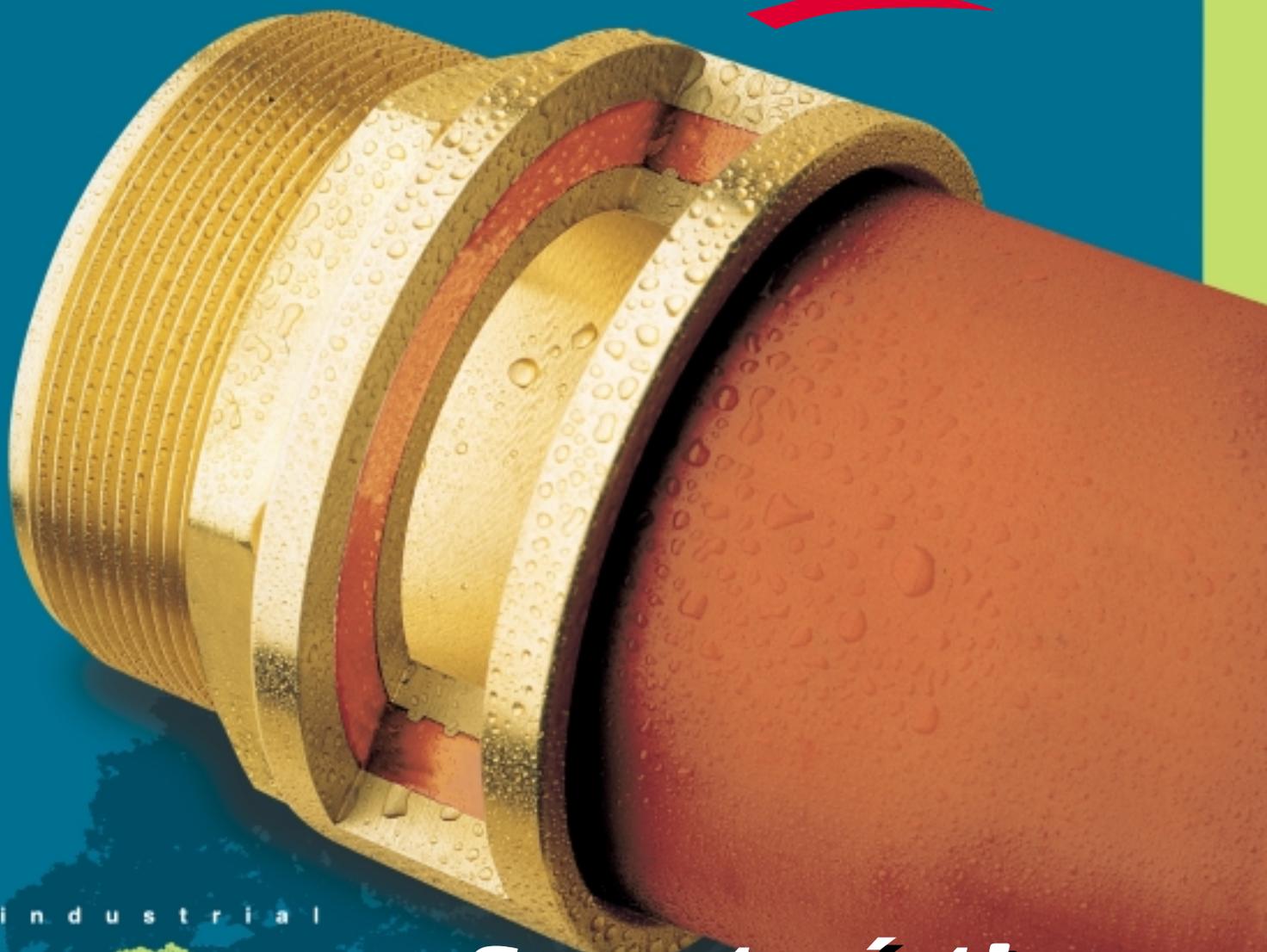


# ***Reticulado***



***Seguridad al 100%***



i n d u s t r i a l



**BLANSOL**<sup>S.A.</sup>

SISTEMA



***Características técnicas***



## NUESTRO COMPROMISO

**N**uestro objetivo es ser líderes en la Fabricación y Comercialización de Sistemas de Tuberías Plásticas Técnicas para las Instalaciones de Suministro y Evacuación de Aguas en la Edificación.

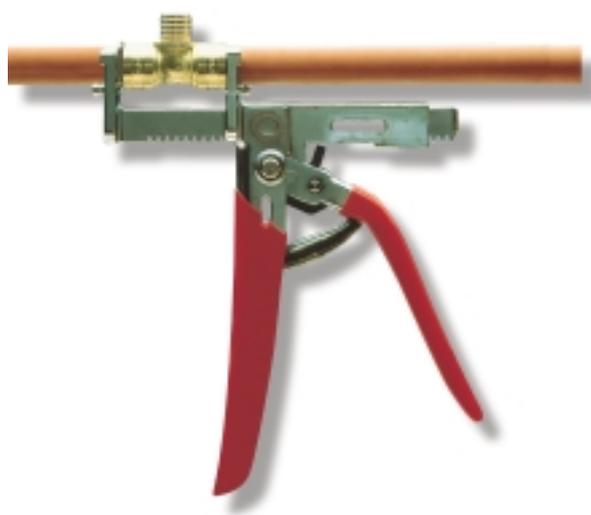
Pretendemos crecer sostenidamente a través de la introducción de productos innovadores buscando la consecución de los resultados económicos necesarios, el desarrollo personal de nuestros colaboradores y la aportación a la comunidad de nuevas soluciones que ayuden a elevar nuestro nivel de vida siempre con un escrupuloso respeto a nuestro medio ambiente.

Nuestro cliente objetivo es el almacén de fontanería y calefacción a quién pretendemos ofrecer una solución integral a todas sus necesidades de tuberías técnicas de plástico y con quien podamos establecer una relación a largo plazo más allá de la meramente comercial. Por lo tanto pretendemos consolidar unas relaciones estables de colaboración a largo plazo con una red de distribuidores que nos permitan cubrir nuestros objetivos pero sin llegar a saturar los mercados.

Nuestra acción comercial no acaba con la entrega de nuestros productos sino que se extiende a la colaboración con el distribuidor en la promoción y venta, la realización de todos los estudios técnicos necesarios, la asistencia y la formación en obra y el apoyo postventa.

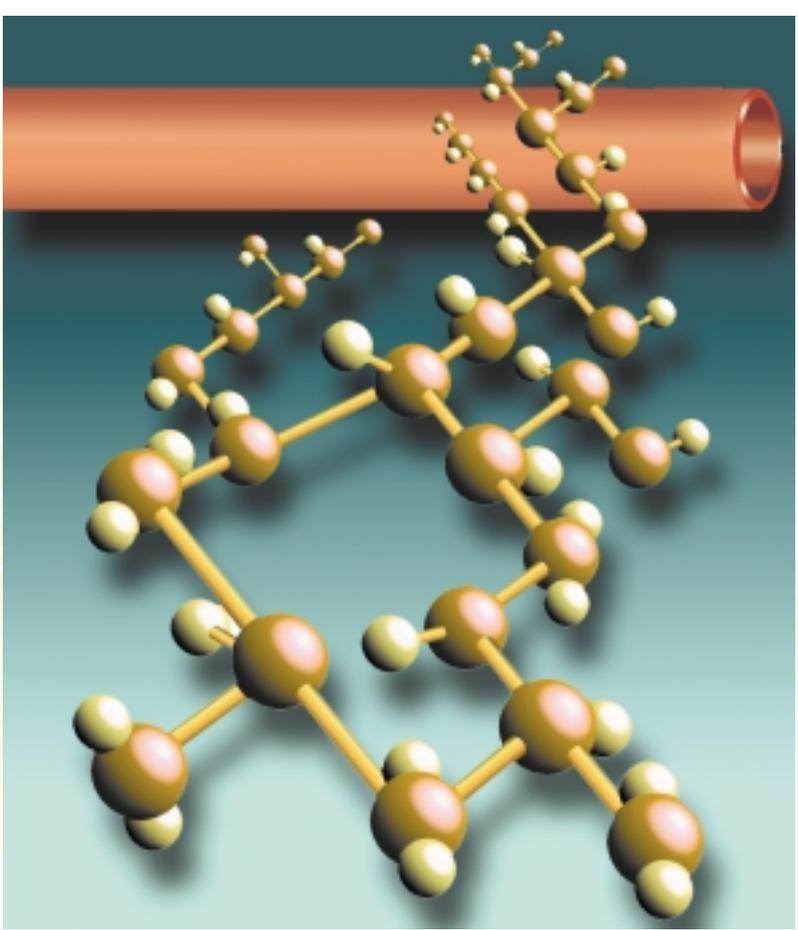
En un mercado cada vez más globalizado pretendemos potenciar nuestra presencia internacional a través de acuerdos con empresas que nos ayuden a complementar nuestra gama de productos y nos sirvan de trampolín hacia nuevos mercados de exportación.



**¿QUÉ ES EL SISTEMA BARBI?**

EL Sistema BARBI es un sistema de tuberías de polietileno reticulado que, en combinación con unos accesorios de latón de diseño exclusivo y unas herramientas manuales de montaje, le permitirá a usted realizar instalaciones de fontanería y calefacción rápidas, seguras y con unos costes muy competitivos.

La reticulación consiste, de forma genérica, en un proceso a través del que se consiguen unos lazos de unión entre las cadenas de polietileno que proporcionan una elevada resistencia a presión y temperatura. Es por ello que el polietileno reticulado es un material especialmente adecuado para su uso en tuberías por las que circule agua a presiones y temperaturas elevadas.



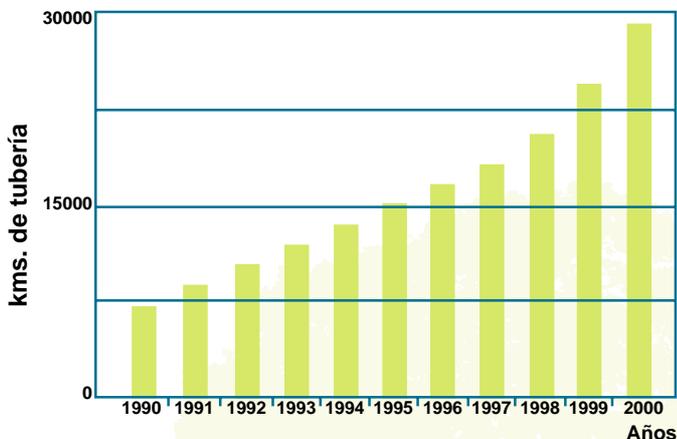
GARANTÍA  
**BARBI**  
15 AÑOS



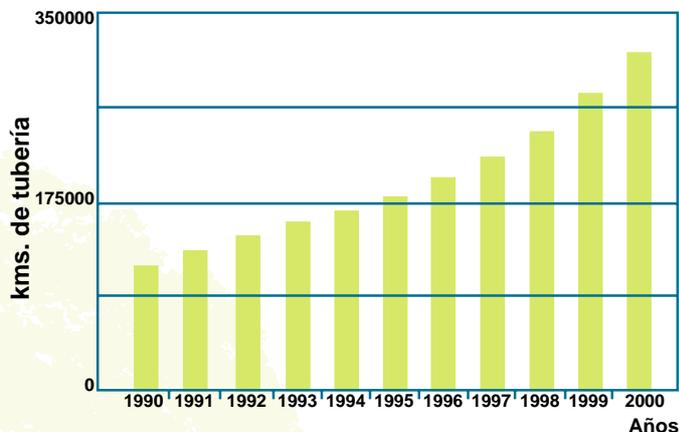
Las tuberías de polietileno reticulado BARBI se fabrican utilizando la tecnología Monosil, procedente de la fabricación de cables de fibra óptica, que garantiza una resistencia a la presión un 35% superior a la obtenida con otros sistemas de fabricación. Esta mayor resistencia del método MONOSIL respecto a otros sistemas de fabricación se consigue gracias a que las uniones entre cadenas de polietileno son de carácter tridimensional, es decir, son más fuertes que las uniones conseguidas en otros métodos de fabricación en los que las uniones son planas.

En Europa se utilizan tuberías de polietileno reticulado para instalaciones de fontanería y calefacción desde hace más de 25 años. Cada año se utilizan en Europa Occidental casi 350 millones de metros de tuberías de polietileno reticulado, con un crecimiento anual constante en detrimento de las tuberías tradicionales metálicas. El futuro vendrá, sin duda, marcado por la sustitución paulatina de las tuberías metálicas, por tuberías de polietileno reticulado.

**EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL PER (PEX) EN ESPAÑA**



**EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL PER (PEX) EN EUROPA**



Los accesorios **BARBI** están diseñados de forma que sin la utilización de juntas tóricas ni biconos – elementos siempre sujetos a fatiga por envejecimiento - se consiga una estanqueidad total y una resistencia superior a la de la propia tubería. A todo ello hay que añadir como característica principal, la rapidez con la que se ejecuta una unión BARBI. En tres sencillos y rápidos pasos se consigue una unión estanca para toda la vida, garantizada al 100%.





Y además usted tiene la garantía que supone nuestra experiencia de más de 18 años durante los cuales se han instalado muchos millones de metros de tuberías **BARBI** y otros tantos millones de uniones en más de 25 países y a plena satisfacción de los usuarios.



**GAMA DISPONIBLE**

Las tuberías BARBI se suministran tanto en barras como en rollos de forma que el instalador elija la opción que se adapte mejor a las necesidades de su instalación. Los rollos son adecuados cuando se vayan a instalar tramos largos de tubería ya que con ellos minimizamos los desperdicios y eliminamos uniones, con lo que se consiguen ahorros en materiales y tiempos. En cambio las barras son recomendables, por su facilidad de manejo, cuando realicemos instalaciones interiores de viviendas utilizando el sistema tradicional a través de los tabiques, en los que el tubo va en tramos rectos y no muy largos.

La gama de tuberías disponible es la siguiente:

Diámetro Exterior	Espesor (s)	Diámetro Interior	Colores			Presentación	
			Rojo	Blanco	Azul	Barras	Rollos
12	1,1 <sup>(1)</sup>	9,8	SI	SI	SI	-	100/120/200
12	1,3 <sup>(2)</sup>	9,4	SI	SI	SI	-	200
12	1,8	8,4	SI	SI	-	-	100
16	1,5 <sup>(2)</sup>	13,0	SI	-	SI	5,8	100/120/200/240
16	1,8	12,4	SI	SI	-	5,8	100/120/200/240
20	1,9	16,2	SI	SI	SI	5,8	100/120/200/240
25	2,3	20,4	SI	SI	SI	5,8	50/100/120
32	2,9	26,2	SI	SI	-	5,8	50
40	3,7	32,6	SI	SI	-	5,8	50
50	4,6	40,8	SI	SI	-	5,8	50
63	5,8	51,4	SI	SI	-	5,8	-
75	6,8	61,4	SI	-	-	5,8	-
90	8,2	73,6	SI	-	-	5,8	-

**NOTAS:**

- (1) Dimensión fabricada conforme a la Norma Francesa NF T 54 085 y disponible únicamente para el mercado francés.
- (2) Estos espesores corresponden a los recogidos para la Serie 5 en la nueva Norma Europea EN12318, de inmediata aplicación en España.

Los accesorios están disponibles en toda la gama de diámetros y cubren todas las necesidades que se puedan presentar en cualquier tipo de instalaciones de fontanería y calefacción.



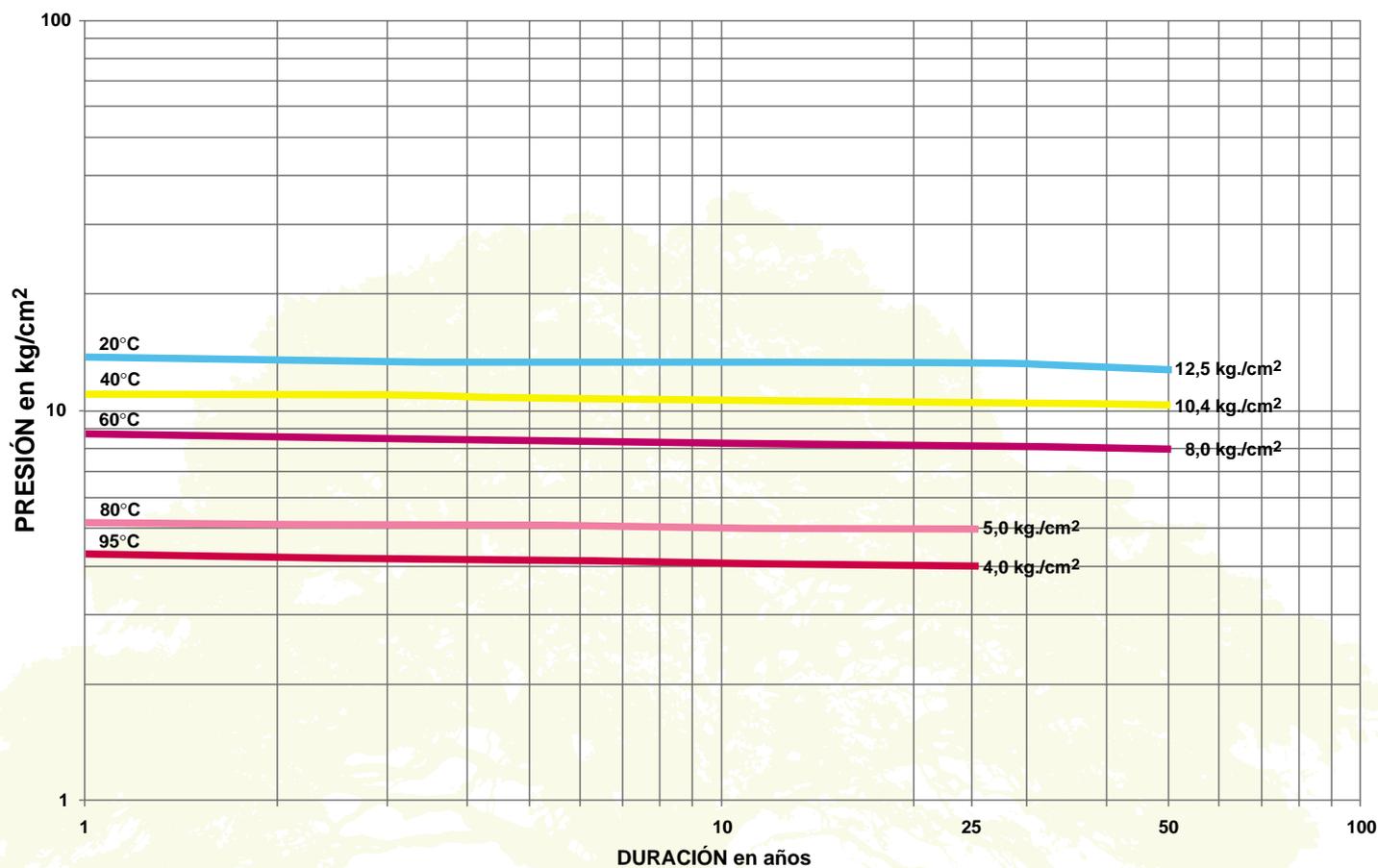
**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Características	Abreviatura	Valor	Unidades
Dilatación lineal	$\lambda$	$1,4 \times 10^{-4}$	$K^{-1}$
Conductividad térmica	$R_\lambda$	0,38	W/mK
Temperatura máxima de trabajo	T	95	$^{\circ}C$
Temperatura máxima puntual	T	110	$^{\circ}C$
Presión máxima de trabajo a $95^{\circ}C$	P	4	Bar
Rugosidad	E	0,007	mm
Densidad	$\rho$	0,945	gr/cm <sup>2</sup>

**CURVAS DE REGRESIÓN**

Las siguientes curvas de regresión indican la resistencia de las tuberías de polietileno reticulado, expresada en Kg/cm<sup>2</sup>, para la vida útil deseada y la temperatura del fluido que circule por ellas:

**CURVAS DE REGRESIÓN de tuberías PER serie 5,0**



Como se puede apreciar las tuberías de polietileno reticulado **BARBI** son capaces de ofrecer unas prestaciones que superan holgadamente las necesarias en las instalaciones de fontanería y calefacción.

## CONDICIONES DE TRABAJO (Norma Une 53.381)

Las tuberías de polietileno reticulado de la Serie 5 están fabricadas para trabajar en las más duras condiciones de trabajo que se puedan dar en las instalaciones de fontanería y calefacción.

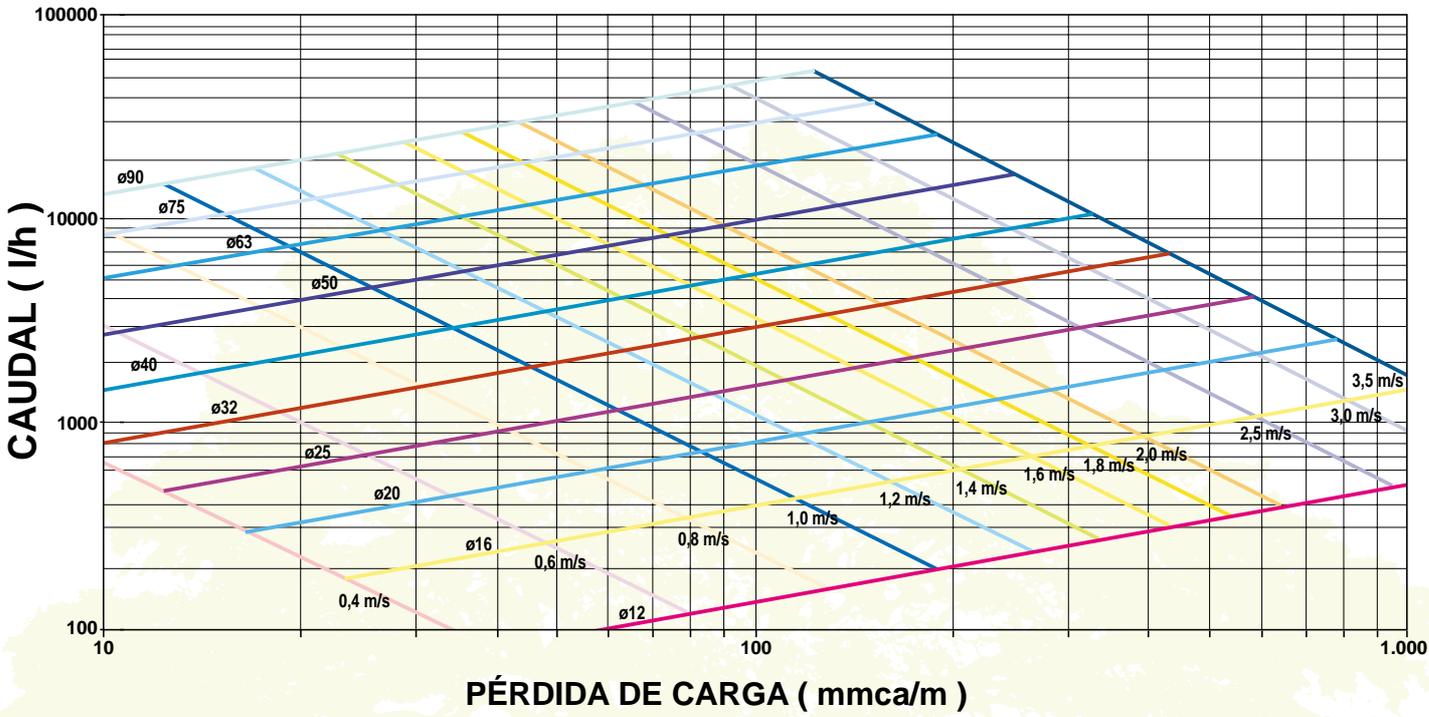
Temperatura (°C)	Años Servicio	Presión Nominal de Trabajo (*)	Coefficiente de Seguridad	Presión Ajustada de Trabajo
20	50	18,75	1,5	12,5
40	50	15,75	1,5	10,5
60	50	12,00	1,5	8,0
80	25	10,00	2,0	5,0
95	25	8,00	2,0	4,0

(\*) La expresión presión de trabajo utilizada en la Norma Básica de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (NIA) corresponde a esta Presión Nominal de Trabajo. Como se puede comprobar las tuberías de polietileno reticulado cumplen sobradamente con la exigencia de la NIA de ser capaces de soportar una presión de trabajo de 15 Kg/cm<sup>2</sup> a temperatura ambiente.

## GRAFICO DE PERDIDAS DE CARGA

Las siguientes tablas de pérdidas de carga se incluyen como ayuda en la elección de los diámetros de tubería de polietileno reticulado **BARBI** a utilizar en todo tipo de instalaciones. Nos indican el diámetro de tubería a utilizar en función de la potencia calorífica requerida, el salto térmico considerado (diferencia entre la temperatura de ida y de retorno) y la máxima pérdida de carga admisible por la bomba de circulación.

### PÉRDIDAS DE CARGA DE LA TUBERÍA PER SERIE 5,0



Gracias a la mínima rugosidad interior de las tuberías de polietileno reticulado **BARBI**, a igualdad de diámetro interior respecto a una tubería de cobre las pérdidas de carga son inferiores y, por lo tanto, el caudal de líquido transportado es superior. Ello nos permitiría utilizar tuberías con un diámetro interior inferior al utilizado en el caso de las tuberías de cobre sin sacrificar caudal de líquido transportado.



**PÉRDIDAS DE CARGA PER BARBI SERIE 5,0**

φ	e	INT	VELOCIDAD	CAUDAL		PERDIDA CARGA			POTENCIA KCAL/H SALTO TÉRMICO EN °C		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	10	15	20
12	1,8	8,4	0,4	79,8	0,02	39,49	394,95	3,95	798,01	1.197,02	1.596,03
16	1,8	12,4	0,4	173,9	0,05	23,45	234,46	2,34	1.738,98	2.608,48	3.477,97
20	1,9	16,2	0,4	296,8	0,08	16,47	164,71	1,65	2.968,13	4.452,19	5.936,25
25	2,3	20,4	0,4	470,7	0,13	12,18	121,81	1,22	4.706,66	7.059,99	9.413,32
32	2,9	26,2	0,4	776,3	0,22	8,80	88,04	0,88	7.763,45	11.645,18	15.526,91
40	3,7	32,6	0,4	1.202,0	0,33	6,64	66,44	0,66	12.019,53	18.029,30	24.039,06
50	4,6	40,8	0,4	1.882,7	0,52	4,99	49,87	0,50	18.826,63	28.239,95	37.653,27
63	5,8	51,4	0,4	2.988,0	0,83	3,72	37,19	0,37	29.879,86	44.819,80	59.759,73
75	6,8	61,4	0,4	4.263,7	1,18	2,97	29,71	0,30	42.637,24	63.955,86	85.274,49
90	8,2	73,6	0,4	6.126,4	1,70	2,37	23,66	0,24	61.264,37	91.896,56	122.528,75
12	1,8	8,4	0,6	119,7	0,03	78,32	783,17	7,83	1.197,02	1.795,53	2.394,04
16	1,8	12,4	0,6	260,8	0,07	46,86	468,58	4,69	2.608,48	3.912,72	5.216,95
20	1,9	16,2	0,6	445,2	0,12	33,08	330,77	3,31	4.452,19	6.678,28	8.904,38
25	2,3	20,4	0,6	706,0	0,20	24,56	245,58	2,46	7.059,99	10.589,98	14.119,98
32	2,9	26,2	0,6	1.164,5	0,32	17,82	178,18	1,78	11.645,18	17.467,77	23.290,36
40	3,7	32,6	0,6	1.802,9	0,50	13,49	134,91	1,35	18.029,30	27.043,95	36.058,60
50	4,6	40,8	0,6	2.824,0	0,78	10,16	101,57	1,02	28.239,95	42.359,93	56.479,90
63	5,8	51,4	0,6	4.482,0	1,24	7,60	75,98	0,76	44.819,80	67.229,69	89.639,59
75	6,8	61,4	0,6	6.395,6	1,78	6,08	60,83	0,61	63.955,86	95.933,80	127.911,73
90	8,2	73,6	0,6	9.189,7	2,55	4,85	48,54	0,49	91.896,56	137.844,84	183.793,12
12	1,8	8,4	0,8	159,6	0,04	128,23	1.282,29	12,82	1.596,03	2.394,04	3.192,06
16	1,8	12,4	0,8	347,8	0,10	77,09	770,95	7,71	3.477,97	5.216,95	6.955,94
20	1,9	16,2	0,8	593,6	0,16	54,59	545,85	5,46	5.936,25	8.904,38	11.872,51
25	2,3	20,4	0,8	941,3	0,26	40,62	406,24	4,06	9.413,32	14.119,98	18.826,63
32	2,9	26,2	0,8	1.552,7	0,43	29,55	295,49	2,95	15.526,91	23.290,36	31.053,81
40	3,7	32,6	0,8	2.403,9	0,67	22,42	224,17	2,24	24.039,06	36.058,60	48.078,13
50	4,6	40,8	0,8	3.765,3	1,05	16,91	169,11	1,69	37.653,27	56.479,90	75.306,54
63	5,8	51,4	0,8	5.976,0	1,66	12,67	126,73	1,27	59.759,73	89.639,59	119.519,45
75	6,8	61,4	0,8	8.527,4	2,37	10,16	101,61	1,02	85.274,49	127.911,73	170.548,97
90	8,2	73,6	0,8	12.252,9	3,40	8,12	81,19	0,81	122.528,75	183.793,12	245.057,50
12	1,8	8,4	1,0	199,5	0,06	188,75	1.887,48	18,87	1.995,04	2.992,56	3.990,07
16	1,8	12,4	1,0	434,7	0,12	113,87	1.138,68	11,39	4.347,46	6.521,19	8.694,92
20	1,9	16,2	1,0	742,0	0,21	80,79	807,93	8,08	7.420,32	11.130,47	14.840,63
25	2,3	20,4	1,0	1.176,7	0,33	60,23	602,32	6,02	11.766,65	17.649,97	23.533,29
32	2,9	26,2	1,0	1.940,9	0,54	43,89	438,86	4,39	19.408,63	29.112,95	38.817,27
40	3,7	32,6	1,0	3.004,9	0,83	33,34	333,42	3,33	30.048,83	45.073,25	60.097,66
50	4,6	40,8	1,0	4.706,7	1,31	25,19	251,87	2,52	47.066,59	70.599,88	94.133,17
63	5,8	51,4	1,0	7.470,0	2,07	18,90	189,01	1,89	74.699,66	112.049,49	149.399,32
75	6,8	61,4	1,0	10.659,3	2,96	15,17	151,69	1,52	106.593,11	159.889,66	213.186,22
90	8,2	73,6	1,0	15.316,1	4,25	12,13	121,33	1,21	153.160,94	229.741,40	306.321,87
12	1,8	8,4	1,2	239,4	0,07	259,56	2.595,62	25,96	2.394,04	3.591,07	4.788,09
16	1,8	12,4	1,2	521,7	0,14	156,99	1.569,92	15,70	5.216,95	7.825,43	10.433,91
20	1,9	16,2	1,2	890,4	0,25	111,57	1.115,69	11,16	8.904,38	13.356,57	17.808,76
25	2,3	20,4	1,2	1.412,0	0,39	83,28	832,83	8,33	14.119,98	21.179,96	28.239,95
32	2,9	26,2	1,2	2.329,0	0,65	60,76	607,61	6,08	23.290,36	34.935,54	46.580,72
40	3,7	32,6	1,2	3.605,9	1,00	46,21	462,13	4,62	36.058,60	54.087,90	72.117,19
50	4,6	40,8	1,2	5.648,0	1,57	34,95	349,46	3,49	56.479,90	84.719,86	112.959,81
63	5,8	51,4	1,2	8.964,0	2,49	26,25	262,51	2,63	89.639,59	134.459,39	179.279,18
75	6,8	61,4	1,2	12.791,2	3,55	21,08	210,83	2,11	127.911,73	191.867,59	255.823,46
90	8,2	73,6	1,2	18.379,3	5,11	16,88	168,76	1,69	183.793,12	275.689,68	367.586,25
12	1,8	8,4	1,4	279,3	0,08	340,45	3.404,54	34,05	2.793,05	4.189,58	5.586,10
16	1,8	12,4	1,4	608,6	0,17	206,33	2.063,35	20,63	6.086,45	9.129,67	12.172,89
20	1,9	16,2	1,4	1.038,8	0,29	146,82	1.468,21	14,68	10.388,44	15.582,66	20.776,89
25	2,3	20,4	1,4	1.647,3	0,46	109,71	1.097,09	10,97	16.473,31	24.709,96	32.946,61
32	2,9	26,2	1,4	2.717,2	0,75	80,12	801,25	8,01	27.172,09	40.758,13	54.344,17
40	3,7	32,6	1,4	4.206,8	1,17	60,99	609,92	6,10	42.068,36	63.102,55	84.136,73
50	4,6	40,8	1,4	6.589,3	1,83	46,16	461,60	4,62	65.893,22	98.839,83	131.786,44
63	5,8	51,4	1,4	10.458,0	2,90	34,70	347,03	3,47	104.579,52	156.869,28	209.159,05
75	6,8	61,4	1,4	14.923,0	4,15	27,89	278,88	2,79	149.230,35	223.845,53	298.460,70
90	8,2	73,6	1,4	21.442,5	5,96	22,34	223,35	2,23	214.425,31	321.637,96	428.850,62

# PÉRDIDAS DE CARGA PER BARBI SERIE 5,0

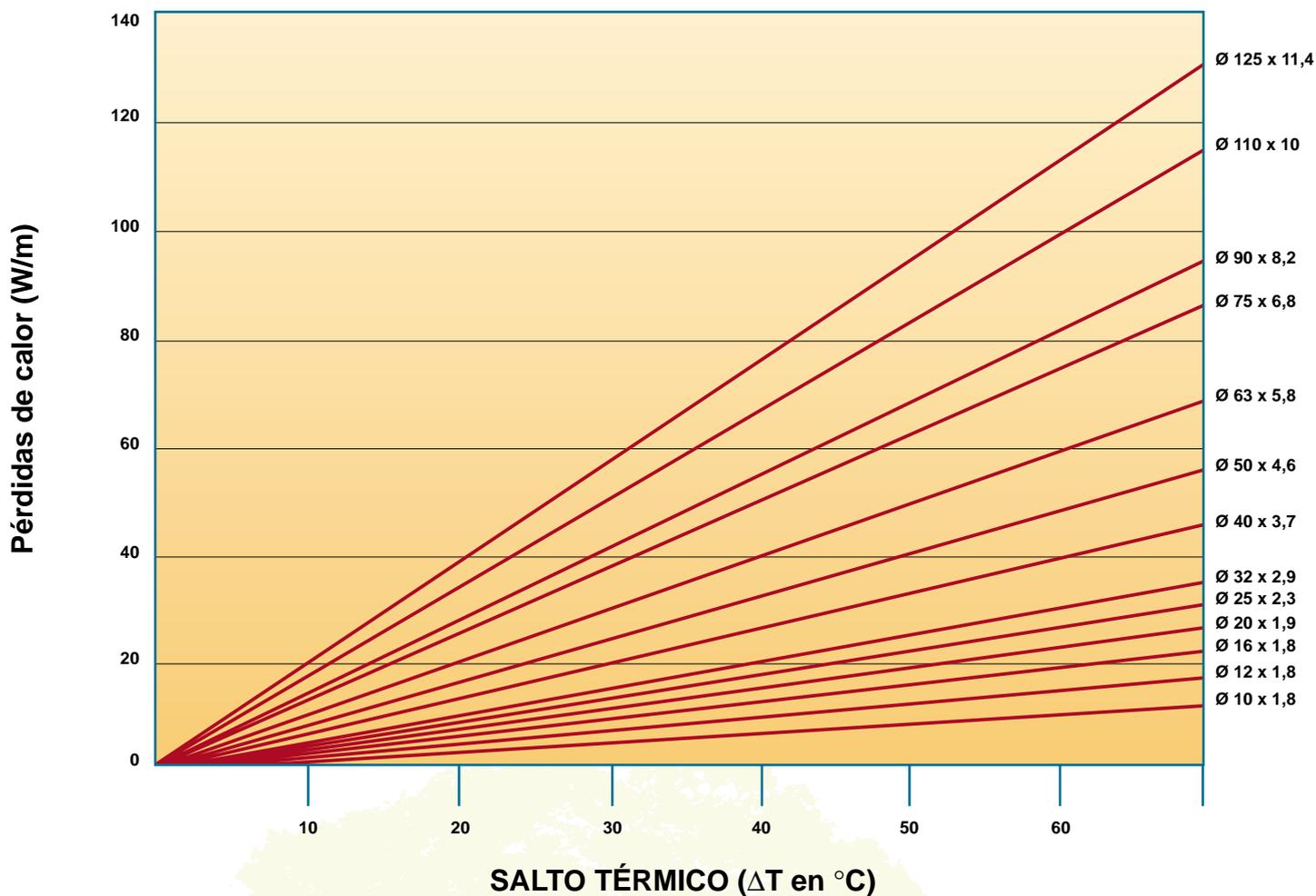
φ	e	INT	VELOCIDAD	CAUDAL		PERDIDA CARGA			POTENCIA KCAL/H SALTO TÉRMICO EN °C		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	10	15	20
12	1,8	8,4	1,6	319,2	0,09	431,26	4.312,62	43,13	3.192,06	4.788,09	6.384,12
16	1,8	12,4	1,6	695,6	0,19	261,80	2.618,00	26,18	6.955,94	10.433,91	13.911,88
20	1,9	16,2	1,6	1.187,3	0,33	186,48	1.864,81	18,65	11.872,51	17.808,76	23.745,01
25	2,3	20,4	1,6	1.882,7	0,52	139,46	1.394,60	13,95	18.826,63	28.239,95	37.653,27
32	2,9	26,2	1,6	3.105,4	0,86	101,94	1.019,39	10,19	31.053,81	46.580,72	62.107,63
40	3,7	32,6	1,6	4.807,8	1,34	77,65	776,51	7,77	48.078,13	72.117,19	96.156,26
50	4,6	40,8	1,6	7.530,7	2,09	58,81	588,09	5,88	75.306,54	112.959,81	150.613,08
63	5,8	51,4	1,6	11.951,9	3,32	44,24	442,41	4,42	119.519,45	179.279,18	239.038,91
75	6,8	61,4	1,6	17.054,9	4,74	35,57	355,71	3,56	170.548,97	255.823,46	341.097,94
90	8,2	73,6	1,6	24.505,7	6,81	28,50	285,02	2,85	245.057,50	367.586,25	490.114,99
12	1,8	8,4	1,8	359,1	0,10	531,86	5.318,63	53,19	3.591,07	5.386,60	7.182,13
16	1,8	12,4	1,8	782,5	0,22	323,31	3.233,14	32,33	7.825,43	11.738,15	15.650,86
20	1,9	16,2	1,8	1.335,7	0,37	230,50	2.304,96	23,05	13.356,57	20.034,85	26.713,14
25	2,3	20,4	1,8	2.118,0	0,59	172,50	1.724,97	17,25	21.179,96	31.769,95	42.359,93
32	2,9	26,2	1,8	3.493,6	0,97	126,18	1.261,77	12,62	34.935,54	52.403,31	69.871,08
40	3,7	32,6	1,8	5.408,8	1,50	96,17	961,71	9,62	54.087,90	81.131,84	108.175,79
50	4,6	40,8	1,8	8.472,0	2,35	72,88	728,76	7,29	84.719,86	127.079,79	169.439,71
63	5,8	51,4	1,8	13.445,9	3,73	54,85	548,54	5,49	134.459,39	201.689,08	268.918,77
75	6,8	61,4	1,8	19.186,8	5,33	44,12	441,22	4,41	191.867,59	287.801,39	383.735,19
90	8,2	73,6	1,8	27.569,0	7,66	35,37	353,68	3,54	275.689,68	413.534,53	551.379,37
12	1,8	8,4	2,0	399,0	0,11	642,16	6.421,61	64,22	3.990,07	5.985,11	7.980,15
16	1,8	12,4	2,0	869,5	0,24	390,82	3.908,19	39,08	8.694,92	13.042,38	17.389,85
20	1,9	16,2	2,0	1.484,1	0,41	278,83	2.788,25	27,88	14.840,63	22.260,95	29.681,26
25	2,3	20,4	2,0	2.353,3	0,65	208,79	2.087,89	20,88	23.533,29	35.299,94	47.066,59
32	2,9	26,2	2,0	3.881,7	1,08	152,82	1.528,17	15,28	38.817,27	58.225,90	77.634,54
40	3,7	32,6	2,0	6.009,8	1,67	116,53	1.165,33	11,65	60.097,66	90.146,49	120.195,32
50	4,6	40,8	2,0	9.413,3	2,61	88,35	883,49	8,83	94.133,17	141.199,76	188.266,35
63	5,8	51,4	2,0	14.939,9	4,15	66,53	665,32	6,65	149.399,32	224.098,98	298.798,64
75	6,8	61,4	2,0	21.318,6	5,92	53,53	535,34	5,35	213.186,22	319.779,32	426.372,43
90	8,2	73,6	2,0	30.632,2	8,51	42,93	429,27	4,29	306.321,87	459.482,81	612.643,74
12	1,8	8,4	2,5	498,8	0,14	959,85	9.598,52	95,99	4.987,59	7.481,39	9.975,18
16	1,8	12,4	2,5	1.086,9	0,30	585,50	5.855,04	58,55	10.868,65	16.302,98	21.737,31
20	1,9	16,2	2,5	1.855,1	0,52	418,32	4.183,23	41,83	18.550,79	27.826,19	37.101,58
25	2,3	20,4	2,5	2.941,7	0,82	313,61	3.136,12	31,36	29.416,62	44.124,93	58.833,23
32	2,9	26,2	2,5	4.852,2	1,35	229,81	2.298,12	22,98	48.521,58	72.782,38	97.043,17
40	3,7	32,6	2,5	7.512,2	2,09	175,42	1.754,19	17,54	75.122,08	112.683,12	150.244,16
50	4,6	40,8	2,5	11.766,6	3,27	133,12	1.331,21	13,31	117.666,47	176.499,70	235.332,94
63	5,8	51,4	2,5	18.674,9	5,19	100,34	1.003,42	10,03	186.749,15	280.123,72	373.498,30
75	6,8	61,4	2,5	26.648,3	7,40	80,79	807,94	8,08	266.482,77	399.724,15	532.965,54
90	8,2	73,6	2,5	38.290,2	10,64	64,83	648,29	6,48	382.902,34	574.353,51	765.804,68
12	1,8	8,4	3,0	598,5	0,17	1.336,82	13.368,16	133,68	5.985,11	8.977,67	11.970,22
16	1,8	12,4	3,0	1.304,2	0,36	816,83	8.168,30	81,68	13.042,38	19.563,58	26.084,77
20	1,9	16,2	3,0	2.226,1	0,62	584,22	5.842,19	58,42	22.260,95	33.391,42	44.521,90
25	2,3	20,4	3,0	3.530,0	0,98	438,36	4.383,61	43,84	35.299,94	52.949,91	70.599,88
32	2,9	26,2	3,0	5.822,6	1,62	321,51	3.215,10	32,15	58.225,90	87.338,85	116.451,80
40	3,7	32,6	3,0	9.014,6	2,50	245,59	2.455,93	24,56	90.146,49	135.219,74	180.292,99
50	4,6	40,8	3,0	14.120,0	3,92	186,51	1.865,06	18,65	141.199,76	211.799,64	282.399,52
63	5,8	51,4	3,0	22.409,9	6,22	140,68	1.406,80	14,07	224.098,98	336.148,47	448.197,95
75	6,8	61,4	3,0	31.977,9	8,88	113,33	1.133,31	11,33	319.779,32	479.668,98	639.558,65
90	8,2	73,6	3,0	45.948,3	12,76	90,98	909,83	9,10	459.482,81	689.224,21	918.965,61
12	1,8	8,4	3,5	698,3	0,19	1.772,49	17.724,86	177,25	6.982,63	10.473,94	13.965,26
16	1,8	12,4	3,5	1.521,6	0,42	1.084,46	10.844,55	108,45	15.216,12	22.824,17	30.432,23
20	1,9	16,2	3,5	2.597,1	0,72	776,27	7.762,72	77,63	25.971,11	38.956,66	51.942,21
25	2,3	20,4	3,5	4.118,3	1,14	582,86	5.828,55	58,29	41.183,26	61.774,90	82.366,53
32	2,9	26,2	3,5	6.793,0	1,89	427,78	4.277,80	42,78	67.930,22	101.895,33	135.860,44
40	3,7	32,6	3,5	10.517,1	2,92	326,96	3.269,56	32,70	105.170,91	157.756,36	210.341,82
50	4,6	40,8	3,5	16.473,3	4,58	248,43	2.484,31	24,84	164.733,06	247.099,58	329.466,11
63	5,8	51,4	3,5	26.144,9	7,26	187,49	1.874,91	18,75	261.448,81	392.173,21	522.897,61
75	6,8	61,4	3,5	37.307,6	10,36	151,10	1.511,02	15,11	373.075,88	559.613,82	746.151,75
90	8,2	73,6	3,5	53.606,3	14,89	121,35	1.213,53	12,14	536.063,27	804.094,91	1.072.126,55



## PÉRDIDAS DE CALOR

Las pérdidas de calor que sufre una tubería dependen de su diámetro exterior y de su espesor, del material con el que está fabricada, de su instalación (empotrada o aérea), de si lleva funda de corrugado o aislamiento, y de la diferencia de temperatura entre el ambiente y el fluido que conduce. Cuando una tubería está empotrada en un cerramiento, sus pérdidas de calor dependen también de los materiales de las distintas capas que componen dicho cerramiento. El gráfico siguiente muestra las pérdidas de calor que sufren las tuberías de polietileno reticulado de la Serie 5:

PÉRDIDAS DE CALOR DE LA TUBERÍA DE PER (PEX)



En general podemos concluir que su bajo coeficiente de conductividad térmica (0,35 W/m°C) proporciona un ahorro energético al reducir las pérdidas de calor. Consecuencia de su bajo coeficiente de conductividad térmica es que las condensaciones habituales en las tuberías de cobre se producen con mucha dificultad en las tuberías de polietileno reticulado **BARBI**.



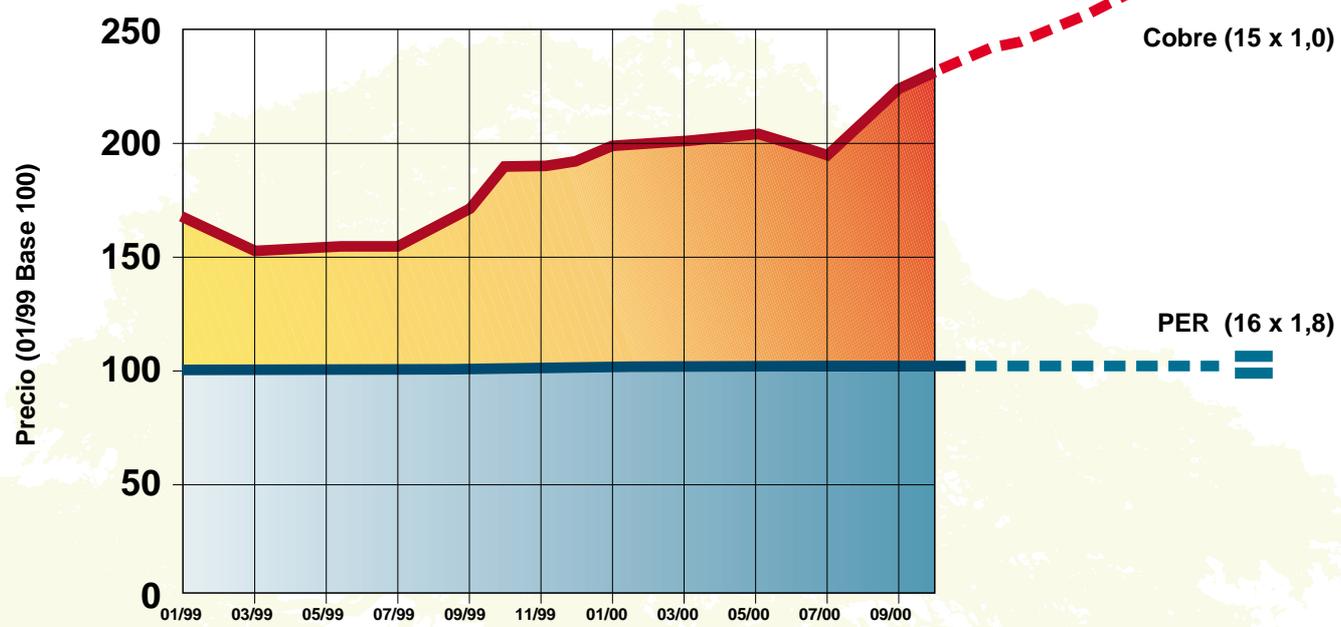
**VENTAJAS DEL SISTEMA BARBI**

- **Seguridad.** Instalaciones bien hechas, a la primera, evitando los costosos repasos tradicionales en las tuberías de cobre. Olvídense de volver a la obra, con el sistema **BARBI** el trabajo se hace siempre bien y a la primera.
- **Simplicidad.** Uniones extraordinariamente sencillas, en sólo 3 pasos.



- **Costes ciertos.** Gracias a nuestra política de precios fijos durante periodos superiores al año usted podrá presupuestar sus trabajos sin miedo a los altibajos que se produce en otros materiales, como el cobre. Por fin podrá conocer sus costes de antemano.
- **Ahorro de Tiempo.** El sistema **BARBI** le permite trabajar en banco en lugar de en el tabique, le permite realizar premontajes en el taller, ahorrar muchísimas uniones y doblar los tubos y girar las uniones a su conveniencia. Un instalador, con experiencia en el sistema **BARBI**, logrará reducir notablemente los tiempos de ejecución de la instalación en comparación con los tiempos empleados con los materiales tradicionales.
- **Ahorro de Materiales.** Las tuberías **BARBI** son notablemente más baratas que las tuberías de cobre y su flexibilidad permite ahorrar mucho dinero en piezas, necesarias en las instalaciones tradicionales de cobre.

**Evolución Diferencial de Precios COBRE - PER**



- **Formación.** El tiempo de aprendizaje de los nuevos operarios se reduce drásticamente, con el sistema **BARBI** la formación de los aprendices deja de ser un problema.
- **No robos.** Con el sistema **BARBI** olvidará el desagradable problema de los robos que habitualmente se producen en la obra cuando se manejan tuberías de cobre.

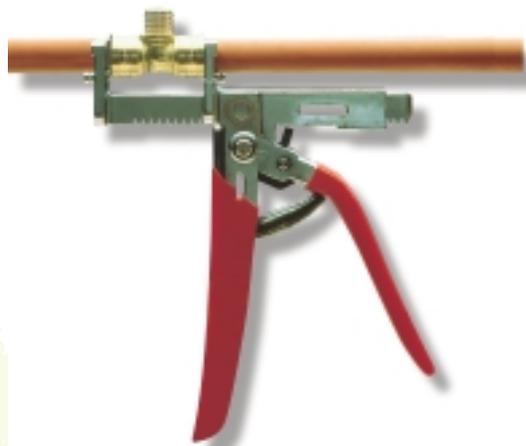




- **Trabajo limpio.** El sistema **BARBI** le ayudará a mejorar su calidad de vida y la de sus colaboradores ya no tendrá que respirar peligrosos humos ni manejar ácidos y decapantes que atacan su piel y sus pulmones.



- **Sin tiempos de espera.** Ya no volverá a tener que esperar a que el cobre seque, por miedo a que no corran adecuadamente los cordones de soldadura. Con el sistema **BARBI** inmediatamente después de haber hecho la última conexión usted podrá conectar el agua y realizar la prueba de presión.
- **Sin cambiar fundamentalmente su forma de trabajo.** El Sistema **BARBI** le permite continuar trabajando como lo viene haciendo hasta ahora, es decir, usted hace la instalación como con el cobre —por los tabiques— simplemente usa un nuevo material más cómodo, seguro y económico.
- **Perdona errores.** El Sistema **BARBI**, gracias a su flexibilidad y a su posibilidad de dilatar interiormente, hace que muchos de los posibles errores que se puedan cometer en el cálculo del proyecto o de los imprevistos surgidos en la obra, no tengan mayor transcendencia.
- **Gama de producto.** El sistema **BARBI** cuenta con la más amplia gama de soluciones para hacer frente a todas las necesidades que le puedan surgir en la instalación. Además el sistema **BARBI**, gracias a nuestro estrecho contacto con los instaladores y a nuestra sensibilidad hacia sus necesidades, está en constante evolución.



## VENTAJAS DE LAS TUBERÍAS BARBI

- **Resistencia a temperaturas elevadas.** Las tuberías **BARBI** son aptas para ser utilizadas en temperaturas habituales de trabajo de hasta 95°C, siendo capaces de soportar puntas accidentales de hasta 110°C.
- **Resistencia a las heladas.** Con las tuberías **BARBI** no se producen reventones debido a la congelación del agua contenida dentro del circuito en caso de helada. La tubería, gracias a su flexibilidad, simplemente dilatará.
- **Resistencia a presiones elevadas.** Las tuberías **BARBI**, por las cualidades de su proceso de fabricación, son más resistentes a presiones elevadas que las fabricadas mediante otros sistemas de reticulación (Su resistencia la presión interna y a la tracción supera en más de un 35% a la conseguida mediante otros sistemas de reticulación).
- **Baja conductividad térmica.** Su bajo coeficiente de conductividad (0.38 W/m°C) proporciona un ahorro energético al reducir las pérdidas de calor. Las tuberías de polietileno reticulado, al ser mal conductoras de calor, son un excelente aislante térmico.

- **Ausencia de Condensaciones.** Las condensaciones habituales en las tuberías de cobre se producen con mucha dificultad en las tuberías **BARBI** debido a su baja conductividad térmica.
- **Ligereza.** Las tuberías **BARBI** son 4 veces más ligeras que las tuberías de cobre, lo que facilita su manejo y transporte.
- **Flexibilidad.** La flexibilidad de las tuberías **BARBI** permite ahorrar uniones y reducir los tiempos de instalación.
- **Memoria plástica.** Las tuberías **BARBI** tienen memoria plástica, lo que quiere decir que si el tubo se chafa durante su instalación puede ser reutilizado ya que tras la aplicación de aire caliente recupera su forma original.
- **Radios de Curvatura cerrados.** Su radio máximo de curvatura es de 10 veces el diámetro exterior de curvando manualmente y 5 veces empleando los tubos exteriores de aluminio **BARBI**.

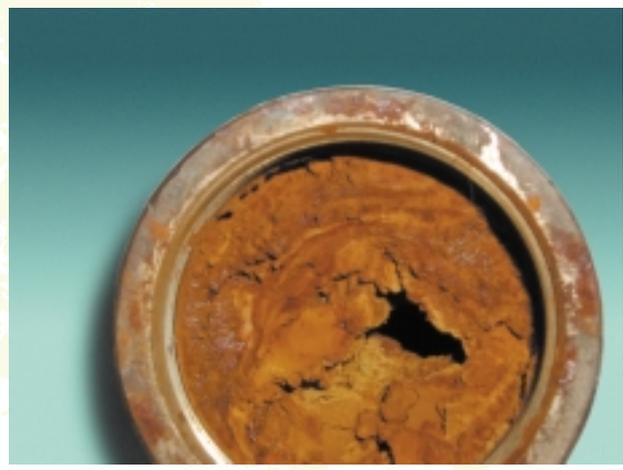


- **No conductoras de electricidad.** Las tuberías **BARBI** no producen ningún tipo de corrosión galvánica.
- **Menos ruidos.** Gracias a estar fabricadas con polietileno y a su flexibilidad contribuyen grandemente a atenuar el problema de la transmisión de ruidos y permiten asimismo mayores velocidades de circulación del agua. Las tuberías de cobre son muy ruidosas a velocidades de agua superiores a 1 m/seg. Mientras que las tuberías de polietileno reticulado no producen ruidos hasta velocidades de 2,5 m/seg.

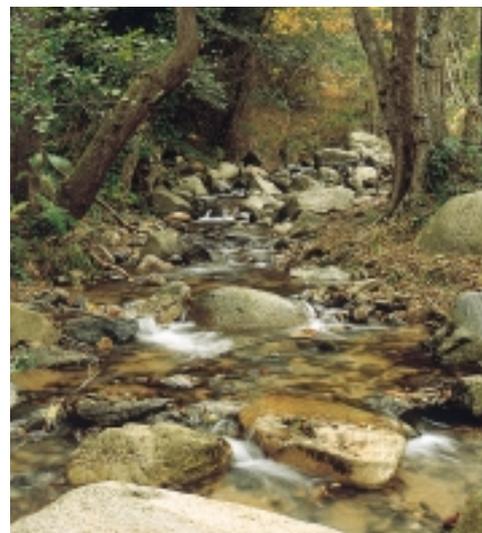


- **Resistencia a corrosiones.** A las tuberías **BARBI** no les atacan la mayor parte de los agentes químicos (ácidos, bases, anticongelantes, etc) y son resistentes a todo tipo de corrosiones.

- **Mayores caudales.** Gracias a su superficie lisa las tuberías **BARBI** tienen menores pérdidas de carga que las tuberías metálicas, con ellas se consiguen mayores caudales a igualdad de diámetros interiores.
- **Ausencia de incrustaciones de cal y otros depósitos.** Gracias también a sus superficies extremadamente lisas se evitan las incrustaciones de cal tan frecuentes en las tuberías metálicas. Las tuberías **BARBI** garantizan que el caudal inicial se mantendrá de por vida.



- **Larga vida.** La vida de las tuberías **BARBI** en condiciones normales puede superar los 50 años de servicio incluso a temperaturas y presiones elevadas. En cualquier caso las tuberías **BARBI** le garantizan una vida superior al de cualquier otra tubería metálica o plástica.
- **Idóneas para aguas potables.** Las tuberías **BARBI** respetan las propiedades organolépticas del agua. Su uso está autorizado por las autoridades sanitarias de la Unión Europea. Con su uso usted asegura la pureza del agua y evita los problemas de formación de cardenillo frecuentes en las tuberías de cobre.
- **No crean hongos.** Las tuberías **BARBI** se fabrican en color rojo fundamentalmente con objeto de evitar la formación de hongos en el agua (Problema de las tuberías translúcidas de color blanco).



## CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS BARBI

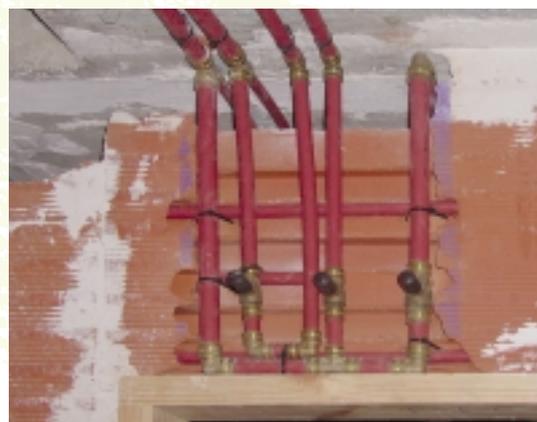


- **Estampados en caliente con materias primas de primera calidad.** Lo que garantiza una resistencia a presiones elevadas, una larga vida y una total ausencia de poros (fenómeno común en las piezas de latón fundidas).

- **Estancos.** Los accesorios **BARBI** le garantizan una estanqueidad absoluta, sin necesidad de realizar repasos. En su diseño se utilizan avanzados equipos de laboratorio como los utilizados para el ensayo de ciclos de temperatura, en el que se somete la unión a ciclos de agua fría y agua caliente que simulan las condiciones de trabajo a lo largo de toda su vida útil. Estos ensayos nos garantizan la absoluta estanqueidad de las uniones realizadas con accesorios **BARBI**. La resistencia y duración de la unión es, incluso, mayor que la de la propia tubería.

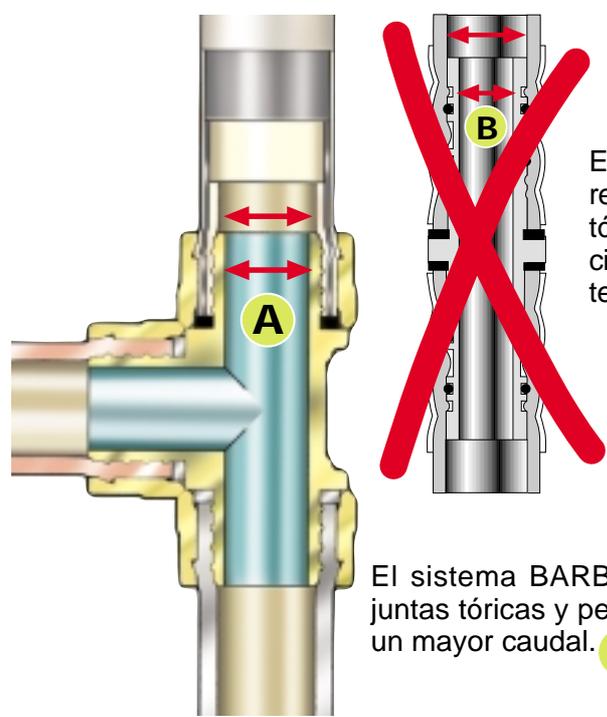


- **Compactos.** Los accesorios **BARBI** no sobresalen del tubo lo que hace que su uso sea muy adecuado en tabiques estrechos o tabiques tipo Pladur.
- **Empotrables.** El sistema **BARBI** es uno de los pocos sistemas autorizados por las autoridades de la Unión Europea para su uso empotrado en las paredes.
- **Sin tiempos de espera.** El sistema **BARBI** elimina los tiempos de espera requeridos antes de poder realizar la prueba de presión y poner la instalación a trabajar, que se deben respetar en las soldaduras de cobre o en los sistemas de casquillo plástico.



- **No reducen el caudal.** El sistema **BARBI** aporta un caudal superior al de otros sistemas de unión ya que al abocardar el tubo conseguimos contrarrestar la reducción de caudal que de otra forma se produciría. Prácticamente no se reduce el caudal respecto al diámetro interior de la tubería.

- **Sin juntas tóricas ni biconos.** El sistema **BARBI** prescinde de piezas que puedan sufrir envejecimiento como las juntas tóricas y los biconos.



El sistema Press-Fitting, requiere el uso de juntas tóricas y por su concepción reduce notablemente el caudal. **B**

El sistema **BARBI** no necesita utilizar juntas tóricas y permite la circulación de un mayor caudal. **A**

- **Gama adecuada a las necesidades del instalador.** El sistema **BARBI** ha sido desarrollado gracias a una estrecha colaboración con los instaladores lo que nos permite asegurarle que siempre encontrará la solución para cualquier problemas que le surja en la obra. La gama **BARBI** es, sin duda, la más extensa de las disponibles hoy en día en el mercado.

### **LAS HERRAMIENTAS DE MONTAJE BARBI**



Las herramientas de montaje **BARBI** han sido desarrolladas pensando en las exigentes necesidades que se le plantean al instalador en la obra. Gracias a nuestros años de experiencia en el diseño de este tipo de herramientas hemos conseguido un producto que satisfaga al instalador:

- **Por su economía.** Las herramientas **BARBI** tiene un precio inferior al de las necesarias para el montaje de cualquier otro sistema de tuberías para agua caliente.
- **Por su fiabilidad.** El diseño de las herramientas se ha ido perfeccionando gracias a nuestra experiencia y a los comentarios recibidos de los instaladores. Hemos conseguido una herramienta fiable y que no requiere ningún tipo de cuidado especial.
- **Por su robustez.** Hemos elegido los mejores aceros y hemos aplicado los tratamientos térmicos adecuados para que las herramientas **BARBI** sean capaces de resistir los más duros tratos que se les puedan dar en la obra. Nuestras herramientas han de ser su mejor inversión y le han de acompañar durante largos años.
- **Por su ligereza.** Las herramientas **BARBI** son las más ligeras del mercado lo que contribuye a que usted pueda trabajar más rápidamente y a que al finalizar el día su cansancio sea menor.
- **Por ser manuales y portátiles.** Las herramientas **BARBI** no requieren ningún tipo de conexión lo que les permite llegar a los lugares más difíciles e inaccesibles. Usted no necesitará cables, ni baterías, ni compresores o bombonas.



**CAMPOS DE APLICACIÓN**

**• Instalaciones Interiores de vivienda:**



Sistema tradicional



Sistema por colectores

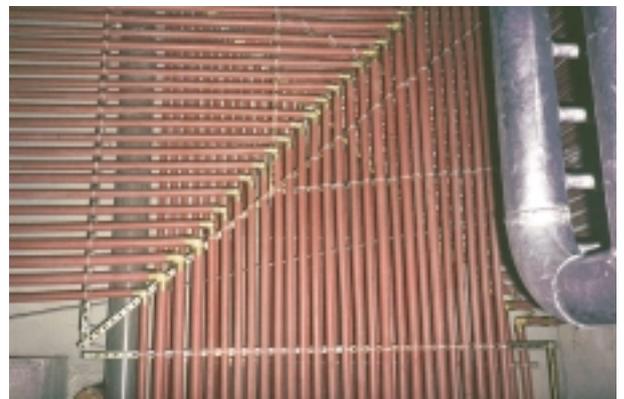


Sistema por distribuidores

**• Baterías de contadores:**



**• Tuberías generales o montantes:**



**• Calefacción por radiadores:**



**• Calefacción por suelo radiante:**



**• Aire acondicionado :**



**• Otras aplicaciones:**



### CONSEJOS DE UTILIZACIÓN

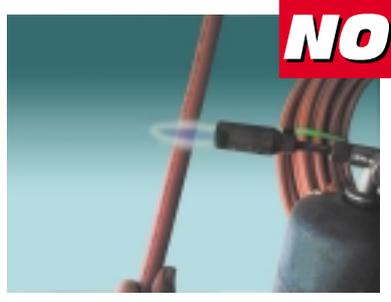
- 1. Los tubos suministrados en rollos deben ser desenrollados de forma regular, como un cable eléctrico, en el sentido inverso del enrollado, comenzando siempre a partir del extremo exterior del rollo.



- 2. Para los cambios de dirección, utilizar la curvatura natural de los tubos. El radio de curvatura máximo permitido es 10 veces el diámetro exterior o 5 veces si se emplean los tubos exteriores de aluminio.



- 3. El tubo no se calentará nunca con llama.



- 4. Las dilataciones del tubo deben ser tenidas en cuenta y, en particular, debe evitarse todo frotamiento con aristas cortantes.

- 5. El corte debe realizarse con un cortatubo o tijera especial, asegurando un corte limpio y perpendicular al tubo.



- 6. Trabajar en buena postura. Intente siempre trabajar en el banco o apoyando la prensa mediana en el trípode. Evite en lo posible trabajar en el tabique o en la roza. **El secreto para reducir los tiempos de instalación es simplemente premontar en buena postura y luego desplegar los mecanos realizados en el tabique, aprovechando la flexibilidad de las tuberías de polietileno reticulado y la posibilidad de giro de la unión BARBI.**

- 7. Todas las instalaciones deben ser probadas a la temperatura ambiente y a 20 Kg/cm<sup>2</sup>.
- 8. En las instalaciones de calefacción por radiadores los tubos deben instalarse forrados o envainados.



9. Las fundas pueden ser lisas o corrugadas. Se recomienda que los tubos sigan un camino lo más rectilíneo posible para facilitar su introducción dentro de la funda. En los casos de cambio de dirección, el radio de curvatura de la vaina no deberá ser en ningún caso inferior a 15 veces su diámetro exterior.



10. Los diámetros interiores de las vainas deberán ser superiores al diámetro exterior de los tubos, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tubo (Nominal)	Vainas	
	Exterior	Interior
12	18,7	14,3
16	24,3	19,0
20	28,5	23,3
25	34,5	29,0

11. Para evitar la introducción de cuerpos extraños en el interior de las vainas es aconsejable la colocación de tapones.



12. La fijación de las tuberías se realizará mediante soportes o abrazaderas, siendo aconsejables las de material plástico. Las distancias aproximadas a respetar son de 0,5 m. En tubería horizontal y de 1 m. En tubería vertical, sea cual fuere el diámetro de los tubos.



13. Los calentadores y termos pueden producir, en caso de avería de los termostatos de seguridad, una burbuja de aire caliente a temperaturas de hasta 140°C y presiones superiores a los 10 Kg/cm<sup>2</sup>. Con estas temperaturas y presiones el tubo puede reventar, por lo que es recomendable colocar a la salida de los calentadores un trozo de tubería multicapa **BARBI GLADIATOR** de 1 – 1,5 m de longitud (En su defecto también se puede recurrir a un trozo de tubería de cobre).



14. Las tuberías de polietileno reticulado no deben permanecer expuestas directamente a la acción de los rayos ultravioleta (luz solar) durante períodos prolongados de tiempo.



**DILATACIÓN LONGITUDINAL**

La tubería y accesorios que componen el sistema **BARBI PER** han sido diseñados para su uso en instalaciones de fontanería y calefacción, su instalación se puede realizar de varias maneras alternativas. Por lo tanto, el proyectista de la instalación o la empresa instaladora debe decidir como realizar la instalación, a través del falsos techos o por los tabiques de las paredes. En este apartado se van a explicar las precauciones a tomar para que el sistema **BARBI PER** no ocasione problemas derivados de su dilatación térmica.

Es de decisiva importancia la diferencia de temperaturas existente entre la temperatura del tubo cuando transporta agua caliente y la temperatura a la que fue instalado el tubo.



**INSTALACIÓN POR ROZA / REGATA CON LA TUBERÍA EMBEBIDA (MORTERO - HORMIGÓN - YESO)**

En este tipo de instalaciones al estar los tubos embebidos en mortero u otros materiales se impide que el tubo dilate libremente por lo que será el propio material de la tubería el que absorberá perfectamente las tensiones de tracción y compresión sin ocasionarse daño alguno.

Sí la tubería se aísla conforme a la reglamentación vigente entonces este aislante ofrece una posibilidad adicional de dilatación.

**INSTALACIÓN DE COLUMNAS MONTANTES**

Las columnas montantes tienen numerosas derivaciones desde los patinillos centrales hasta cada piso. La dilatación longitudinal no debe preocuparnos siempre que se realice una adecuada instalación y grapado de los tubos. La distancia entre grapas o sujeciones en el caso de tubos libres de derivaciones no debiera superar los 1,5 m (en el caso de tuberías de agua fría). Se debe tener en cuenta que los orificios de salida de la tubería hacia los pisos deben ser lo suficientemente grandes para permitir que el tubo se mueva con libertad.



**INSTALACIÓN EXPUESTA O EN FALSOS TECHOS**

En este caso se producirá una dilatación longitudinal debido a la temperatura, por lo que el proyectista deberá compensar esta dilatación con unos brazos de flexión o liras de dilatación.

Para evitar todas estas medidas especiales necesarias con las tuberías tradicionales de polipropileno se puede recurrir al uso de las tuberías **BARBI GLADIATOR** o **MULTIPEX** ya que su estabilidad dimensional y su reducido coeficiente de dilatación permiten su empleo sin necesidad de precauciones especiales en su diseño e instalación ( en lo referente a su dilatación longitudinal)



<b>COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL</b>	
BARBI PER	0,2 mm/mK
BARBI GLADIATOR o MULTIPEX	0,023 mm/mK

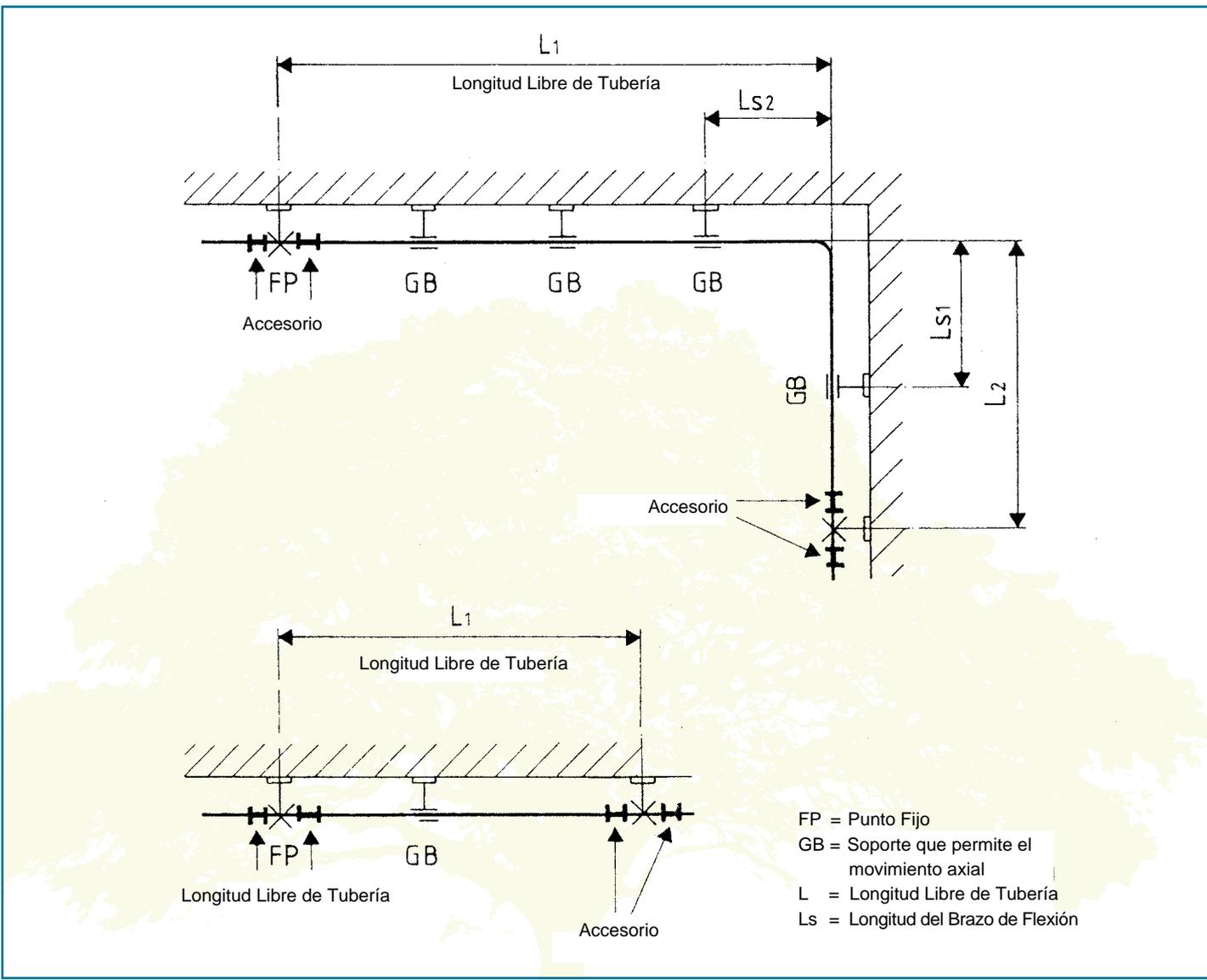


**CUADRO RESUMEN DILATACIÓN LONGITUDINAL**

Tipo de instalación	Necesidad de compensar la expansión longitudinal (Si/No)	Observaciones
Instalación en patinillos Columnas montantes	NO	Longitud libre menor de 1,5m.
Instalación enterrada o embebida en hormigón/mortero	NO	La expansión la absorbe el aislante o el propio material del tubo
Instalación expuesta/ falsos techos	SI	Utilizar brazos de flexión, liras de dilatación o compensadores axiales de expansión o utilizar el tubo multicapa BARBI GLADIATOR o MULTIPLEX

**DEFINICIÓN DE LA LONGITUD LIBRE**

La longitud libre es la longitud de tubería existente entre dos puntos fijos:



**SOPORTES FIJOS Y / O DESLIZANTES**

Por definición el soporte o grapa fija no permite movimiento axial de la tubería, en cambio, el soporte deslizante sí que lo permite. Una instalación bien realizada se consigue mediante la selección adecuada entre estos dos tipos de soportes:

**1.- Soportes o grapas fijas**

Los soportes fijos dividen la red de tuberías en tramos. Las distancias libres entre puntos fijos deben medirse y su posible dilatación térmica debe ser calculada. En los montajes en los que la distancia entre pared o techo que sujeta a la grapa y el tubo sea grande la grapa no trabajará de manera rígida y se comportará como deslizante. Las grapas situadas junto a un accesorio actúan como una grapa o soporte fijo.

**2.- Soportes o grapas deslizantes**

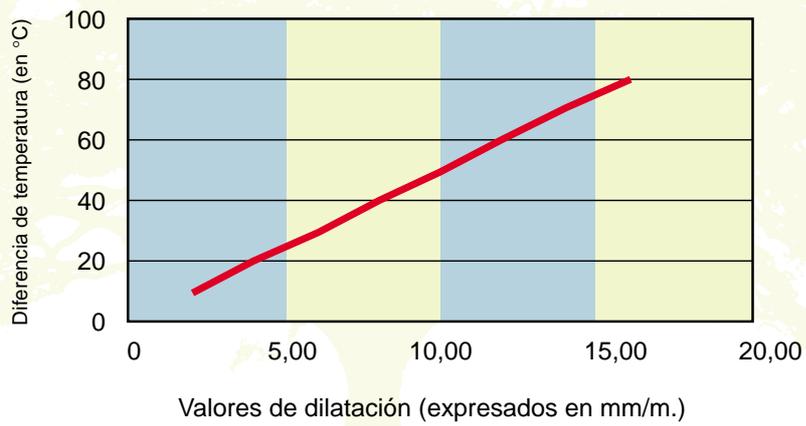
Son apoyos donde se permite el desplazamiento axial de la tubería. Las grapas que se utilicen para tal fin deberán disponer de inserciones de goma para que el tubo no se dañe en su deslizamiento en el movimiento axial (abrazaderas isofónicas).

**TABLA DE DILATACIÓN TÉRMICA DE LAS TUBERÍAS BARBI PER**

		Diferencia de temperaturas (en °C)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
Tramo de tubería (en metros)	0,1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
	0,2	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20
	0,3	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
	0,4	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40
	0,5	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
	0,6	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
	0,7	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20
	0,8	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80
	0,9	1,80	3,60	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
	1,0	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
	2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	24,00	28,00	32,00
	3,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
	4,0	8,00	16,00	24,00	32,00	40,00	48,00	56,00	64,00
	5,0	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00
	6,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
7,0	14,00	28,00	42,00	56,00	70,00	84,00	98,00	112,00	
8,0	16,00	32,00	48,00	64,00	80,00	96,00	112,00	128,00	
9,0	18,00	36,00	54,00	72,00	90,00	108,00	126,00	144,00	
10,0	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	140,00	160,00	

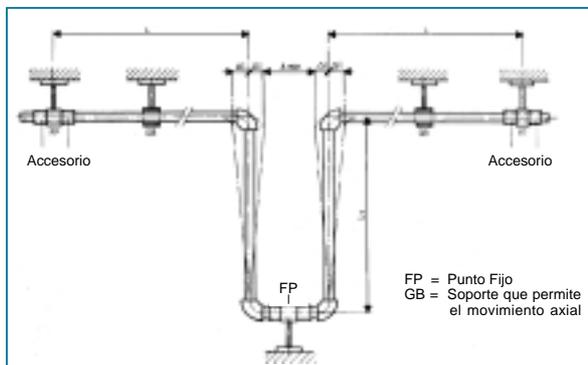
(valores de dilatación térmica expresados en milímetros)

**DILATACIÓN BARBI PER**



## BRAZOS DE FLEXIÓN Y LIRAS DE DILATACIÓN

La forma más habitual de absorber las dilataciones y contracciones de la tubería es aprovechando el recorrido de la tubería en la instalación. (ver en la fotografía adjunta un ejemplo de una instalación con brazo de flexión).



Pero en el caso de que el recorrido en la instalación sea predominantemente lineal se tendrá que recurrir a utilizar una lira de dilatación o dobles brazos de flexión. (ver a la izquierda ejemplo).

## CALCULO DE UN BRAZO DE FLEXIÓN

Los brazos de flexión se calculan según la siguiente expresión:

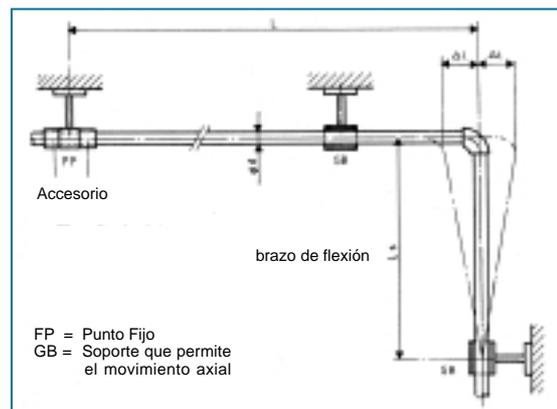
Donde: 
$$B_f = K \cdot \sqrt{D_e \cdot \Delta L}$$

$B_f$  es la longitud del brazo de flexión en mm.

$K$  es una constante adimensional. (Para el Reticulado  $K = 14$ )

$D_e$  es el diámetro exterior del tubo en mm.

$\Delta L$  es el desplazamiento de la tubería debido a un cambio de temperatura en mm. (ver tablas de dilataciones)



### Longitud del brazo de flexión para las tuberías BARBI de Polietileno Reticulado

Diámetro de la tubería	Dilatación longitudinal ( en mm.)														
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
12	15,34	21,69	26,56	30,67	34,29	37,57	40,58	43,38	46,01	48,50	50,86	53,13	55,30	57,38	
16	17,71	25,04	30,67	35,42	39,60	43,38	46,85	50,09	53,13	56,00	58,73	61,34	63,85	66,26	
20	19,80	28,00	34,29	39,60	44,27	48,50	52,38	56,00	59,40	62,61	65,67	68,59	71,39	74,08	
25	22,14	31,30	38,34	44,27	49,50	54,22	58,57	62,61	66,41	70,00	73,42	76,68	79,81	82,83	
32	25,04	35,42	43,38	50,09	56,00	61,34	66,26	70,84	75,13	79,20	83,06	86,75	90,30	93,71	
40	28,00	39,60	48,50	56,00	62,61	68,59	74,08	79,20	84,00	88,54	92,87	96,99	100,96	104,77	
50	31,30	44,27	54,22	62,61	70,00	76,68	82,83	88,54	93,91	98,99	103,83	108,44	112,87	117,13	
63	35,14	49,70	60,86	70,28	78,57	86,07	92,97	99,39	105,42	111,12	116,55	121,73	126,70	131,48	
75	38,34	54,22	66,41	76,68	85,73	93,91	101,44	108,44	115,02	121,24	127,16	132,82	138,24	143,46	
90	42,00	59,40	72,75	84,00	93,91	102,88	111,12	118,79	126,00	132,82	139,30	145,49	151,43	157,15	

Valores de longitud del brazo de dilatación ( expresados en cm.)

## CÁLCULO DE UNA LIRA DE DILATACIÓN

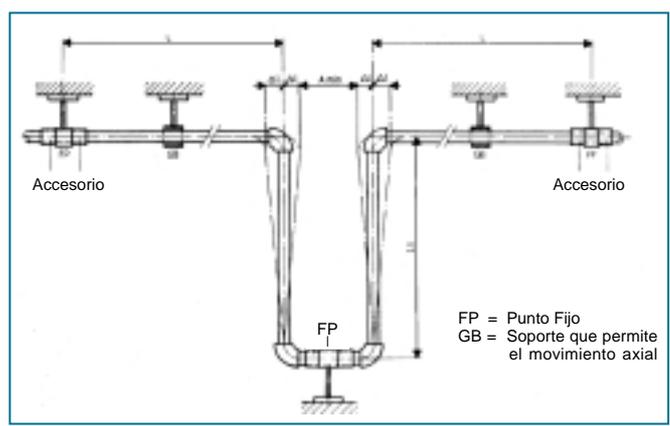
Las liras de dilatación deberán emplearse cuando en un tramo predominantemente recto no sea posible aprovechar el trazado de la tubería para absorber las dilataciones.

La lira de dilatación equivale a un doble brazo de flexión y, por lo tanto, podrá calcularse según lo expuesto en el apartado anterior.

Las liras de flexión o dobles brazos de flexión se podrán preparar en obra utilizando:

- Cuatro codos a 90°
- Las longitudes de tubo obtenidas en el cálculo:  $2 \times L_s + A_{min}$ .

La distancia  $A_{min}$  se considerará como mínimo 10 veces el diámetro exterior del tubo.



## COMPENSADORES DE DILATACIÓN

En el caso de no poder ejecutarse la lira de dilatación se debe recurrir a un compensador axial de dilatación.

**Nota:** No son válidos los compensadores de dilatación para tubos metálicos ya que los tubos plásticos ejercen mucha menos fuerza y no funcionará el compensador como debiera. Los compensadores que se deben usar deben estar fabricados con material flexible como: caucho, goma, fuelle en PTFE o metálicos multilaminares. La tubería debe anclarse en dos puntos bien definidos que aseguren el correcto funcionamiento del compensador y en ningún caso deberán sobrepasarse las distancias entre soportes especificadas en el presente manual.

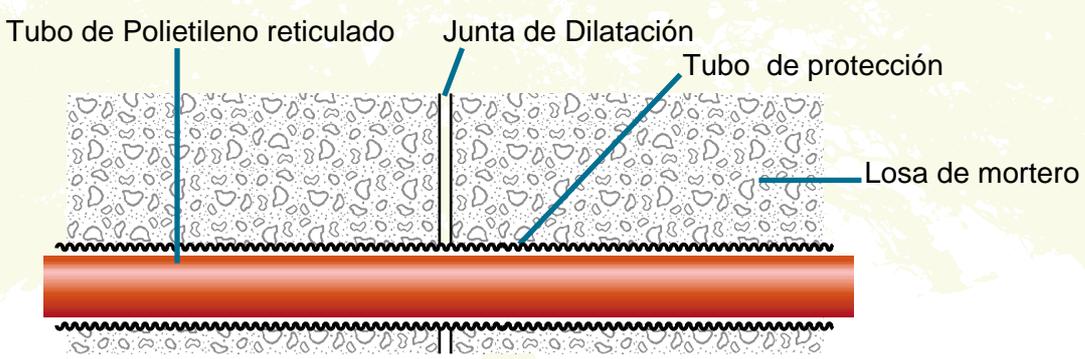
## EL PROBLEMA DE LAS JUNTAS DE DILATACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Un problema que es común a todas las tuberías sean plásticas o no es el paso a través de las juntas de dilatación.

**Objeto de la junta de dilatación:** Los edificios a partir de un determinado tamaño se ven obligados a disponer de juntas de dilatación lo que en la práctica significa duplicar los elementos estructurales del edificio. La misión de estas juntas es la de permitir un pequeño movimiento relativo entre partes del edificio eliminando parte de las tensiones internas que se generarían si no se permitiese este movimiento. Este movimiento se debe principalmente a los cambios de temperatura del edificio pero además puede deberse al asentamiento de cimentaciones.

En estas condiciones además de disponer de una junta de dilatación en el edificio se deberán prever este movimiento en los forjados, parquet, gres o paredes lo que obligará a tomar las medidas constructivas oportunas para que no aparezcan grietas en los paramentos del edificio.

En el caso de las tuberías **BARBI PER** el método más simple para evitar estos problemas es enfundar la tubería plástica con tubo corrugado eléctrico (unos 30 cm) para evitar que el tubo se estire solamente de un punto. Con ello se consigue que el tubo estire a lo largo de la longitud de tubo corrugado lo que elimina cualquier problema derivado del estiramiento ocasionado por las juntas de dilatación.



## CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS ENTRE SOPORTES O GRAPAS DE SUJECCIÓN DE TUBERÍAS

La hipótesis de cálculo estructural que se ha considerado es la de una viga doblemente empotrada, equivalente a una viga continua con cuatro apoyos deslizantes, considerando pequeños desplazamientos de las vigas. Con lo que son válidos los principio básicos de resistencia de materiales.

La hipótesis de carga es la de una carga uniformemente repartida considerando:

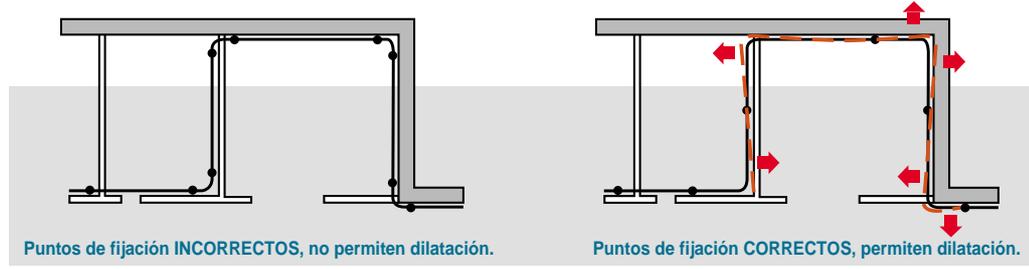
1. El peso por unidad de longitud del tubo en Kg/m
2. El peso de agua contenida en el tubo que va a depender del diámetro interior del tubo (Kg/m)
3. El peso del eventual aislamiento que pudiera tener el tubo Kg/m.
4. Módulo E. Que dependerá de la temperatura.

En las tablas siguientes no se ha considerado el peso del aislamiento de la tubería, pero debido al escaso peso del mismo (densidad 20 Kg/m<sup>3</sup>) no se comete gran error si se desprecia este término.

En las tablas siguientes se han tenido en cuenta los diferentes valores del módulo de elasticidad E en N/mm<sup>2</sup> (Mpa) en función de la temperatura)

En el caso de grapado o soporte de tuberías verticales el problema no es el peso del agua sino que cobra importancia el posible pandeo de la tubería debido a la fuerza de compresión generada por la dilatación de la tubería. En la práctica este efecto supone un aumento de la distancia entre grapas o soportes de un 30% aproximadamente.

No es correcto grapar o sujetar la tubería en las proximidades de las derivaciones ya que estas partes de la instalación se deben aprovechar como brazos de flexión para absorber así las dilataciones de la red. Si se rigidiza demasiado la tubería y no se la deja dilatar se corre el riesgo de rotura en la instalación.



## DISTANCIA ENTRE GRAPAS DE SUJECCIÓN PARA EL TUBO RETICULADO BARBI EN TRAMOS HORIZONTALES

**Nota:** Válido para fluidos de densidad 1000 Kg/m<sup>3</sup> o menores

Módulo E: módulo de elasticidad del material N/mm<sup>2</sup>  
 En el caso de tuberías verticales se deben incrementar estos valores un 30 %.

Diámetro (Ø)	Espesor (s)	Peso Tubo (Kg/m)	Peso Agua (Kg/m)	Temperatura	
				20°C	80°C
				Módulo E (*)	
				1180	560
12	1,8	0,0548	0,055	50,6	39,5
16	1,8	0,0763	0,121	57,8	45,1
20	1,9	0,1026	0,206	64,4	50,3
25	2,3	0,1558	0,327	74,2	57,9
32	2,9	0,2519	0,539	87,1	68,0
40	3,7	0,4008	0,835	101,6	79,3
50	4,6	0,6233	1,307	117,8	91,9
63	5,8	0,9901	2,075	137,4	107,2
75	6,8	1,3841	2,961	153,8	119,9
90	8,2	2,0019	4,254	173,8	135,6

En el caso de que el fluido contenido en la tubería no sea agua se tendrá que aplicar el siguiente factor de corrección:

Factores de corrección para la distancia entre soportes horizontales	
Densidad del fluido (g/cm <sup>3</sup> )	Factor de corrección
1,25	0,90
1,50	0,83
1,75	0,77
2,00	0,70
2,25	0,64
2,50	0,57
2,75	0,50
3,00	0,44

La distancia entre soportes verticales no debe ser corregida.

# NORMA BÁSICA DE SUMINISTROS INTERIORES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (NIA)

## DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las tuberías y accesorios del sistema **BARBI** están fabricadas en polietileno reticulado, material resistente a la corrosión, estable en el tiempo y que no altera las características del agua (sabor, olor y potabilidad).

El diámetro relevante para el dimensionamiento de las instalaciones es el diámetro interior. En la tabla siguiente se indican las equivalencias diámetro exterior - diámetro interior:

Reticulado serie 5,0		Presión mínima (bar)	Toma de agua potable		Cálculo del caudal (l/s)		
Diámetro exterior	Diámetro interior		Tipo	DN	Agua mezclada		Solo agua fría o caliente
					Fría	Caliente	
12	8,4	0,5	Grifos sin filtro	15			0,3
16	12,4	0,5		20			0,5
20	16,2	0,5		25			1
25	20,4	1	Grifos con filtro	10			0,15
32	26,2	1		15			0,15
40	32,6	1	Alcachofas de ducha	15	0,1	0,1	0,2
50	40,8	1,2	Fluxores según DIN 3265 parte 1	15			0,7
63	51,4	1,2		20			1
75	61,4	0,4		25			1
90	73,6	1	Fluxores para urinario	15			0,3
		1	Lavaplatos	15			0,3
		1	Lavadora	15			0,25
		1	Grifos de ducha	15	0,15	0,15	
		1	Grifos de baño	15	0,15	0,15	
		1	Fregaderos	15	0,07	0,07	
		1	Lavabo	15	0,07	0,07	
		1	Bidet	15	0,07	0,07	
		1	Grifo mezclador	20	0,3	0,3	
		0,5	Cisterna de retrete	15			0,13

La NIA requiere un cálculo previo de los caudales necesarios en los distintos puntos de consumo de la vivienda. Presiones mínimas y caudales mínimos en diversos aparatos de la vivienda según DIN 1988 E:

Para simplificar los cálculos, la NIA clasifica las viviendas por tipos de suministros:

Servicios	Tipo de vivienda				
	A	B	C	D	E
Cocina	1	1	1	1	1
Lavadero	1	1	1	1	1
Office	-	-	-	1	1
Sanitario	1	1	1	2	3
Aseo	-	1	-	1	1
Baño	-	-	1	1	2
Caudal instantáneo (l/s)	< 0,6	0,6 ≤ B < 1	1 ≤ C < 1,5	1,5 ≤ D < 2	2 ≤ E < 3

En base a la tabla anterior se obtiene el tipo de vivienda y en función de cuál sea el tipo de vivienda se procede a dimensionar las tuberías según la tabla adjunta:

	Tipo de vivienda				
	A	B	C	D	E
Montantes < 15 m.	20 x 1,9	25 x 2,3	25 x 2,3	25 x 2,3	32 x 2,9
Montantes ≥ 15 m.	25 x 2,3	25 x 2,3	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7
Lavabo	-	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Bidet	-	-	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Sanitario	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Bañera	-	-	20 x 1,9	20 x 1,9	20 x 1,9
Ducha	-	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Fregadero	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Office	-	-	16 x 1,8	16 x 1,8	16 x 1,8
Lavadero	16 x 1,8	16 x 1,8	20 x 1,9	20 x 1,9	20 x 1,9
Termo calentador	16 x 1,8	16 x 1,8	20 x 1,9	20 x 1,9	20 x 1,9



## COMENTARIOS SOBRE EL CONCEPTO PRESION DE TRABAJO SEGÚN LA NORMA BÁSICA DE SUMINISTROS INTERIORES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (NIA) - 15 Kg/cm<sup>2</sup>

En primer lugar se debe tener en cuenta que la NIA es una norma de fecha 9 de diciembre de 1.975. En aquel momento no estaba extendido ni popularizado ningún tipo de tuberías plásticas para agua caliente, por lo que en la NIA no estuvo contemplado el uso de los materiales plásticos para agua caliente y su desarrollo se basó en la normativa que existía para las tuberías metálicas. Por lo que se puede considerar que la NIA es una norma obsoleta ya que no contempla la utilización de materias plásticas. Las normas que contemplan las tuberías plásticas para agua caliente fueron publicadas a finales de los años 80 (la norma del polietileno reticulado es del año 1989).

El problema principal que presenta la NIA, es la obligatoriedad de que las tuberías deben soportar una presión de trabajo de 15 Kg/cm<sup>2</sup>. La discusión estriba en la diferente definición del concepto presión de trabajo utilizada en la NIA (no se contemplan coeficientes de seguridad) y la que contemplan las normas UNE 53.381 y 53.380 (en las que sí se contemplan coeficientes de seguridad).

En la NIA en su punto 1.4.1 se dice: *“Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg/cm<sup>2</sup>, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de grifos. En ningún lugar se menciona la exigencia de un coeficiente de seguridad.”*

En cambio en las normas UNE 53.380 / 53.381 el concepto presión de trabajo se define como la presión interna máxima para la que se ha diseñado un tubo teniendo en cuenta un coeficiente de seguridad, que en el caso del polietileno reticulado es de 1,5 (el coeficiente de seguridad es 2 a partir de 60°C de temperatura de circulación del agua), para absorber las variaciones en los parámetros que se pueden producir normalmente en su uso continuado, es decir, golpes ariete y sobrepresiones.

Es decir, la norma UNE está previendo a través del coeficiente de seguridad los esfuerzos extraordinarios que pudiera tener que soportar el tubo a lo largo de su vida.

Por su parte la NIA no considera un coeficiente de seguridad y, es por ello, que exige que el material deba soportar una presión marcada a tanto alzado en 15 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo la norma UNE 53.381 cuando dice que el tubo soporta 12,5 kg/cm<sup>2</sup> se refiere a una presión de trabajo que ya ha sido minorada previamente pues se ha considerado un coeficiente de seguridad de 1,5 en previsión de los golpes de ariete y otros efectos. La exigencia de la NIA de soportar una presión de trabajo de 15 Kg/cm<sup>2</sup> se debe entender antes de aplicar ningún coeficiente de seguridad. **Por lo tanto podemos afirmar que las tuberías de polietileno reticulado BARBI de la serie 5,0 fabricadas según norma UNE 53.381 soportan una presión de trabajo de 18,75 Kg/cm<sup>2</sup> antes de aplicar el mencionado coeficiente de seguridad.**

De todas formas y con objeto de realizar esta verificación por medio de un laboratorio independiente y suficientemente acreditado se hizo el encargo de realizar el ensayo al [Laboratorio General de Ensayos e Investigaciones \(LGAI\)](#) laboratorio perteneciente a la red española de laboratorios de ensayo antigua RELE y actualmente ENAC, dando estos ensayos un resultado positivo.



**Como conclusión podemos afirmar rotundamente que nuestras tuberías BARBI PER SERIE 5,0 soportan sobradamente la presión de trabajo exigida por la NIA.**

## CONFORMIDAD SANITARIA DE LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO RETICULADO BARBI PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO



En relación con la pregunta que en ocasiones se plantea sobre si las Tuberías de Polietileno Reticulado Barbi Monosil son aptas para la conducción de agua para el consumo humano podemos precisar lo siguiente:

En España no existe ninguna normativa ni reglamentación hecha a tal efecto, por lo tanto, no es necesario ningún tipo de ensayo para la utilización de las tuberías de polietileno reticulado en instalaciones de fontanería.

En otros países, como por ejemplo Portugal y Francia, es obligatorio superar una prueba sanitaria que analiza tanto que los componentes de las tuberías no sean tóxicos, como que sus niveles de toxicidad se encuentren por debajo de unos niveles considerados como aceptables.

Para ello se toman como referencia las listas positivas que aparecen en el Documento de la Comisión de la Unión Europea "Synoptic Document nº 7" (Borrador de la lista provisional de monómeros y aditivos usados en la fabricación de plásticos y recubrimientos destinados a estar en contacto con alimentos) y adicionalmente se efectúan unos ensayos organolépticos según las Normas XP P 41-250 "Effet des matériaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Matériaux organiques."(Efecto de las materias sobre la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Materias orgánicas) que deben determinar que al agua considerada no se le ha transmitido ningún componente del tubo, es decir, que permanece con el mismo sabor y olor.



En Portugal nuestras tuberías de polietileno reticulado BARBI Monosil han superado con éxito hace ya muchos años esta prueba sanitaria (*Organismo de Certificación LNEC*). Asimismo en Francia hemos superado también las mencionadas pruebas sanitarias, como así lo atestiguan los informes favorables emitidos por el *Organismo de Certificación (CSTBat)* que autorizan el uso de nuestras tuberías de polietileno reticulado **BARBI** Monosil en las instalaciones de fontanería de acuerdo con la Orden Ministerial del 29 de Mayo de 1.997. En base a los ensayos efectuados por el *Laboratoire D'hygiene et de Recherche en Santé Publique* que es uno de los organismos acreditados por el Ministerio de Sanidad francés para la realización de este tipo de ensayos.

### CONCLUSION

**En España no hay reglamentación sobre este tema pero en Francia y Portugal donde sí que la hay nuestras Tuberías de Polietileno Reticulado Barbi fabricadas con tecnología Monosil han superado con éxito las mencionadas pruebas sanitarias.**



## INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Las uniones **BARBI** se realizan por medio del deslizamiento de un casquillo corredizo sobre la superficie exterior de un tubo que previamente ha sido abocardado y al que se le ha introducido una tetina interior. De esta forma se consigue una gran fuerza de compresión al trabajar el casquillo a tracción y el resto de componentes a compresión.



Para realizar las uniones debemos disponer de unas máquinas denominadas **prensas**, que permiten realizar con una misma herramienta uniones de tubos de varios diámetros.

La herramienta se basa en un sistema piñón-cremallera desarrollado por nosotros que transmite la fuerza de palanca directamente a la cremallera logrando así la fuerza suficiente para realizar el montaje.

### Pasos a seguir en el montaje de los accesorios **BARBI**:



Cortar el tubo con la tijera **BARBI**, asegurándose que el corte sea limpio y perpendicular al mismo.

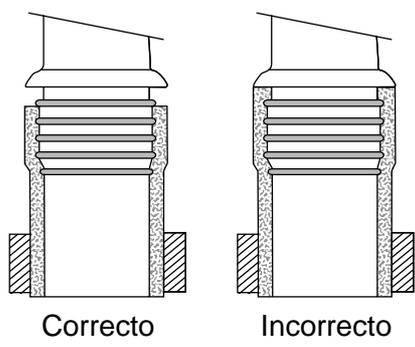


Colocar el casquillo en el tubo deslizándolo lo suficiente para que no moleste durante el montaje.



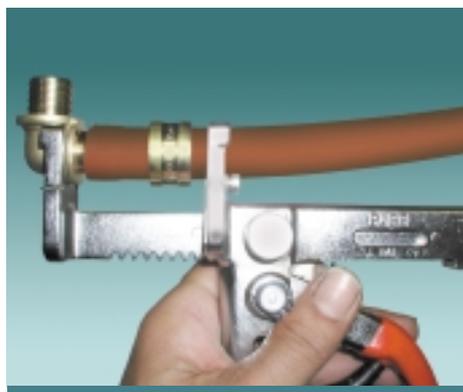
Para introducir el tubo en la tetina se debe agrandar su extremo para lo que se utiliza una herramienta denominada abocardador (cod. ABOCARD).

El abocardado se realizará en varias fases, ensanchando el tubo de forma paulatina para que este no sufra mellas. En el primer abocardado la herramienta no se abrirá completamente.



Una vez realizado el abocardado se debe introducir el tubo en la tetina del accesorio solo hasta el último nervio.

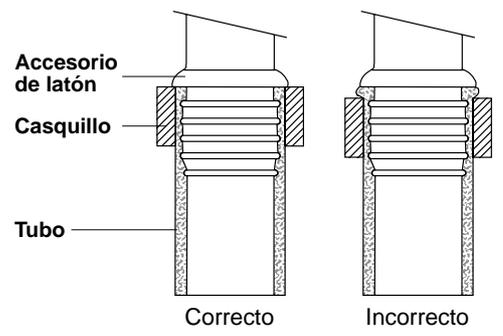
Como se puede apreciar en el dibujo debe dejarse un espacio libre para que cuando desplazemos el casquillo el material que se desplaza de la tubería tenga un espacio donde alojarse.



Se coloca el gatillo en posición de cierre y se comienza a accionar el mando.



Accionar la prensa por presiones sucesivas hasta que el casquillo haga tope con la pieza.



**GARANTÍA BARBI**

**BARBI**  
TÉCNICA EN AGUA CALIENTE  
Sistemas para Fontanería y Calefacción  
Plumbing and Heating Systems

**CERTIFICADO DE GARANTÍA**  
DE LOS SISTEMAS BARBI  
VÁLIDO POR **15 AÑOS**

**250 MILLONES DE PESETAS**

INDUSTRIAL BLANSOL, S.A. declara por escrito de responsabilidad que los productos garantizados gozan de un máximo de 250 millones de pesetas de garantía por escrito.

La garantía no será válida en los siguientes casos:  
- Incumplimiento de las advertencias indicadas en nuestra documentación técnica.  
- Mezcla con tuberías o accesorios similares no fabricados por nuestra empresa.

Industria Blansol, S.A.  
C/ San Sebastián, 10  
46100 Sagunto (Valencia) España  
Tel: 96 351 10 00  
Fax: 96 351 10 01  
E-mail: info@blansol.com

Las tuberías de polietileno reticulado y los accesorios de latón **BARBI** están incluidos en el programa de garantía BARBI con las más extensas coberturas del mercado.

El programa de garantía **BARBI** cubre todos los daños que eventualmente se pudieran ocasionar en la edificación por una avería imputable a un defecto en la concepción y diseño del producto o un defecto en su fabricación hasta un importe máximo de 250 millones de pesetas y durante 15 años.

La garantía no será válida en caso de incumplir las advertencias indicadas en nuestra documentación técnica o en caso de mezcla con tuberías o accesorios similares no fabricados por nuestra empresa.



## HOMOLOGACIONES



Las tuberías de polietileno reticulado y los accesorios **BARBI** están homologados en España y en muchos otros países por los más prestigiosos organismos de certificación a nivel internacional.

Para conseguir estas homologaciones hemos de acreditar ante estos organismos de control que todo nuestro proceso productivo, desde las materias primas hasta los equipos de fabricación y los controles de calidad, se adecuan a lo exigido por las normas internacionales respectivas. Periódicamente recibimos visitas de dichos organismos de control en las que se comprueban nuestros sistemas de fabricación y control de calidad de acuerdo a lo exigido por los distintos países.

Gracias a estos rigurosos procedimientos de control, interno y externo, podemos asegurarle la calidad superior de las tuberías y accesorios de polietileno reticulado **BARBI**.



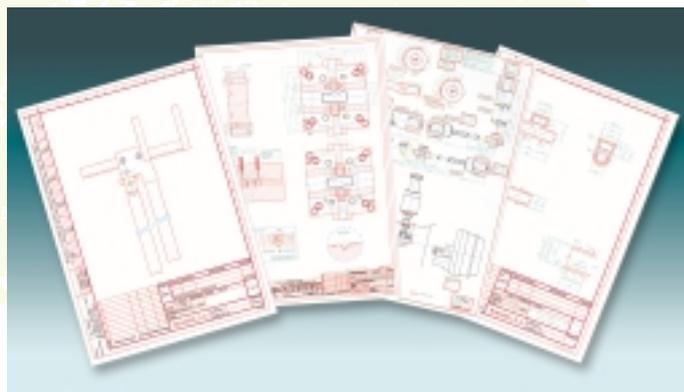
## INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTO

Estamos muy orgullosos de haber desarrollado el sistema **BARBI**, que fue el primer sistema desarrollado en Europa especialmente para la unión de tuberías de polietileno reticulado. El sistema **BARBI** resolvió el difícil problema que se produce con las contracciones y dilataciones que sufre una tubería plástica al trabajar con un fluido a temperatura y presión variables. Hasta el desarrollo por nuestra parte del sistema **BARBI** este problema no estaba resuelto ya que la solución tradicional que consistía en el empleo de biconos y juntas tóricas presentaba graves problemas de estanqueidad a medio y largo plazo.

El sistema **BARBI** abrió las puertas a las tuberías de polietileno reticulado en todas las aplicaciones en las que las uniones se enterraban en las paredes, techos o suelos. Esto supuso el comienzo del proceso de sustitución paulatina de las tuberías metálicas en las instalaciones de fontanería y calefacción.



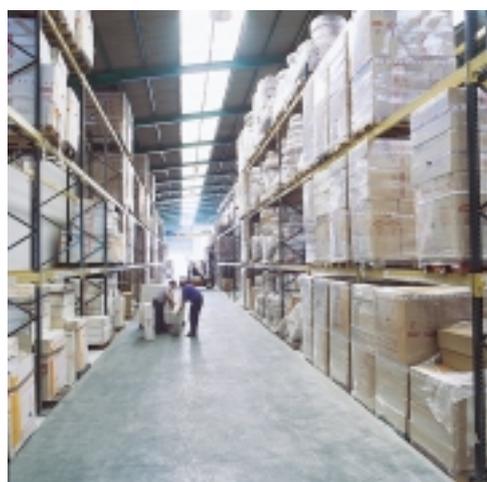
Prueba irrefutable de las bondades del sistema **BARBI** es que muchas empresas de todo el mundo lo han adoptado como el sistema más seguro y más utilizado para la unión de tuberías de polietileno reticulado.



## ATENCIÓN AL CLIENTE

En Industrial Blansol somos conscientes de la importancia que tiene ofrecer un servicio excepcional a nuestros clientes si queremos tener una relación duradera y mutuamente fructífera con ellos.

Es por ello que no escatimemos medios para atender a nuestros clientes de la mejor manera posible. Ponemos a su disposición nuestro departamento de logística que cuenta con un espacio de almacén superior a los 6.000 metros cuadrados. Nuestro objetivo es suministrar todos sus pedidos en un plazo máximo de 72 horas desde la recepción del pedido por nuestra parte. Nuestra política de stocks se basa en intentar por todos los medios que no se produzcan roturas de stock sin escatimar ningún tipo de esfuerzo. Gracias a ello podemos enorgullecernos de ofrecer el mejor servicio de entregas y de atención al cliente de todo nuestro sector.



Asimismo ofrecemos a nuestros clientes nuestros servicios de formación, incluso a pie de obra. Estamos encantados de compartir con nuestros clientes todos nuestros conocimientos y experiencias para ayudarles a ahorrar tiempo y dinero.



Contamos con un departamento técnico que colabora con los técnicos en la elaboración de todo tipo de estudios técnicos y de presupuestos. Estamos siempre dispuestos a resolver cualquier tipo de consulta bien por teléfono o, bien, desplazándonos donde sea menester.

Por último en el caso de que haya problemas en la obra siempre tendrá la seguridad de contar con nuestro respaldo y ayuda.



i n d u s t r i a l



**BLANSOL** S.A.

SISTEMA



Camino Real de Caldas, 34  
(entrada por Rda. Can Boada Vell, 21)

Apartado de correos, 41

08184 PALAU DE PLEGAMANS

Barcelona (España)

Tel. 34-93-864 35 53

Fax.34-93-864 35 42

e-mail: [general@barbi.es](mailto:general@barbi.es)

[www.barbi.es](http://www.barbi.es)