	2,86	44,66	446,63	1,70	12,95	129,47	1,12	4,81	48,12
0,95	3,02	49,13	491,27	1,79	14,17	141,70	1,18	5,27	52,72
1,00	3,18	53,77	537,72	1,88	15,44	154,40	1,24	5,75	57,50
1,10	3,50	63,60	635,96	2,07	18,27	182,74	1,37	6,85	68,46
1,20	3,82	74,12	741,17	2,26	21,31	213,09	1,49	7,93	79,29
1,30	4,14	85,32	853,22	2,45	24,54	245,43	1,62	9,18	91,79
1,40	4,46	97,20	971,95	2,64	27,97	279,70	1,74	10,40	104,02
1,50	4,77	109,32	1093,24	2,83	31,59	315,87	1,87	11,80	118,00
1,60	5,09	122,48	1224,80	3,01	35,19	351,86	1,99	13,16	131,57
1,70				3,20	39,16	391,64	2,11	14,58	145,77
1,80				3,39	43,32	433,24	2,24	16,18	161,84
1,90				3,58	47,66	476,62	2,36	17,73	177,32
2,00				3,77	52,18	521,77	2,49	19,48	194,76
2,50				4,71	77,03	770,31	3,11	28,74	287,40
3,00				5,65	105,92	1059,17	3,73	39,50	395,05
4,00				7,53	175,09	1750,94	4,97	65,28	652,80
5,00							6,22	96,67	966,70

$d_a \times s$ di V/l	50x4,5 mm 41 mm 1,32 l/m			63x6 mm 51 mm 2,04 l/m		
	V(l/s)	v(m/s)	R(mbar/m)	R(mmca/m)	v(m/s)	R(mbar/m)
0,10	0,08	0,03	0,35	0,05	0,01	0,12
0,20	0,15	0,10	1,05	0,10	0,04	0,39
0,30	0,23	0,22	2,21	0,15	0,08	0,80
0,40	0,30	0,35	3,52	0,20	0,13	1,32
0,50	0,38	0,53	5,32	0,24	0,18	1,81
0,60	0,45	0,72	7,16	0,29	0,25	2,53
0,70	0,53	0,95	9,53	0,34	0,33	3,34
0,80	0,61	1,22	12,19	0,39	0,42	4,24
0,90	0,68	1,47	14,74	0,44	0,52	5,24
1,00	0,76	1,79	17,91	0,49	0,63	6,32
1,10	0,83	2,09	20,89	0,54	0,75	7,50
1,25	0,95	2,65	26,46	0,61	0,93	9,28
1,50	1,14	3,64	36,41	0,73	1,27	12,70
1,75	1,33	4,77	47,68	0,86	1,69	16,92
2,00	1,51	5,95	59,54	0,98	2,13	21,27
2,25	1,70	7,33	73,27	1,10	2,60	26,04
2,50	1,89	8,82	88,19	1,22	3,12	31,21
2,75	2,08	10,43	104,29	1,35	3,73	37,26
3,00	2,27	12,15	121,52	1,47	4,32	43,25
3,25	2,46	13,99	139,88	1,59	4,96	49,61
3,50	2,65	15,93	159,33	1,71	5,63	56,35
3,75	2,84	17,99	179,86	1,84	6,41	64,06
4,00	3,03	20,14	201,44	1,96	7,15	71,55
4,25	3,22	22,41	224,06	2,08	7,94	79,39
4,50	3,41	24,77	247,71	2,20	8,76	87,57
4,75	3,60	27,24	272,36	2,33	9,68	96,83
5,00	3,79	29,80	298,01	2,45	10,57	105,72
5,25	3,98	32,46	324,65	2,57	11,50	114,95
5,50	4,17	35,23	352,25	2,69	12,45	124,51
5,75	4,36	38,08	380,82	2,81	13,44	134,39
6,00	4,54	40,88	408,76	2,94	14,55	145,46
6,25	4,73	43,92	439,16	3,06	15,60	156,01
6,50	4,92	47,05	470,50	3,18	16,69	166,87
6,75	5,11	50,28	502,75	3,30	17,80	178,05
7,00	5,30	53,59	535,92	3,43	19,05	190,50
7,50	5,68	60,50	604,96	3,67	21,44	214,44
8,00	6,06	67,76	677,55	3,92	24,06	240,65
9,00				4,41	29,57	295,73
10,00				4,90	35,56	355,61
12,00				5,87	48,78	487,81
14,00				6,85	63,91	639,13
16,00						

Un líquido pierde energía no solamente al fluir a través de un tubo, sino también cuando cambia de dirección. El líquido debe sobreponerse a una resistencia adicional. En la tabla siguiente se presenta un resumen de los coeficientes de pérdida de carga de los diferentes accesorios, y la cantidad de metros de tubería que le corresponden.

Accesorios			Valores Zeta									
			Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	
Codos			1,50	1,25	1,10	1,85	0,70	-	-	-	-	
Codo a 90°			4,20	3,40	2,80	2,05	1,40	1,00	0,80	0,55	0,50	
Te a 90	Te con separación de corriente		5,20	4,45	3,85	3,20	1,70	1,20	0,85	0,70	0,65	
	Te de paso		4,00	3,05	2,25	1,35	0,85	0,55	0,40	0,35	0,30	
	Te contracorriente		4,30	4,15	3,10	1,95	1,50	1,10	0,90	0,75	0,70	
	Te contracorriente unificadora de corriente		4,30	4,15	3,10	1,95	1,50	1,10	0,90	0,75	0,70	
	Plancha de pared			3,25	2,80	2,55	2,15	1,30	-	-	-	-
Reducción			4,20	3,40	2,80	2,05	1,40	1,00	0,80	0,55	0,50	
Manguito unión	(Unión recta)		2,50	2,00	1,50	0,95	0,35	0,25	0,20	0,20	0,10	

Accesorios			Longitud de tubería equivalente/m									
			Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	
Codos			0,74	0,65	0,61	0,50	0,49	-	-	-	-	
Codo a 90°			1,65	1,50	1,35	1,20	1,10	1,00	1,20	1,20	1,30	
Te a 90	Te con separación de corriente		1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,35	1,30	1,30	1,40	
	Te de paso		1,60	1,30	1,00	0,70	0,75	0,60	0,60	0,70	0,70	
	Te contracorriente		1,90	1,70	1,50	1,30	1,25	1,20	1,40	1,40	1,50	
	Te contracorriente unificadora de corriente		1,90	1,70	1,50	1,30	1,25	1,20	1,40	1,40	1,50	
	Plancha de pared			1,28	1,30	1,33	1,35	1,10	-	-	-	-
Reducción			1,65	1,50	1,35	1,20	1,10	1,00	1,20	1,20	1,30	
Manguito unión	(Unión recta)		1,05	0,90	0,75	0,60	0,30	0,25	0,30	0,40	0,30	

Todos los materiales utilizados para tuberías, se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían. Por esta razón, siempre hay que tomar en consideración las diferencias de longitud a consecuencia de las fluctuaciones de temperatura. La diferencia de temperatura y la longitud de la tubería son los dos parámetros que van a determinar el cambio en la longitud. De acuerdo con la tabla a continuación, se puede calcular el cambio de longitud para una longitud de tubería y una diferencia de temperatura determinada.

Dilatación (mm/m)	Diferencia de temperatura (ΔT)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
Longitud de tubería (m)								
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00

La tabla de dilatación se ha hecho basándose en la fórmula siguiente:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

En donde:

- ΔL Cambio en la longitud
- L Longitud de tubería
- α Coeficiente de dilatación
- ΔT Diferencia de temperatura

en donde el coeficiente de dilatación se eleva a 0,025 mm/mK, independiente del diámetro de la tubería.

Ejemplo:

Tenemos: L = 8 m
 $\alpha = 0,025$ mm/mK
 $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ (T. min=20°C en T. máx.=70°C)

Se pide: ΔL

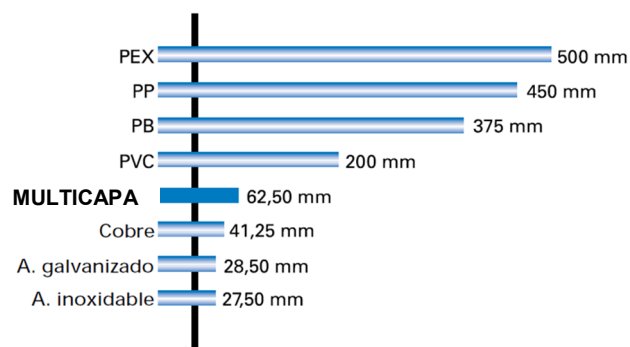
Solución: Consulte la tabla de dilatación o aplique la fórmula.

Tabla: $\Delta L = 10,0$ mm

Fórmula: $\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$
 $\Delta L = 8 \times 0,025 \times 50$
 $\Delta L = 10,0$ mm

Estos cambios en la longitud deben ser compensados mediante la instalación profesional de la red de tuberías.

Gráfica comparativa de dilatación de distintos materiales. Dilatación comparada para un salto térmico de 50 °C y una longitud de tubo de 50 m.

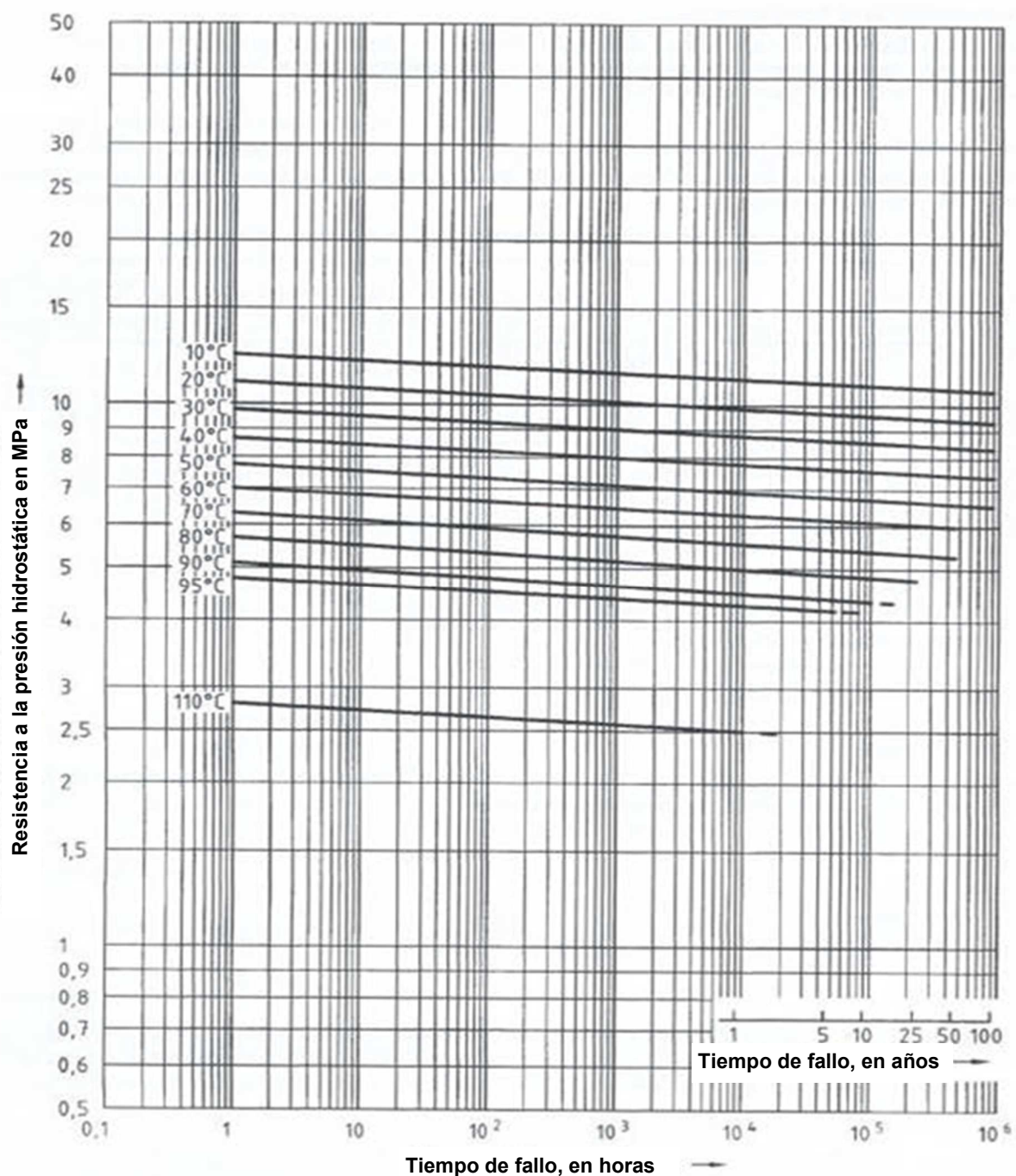


Curva de regresión (vida útil)

La vida útil de la tubería multicapa depende de la temperatura y la presión en la tubería. Las líneas rectas en el diagrama muestran la presión que la tubería puede resistir a una cierta edad y a una temperatura de agua constante. Obviamente la tubería va a soportar menos presión a medida que pasa el tiempo. Para obtener la certificación AENOR, la tubería debe poder resistir después de 50 años y una temperatura de agua constante de 70°C, una presión 1,5 veces superior a la presión de trabajo. Una curva de regresión depende del diámetro de la tubería.

Las curvas de regresión de los diversos diámetros de tuberías multicapa BetaSkin-S muestran que con cualquier diámetro, y después de 50 años con una temperatura de agua de 70°C, pueden resistir una presión mucho mas alta que la requerida para la certificación AENOR. Las tuberías multicapa Standard Hidráulica tienen una vida útil mínima de 50 años.

En el ejemplo a continuación, se muestra la curva de regresión para una tubería de diámetro 16, PE-X/Al/PE



Accesorios press-fitting MultiStandard

Composición

Los accesorios de unión MultiStandard combinan fiabilidad y seguridad, con una fácil instalación. La solución adecuada en cada caso, tanto para nuevas edificaciones, como en renovaciones. MultiStandard ofrece una gama de accesorios y válvulas para todas las aplicaciones en fontanería, calefacción y suelo radiante.

Aptos para su utilización con agua potable siguiendo las directrices de las normas sanitarias europeas. Los usuarios regulares de este sistema apreciarán la amplia selección de accesorios para presar que garantizan fiabilidad y rapidez en el trabajo.

Accesorios fabricados y certificados en combinación con la tubería multicapa BetaSkin-S según la Norma UNE EN ISO 21003



Características

Instalaciones de agua sanitaria y calefacción
Máxima presión

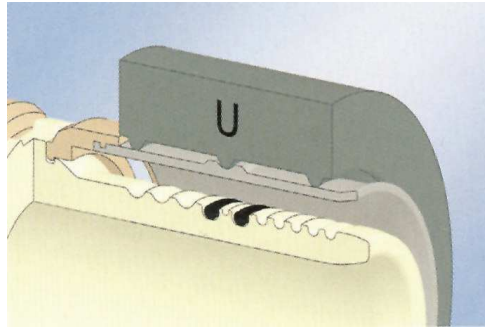
Hasta 95°C a 10 bar
12 bar a 70 °C

- Cuerpo fabricado en latón de alta calidad (CW617N) según UNE EN 12.165 y UNE-EN 12164 niquelado y posteriormente mecanizado en las zonas en contacto con el agua.
- La estanqueidad se garantiza mediante 2 juntas tóricas de EPDM.
- La junta antielectrólisis, impide la formación del par galvánico entre las partes metálicas del sistema (acero inoxidable, aluminio y latón).
- Casquillos diseñados para compresión mecánica y fabricados en acero inoxidable.
- Perfil dentado con bisel con ángulo óptimo para facilitar la inserción del tubo. Mecanizado de alta precisión.
- Casquillos con visores ópticos para comprobar la correcta instalación de la tubería a través del casquillo de acero inoxidable.
- Casquillos marcados con el diámetro de la tubería para identificar su uso.
- La unión se realiza mediante compresión mecánica (press-fitting) en las conexiones entre tubos, accesorios y válvulas con herramientas de prensado radiales tipo "U".

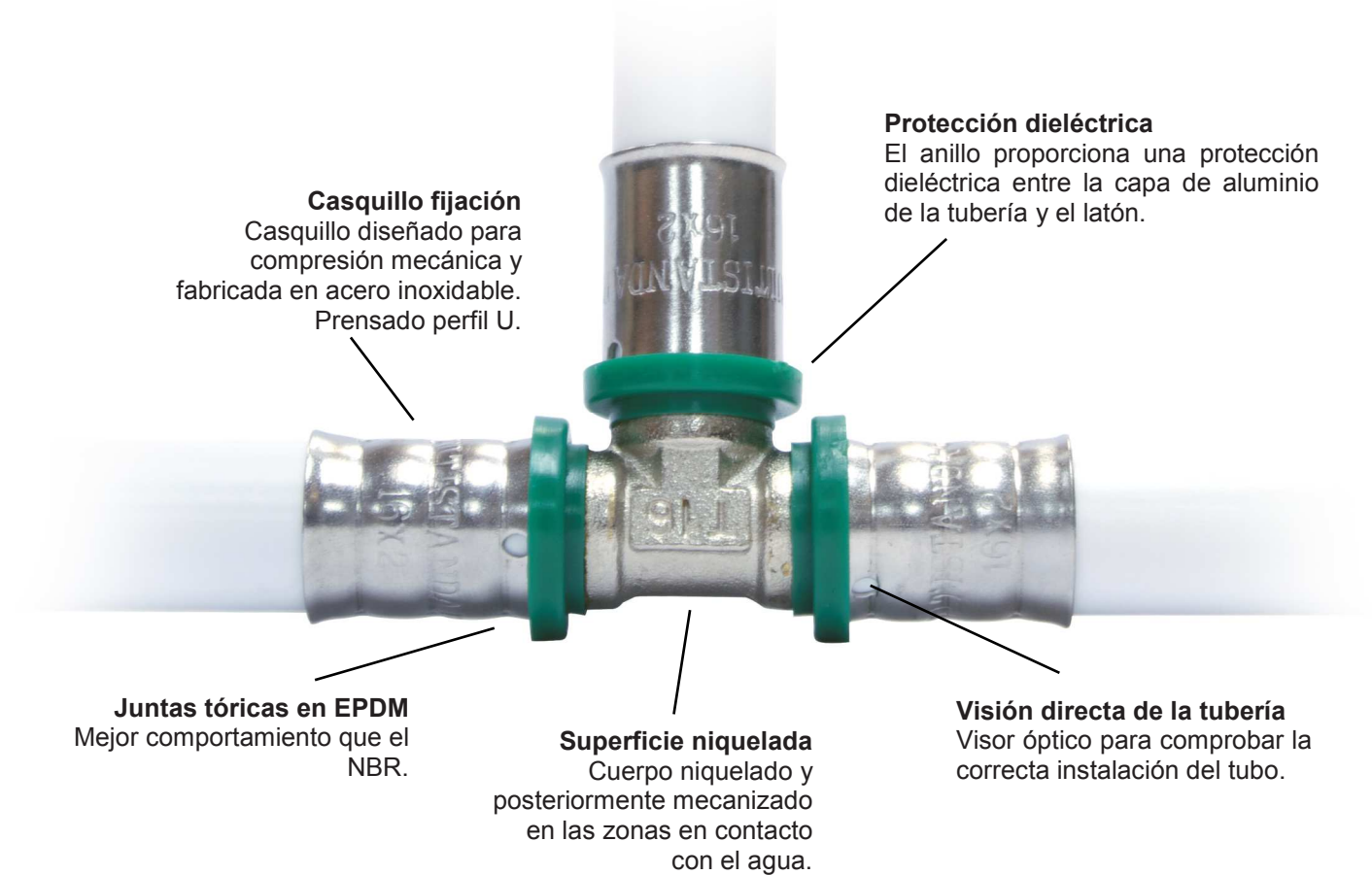
Ventajas

- Gama completa de accesorios con más de 250 referencias, que se pueden utilizar en sistemas integrados.
- El comportamiento de las juntas tóricas de EPDM es superior al NBR en cuanto a resistencia a la temperatura y al envejecimiento.
- Los accesorios llevan el casquillo fijado directamente en el cuerpo de latón, más flexible en el montaje y fácil de colocar en caso de eliminación accidental o por golpes.
- Embolsado unitario con descripción de la pieza y código de barras, para su mejor identificación y almacenamiento.
- Además de la garantía contractual como fabricante, Standard Hidráulica ofrece su propia garantía de diez años aplicable a los componentes del sistema multicapa cuando éste se utiliza de manera integral.

Contorno de mordazas de prensar



Configuración








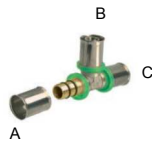
Perdida de carga de los accesorios. Tabla de equivalencias Kv.

$$\Delta P = 1000 \times (Q / K_v)^2$$

$\Delta P = \text{mbar}$

$Q = \text{m}^3/\text{h}$

$K_v = \text{m}^3/\text{h}$

Figuras	Tabla de equivalencias del valor Kv							
	T°C	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 25	Ø 32		
	└	15°C	1.676	2.666	3.715	6.184	12.849	
		65°C	1.660	2.641	3.680	6.127	12.730	
	├	15°C	2.397	4.554	6.008	10.728	23.458	
		65°C	2.375	4.512	5.952	10.628	23.241	
	└┘	15°C	1.631	2.689	3.726	6.024	12.413	
		65°C	1.616	2.689	3.691	6.018	12.298	
	├	15°C	1.450	2.700	3.641	6.065	11.177	
		65°C	1.437	2.265	3.607	6.009	11.074	
		15°C	2.632	4.630	6.502	11.090	25.397	
		65°C	2.607	4.588	6.441	10.987	25.165	
	└┘	15°C	2.019	2.909	3.566	5.83		
		65°C	2.001	2.882	3.533	5.776		
	├	T°C	Ø 18-16	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 25-16		
		15°C	2.554	2.425	4.446	2.707		
	65°C	2.531	2.402	4.405	2.682			
	└┘	T°C	Ø 25-20	Ø 32-20	Ø 32-25			
		15°C	5.789	5.708	14.111			
	65°C	5.736	5.655	13.980				
	├	T°C	Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 25-16-25*
		15°C	2.189	3.132	2.384	5.874	2.384	10.728
	65°C	2.169	3.103	2.361	5.819	2.361	10.628	
	└┘	15°C	1.830	1.867	1.932	1.914	3.661	2.011
		65°C	1.813	1.850	1.914	1.896	3.628	1.993
	├	15°C	1.900	1.900	1.935	1.935	1.935	2.283
		65°C	1.883	1.883	1.917	1.917	1.917	2.262
	└┘	T°C	Ø 25-20-25*	Ø 32-20-32*				
		15°C	10.728	23.599				
	65°C	10.628	23.380					
	├	15°C	4.256	6.253				
		65°C	4.217	6.195				
	└┘	15°C	4.557	5.285				
		65°C	4.514	5.236				





















* Orden de leído: A-B-C

Tabla de equivalencias Zeta (ζ), valores medidos siguiendo la norma NF EN 1267

$$Zeta (\zeta) = 2g \times \Delta P / v^2 \rho$$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
 $V = \text{m/s}$

$\Delta P = \text{mm.c.e. o } 0,0981 \text{ mbar (según fluido),}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ (dependiendo de la temperatura)}$

Figuras		Tabla de equivalencias del valor Zeta según NF EN 1267						
		T°C	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 25	Ø 32	
		15°C	1.80	1.78	1.70	1.65	1.40	
		65°C	1.83	1.82	1.73	1.68	1.43	
		15°C	0.88	0.61	0.65	0.55	1.05	
		65°C	0.90	0.62	0.66	0.56	1.07	
		15°C	1.90	1.76	1.69	1.71	1.50	
		65°C	1.94	1.79	1.72	1.75	1.53	
		15°C	2.40	2.19	1.77	1.72	1.82	
		65°C	2.45	2.23	1.80	1.75	1.89	
		15°C	0.73	0.592	0.553	0.575	0.458	
		65°C	0.74	0.603	0.564	0.586	0.365	
		15°C	1.24	1.5	1.84	1.859		
		65°C	1.26	1.528	1.875	1.894		
		T°C	Ø 18-16	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 25-16		
		15°C	0.775	0.85	0.642	0.69		
		65°C	0.79	0.876	0.654	0.7		
		T°C	Ø 25-20	Ø 32-20	Ø 32-25			
		15°C	0.64	0.718	0.779			
		65°C	0.652	0.732	0.794			
		T°C	Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 25-16-25*
		15°C	1.055	1.294	0.89	0.678	0.89	0.549
		15°C	1.51	1.867	1.355	1.38	1.746	1.25
		65°C	1.539	1.478	1.381	1.406	1.778	1.274
		15°C	1.4	1.45	1.355	1.355	1.355	0.97
		65°C	1.427	1.427	1.376	1.376	1.376	0.988
		T°C	Ø 25-20-25*	Ø 32-20-32*				
		15°C	0.549	0.415				
		65°C	0.599	0.422				
		15°C	1.29	0.598				
		65°C	1.316	0.61				
		15°C	1.127	0.838				
		65°C	1.148	0.854				

* Orden de leído: A-B-C

Instrucciones generales de instalación

Instrucciones generales para instalar la tubería

Las tuberías deben ser transportadas y almacenadas con cuidado en el embalaje original del fabricante, y desembaladas al momento de ser instaladas. Al abrir los rollos, asegurarse de no dañar la tubería (no use objetos punzantes).

El desenrollado de los rollos, se debe realizar en la dirección contraria de enrollado, por lo que debe comenzar con el extremo de la tubería en la parte exterior de la bobina. No utilice ningún tramo que este doblado, curvado o dañado. Las tuberías siempre se deben trasladar sin doblarlas.



Las tuberías se deben proteger de cualquier distorsión, contaminación y/o daño. Las tuberías se deben tratar utilizando las herramientas propuestas por Standard Hidráulica. Las tuberías se deben cortar a escuadra, y los extremos de la tubería siempre deben ser calibrados y escariados de acuerdo con las instrucciones especificadas.

Las tuberías se pueden curvar con la mano, aunque para lograr curvas con el radio mínimo, es preciso utilizar el muelle de curvado interno o externo. Cuando se utilice accesorio de latón, es preciso colocarles una arandela sintética en el extremo del borde de tope del casquillo de inserción, a fin de evitar cualquier electrolisis entre el aluminio y el latón. Esta arandela ya viene incorporada en el accesorio.

La tubería sola no puede entrar en contacto con objetos cortantes durante ni después de su instalación. Por ejemplo, las tuberías que se colocan a través de aberturas en el techo, no se pueden curvar en los bordes agudos debido al riesgo de corte. Las tuberías a las que ya se han montado accesorios ya no pueden ser curvadas. Si esto no fuera técnicamente posible para el montaje, es preciso sujetar la tubería con la mano a la altura de la unión.

Después del montaje, las tuberías no pueden ser dañadas por otros trabajos a realizar en la obra. Para asegurar esto, se recomienda proteger las tuberías con un tubo corrugado de protección o un aislamiento. En caso de empotrado, se pueden utilizar las tuberías solas siempre y cuando se prevean curvas de dilatación aisladas a lo menos cada 10 m. Sin embargo, también se recomienda siempre cubrir las tuberías con un tubo corrugado de protección o un aislamiento.

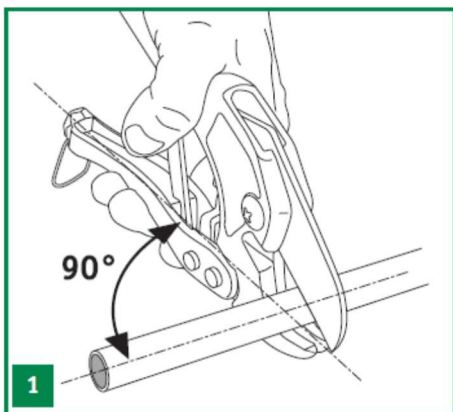
En caso de montaje en la superficie, se deben utilizar abrazaderas de tuberías, curvas de dilatación y liras de dilatación tal y como lo ha prescrito el fabricante.

Las conexiones de los equipos y aparatos a las tuberías, deben realizarse de tal forma que entre éstas y los equipos no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones. Los elementos tales como válvulas, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Unión por press-fitting

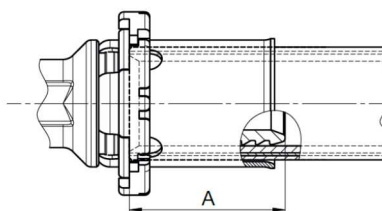
El sistema press-fitting tiene una concepción moderna para la instalación rápida y fiable tanto en obra nueva como en rehabilitación. La unión se realiza por compresión mecánica (press-fitting) en las conexiones entre tubos, racores y válvulas, con herramientas de prensado radiales tipo U, cuya fuerza de apriete garantiza la seguridad y estanqueidad del sistema.

1. Cortar el tubo en escuadra y sin forzarlo con ayuda de unas tijeras para tubos de 16 a 25 mm o un cortatubos, para tubería de 32 a 63 mm.

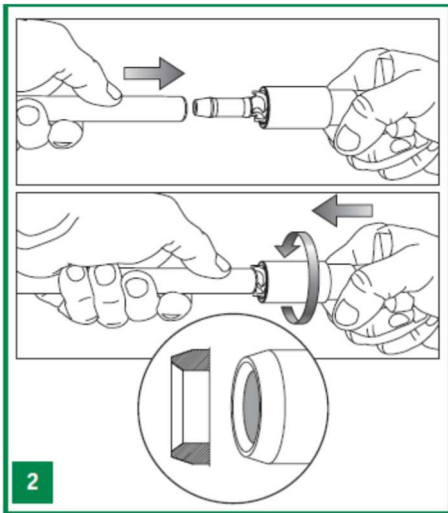


No utilizar nunca cuchillos o sierras para cortar los tubos.

Al cortar, no olvidar de añadir la longitud (A) correspondiente a la tubería dentro de la conexión.

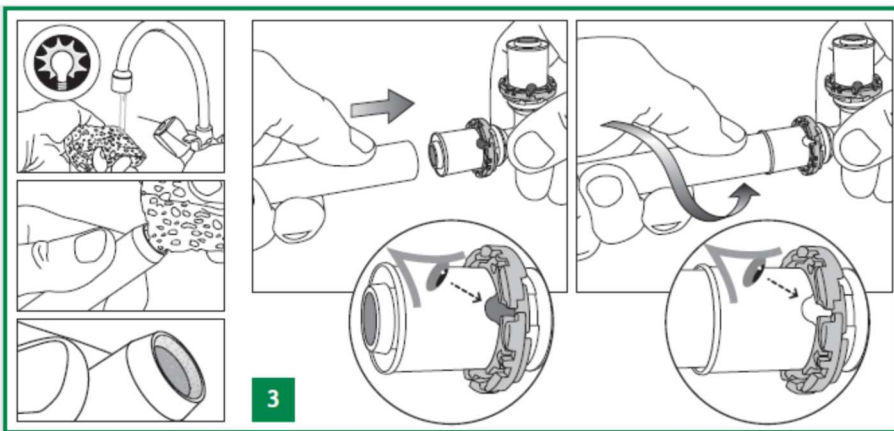


Medidas	A (mm)
16 a 20 mm	22,15
25 a 40 mm	23,15
50 y 63	40,00



2. Es imprescindible utilizar el calibrador / escariador para calibrar y limar el borde interior del tubo y evitar así, que las juntas tóricas puedan ser dañadas. Con un movimiento giratorio, biselar toda la circunferencia del extremo del tubo.

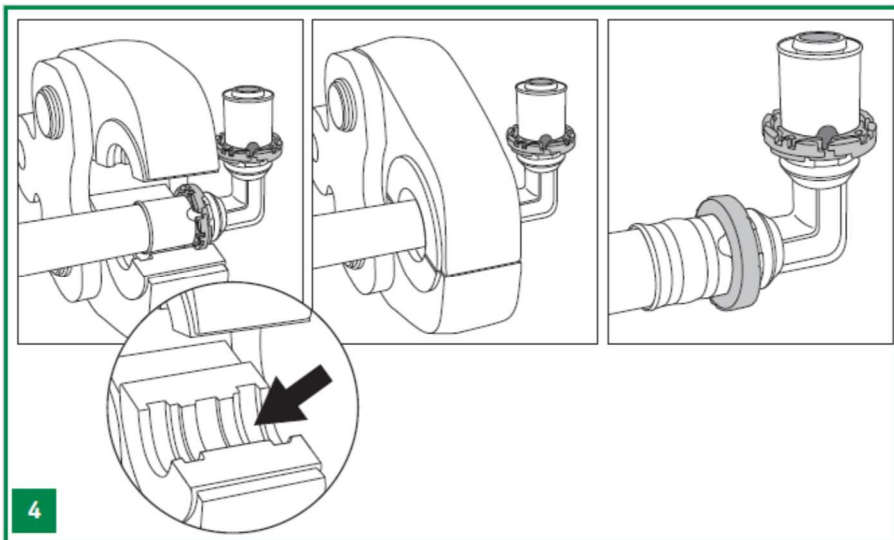
Compruebe visualmente el borde biselado. Este proceso asegura una tubería completamente cilíndrica.



3. Antes de efectuar una unión se repararán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar rebabas que se pudieran haber formado al cortarlas y otras impurezas que puedan haberse depositado en el interior o en la superficie exterior de la tubería.

Es recomendable lubricar con silicona para facilitar la inserción del accesorio. Cuando se realice

la unión de dos tuberías, no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben cortarse con la debida exactitud. Presionar la tubería en el accesorio hasta hacer tope con el extremo del mismo. El tubo se debe poder ver a través de los orificios de control.



4. Durante el proceso de unión, no poner nunca la mano en la zona de compresión de la herramienta.

Colocar la herramienta de compresión adecuada (perfil U) en ángulo recto. Comprobar que la mordaza está limpia y sin daños, con ello se puede garantizar una unión correcta.

Introducir el accesorio en la mordaza. Colocar la herramienta en ángulo recto, entre el anillo de sujeción y el

reborde del casquillo de acero inoxidable. Realizar el prensado.

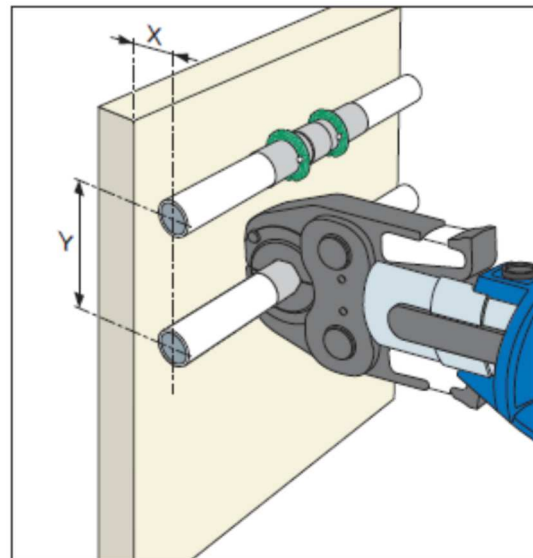
Mantener pulsado el mando hasta que las mordazas se hayan cerrado por completo y el útil, una vez alcanzada la fuerza necesaria, retroceda automáticamente a la posición de partida (según modelo de prensa). En la posición de partida, las mordazas pueden abrirse de nuevo. La unión ya ha sido efectuada.

El extremo del tubo, tiene que poder verse por todos los orificios de control. La presión deja claras huellas en el casquillo de presión. Una vez realizada la unión, ya no es posible separar el accesorio del tubo.

Espacio necesario para el montaje de la mordaza de prensar

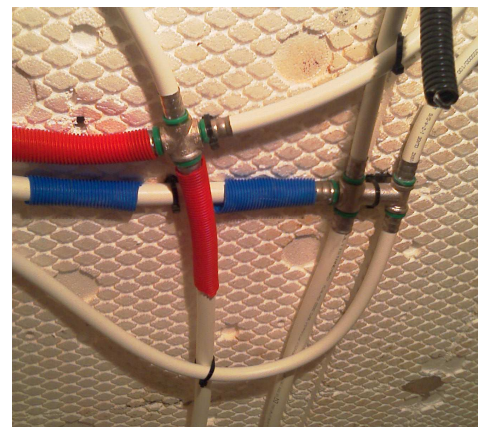
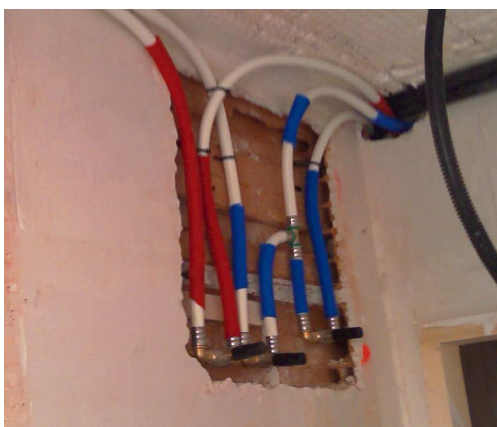
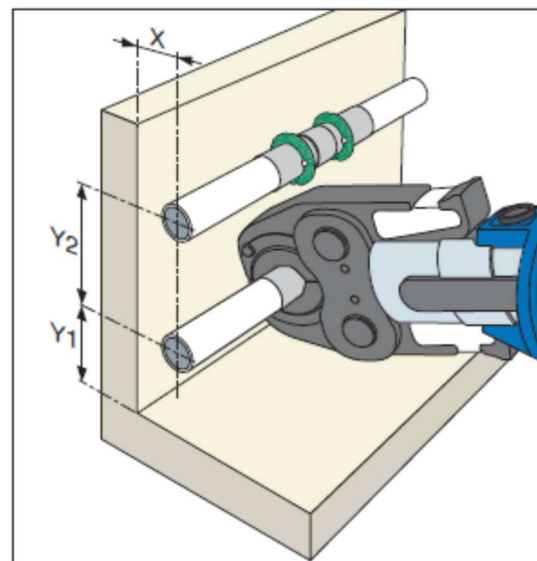
Instalación contra la pared

Medida (mm)	X	Y
16	31	68
18	31	69
20	31	70
25	31	74
32	31	78
40	75	110
50	85	120
63	90	130



Instalación en la base de la pared

Medida (mm)	X	Y1	Y2
16	35	52	76
18	35	52	77
20	35	52	78
25	35	53	83
32	35	53	87
40	75	75	110
50	85	85	120
63	90	90	130



Curvado de la tubería

La composición de la tubería multicapa permite combinar las propiedades de la rigidez metálica del aluminio, con la flexibilidad de los plásticos. La tubería debe ser curvada sin aplicación de calor. El tubo puede ser curvado en obra, manualmente, con muelle curvatubos (interior o exterior) o con curvadora. Para los diámetros superiores a 25 mm, hay que utilizar accesorios.

El radio de curvatura no puede ser inferior a los valores indicados a continuación:

Diámetro	Radio curvatura (mm)		
	Manual	Con muelle	Con curvadora
16	80	48	32
18	90	54	54
20	100	60	60
25	130	78	90
32	-	-	115
40	-	-	160
50	-	-	200
63	-	-	283



Curvado con muelle exterior



Curvado con muelle interior



Curvado manual

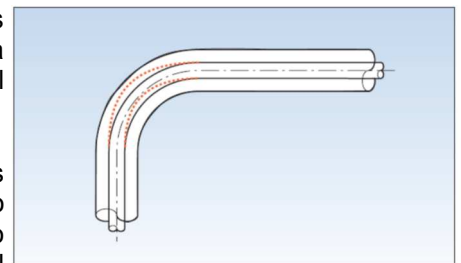
Instalación para compensar dilataciones

Instalaciones empotradas

A fin de soportar la dilatación de la tubería en suelo, se deben prever curvas aisladas de dilatación al menos cada 10 m. Si esto se ha respetado, la tubería puede ser colocada sin recubrimiento en el suelo (arena y cemento) o en la pared.



Sin embargo, se recomienda siempre proteger las tuberías con un tubo corrugado de protección, o mejor aun con un aislante. El tubo corrugado cumple una función de protección, mientras que el aislamiento, no solamente protege sino que además aísla térmicamente y también evita la condensación.

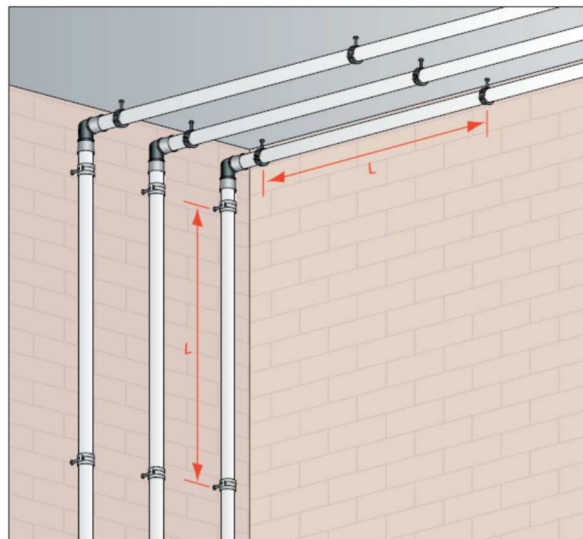


Para determinar el espesor del aislamiento, se puede aplicar la siguiente regla: $1,5 \times \Delta L$ (cambio en la longitud). También hay que verificar que la distancia entre dos puntos de sujeción no exceda de 2 metros. La tubería multicapa obviamente también es perfectamente apta para calefacción por suelo radiante, todo ello, sin las limitaciones previas.

Instalaciones vistas

Para el montaje en instalaciones vistas, y para facilitar el trabajo, se utilizan tuberías suministradas en forma de barras. Para la sujeción de las tuberías multicapa a la pared o al techo se deben utilizar abrazaderas isofónicas. Las abrazaderas de suspensión son de material sintético o de metal, con una arandela sintética para proteger la tubería. Se debe respetar la distancia máxima entre las abrazaderas. La tabla adjunta muestra un resumen de las distancias a respetar entre las abrazaderas.

Tubería	Distancia máxima entre abrazaderas (cm)
16	80
18	100
20	120
25	150
32	160
40	170
50	180
63	200

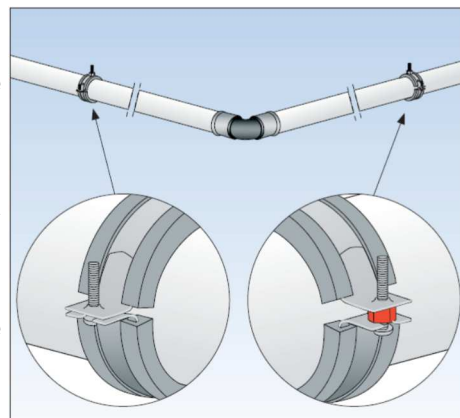


Las abrazaderas de tuberías tienen una doble función;

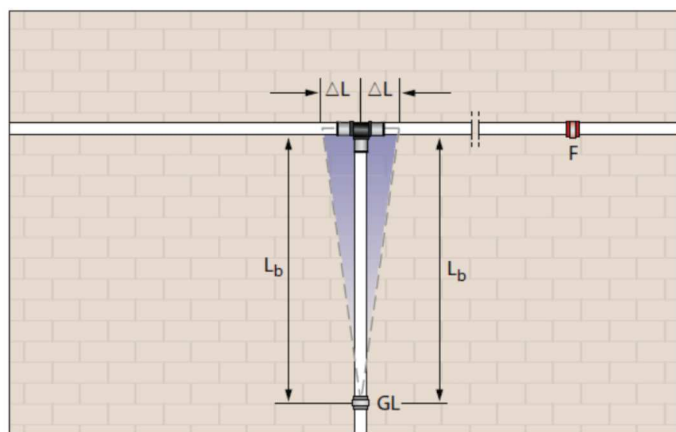
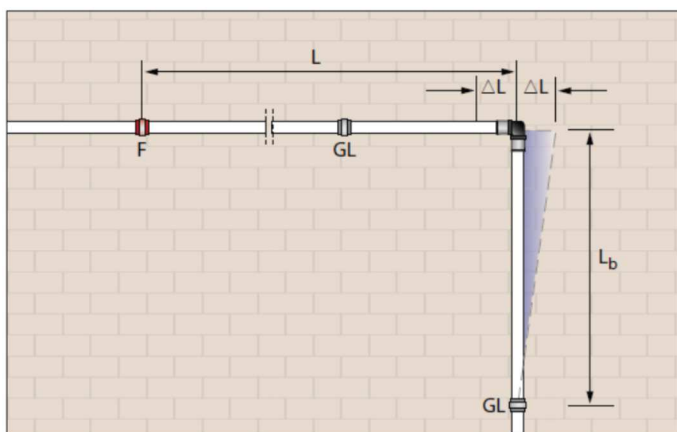
En primer lugar, sujetar la red de tuberías, y en segundo lugar, soportar las dilataciones de la tubería mediante puntos fijos y móviles, por lo general, en combinación con curvas de dilatación correctamente calculadas y liras de dilatación.

La dilatación longitudinal se compensará entre dos puntos fijos. Los puntos móviles deben ser realizados de tal manera que la tubería siempre pueda deslizarse a través del mismo. El punto móvil no puede convertirse en un punto fijo al momento en que la tubería se dilate.

La correcta colocación de los puntos fijos y móviles es muy importante cuando se utilizan curvas de dilatación y liras de dilatación. Se deben colocar curvas de dilatación cuando la tubería cambia de dirección.



Para la realización de cambios de dirección se recomienda siempre el uso de accesorios. Esto es incluso obligatorio para las tuberías con un diámetro de 32 mm o superior.

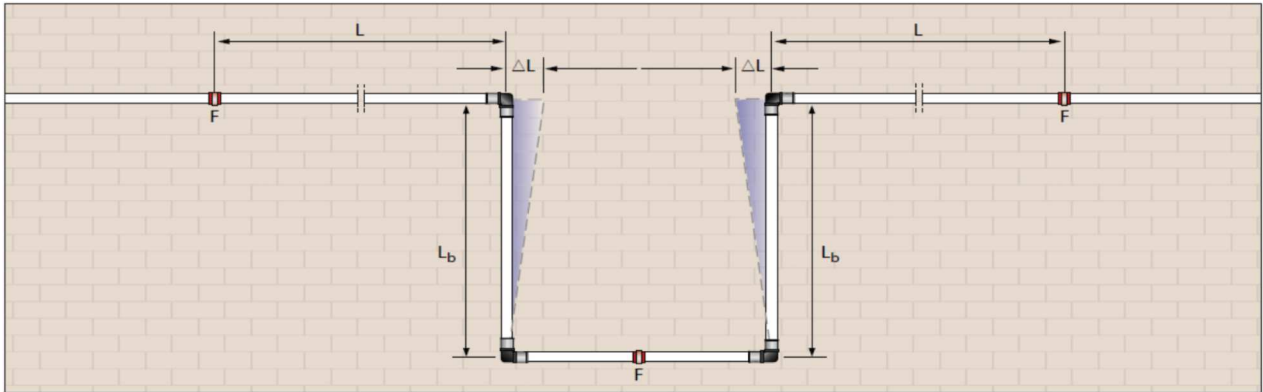


L = Longitud de la tubería
 Lb = Longitud de la curva de dilatación
 ΔL = Cambio en la longitud

F = Punto fijo
 GL = Punto móvil
 Curva de dilatación para L (Lb)

Cuando una tubería larga no cambia de dirección, se usan liras de dilatación. A una lira de dilatación también se le llama bucle de dilatación o curva omega. La imagen a continuación aclara lo que es una lira de dilatación.

En principio, las liras de dilatación están formadas por dos curvas de dilatación. Se debe prever un punto fijo en la parte inferior central de la lira.



La longitud mínima de la curva de dilatación se puede calcular en base a la fórmula siguiente o leyendo el diagrama a continuación:

$$L_b = C \times \sqrt{(D \times \Delta L)}$$

En donde:
L_b Longitud de la curva de dilatación
C Constante de material (= 33)
D Diámetro externo de la tubería
ΔL Cambio en la longitud

Ejemplo:

Dado que:
L = 4 m
D = 26 mm
ΔT = 50°C (T min. = 10°C y T máx. = 60°C)

Se solicita: **L_b**

Solución: $L_b = C \times \sqrt{(D \times \Delta L)}$

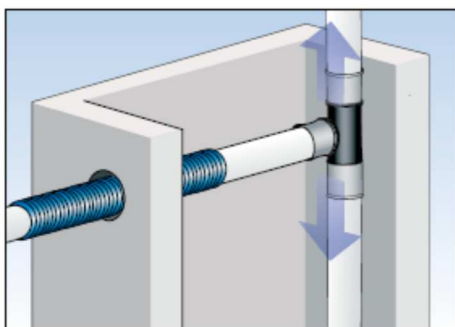
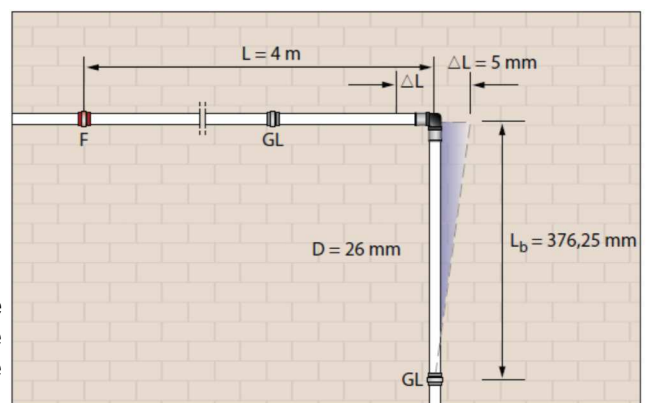
$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

$$= 4 \times 0,025 \times 50 = 5 \text{ mm}$$

$$L_b = C \times \sqrt{(D \times \Delta L)}$$

$$L_b = 33 \times \sqrt{26 \times 5} = 376,25 \text{ mm}$$

Para una tubería con un diámetro de 26 mm y una longitud de 4 m que tiene un cambio de dirección, a una diferencia de temperatura de 50°C se debe prever una curva de dilatación de 376,25 mm a fin de poder soportar el cambio en la longitud.



También se debe asegurar que las tuberías se puedan desplazar libremente cuando las tuberías cambian de planta a través de una tubería por una ascendente de servicios comunes. Aquí también, el cambio en la longitud puede ser soportado por una curva de dilatación. Entonces, esta curva de dilatación deberá soportar los movimientos ascendentes y descendentes.

Si la ascendente de servicios comunes fuera demasiado estrecha para albergar la curva de dilatación calculada, se debe ampliar el paso a través de la pared a fin de que la tubería pueda tener la cantidad de espacio suficiente para dilatarse. En el paso a través de la pared, la tubería debe ser recubierta con aislante de PE.

Pruebas de presión

Pruebas hidrostáticas de la instalación de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por la albañilería, material de relleno o por el material aislante. Independientemente de las pruebas parciales a que han sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a una vez y media la presión de trabajo, como mínimo a 6 bar según UNE 100151 (en todas las instalaciones de suministro de agua, se debe realizar las pruebas de presión indicadas en el RITE y el CTE).



Las pruebas requieren taponar los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los tapones deben instalarse en el curso del montaje, de tal forma que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Se deben utilizar manómetros que puedan medir una diferencia de presión de 0,1 bar. El manómetro se colocará en el punto más bajo de la instalación. La tubería se debe llenar con agua, sin aire.

Posteriormente, se realizarán las pruebas de circulación de agua, poniendo en marcha la bomba, comprobando la limpieza de los filtros. Finalmente, se realiza la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último, se comprueba el tarado de todos los elementos de seguridad.

Las pruebas antes indicadas siguen un protocolo:

1. Presión de prueba 20 bar.
2. Para empezar, se llenará de agua la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se ha purgado completamente la instalación y no sale aire.
3. Después, se cierran los grifos que nos han servido para realizar la purga.
4. A continuación, se mantendrá en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión requerida en la prueba.
5. Posteriormente se cerrará la llave de paso de la bomba. Se revisará toda la instalación para asegurarse de que no existen fugas.
6. Se disminuye la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 bar, y se mantendrá durante 15 minutos. Si la lectura del manómetro permanece constante, la instalación es correcta.

Pruebas de dilatación

Una vez que las pruebas anteriores han sido satisfactorias, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los electos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Todos los materiales utilizados en las tuberías se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían. Por ello siempre hay que tener en cuenta las diferencias de longitud provocadas por los cambios de temperatura. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables visualmente en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Especificaciones técnicas

El sistema para instalaciones de fontanería está compuesto de tuberías y accesorios a presión. La totalidad del sistema cuenta con la aprobación técnica y la certificación de uno de los más importantes institutos, como AENOR.

Colectores

Todos los colectores están fabricados en latón. Los colectores existen en medidas de 3/4" o 1" y cuentan con 2 hasta 4 salidas con conexión M22, 1/2" o eurocono 3/4" (según modelo). La distancia centro a centro entre las salidas es de 35 mm, y la distancia desde el lado exterior del latón hasta el centro de la primera salida es de 35 mm. Los colectores tienen acabado latón o niquelado. Hay modelos que incorporan válvula de cierre.

Se suministran como colectores individuales que pueden ser conectados unos con otros, con una rosca hembra en un extremo, y en el otro extremo, una rosca macho de 3/4" o 1". El montaje de los colectores a la pared se realiza exclusivamente con las abrazaderas de pared especificadas por el fabricante. Los armarios para los colectores también deben provenir del mismo fabricante.



Accesorios

Para uniones press-fitting, las tuberías y los accesorios se deben instalar de acuerdo con el procedimiento de unión por press-fitting. Los accesorios por press-fitting y las tuberías multicapa deben provenir del mismo fabricante (Sistema certificado según UNE-EN ISO 21003) y deben estar provistos de una arandela de aislamiento sintético, para evitar la electrolisis entre el aluminio de la tubería y el latón de la conexión. El accesorio está provisto de juntas elásticas y casquillos de presión de acero inoxidable. La unión se debe realizar utilizando las herramientas del fabricante y de acuerdo con las instrucciones de montaje entregadas por el fabricante.

Instalaciones sanitarias

Antes de iniciar el montaje, hay que comprobar que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas o dañadas. Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí, y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales. Las conexiones de los equipos y los aparatos a la tubería se realizan de forma que entre la tubería y el equipo no se transmita ningún esfuerzo. Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de avería. La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería será tal que permita la manipulación o sustitución del aislamiento.

Todas las instalaciones de suministro de agua deben seguir las recomendaciones de instalación indicadas en el RITE y en el CTE.

Golpe de ariete

Para prevenir los efectos de golpes de ariete, provocados por la rápida apertura o cierre de elementos tales como válvulas, o la puesta en marcha de bombas, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores de 40 mm, se evitará el empleo de válvulas de retención tipo clapeta.

Limpieza interior

Las redes de distribución de agua deben limpiarse internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en marcha, para eliminar polvo, cascarillas, aceites u otro material extraño procedente del proceso de montaje de la instalación.

Una vez completada la instalación de una red, se llenará con una solución acuosa de un producto detergente. A continuación se pondrá en funcionamiento la bomba y se dejará circular el agua durante dos horas. Posteriormente, se vaciará la red y se enjuagará con agua procedente de la red de suministro.

Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del **CTE sección HS 4**. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación para las tuberías y accesorios, deben ser materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 130/2003, de 07 de febrero y ser resistentes a la corrosión interior. La tubería multicapa cumple con estos requisitos indicados en el CTE. La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico el caudal instantáneo que figura en la siguiente tabla:

Aparato	Caudal mínimo	Caudal mínimo	Diámetro mínimo
	AF (l/s)	ACS (l/s)	(mm)
Lavabo	0,10	0,065	12
Bidé	0,10	0,15	12
Inodoro	0,10	---	12
Bañera	0,20 - 0,30	0,15 - 0,20	20
Ducha	0,20	0,10	12
Fregadero	0,20	0,10	12
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10	12
Office	0,15	0,10	16
Lavadero	0,20	0,10	20
Lavadora doméstica	0,20	0,15	20
Vertedero	0,20	---	20
Alimentación a cuarto húmedo	---	---	20
Alimentación a derivación particular	---	---	20
Distribución principal	---	---	25

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 m.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión. La obtención del diámetro correspondiente a cada tramo será función del caudal y de la velocidad. La velocidad de cálculo debe estar comprendida entre los intervalos siguientes:

- Tuberías metálicas; entre 0,50 y 2,00 m/s
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Como puede apreciarse, la normativa permite dimensionar una instalación con tubería multicapa a una velocidad mayor que en el caso de una tubería de cobre.

En la página 30 hay un ejemplo que puede ilustrar los puntos arriba indicados.

Pérdidas de carga

La norma UNE 53.959 IN define la pérdida de carga como “la variación de la presión entre dos secciones de un tubo horizontal debida a la circulación de un líquido por su interior”. También proporciona valores del coeficiente ζ de pérdida de carga de singularidades, para las que se consideran algunos tipos de accesorios y válvulas. Cuanto mayor sea el rozamiento del líquido contra las paredes del tubo (debido a la longitud y rugosidad del mismo), mayor será la pérdida de presión. Ver coeficientes ζ en página 16.

Las fórmulas para los tubos, se aplican al transporte de agua, u otro líquido de la misma viscosidad dinámica, a presión, a temperaturas inferiores a 45 °C.

Las pérdidas de carga que se produzcan en un circuito, vienen dadas por dos formas:

Pérdida de carga lineal, J_L
 Pérdida de carga localizada, Δp

La pérdida de carga total se denomina Δh y se mide en m.c.a. (metros columna de agua) resultando:

$$\Delta h = J_L + \Delta p$$

La pérdida de carga lineal, se debe al rozamiento entre las paredes del tubo y el fluido. El tubo multicapa presenta en este caso una de sus principales ventajas ya que debido a su baja rugosidad interna experimenta unas pérdidas de carga continuas significativamente más reducidas que las tuberías metálicas tradicionales.

En general se recomienda no superar unas pérdidas de carga lineales aproximadas de:

- Para conducciones enterradas; de 100 a 350 mm.c.a. por metro lineal de tubería.
- Para conducciones exteriores; de 70 a 200 mm.c.a. por metro lineal de tubería.
- Para conducciones y tramos de instalación interior del edificio; de 50 a 150 mm.c.a. por metro lineal de tubería.

Existen diferentes fórmulas para el cálculo de las pérdidas de carga de tipo lineal. Aquí mostramos una de ellas, pero en la práctica suelen utilizarse ábacos o tablas de pérdidas de carga. El valor J_1 es la pérdida de carga continua por metro de longitud de tubería y se obtiene en función del caudal. Ver tablas en páginas 7, 8 y 9 de este mismo manual técnico).

$$J_1 = K \frac{v^2}{D (\varnothing)}$$

$$J_L = J_1 \times L$$

Las pérdidas de carga localizadas son debidas principalmente a la variaciones geométricas de las superficies que atraviesa el fluido: codos, tes, válvulas, etc.

$$\Delta p = \xi \frac{v^2}{2 g}$$

También en este caso, el sistema multicapa ofrece notables ventajas respecto a los sistemas más tradicionales. La posibilidad de evitar el uso de codos al tratarse de un tubo flexible que admite radios de curvatura cerrados (cuya posición se mantiene estable una vez efectuada la curva) evita la utilización de un buen número de estos accesorios con el consiguiente ahorro económico y en pérdidas de carga.

En la práctica se utilizan frecuentemente los valores equivalentes a la longitud de la tubería donde se encuentran instalados dichos accesorios, de manera que el valor de la pérdida de carga se traduce en un aumento de longitud del tubo del mismo diámetro que produce la pérdida de carga.

La longitud equivalente depende del tipo de discontinuidad geométrica que se considere y tiene los valores indicados en la tabla de la página 10.

La suma de ambas pérdidas de carga (lineal y localizada) nos dará la pérdida de carga total en la instalación.

Recomendaciones de almacenamiento y manipulación

Los tubos, accesorios y piezas de transición se almacenarán lo más próximo posible al lugar de trabajo. La incidencia de la radiación del sol sobre el tubo multicapa, puede producir daños en el tubo. Para evitar estos daños, se recomienda almacenar y transportar los tubos resguardados de la radiación UV.

Si los tubos se colocan en una zona donde están expuestos a la radiación, se recomienda cubrirlos en toda su superficie con su material de protección.

Para evitar daños en los tubos y componentes del sistema, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Realizar la carga y descarga correctamente, sin dar golpes que puedan dañar los tubos.
- No arrastrar los tubos por el suelo o por superficies que puedan dañarlos.
- Almacenar en una superficie libre de objetos duros o con aristas cortantes.
- Proteger contra daños mecánicos.
- La altura de apilamiento no excederá de 1,50 metros
- Durante la obra, proteger contra la radiación solar prolongada.
- Sacar del embalaje sólo poco antes de la instalación.



Diseño de instalaciones

Instalación de fontanería



Cada aparato recibe agua caliente o fría a través de una tubería de suministro independiente, mediante distribución por colectores

Los colectores deben estar en un punto registrable, y están montados después de la válvula de corte empotrada. Ausencia o reducción de accesorios.

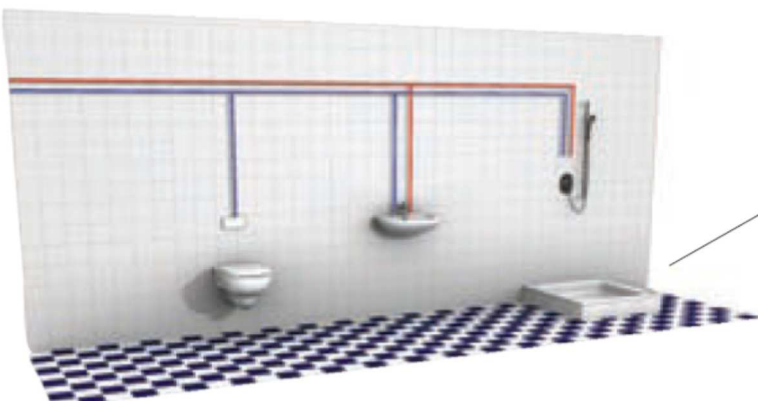


Todos los aparato recibe agua caliente o fría a través de la misma tubería de suministro



Tubería de anillo

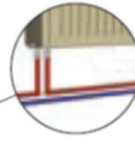
Sistema similar al de colectores. El distribuidor se puede empotrar. Sistema rápido y económico.



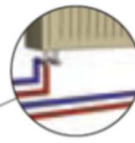
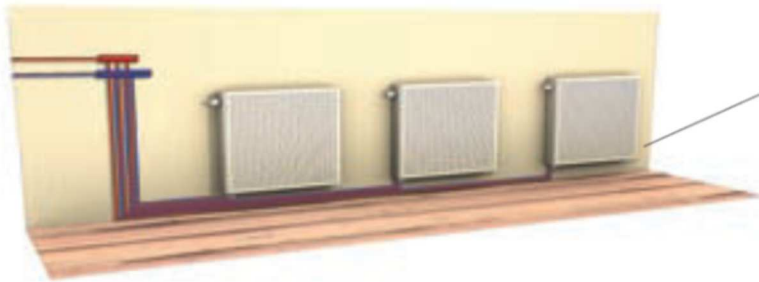
Todos los aparatos reciben agua caliente o fría a través de la misma tubería de suministro. Las derivaciones se realizan mediante piezas en te.

Sistema tradicional y más utilizado por la mayoría de instaladores.

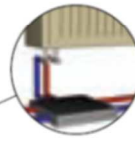
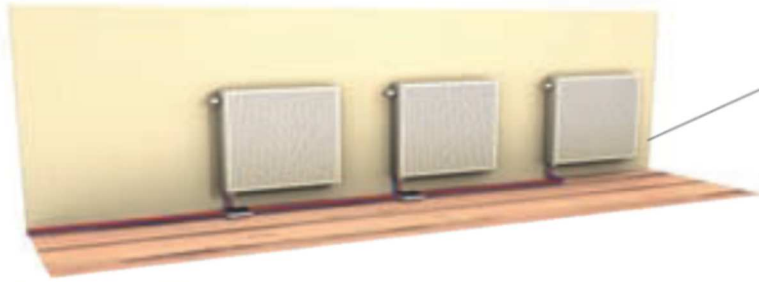
Instalación de calefacción



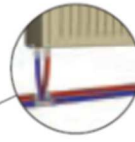
Sistema monotubo (tubería simple)



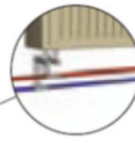
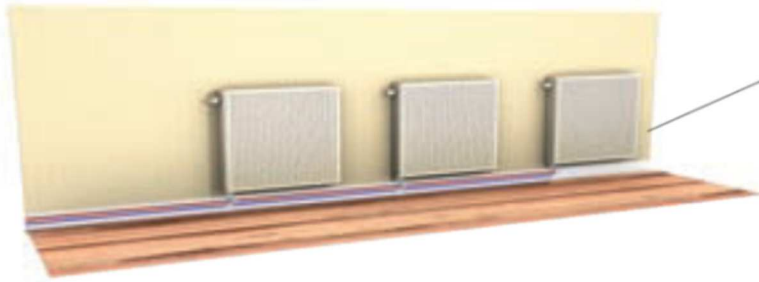
Sistema bitubo por colectores (dos tuberías desde el colector)



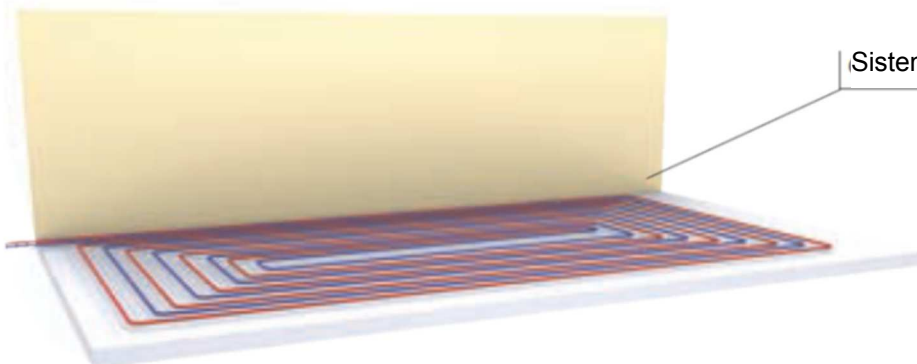
Sistema en T (dos tuberías a través de pieza en T exenta de cruce)



Sistema bitubo por tes (dos tuberías a través de distribución por pieza en T)



Sistema visto por zócalo (dos tuberías a través de distribución en T en el zócalo)



Sistema por suelo radiante

Dimensionado de una instalación

Para la resolución del presente cálculo se emplearán las prescripciones marcadas por el apartado HS4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el que se señala que se dimensionará la instalación para el suministro más desfavorable, que será aquel que tenga una mayor pérdida de presión (pérdida de carga) por rozamiento.

Suponemos una instalación interior de suministro de agua para un edificio, en la que después de superar el tramo correspondiente a la acometida-instalación general, se dispone en la toma de alimentación de montantes de una presión de 600 KPa.

La instalación interior del local objeto del estudio, está situada a 28 m de altura respecto al nivel del suelo. En el interior de dicho local se dispone de diversos cuartos húmedos que contienen los siguientes aparatos sanitarios o puntos de consumo.

Cuarto húmedo 1

Inodoro con cisterna
Bañera > 1,40 m
Lavabo
Bidé

Cuarto húmedo 2

Inodoro con cisterna
Ducha
Lavabo

Cuarto húmedo 3

Fregadero
Lavavajillas
Lavadero
Lavadora

1º En primer lugar, realizamos la suma de los caudales unitarios correspondientes a cada uno de los puntos de consumo existentes para hallar el caudal instalado de la instalación en estudio.

Obteniendo:

Cuarto húmedo 1

Inodoro = 0,10
Bañera = 0,30
Lavabo = 0,10
Bidé = 0,10

Cuarto húmedo 2

Inodoro = 0,10
Ducha = 0,20
Lavabo = 0,10

Cuarto húmedo 3

Fregadero = 0,20
Lavavajillas = 0,15
Lavadero = 0,20
Lavadora = 0,20

Total caudal instalado (Qi) = **1,75 l/seg**

2ª Ahora aplicaremos el coeficiente de simultaneidad mediante el desarrollo de las fórmulas adecuadas al tipo de inmueble en estudio, que para este caso se supone de ambiente residencial:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

De donde:

1 < n < 26 siendo "n" el número de aparatos sanitarios conectados
K > 0,2 coeficiente de simultaneidad

Por lo que se obtendrá **K = 0,31**

3º Una vez obtenido este coeficiente lo multiplicamos por el caudal hallado anteriormente, para obtener un caudal coherente al probable uso real de la instalación. Obteniendo así el caudal de cálculo o llamado caudal simultáneo.

$$Q_s = Q_i \times K \qquad Q_s = 1,75 \times 0,31 = \mathbf{0,54 \text{ l/seg.}}$$

4º Según lo señalado en el HS4 del CTE, se escogerá una velocidad para el tramo de recorrido ascendente (montante) hacia la instalación interior en estudio, comprendida entre 0,5 m/seg. y 3,5 m/seg. siendo recomendable y en función del probable diámetro resultante escoger una velocidad máxima de 1 m/seg.

En función de dicha velocidad y del caudal simultáneo hallado anteriormente, recurriremos a la tabla relacional para obtener un diámetro de referencia y con ello una pérdida de carga lineal que expresará la pérdida de presión por rozamiento en cada metro lineal de tubería correspondiente al tramo en estudio.

Caudal	18x2,0		20x2,0		25x2,5		32x3,0	
	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,01	0,11	0,06	0,07	0,05	0,02	0,03	0,01	0,02
0,02	0,31	0,13	0,21	0,11	0,05	0,06	0,02	0,04
0,03	0,61	0,19	0,41	0,16	0,13	0,09	0,04	0,06
0,04	1,05	0,26	0,66	0,21	0,20	0,10	0,06	0,08
0,05	1,51	0,32	0,87	0,26	0,27	0,15	0,08	0,09
0,06	2,13	0,39	1,12	0,32	0,40	0,20	0,11	0,11
0,07	2,74	0,45	1,52	0,37	0,47	0,21	0,14	0,13
0,08	3,53	0,52	1,91	0,42	0,60	0,25	0,18	0,15
0,09	4,28	0,58	2,36	0,48	0,72	0,28	0,23	0,17
0,10	5,22	0,65	2,77	0,53	0,95	0,30	0,28	0,19
0,15	10,51	0,97	5,59	0,79	1,75	0,46	0,55	0,28
0,20	17,55	1,30	9,24	1,06	2,90	0,60	0,94	0,38
0,25	25,80	1,62	13,66	1,32	4,25	0,76	1,36	0,47
0,30	35,69	1,95	18,81	1,59	6,49	0,90	1,91	0,57
0,35	46,56	2,27	24,77	1,85	8,52	1,07	2,47	0,66
0,40	59,04	2,60	31,42	2,12	10,79	1,20	3,09	0,75
0,45	71,05	2,92	38,72	2,38	13,28	1,38	3,85	0,85
0,50	87,24	3,25	46,87	2,65	15,99	1,50	4,59	0,94
0,55	101,38	3,57	55,65	2,91	18,91	1,68	5,48	1,04
0,60	120,03	3,90	65,74	3,18	22,04	1,80	6,34	1,13
0,65	136,40	4,22	75,14	3,23	25,37	1,99	7,24	1,22
0,70	157,20	4,55	86,64	3,44	28,92	2,23	8,32	1,32
0,75	175,98	4,87	97,43	3,71	32,62	2,41	9,33	1,41
0,80	198,58	5,20	109,69	3,97	36,54	2,50	10,52	1,51
0,85	219,99	5,52	122,42	4,24	40,64	2,60	11,64	1,60
0,90	243,63	5,85	135,92	4,50	44,66	2,70	12,95	1,70
0,95	268,35	6,17	150,77	4,77	49,13	3,02	14,17	1,79
1,00	294,13	6,50	164,87	5,03	53,77	3,18	15,44	1,88
1,05			180,22	5,30	58,38	3,35	16,85	1,98
1,10			196,31	5,56	63,60	3,50	18,27	2,07
1,15			231,14	5,83	68,86	3,66	19,79	2,17
1,20			230,59	6,09	74,12	3,82	21,31	2,26
1,25			248,48	6,36	79,72	3,98	23,23	2,36
1,30					85,32	4,14	24,54	2,45
1,35					91,26	4,30	26,25	2,55
1,40					97,20	4,46	28,50	2,64
1,45					103,26	4,61	30,38	2,74
1,50					109,32	4,77	32,30	2,83
1,55					115,90	4,93	34,29	2,92
1,60					122,48	5,09	36,30	3,01
1,65							38,41	3,11
1,70							40,60	3,20

Por la relación caudal-velocidad se obtendrá un diámetro referencial de $\varnothing 32\text{mm}$. con una pérdida de carga unitaria de 54,8 mm.c.a. (5,48 mbar) x metro. Por tanto, realizamos el producto entre este valor de pérdida de carga unitaria y la longitud en metros para el tramo en estudio hasta el punto de conexión con la llave de paso individual, correspondiente a la planta de estudio.

Ello resultará:

$$J_L = 54,8 \text{ mm.c.a.} \times 28 \text{ m.} = 1.534,40 \text{ mm.c.a.} = \mathbf{1,53 \text{ m.c.a.}}$$

Señalaremos que el actual HS4 del CTE permite incrementar la pérdida de carga de tipo lineal entre un 20% y un 30%, en función de los accesorios intermedios del circuito, tales como codos, llaves de paso, etc., es decir, en concepto de pérdida de carga localizada o singular.

El profesional-técnico podrá optar por adecuarse a estas prescripciones del CTE o bien valorar unitariamente el valor de pérdida de carga para cada uno de los accesorios intermedios para el circuito en estudio, si se opta por esta última opción deberá consultar la tabla en que se facilita el valor unitario de pérdida de carga para cada accesorio o bien la longitud equivalente en metros de tubería del mismo diámetro.

Las pérdidas de carga locales vienen dadas por la siguiente expresión:

$$\Delta p = \xi \frac{v^2}{2 \times g} \text{ en m.c.a.} = \xi \frac{1000 \times v^2}{2 \times g} \text{ en mm.c.a.}$$

Siendo:

Δp = Pérdida local de carga.

ξ = Coeficiente de resistencia es función del tipo de accesorio y del diámetro.

v = Velocidad en m/s.

g = Aceleración de la gravedad m/s^2 .

Por tanto la pérdida de carga debida a los accesorios ($P_{C_{ac}}$) se obtendrá mediante la suma de las pérdidas locales debidas a los accesorios de dichos tramos.

$$P_{C_{ac}} = \sum \Delta p \text{ (en mm.c.a.)}$$

Coeficiente de resistencia para varios modelos de accesorios:

Accesorios		Valores Zeta									
		Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	
Codos		1,50	1,25	1,10	1,85	0,70	-	-	-	-	
Codo a 90°		4,20	3,40	2,80	2,05	1,40	1,00	0,80	0,55	0,50	
Te a 90	Te con separación de corriente		5,20	4,45	3,85	3,20	1,70	1,20	0,85	0,70	0,65
	Te de paso		4,00	3,05	2,25	1,35	0,85	0,55	0,40	0,35	0,30
	Te contracorriente		4,30	4,15	3,10	1,95	1,50	1,10	0,90	0,75	0,70
	Te contracorriente unificadora de corriente		4,30	4,15	3,10	1,95	1,50	1,10	0,90	0,75	0,70
Plancha de pared		3,25	2,80	2,55	2,15	1,30	-	-	-	-	
Reducción		4,20	3,40	2,80	2,05	1,40	1,00	0,80	0,55	0,50	
Manguito unión	(Unión recta)		2,50	2,00	1,50	0,95	0,35	0,25	0,20	0,20	0,10

5° Como conclusión a este cálculo y adaptándonos a los criterios de la actual normativa, obtendremos un valor total (hasta la llave de paso del usuario más alejado) de pérdida de carga por rozamiento de:

$$\Delta h = J_L + 20\% = 1,53 \text{ m.c.a.} + 20\% = \mathbf{1,84 \text{ m.c.a.}}$$

6° Si la presión del agua en la toma de alimentación de montantes es de 600KPa. equivalentes a 60 m.c.a, la presión residual disponible en la llave de paso de usuario será de:

$$Pr = Po - Pe - \Delta h$$

Siendo:

Pr = Presión residual

Po = Presión en origen

Pe = Presión equivalente en altura.

Δh = Valor de pérdida de presión total (pérdida de carga) por rozamiento.

$$Pr = 60 \text{ m.c.a.} - 28 \text{ m.c.a.} - 1,84 \text{ m.c.a.} = \mathbf{30,16 \text{ m.c.a.} = 3,01 \text{ bar} = 300 \text{ kPa}}$$

Dado que el apartado HS4 solicita una presión residual mínima de 1 bar en el punto de alimentación a aparatos y considerando que se dispondrá en la llave de usuario de 3 bar, podríamos afirmar que la presión será suficiente para garantizar un adecuado servicio para todos los puntos de consumo de los respectivos locales húmedos correspondientes a la última planta del inmueble y en consecuencia también para los puntos de consumo de plantas inferiores.

7º Una vez en el interior de la planta considerada más favorable, la instalación seguirá las pautas del apartado HS4 del CTE, en sus tablas de dimensionado 4.2 y 4.3 reproducidas a continuación y remarcadas para la instalación en estudio.

8º Dimensionado del tramo de derivación o suministro general a cuartos húmedos.

Tabla 4.3 del DB HS4-CTE - Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación	
		Tubo acero	Tubo cobre o plástico
Alimentación a cuarto húmedo privado: Baño, aseo, cocina		3/4"	20 mm
Alimentación a derivación particular: Vivienda, apartamento, local comercial		3/4"	20 mm
Columna (montante o descendente)		3/4"	20 mm
Distribución principal		1"	25 mm
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2"	12 mm
	50 - 250 kW	3/4"	20 mm
	250 - 500 kW	1"	25 mm
	> 500 kW	1 1/4"	32 mm

9º Dimensionado de las derivaciones a aparatos sanitarios o puntos de consumo.

Tabla 4.2 del DB HS4-CTE - Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Tramo considerado	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo acero	Tubo cobre o plástico
Lavamanos	1/2"	12 mm
Lavabo, bidé	1/2"	12 mm
Ducha	1/2"	12 mm
Bañera < 1,40 m	3/4"	20 mm
Bañera > 1,40 m	3/4"	20 mm
Inodoro con cisterna	1/2"	12 mm
Inodoro con fluxor	1" - 1 1/2"	25 mm - 40 mm
Urinario con grifo temporizado	1/2"	12 mm
Urinario con cisterna	1/2"	12 mm
Fregadero doméstico	1/2"	12 mm
Fregadero industrial	3/4"	20 mm
Lavavajillas doméstico	1/2" (rosca a 3/4")	12 mm
Lavavajillas industrial	3/4"	20 mm
Lavadora doméstica	3/4"	20 mm
Lavadora industrial	1"	25 mm

NOTA: Los diámetros reflejados en las presentes tablas deben entenderse como diámetros interiores mínimos, por lo que el profesional técnico adaptará dichas medidas a las dimensiones comerciales existentes en el mercado.

Normas de aplicación

UNE-EN ISO 21003	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Partes 1, 2, 3 y 5.
UNE-EN-ISO 8795	Sistemas de canalización en materiales plásticos para el transporte de agua destinada al consumo humano. Evaluación de la migración. Determinación de los valores de migración en los tubos, accesorios de plástico y sus uniones.
UNE 100 050 IN	Climatización. Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
UNE 100 030 IN	Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en las instalaciones.
CTE	Código técnico de la edificación, marzo 2006.
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, julio 2006.



Compatibilidad

Nuestras tuberías son compatibles con una gran cantidad de fluidos que pueden ser transportados entre los 20°C y los 60°C según la tabla adjunta:

Reactivos y productos	Conc.	Temp. 20° - 60°		Reactivos y productos	Conc.	Temp. 20° - 60°	
Acetato de plata	Sol. sat.	S	S	Agua	---	S	S
Acetato metílico	100%	S	L	Agua clorada	Sol. sat	L	N
Acetato etílico	100%	S	N	Agua oxigenada	30%	S	S
Acetato de plomo	Sol. sat.	S	-	Agua oxigenada	60%	S	S
Aceites y grasas	---	S	L	Agua regia	1/3	N	N
Aceite mineral	---	S	L	Alcohol alílico	>96%	S	S
Acido (mono)cloro acético	Sol	S	S	Alcohol metílico	100%	S	L
Acido acético	0,1	S	S	Alcohol etílico	40%	S	L
Acido adípico	Sol. sat.	S	S	Alcohol furfúrico	100%	S	L
Acido arsénico	Sol. sat.	S	S	Alcohol metílico	100%	S	S
Acido benzoico	Sol. sat.	S	S	Alcohol butílico (butanol)	100%	S	S
Acido bórico	Sol. sat.	S	S	Aldeido acético	100%	S	L
Acido bromhídrico	50%	S	S	Allume	Sol.	S	S
Acido bromhídrico	100%	S	S	Amoniaco (gas)	100%	S	S
Acido butídico	100%	S	L	Amoniaco (líquido)	100%	S	S
Acido cianhídrico	10%	S	S	Amoniaco (solución)	Sol. dil	S	S
Acido cítrico	Sol. sat.	S	S	Anhídrido acético	1%	S	S
Acido clorhídrico	10%	S	S	Anhídrido carbónico	100%	S	S
Acido clorhídrico	conc.	S	S	Anhídrido sulfúrico	10%	N	N
Acido cresílico	100%	L	-	Anhídrido sulfuroso	100%	S	S
Acido crómico	20%	S	L	Anilina	100%	S	S
Acido crómico	50%	S	L	Benzaldeido	100%	S	S
Acido fluorhídrico	4%	S	S	Benceno	100%	S	S
Acido fluorhídrico	60%	S	L	Bencina (hidrocarburo ali.)	---	S	S
Acido fluorhídrico	100%	S	S	Benzonato de sodio	Sol. sat.	S	S
Acido fluosilícico	40%	S	S	Bicarbonato potásico	Sol. sat.	S	S
Acido fórmico	50%	S	S	Bicarbonato sódico	Sol. sat.	S	S
Acido fórmico	98-100%	S	S	Bicromatado potásico	Sol. sat.	S	S
Acido glacial acético	>96%	S	L	Cerveza		S	S
Acido glicóxido	Sol.	S	S	Bisulfato potásico	Sol. sat.	S	S
Acido láctico	100%	S	S	Bisulfito sódico	Sol.	S	S
Acido maleico	Sol. sat.	S	S	Borace	Sol. sat.	S	S
Acido nicotínico	Sol. dil.	S	-	Bromato potásico	Sol. sat.	S	S
Acido nítrico	25%	S	S	Bromo (líquido)	100%	S	S
Acido nítrico	50%	L	N	Bromo (vapor seco)	100%	S	S
Acido nítrico	75%	N	N	Bromuro potásico	Sol. sat.	S	S
Acido nítrico	100%	N	N	Bromuro sódico	Sol. sat.	S	S
Acido oleico	100%	S	L	Butano (gas)	100%	S	S
Acido ortofosfórico	95%	S	L	Carbonato de bario	Sol. sat.	S	S
Acido ortofosfórico	50%	S	S	Carbonato cálcico	Sol. sat.	S	S
Acido osálico	Sol. sat.	S	S	Carbonato magnésico	Sol. sat.	S	S
Acido pícrico	Sol. sat.	S	-	Carbonato potásico	Sol. sat.	S	S
Acido propiónico	50%	S	S	Carbonato sódico	Sol. sat.	S	S
Acido propiónico	100%	S	S	Carbonato de zinc	Sol. sat.	S	S
Acido salicílico	Sol. sat.	S	S	Cianuro de mercurio	Sol. sat.	S	S
Acido sulfúrico	10%	S	S	Cianuro de plata	Sol. sat.	S	S
Acido sulfúrico	50%	S	S	Cianuro de potasio	Sol.	S	S
Acido sulfúrico	98%	S	N	Cianuro sódico	Sol. sat.	S	S
Acido sulfúrico fumante	---	N	N	Ciclohexanol	100%	S	S
Acido sulfuroso	30%	S	S	Ciclohexano	100%	S	S
Acido tánico	Sol.	S	S				
Acido tartárico	Sol.	S	S				

Reactivos y productos	Conc.	Temp. 20°-60°		Reactivos y productos	Conc.	Temp 20°-60°	
Clorato cálcico	Sol. sat.	S	S	Levadura	Sol.	S	L
Clorato potásico	Sol. sat.	S	S	Melaza	Con Lav.	S	S
Clorato sódico	Sol. sat.	S	S	Mercurio	100%	S	S
Cloro (gas) seco	100%.	S	S	Metanol	Alcohol metílico		
Cloroformo	100%	N	N	Nitrato (I) de mercurio	Sol.	S	S
Cloruro (II) férrico	Sol. sat.	S	S	Nitrato (II) de cobre	Sol. sat.	S	S
Cloruro (II) de mercurio	Sol. sat.	S	S	Nitrato (III) férrico	Sol.	S	S
Cloruro (II) de estaño	Sol. sat.	S	S	Nitrato de plata	Sol. sat.	S	S
Cloruro (III) de antimonio	90%	S	S	Nitrato amónico	Sol. sat.	S	S
Cloruro (III) férrico	Sol. sat.	S	S	Nitrato cálcico	Sol. sat.	S	S
Cloruro (IV) de estaño	Sol. sat.	S	S	Nitrato de níquel	Sol. sat.	S	S
Cloruro de aluminio	Sol. sat.	S	S	Nitrato potásico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de amonio	Sol. sat.	S	S	Nitrato sódico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de bario	Sol. sat.	S	S	Nitrito sódico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de calcio	Sol. sat.	S	S	Nitrato magnésico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de magnesio	Sol. sat.	S	S	Ortofostato potásico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de metilo	100%	L	-	Ortofostato sódico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de metileno	100%	N	N	Oxido carbónico	100%	S	S
Cloruro de níquel	Sol. sat.	S	S	Oxido de zinc	Sol. sat.	S	S
Cloruro potásico	Sol. sat.	S	S	Oxígeno	100%	S	S
Cloruro sódico	Sol. sat.	S	S	Ozono	---	L	N
Cloruro de tioline	100%	S	S	Perclorato potásico	Sol. sat.	S	S
Cloruro de zinc	Sol. sat.	S	S	Permanganato potásico	20%	S	S
Cloruro (II) de cobre	Sol. sat.	S	S	Peróxido de hidrógeno	Ver agua oxigenada	---	---
Cromato potásico	Sol. sat.	S	S	Persulfato potásico	Sol. sat.	S	S
Decalina (decaidronaftalina)	100%	S	S	Piridina	100%	S	L
Destrina	Sol.	S	S	Sulfato (II) férrico	Sol. sat.	S	S
Dioxano	100%	S	S	Sulfato (II) de cobre	Sol. sat.	S	S
Diotifalato	100%	S	L	Sulfato (III) férrico	Sol. sat.	S	S
Heptano	100%	S	S	Sulfato de aluminio	Sol. sat.	S	S
Etandio	Glicol etílico	---	---	Sulfato amónico	Sol. sat.	S	S
Etanol	Ver etanol	---	---	Sulfato de bario	Sol. sat.	S	S
Éter etílico	100%	L	---	Sulfato cálcico	Sol. sat.	S	S
Fenol	Sol.	S	S	Sulfato de hidrógeno	100%	S	S
Ferricianuro sódico	Sol. sat.	S	S	Sulfato de níquel	Sol. sat.	S	S
Ferricianuro potásico	Sol. dil.	S	S	Sulfato potásico	Sol. sat.	S	S
Ferricianuro potásico	Sol. sat.	S	S	Sulfato sódico	Sol. sat.	S	S
Ferricianuro sódico	Sol. sat.	S	S	Sulfato de zinc	Sol. sat.	S	S
Fluoruro sódico	Sol. sat.	S	S	Sulfito potásico	Sol.	S	S
Flúor	100%	S	S	Sulfuro de amonio	Sol.	S	S
Fluoruro de aluminio	Sol. sat.	S	S	Sulfuro cálcico	Sol. dil.	S	S
Fluoruro amoniaco	Sol.	S	S	Sulfuro carbónico	100%	S	S
Fluoruro potásico	Sol. sat.	S	S	Sulfuro potásico	Sol.	S	S
Formaldehico	40%	S	S	Sulfuro sódico	Sol. sat.	S	S
Glicerina	100%	S	S	Revelador fotográfico	Conc. lav.	S	S
Glicol etilénico	100%	S	S	Tetracloruro carbónico	100%	S	S
Glucosa	Sol. sat.	S	S	Toluelo	100%	L	N
Hidrógeno	Sol. sat.	S	S	Tricloroetileno	100%	N	N
Hidrógeno	100%	S	S	Tricloruro de fósforo	100%	S	L
Hidróxido potásico	10%	S	S	Trietanolamina	Sol	S	L
Hidróxido potásico	Sol.	S	S	Urea	Sol	S	S
Hidróxido sódico	40%	S	S	Urina	---	S	S
Hidróxido sódico	Sol	S	N	Vinos y licores	---	S	S
Hipoclorito cálcico	Sol. sat.	S	S	Silano	100%.	L	N
Hipoclorito potásico	Sol.	S	L				
Hipoclorito sódico	15% de CL	S	N				
Leche	---	S	S				

En las tablas anteriores se ofrece la resistencia química general que se valora mediante el uso de 3 símbolos, que tienen el siguiente significado:

S - Satisfactorio **N** - No Satisfactorio **L** - No Recomendable

Certificaciones

Las pruebas de envejecimiento y durabilidad garantizan una vida superior a 50 años.

Certificado de UNE-EN ISO 21003.

Certificado AENOR de Producto

Plásticos



001/006255

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

STANDARD HIDRAULICA, S.A.U.

con domicilio social en PI LA FERRERIA, AV LA FERRERIA, 73-75 08110 MONTCADA I REIXAC (Barcelona - España)

suministra Sistemas de canalización multicapa PEX para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios

que cumplen la norma UNE-EN ISO 21003 Detalladas en el Anexo al Certificado

Descripción del sistema	Marca comercial: BETASKIN-S-MULTISTANDARD Clase de aplicación/presión de diseño (bar): 1/6 ; 2/6 ; 4/6 ; 5/6 Fabricante de tubos: ZHEJIANG MINGSHI PIPING SYSTEMS CO, LTD (Zhuji - China) Fabricante de accesorios: ZHEJIANG MINGSHI PIPING SYSTEMS CO, LTD (Zhuji - China) Tipo de unión: PRESS FITTING Tipo de mordaza: U
Más información en el anexo al certificado.	
Esquema de certificación	Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.71
Fecha de primera emisión	2014-07-15
Fecha de expiración	2019-07-15



Avelino BRITO MARQUINA
Director General de AENOR



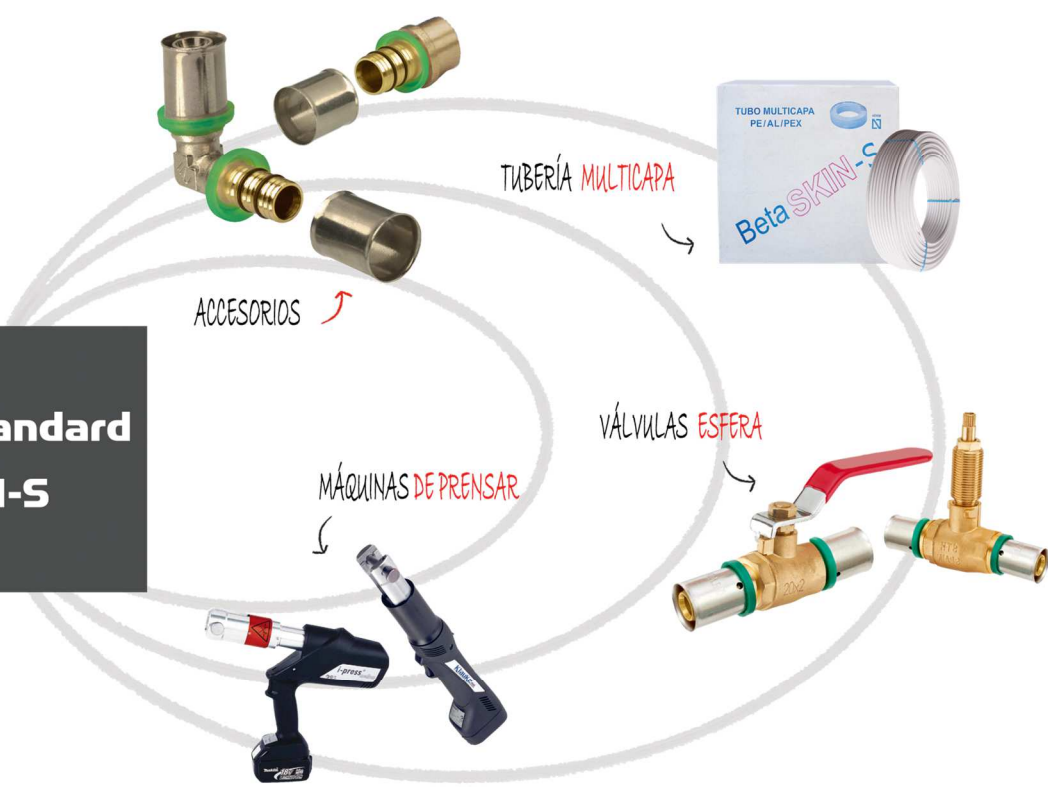
AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación

Génova, 6. 28004 Madrid, España
Tel. 902.102.201 - www.aenores

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PRO02.001

**MULTIStandard
BetaSKIN-S**



Standard Hidráulica
Connect and Control

www.standardhidraulica.com