

# Índice

## 2.0 Índice

### 2.1 Descripción del sistema

- 2.100 Descripción del sistema (generalidades)
- 2.105 Descripción del sistema (datos)
- 2.115 Gama COOLMANT, Ø 125 - 315 mm/SDR 11/SDR 17 (barras)

### 2.2 Planificación, proyecto

- 2.200 Diagrama de pérdida de presión para agua, Ø 125 - 315 mm/SDR 11
- 2.201 Diagrama de pérdida de presión para etilenglicol, Ø 125 - 315 mm/SDR 11
- 2.202 Diagrama de pérdida de presión para agua, Ø 125 - 315 mm/SDR 17
- 2.203 Diagrama de pérdida de presión para etilenglicol, Ø 125 - 315 mm/SDR 17
- 2.210 Pérdidas de energía

### 2.3 Piezas

- 2.300 Codo de instalación 90°
- 2.320 Manguito de conexión (PE-HD manguito termoretráctil, dimensiones: Ø 225 - 450 mm)
- 2.340 Pieza en T, acodada 45°, dimensiones: Ø 125 - 315 mm/SDR 11/ SDR 17

### 2.345 Material aislante

- 2.359 Técnica de conexión PE, accesorios de soldadura eléctrica
- 2.360 Técnica de conexión PE, técnicas de conexión alternativas

### 2.365 Terminación final, terminación termoretráctil, caperuza final (LD-PE)

- 2.370 Junta anular de pared para perforaciones de pared
- 2.375 Instalación en el edificio, perforación de pared
- 2.380 Instalación en el edificio, perforaciones/tubos con revestimiento de cemento

### 2.5 Obras de infraestructura, montaje

- 2.500 Guía de trazado
- 2.505 Mediciones de zanja
- 2.510 Disposición libre

# Descripción del sistema

## 1. Generalidades

COOLMANT es el nombre de un sistema fijo de tubería doble de plástico de la empresa Brugg-Rohrsysteme con tuberías de polietileno de fluidos. El sistema de tuberías es especialmente adecuado para su aplicación en redes de refrigeración cercanas o a distancia (conductos principales y de distribución), en el sector industrial, así como para sistemas de bombas de calor combinados (refrigeración y calefacción) con condiciones de funcionamiento limitadas.

El conducto de refrigeración a distancia de COOLMANT se compone de una tubería de fluidos de polietileno de gran estanqueidad (PE100), fabricado según la norma EN 12162. Las tuberías de presión de polietileno muestran una resistencia a sustancias químicas muy buena y representan el estándar en los sectores de los sistemas de aguas potables o residuales, así como en el suministro de gas. Por lo tanto son perfectos para los campos de aplicación mencionados. Las conexiones entre los tubos se realizan mediante uniones roscadas normalizadas, acoplamientos mecánicos de tuberías, con accesorios habituales de soldadura eléctrica o mediante la técnica de soldadura por polifusión.

El aislamiento se compone de una espuma dura de finos poros y libre de FCKW y forma junto con la tubería de fluidos un sistema de unión compacto con características de aislamiento increíbles. El revestimiento exterior cumple con las exigencias para tuberías dobles de plástico de EN 253 y protege el conducto de refrigeración a distancia de forma fiable ante influencias mecánicas o una posible entrada de agua en el sistema. La colocación de las tuberías es posible hasta una temperatura exterior de 0 °C.

En combinación con el sistema de refrigeración a distancia COOLMANT se pueden realizar las aplicaciones más exigentes causadas por el terreno, así se reduce notablemente el coste de la colocación.

## 2. Campo de aplicación

Temperatura máxima de funcionamiento continuo  $T_{Bmax}$ : de -20 a +40 °C\*  
Presión máxima admisible de funcionamiento p: máx. 16 bar

\*Aplicaciones de agua caliente con vida útil y presión de funcionamiento limitadas (según DIN 8074)

# Descripción del sistema

## 1. Tubería de fluidos

Material: Clase de polietileno PE100 de gran espesor, según DIN EN 12201/DIN 8074/DIN 8075  
 Vida útil estimada: 50 años a 20 °C (16 bar) resp. 40 °C (11,6 bar) según DIN 8074 (SF 1.25)  
 Características: Adecuado para cumplir las funciones de tubería de refrigeración a distancia, tubería de agua fría y tubería de agua caliente

Tubería de fluidos PE	Temperatura de referencia	Valor	Norma de inspección
Espesor	–	952 - 960 kg/m <sup>3</sup>	DIN 53479
Conductividad del calor	40 °C	0,40 W/mK	DIN 52612
Resistencia a grietas	20 °C	32 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455
Módulo de elasticidad	20 °C	1000 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457
Coefficiente de dilatación lineal	20 °C	1,8 · 10 <sup>-4</sup> 1/K	DIN 52328
Margen de fundición de cristales	–	130 - 135 °C	–

## 2. Aislamiento térmico

Material: Espuma de poliuretano (PUR) libre de FCKW y 100 % accionada por CO<sub>2</sub>

Aislamiento PUR	Temperatura de referencia	tuberías rígidas Ø 125 - Ø 315	Norma de inspección
Espesor	–	> 60 kg/m <sup>3</sup>	ISO 845
Conductividad del calor	30	≤ 0,024 W/mK	EN 253 y ISO 8497
Estructura de células cerradas	–	≥ 90 %	–
Absorción de agua después de 24 horas	–	≥ 10 %	EN 253

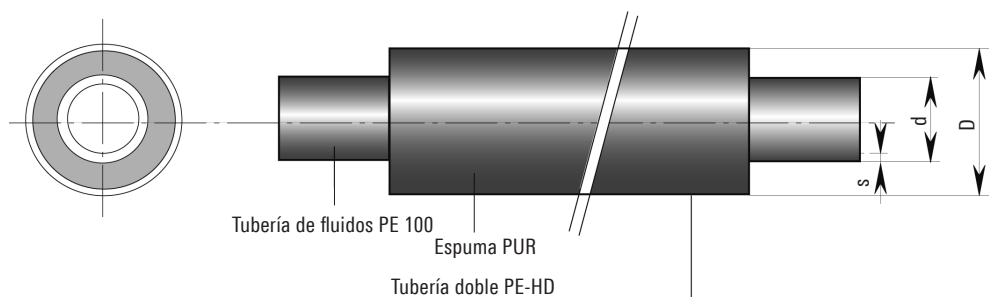
## 3. Revestimiento de protección

Material: Clase de polietileno PE 100 con gran espesor  
 Función: protección contra influencias mecánicas y humedad

Revestimiento de protección PE	Temperatura de referencia	tuberías rígidas	Norma de inspección
Espesor	–	956 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1133
Conductividad del calor	–	0,40 W/mK	DIN 52612
Resistencia a la tracción	–	≥ 19 N/mm <sup>2</sup>	DIN EN 253

# Gama COOLMANT

Ø 125 - 315 mm/SDR 11/SDR 17 (barras)



## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 11

Modelo	Pulgadas	Tubería interior PE d x s	Tubería exterior D x s1	Volumen de la tubería interior	Peso	Longitud normativa
	in	mm	mm	l/m	kg/m	m
125/225	5	125 x 11,4	225 x 3,5	8,203	7,61	6/12
140/225	-	140 x 12,7	225 x 3,5	10,315	8,38	6/12
160/250	6	160 x 14,6	250 x 3,9	13,437	10,67	6/12
180/280	7	180 x 16,4	280 x 4,4	17,018	13,45	6/12
200/315	8	200 x 18,2	315 x 4,9	21,021	16,77	6/12
225/315	9	225 x 20,5	315 x 4,9	26,590	18,91	6/12
250/355	10	250 x 22,7	355 x 5,6	32,878	23,68	6/12
280/400	11	280 x 25,4	400 x 6,3	41,259	29,85	6/12
315/450	12	315 x 28,6	450 x 7,0	52,198	37,69	6/12

## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 17

Modelo	Pulgadas	Tubería interior PE d x s	Tubería exterior D x s1	Volumen de la tubería interior	Peso	Longitud normativa
	in	mm	mm	l/m	kg/m	m
125/225	5	125 x 7,4	225 x 3,5	9,230	6,63	6/12
140/225	-	140 x 8,3	225 x 3,5	11,960	6,82	6/12
160/250	6	160 x 9,5	250 x 3,9	15,610	8,60	6/12
180/280	7	180 x 10,7	280 x 4,4	19,760	10,85	6/12
200/315	8	200 x 11,9	315 x 4,9	24,380	13,58	6/12
225/315	9	225 x 13,4	315 x 4,9	30,850	14,86	6/12
250/355	10	250 x 14,8	355 x 5,6	38,150	18,67	6/12
280/400	11	280 x 16,6	400 x 6,3	47,840	23,60	6/12
315/450	12	315 x 18,7	450 x 7,0	60,520	29,78	6/12

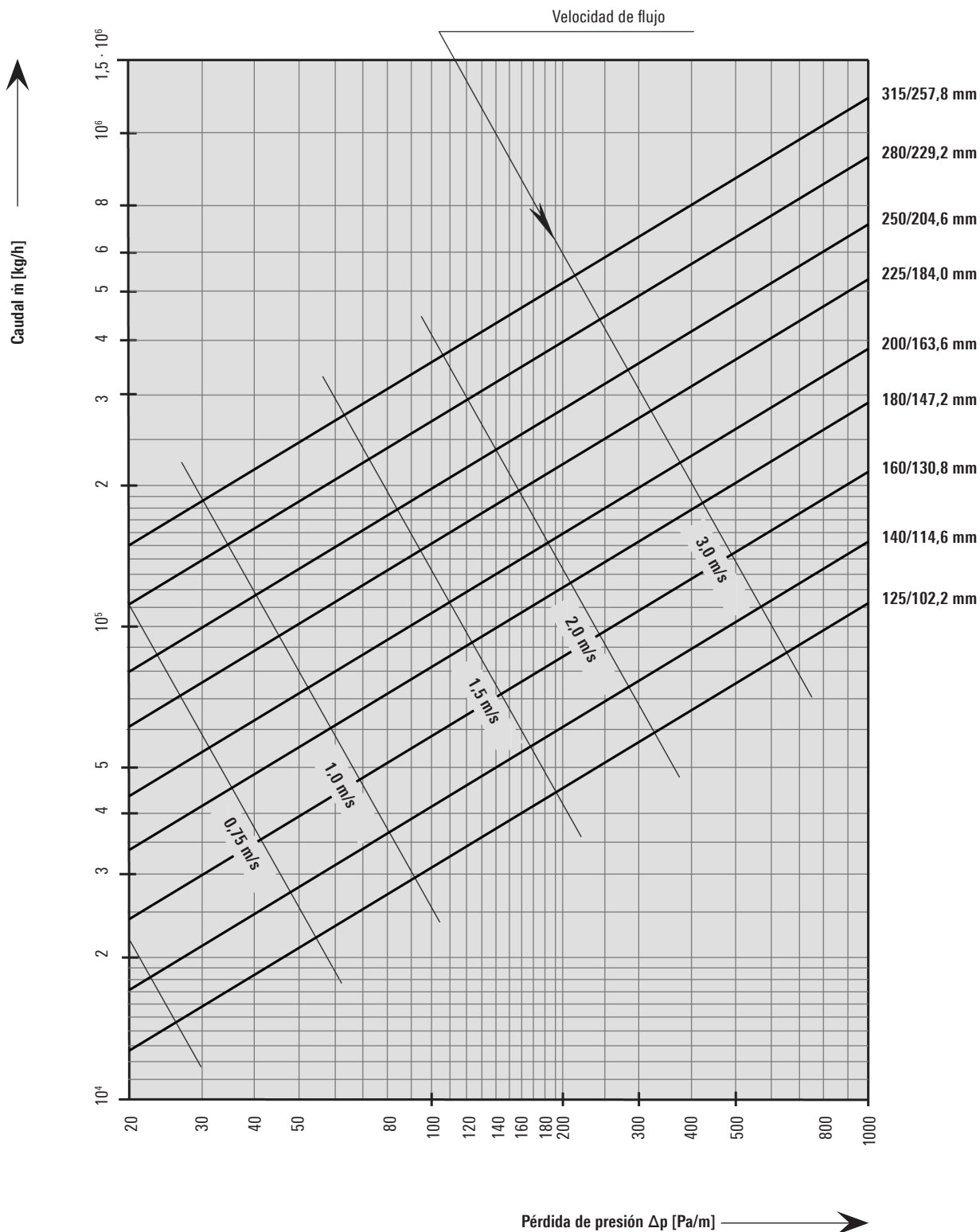
# Diagrama de pérdida de presión para agua

Ø 125 - 315 mm/SDR 11

Temperatura del medio 10 °C

Rugosidad = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)

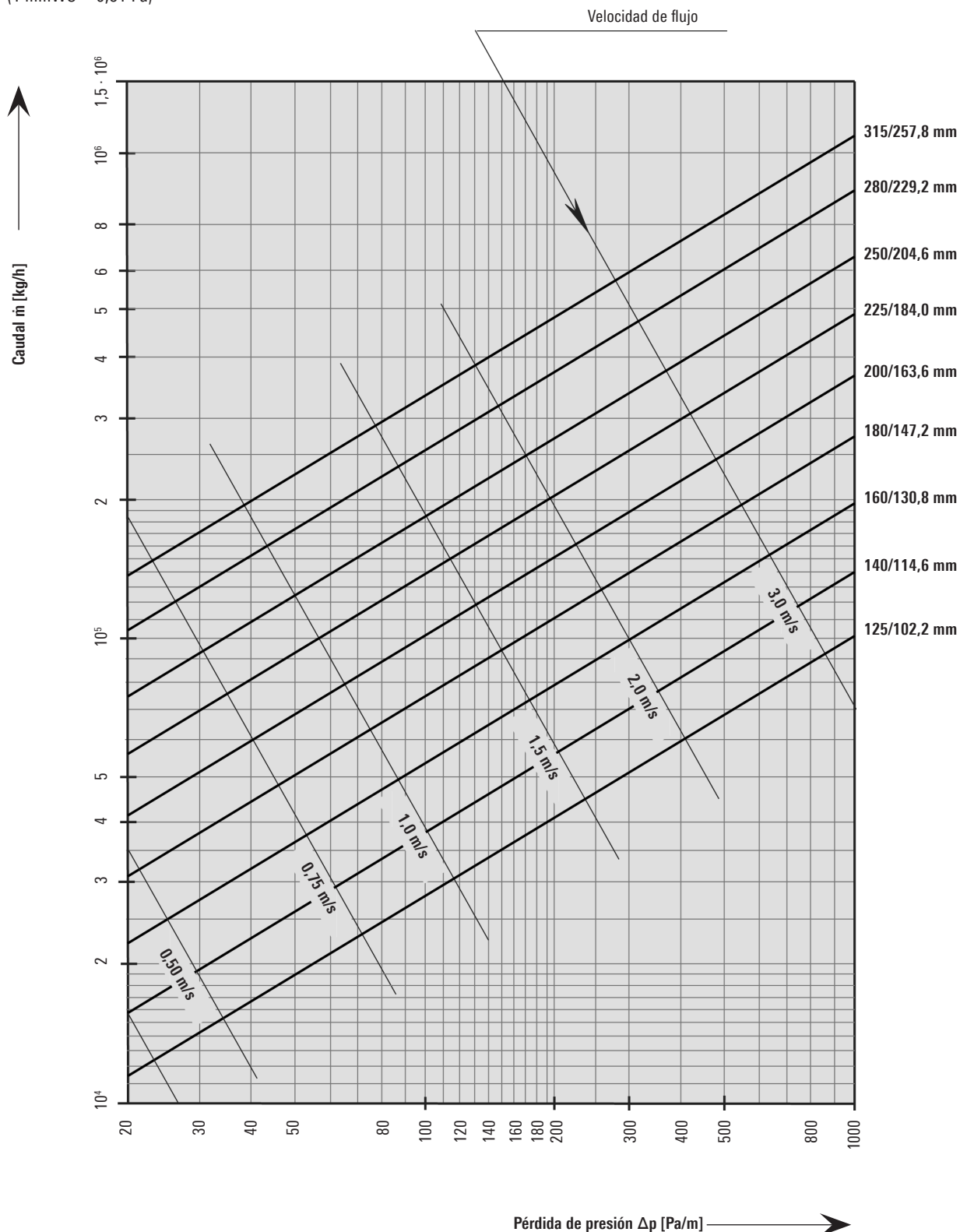


# Diagrama de pérdida de presión para etilenglicol

Ø 125 - 315 mm/SDR 11

Temperatura del medio 10 °C  
Etilenglicol concentración 30 %

Rugosidad = 0,01 mm (PE100)  
(1 mmWS = 9,81 Pa)



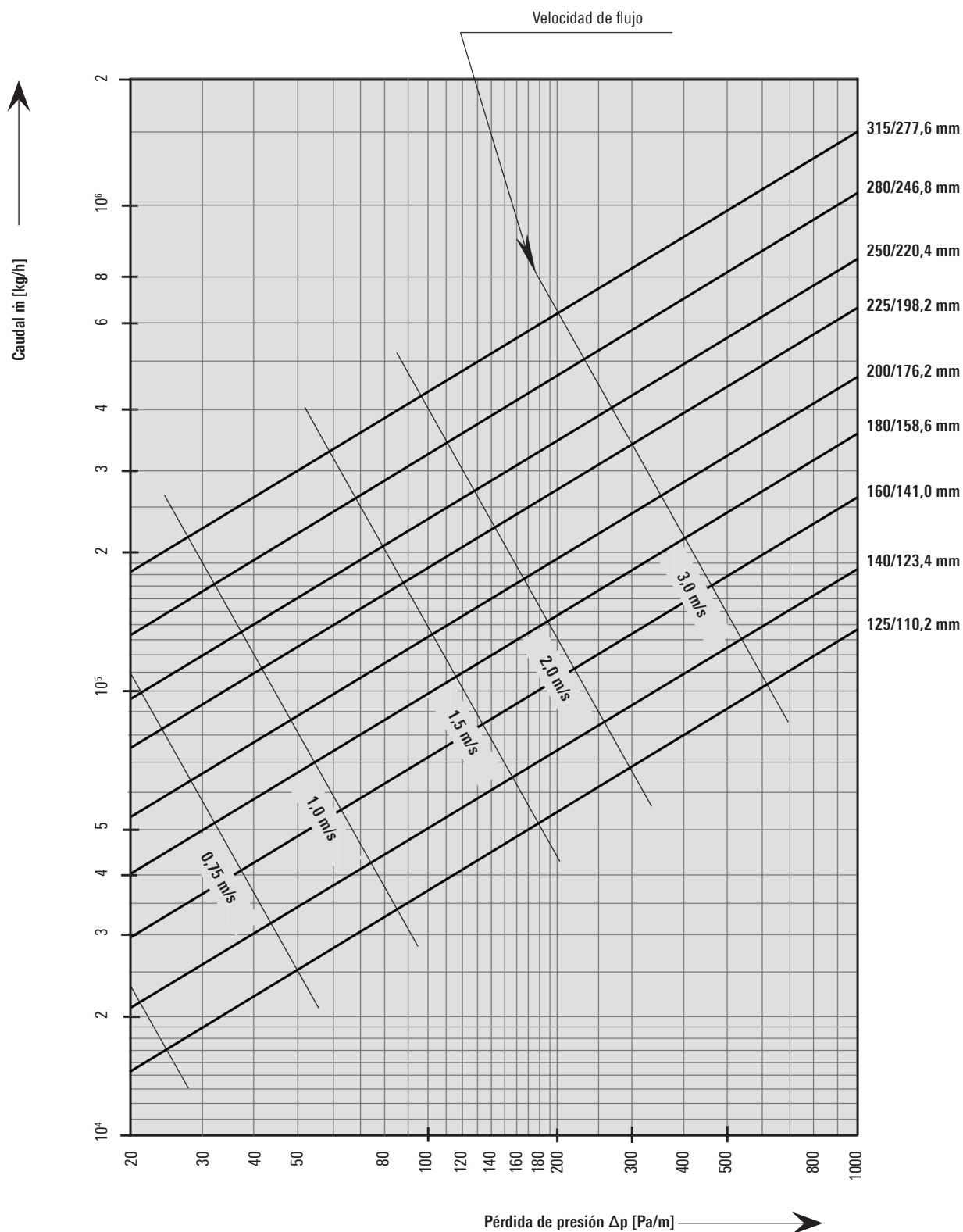
# Diagrama de pérdida de presión para agua

Ø 125 - 315 mm/SDR 17

Temperatura del medio 10 °C

Rugosidad = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)

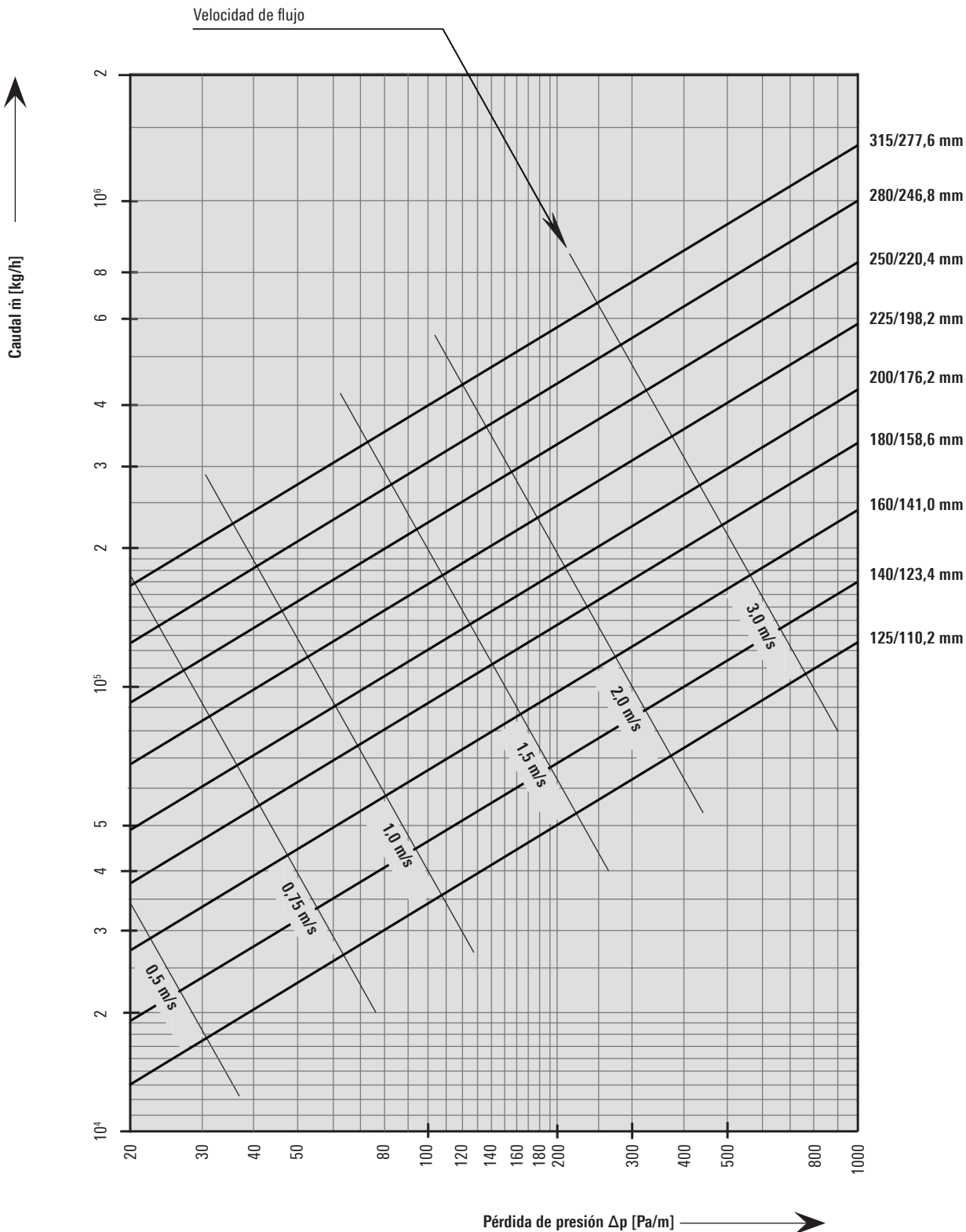


# Diagrama de pérdida de presión para etilenglicol

Ø 125 - 315 mm/SDR 17

Temperatura del medio 10 °C  
Etilenglicol concentración 30 %

Rugosidad = 0,01 mm (PE100)  
(1 mmWS = 9,81 Pa)



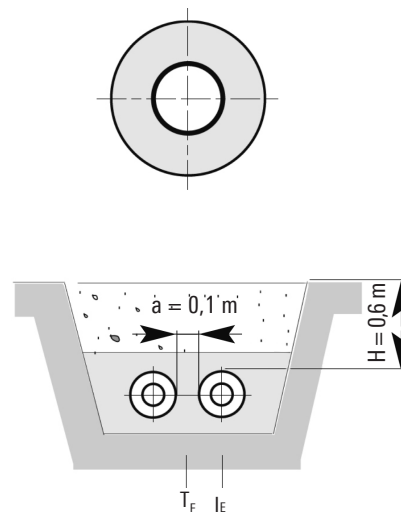


# Pérdidas de energía

Aplicaciones subterráneas

## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 11

Pérdidas de calor q [W/m]						
COOLMANT	Valor U [W/mK]	temperatura media de funcionamiento T <sub>B</sub> [°C]				
		6°	8°	10°	12°	14°
125/225 - SDR 11	0,233	-0,9	-0,5	0,0	0,5	0,9
140/225 - SDR 11	0,282	-1,1	-0,6	0,0	0,6	1,1
160/250 - SDR 11	0,299	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
180/280 - SDR 11	0,303	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
200/315 - SDR 11	0,296	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
225/315 - SDR 11	0,385	-1,5	-0,8	0,0	0,8	1,5
250/355 - SDR 11	0,373	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
280/400 - SDR 11	0,366	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
315/450 - SDR 11	0,370	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5



## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 17

Pérdidas de calor q [W/m]						
COOLMANT	Valor U [W/mK]	temperatura media de funcionamiento T <sub>B</sub> [°C]				
		6°	8°	10°	12°	14°
125/225 - SDR 17	0,234	-0,9	-0,5	0,0	0,5	0,9
140/225 - SDR 17	0,284	-1,1	-0,6	0,0	0,6	1,1
160/250 - SDR 17	0,301	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
180/280 - SDR 17	0,305	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
200/315 - SDR 17	0,299	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
225/315 - SDR 17	0,389	-1,6	-0,8	0,0	0,8	1,6
250/355 - SDR 17	0,378	-1,5	-0,8	0,0	0,8	1,5
280/400 - SDR 17	0,373	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
315/450 - SDR 17	0,374	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5

Tipo de tendido CLM: 2 tuberías colocadas de forma subterránea  
 Distancia entre tuberías: a = 0,10 m  
 Altura de cobertura: H = 0,60 m  
 Temperatura de la tierra: T<sub>E</sub> = 10,00 °C  
 Conductividad del suelo: I<sub>E</sub> = 1,2 W/mK  
 Conductividad de la espuma PUR: IPU = 0,024 W/mK  
 Conductividad de la tubería PE: IPE = 0,40 W/mK  
 Conductividad del revestimiento PE: IPE = 0,33 W/mK

### Pérdida de calor en funcionamiento:

$$q = U (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

U = Coeficiente de transmisión térmica [W/mK]

T<sub>B</sub> = Temperatura media de funcionamiento [°C]

T<sub>E</sub> = Temperatura media de la tierra [°C]

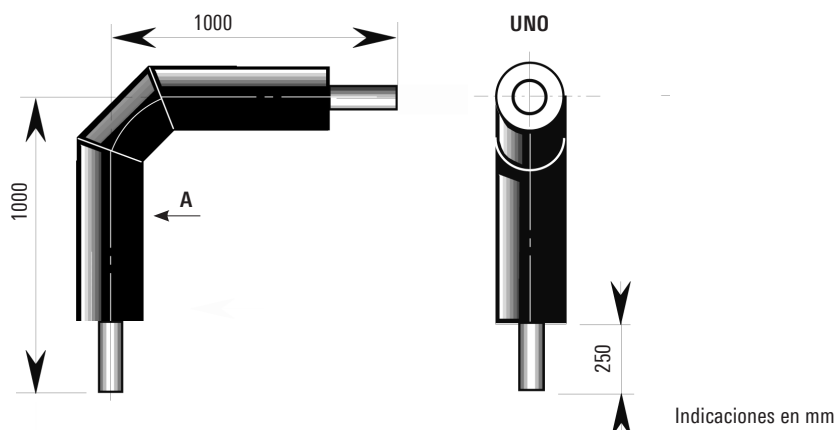
VL = Impulsión

RL = Retorno

A petición también le calculamos sin ningún problema las pérdidas de calor para sistemas de tuberías colocados en la superficie.

**BRUGG**  
Pipes

## Codo 90°



## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 11

Modelo	Pulgadas in	Tubería interior PE d x s mm	Tubería exterior D x s1 mm	Volumen Tubería interior l/m
125/225	5	125 x 11,4	225 x 6,9	8,203
140/225	-	140 x 12,7	225 x 6,9	10,315
160/250	6	160 x 14,6	250 x 6,2	13,437
180/280	7	180 x 16,4	280 x 6,9	17,018
200/315	8	200 x 18,2	315 x 7,7	21,021
225/315	9	225 x 20,5	315 x 7,7	26,590
250/355	10	250 x 22,7	355 x 5,6	32,878
280/400	11	280 x 25,4	400 x 6,3	41,259
315/450	12	315 x 28,6	450 x 7,0	52,198

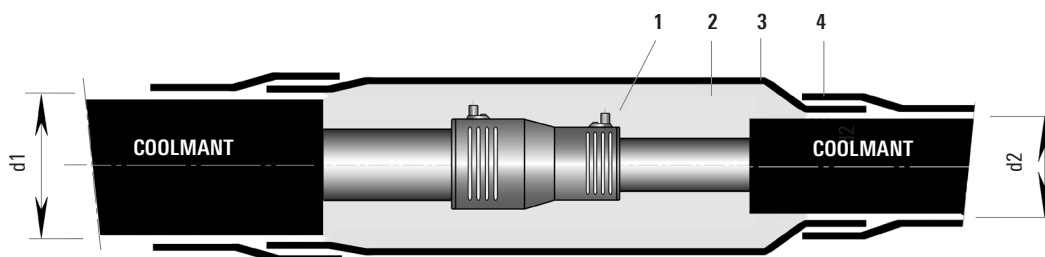
## Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 17

Modelo	Pulgadas in	Tubería interior PE d x s mm	Tubería exterior D x s1 mm	Volumen Tubería interior l/m
125/225	5	125 x 7,4	225 x 6,9	9,230
140/225	-	140 x 8,3	225 x 6,9	11,960
160/250	6	160 x 9,5	250 x 6,2	15,610
180/280	7	180 x 10,7	280 x 6,9	19,760
200/315	8	200 x 11,9	315 x 7,7	24,380
225/315	9	225 x 13,4	315 x 7,7	30,850
250/355	10	250 x 14,8	355 x 5,6	38,150
280/400	11	280 x 16,6	400 x 6,3	47,840
315/450	12	315 x 18,7	450 x 7,0	60,520

# Manguito de conexión (manguito termoretráctil PE-HD)

Dimensiones Ø 76 - 450 mm

## Manguito de conexión y reducción COOLMANT



- 1 Manguitos de soldadura PE; véase CLM 2.350
- 2 Material aislante, PUR o PE; véase CLM 2.345
- 3 Tubo de manguito termoretráctil
- 4 Manguera termoretráctil

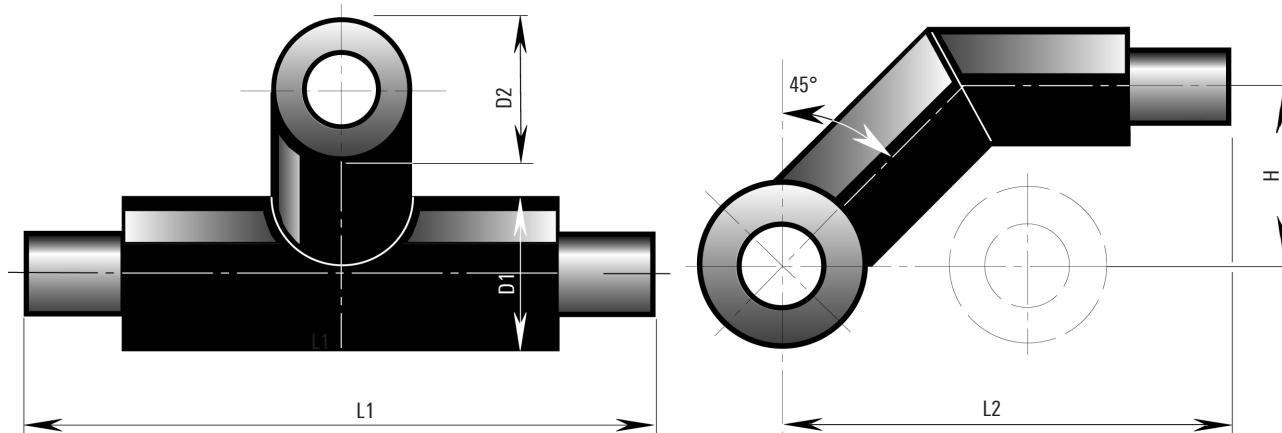
## COOLMANT – COOLMANT

	Ø d2	225	250	280	315	355	400	450
Ø d1	225	x						
	250	x	x					
	280		x	x				
	315		x	x	x			
	355		x	x	x	x		
	400		x		x		x	
	450		x	x	x	x	x	x

Técnica de conexión PE; véase CLM 2.350

# pieza en T, acodada 45°

Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 11/SDR 17



Dimensiones Ø 125 - 315 mm/SDR 11/ SDR 17

Modelo	D1 mm	L1 m	D2 mm	L2 m	H mm
125/225	225	1,0	225	1,0	300
140/225	225	1,0	225	1,0	300
160/250	250	1,0	250	1,0	320
180/280	280	1,0	280	1,0	350
200/315	315	1,0	315	1,0	390
225/315	315	1,0	315	1,0	390
250/355	355	1,0	355	1,0	425
280/400	400	1,0	400	1,0	470
315/450	450	1,0	450	1,0	520

A petición se pueden suministrar todas las dimensiones.

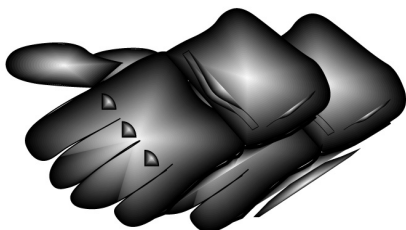
# Material aislante

Compuesto de espuma PUR ( $\varnothing$  125-315 mm)

## Normas de seguridad

Durante la preparación de la espuma es obligatorio el uso de guantes y protección para los ojos.

### Guantes de plástico



### Protección para los ojos



### Bidón de espuma PUR ( $\varnothing$ 125 - 315 mm)

Espuma PUR libre de FCKW en bidón

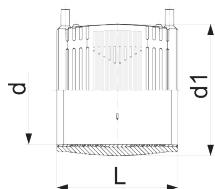
La cantidad de espuma de poliuretano se puede consultar en tablas de espuma y debe mezclarse en un recipiente de plástico con la ayuda de un agitador.



# Técnica de conexión PE

Accesorios de soldadura eléctrica

## Manguitos

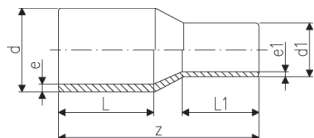


### Agua fría, 16 bar

Material: PE 100/SDR 11

Tubería PE mm	manguito mm	d1 mm	L mm
125 x 11,4	125	154	158
140 x 12,7	140	172	168
160 x 14,6	160	196	180
180 x 16,4	180	219	194
200 x 18,2	200	244	208
225 x 20,5	225	273	224
250 x 22,7	250	304	244
280 x 25,4	280	340	252
315 x 28,6	315	382	268

## Tomas de reducción

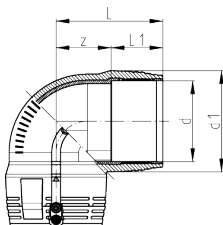


### Agua fría, 16 bar

Material: PE 100/SDR 11

Tubería PE mm	manguito mm	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm
125 x 11,4/110 x 10,0	125/110	125	110	92	86	212
140 x 12,7/125 x 11,4	140/125	140	125	110	90	235
160 x 14,6/140 x 12,7	160/140	160	140	120	110	260
180 x 16,4/160 x 14,6	180/160	180	160	107	102	255
200 x 18,2/180 x 16,4	200/180	200	180	117	107	265
225 x 20,5/200 x 18,2	225/200	225	200	122	117	280
250 x 22,7/225 x 20,5	250/225	250	225	130	120	332
280 x 25,4/250 x 22,7	280/250	280	250	140	130	340
315 x 28,6/280 x 25,4	315/280	315	280	150	139	365

## Acoplamiento angular 90°, cualquiera

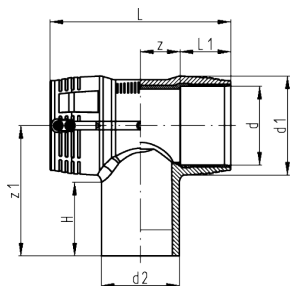


### Agua fría, 16 bar

Material: PE 100/SDR 11

Tubería PE mm	manguito mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm
125 x 11,4	125	151	142	74	68
140 x 12,7*	140	solo posible con accesorios de toma			
160 x 14,6*	160	196	178	92	86
180 x 16,4	180	219	195	95	100
200 x 18,2	200	245	265	104	161
225 x 20,5	225	274	305	112	193
250 x 22,7	250	305	335	123	212
280 x 25,4*	280	solo posible con accesorios de toma			
315 x 28,6*	315	dto.			

## Piezas en T cualquiera



### Agua fría, 16 bar

Material: PE 100/SDR 11

Tubería PE mm	pieza en T mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm
125 x 11,4	125	161	276	78	60	207	113
140 x 12,7*	140	solo posible con accesorios de toma					
160 x 14,6	160	196	325	92	71	206	103
180 x 16,4	180	225	344	90	82	250	110
200 x 18,2	200	245	560	104	176	250	117
225 x 20,5	225	274	610	112	193	270	122
250 x 22,7	250	305	667	123	211	288	127
280 x 25,4*	280	solo posible con accesorios de toma					
315 x 28,6*	315	dto.					

(Fuente: Georg Fischer AG)

26/3/2012

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.

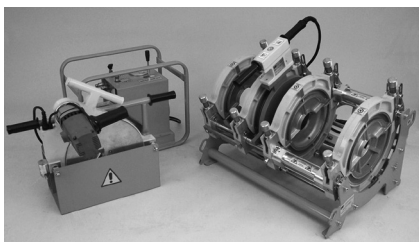
\*disponible a petición, así como reducciones y accesorios adicionales para el tipo de tubería SDR 17

**BRUGG**  
Pipes

# Técnica de conexión PE

Técnicas de conexión alternativas

## Soldadura de reducción



(Fuente: PF-Schweisstechnologie GmbH)

## Acoplamiento de tuberías



### Para la unión de:

tuberías de plástico con tuberías de plástico o tuberías de plástico con tuberías metálicas Ø 40 - 250 mm

(Fuente: Straub Werke AG)

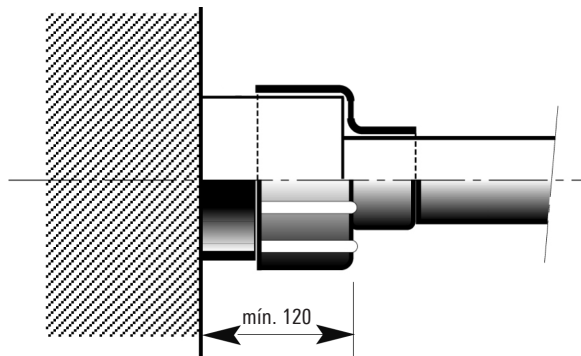
Las técnicas de conexión indicadas están disponibles a petición.

# Terminación final

Terminación termoretráctil, caperuzas finales (LD-PE)

## Terminación termoretráctil

Las terminaciones termoretráctiles COOLMANT protegen el aislamiento PUR del lado frontal de las tuberías COOLMANT contra salpicaduras de agua en edificios y fosos. Si está cubierto de agua (inundación) no se puede garantizar que la terminación termoretráctil sea estanca. La terminación termoretráctil también evita la deshidrogenación del aislamiento PUR al final de la tubería.



## Indicación importante de montaje

Las terminaciones termoretráctiles COOLMANT deben deslizarse sobre el extremo de las tuberías COOLMANT antes del proceso de soldadura de las tuberías interiores y deben protegerse del calor durante la soldadura.

## Material:

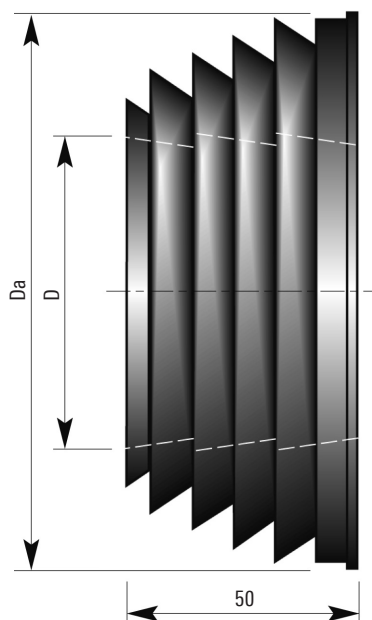
Poliolefina reticulada que se contrae con el calor  
Recubierta con pegamento de obturación



# Junta anular de pared

para perforaciones de pared

Junta anular de pared

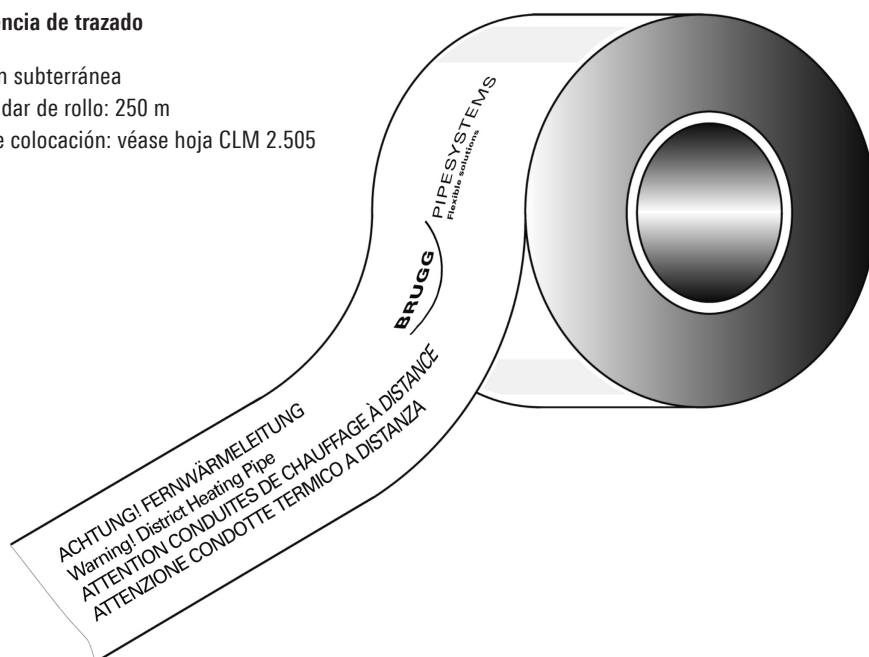


## COOLMANT

Modelo CLM	Da
125/225	265
140/225	265
160/250	290
180/280	355
200/315	355
225/315	355
250/335	395
280/400	440
315/450	490

## Cinta de advertencia de trazado

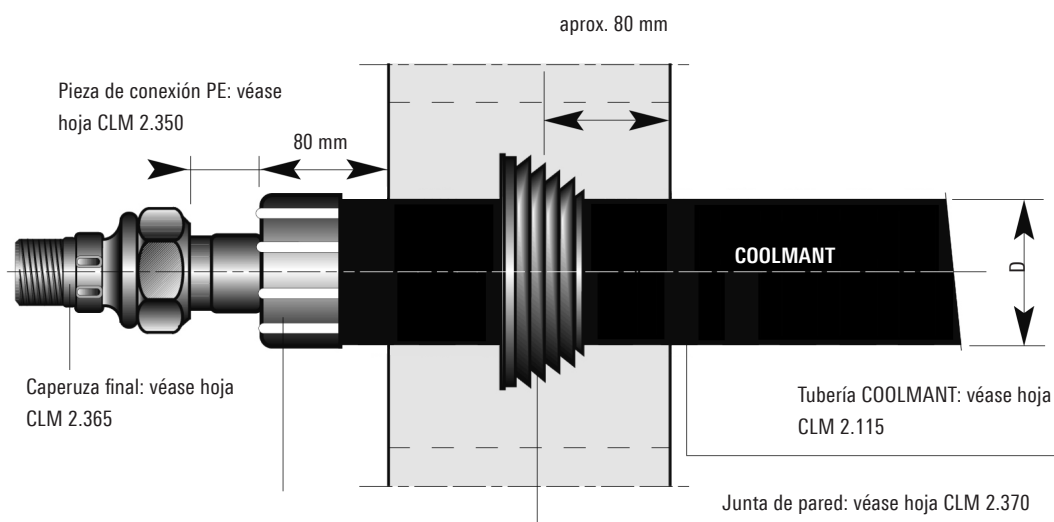
- Para colocación subterránea
- Longitud estándar de rollo: 250 m
- Profundidad de colocación: véase hoja CLM 2.505



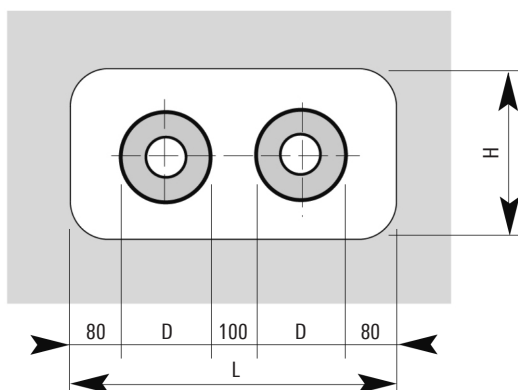
# Instalación en edificio

## Perforación de pared

### Paso por pared



### Perforación de pared



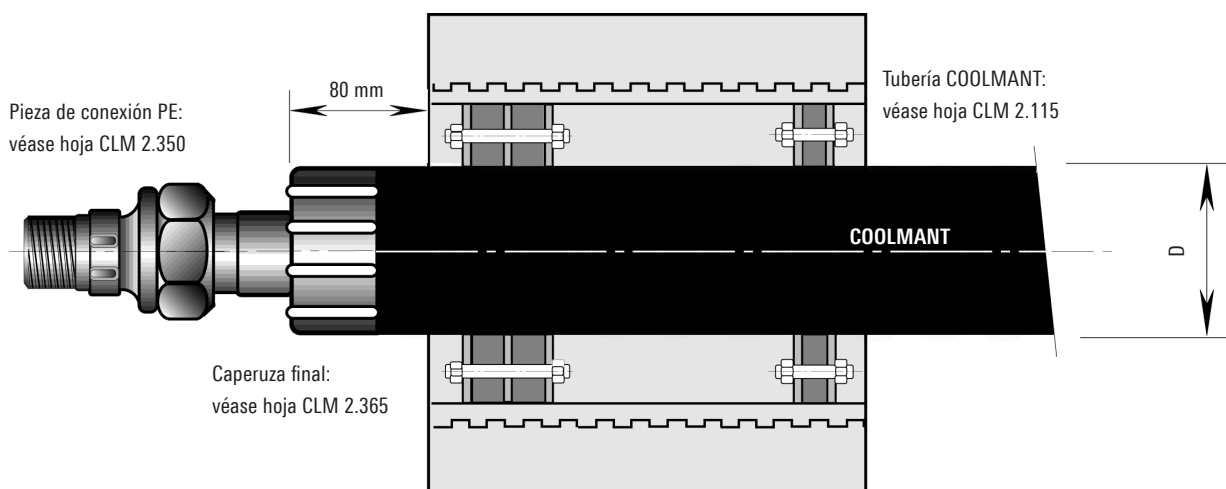
Indicaciones en mm

Revestimiento exterior Ø D mm	L mín mm	A mín mm
225	810	400
250	860	400
280	920	450
315	990	450
355	1070	500
400	1160	550
450	1260	600

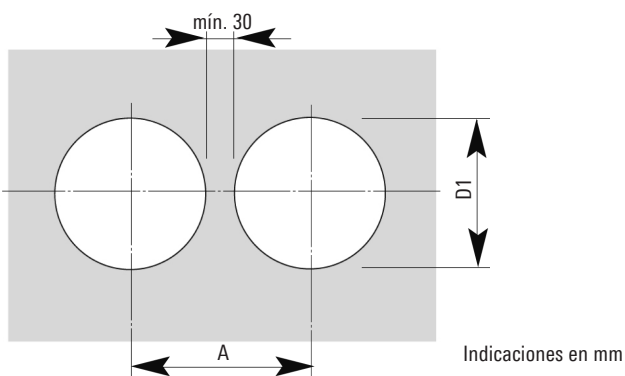
# Instalación en edificio

Perforaciones/tubos con revestimiento de cemento

## Paso por pared



## Perforaciones



Revestimiento exterior Ø D mm	D1 mm	A mm
225	300	330
250	350	380
280	350	380
315	400	430
355	450	480
400	500	530
450	600	630

## Perforaciones

Una condición indispensable para la instalación son unas perforaciones sin deficiencias. Como el cemento puede tener fisuras o estas pueden surgir durante el procesamiento, se recomienda una junta para la perforación de pared a lo largo de toda la longitud y con un medio de obturación adecuado (p. ej. AQUAGARD).

Solo respetando esta recomendación se puede garantizar la estanqueidad.

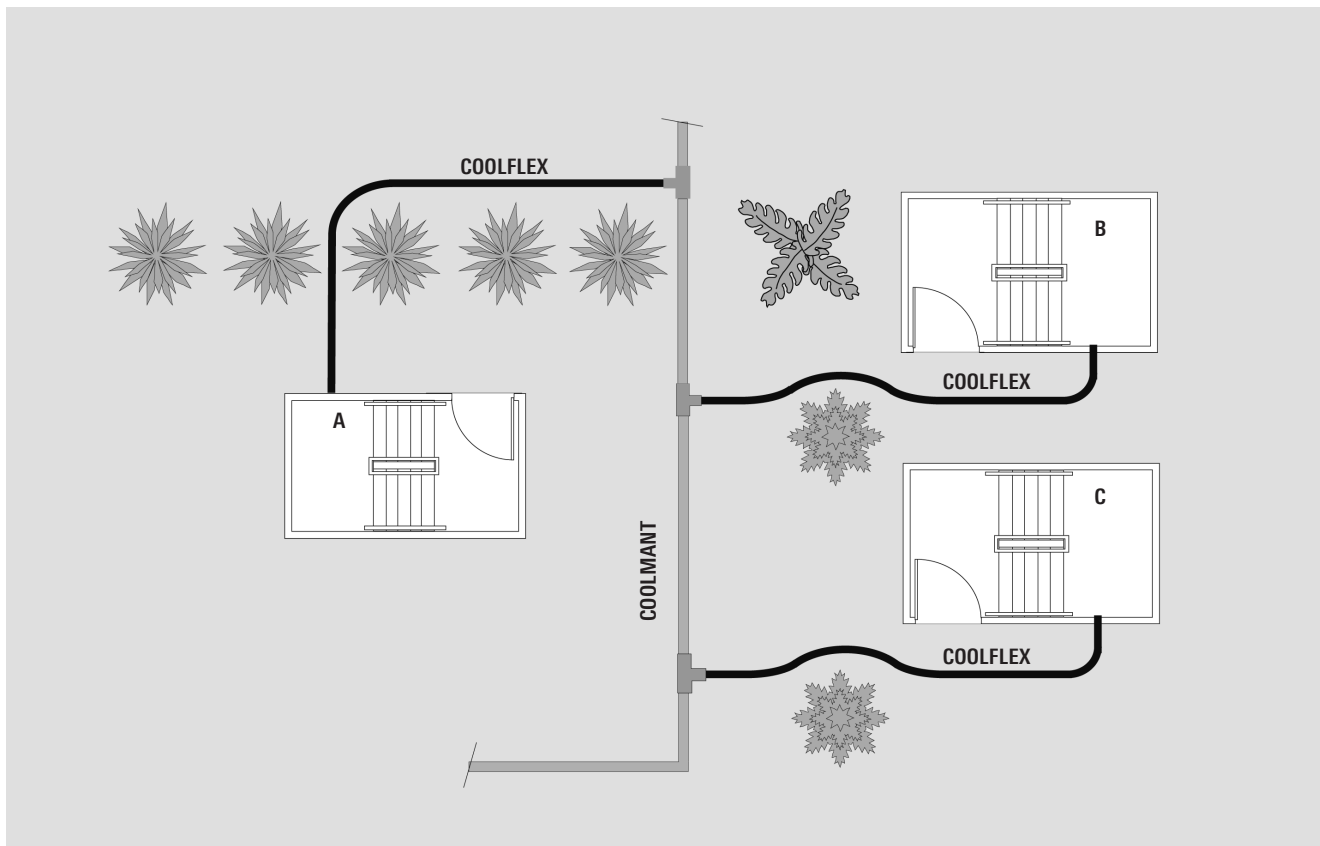
## Leyenda

- 1 COOLMANT
- 2 Elemento de obturación, obturación simple, ancho 1 x 40 mm, dureza Shore D35
- 3 Elemento de obturación, obturación doble\*, ancho 2 x 40 mm, dureza Shore D35
- 4 Tubo protector de cemento de fibras o perforación revestida

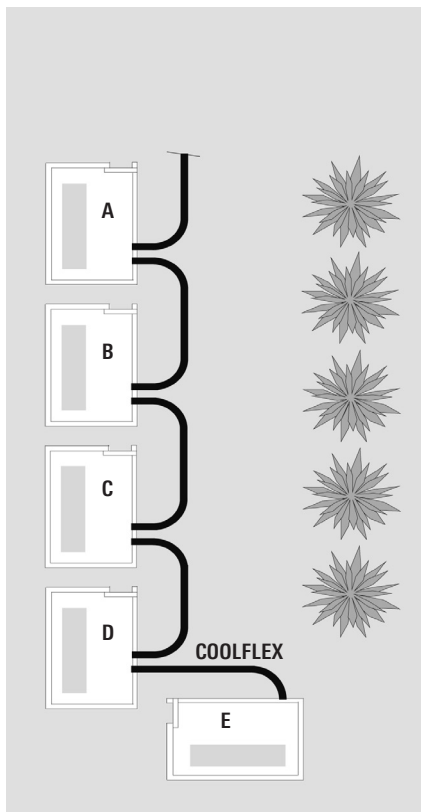
\* adecuado para agua a presión hasta 0,5 bar

# Guía de trazado

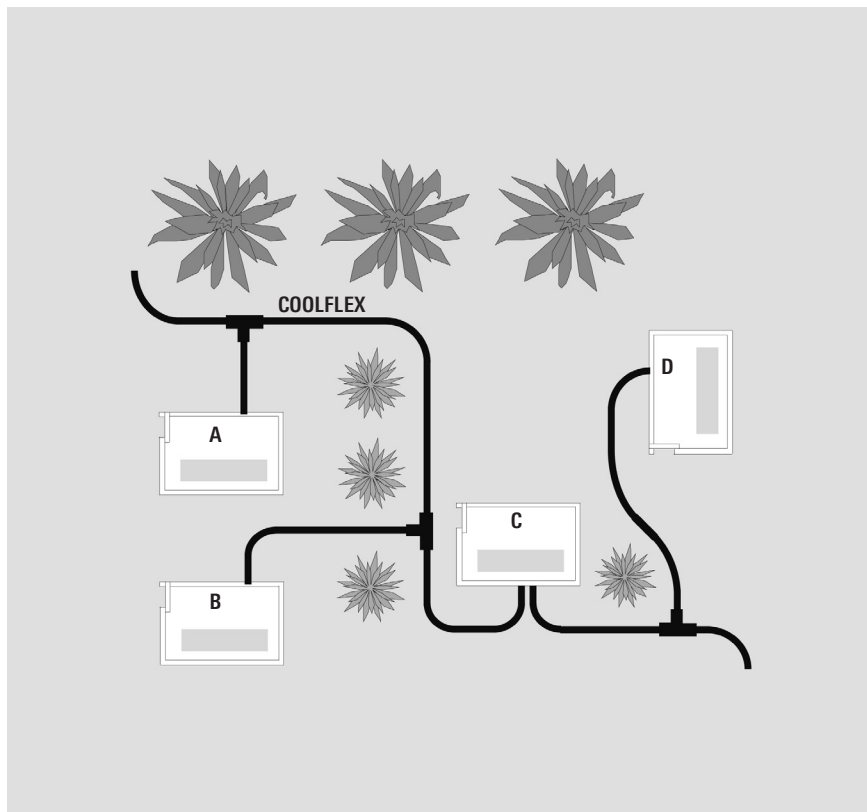
## Conexión COOLFLEX-COOLMANT



## Método de inserción

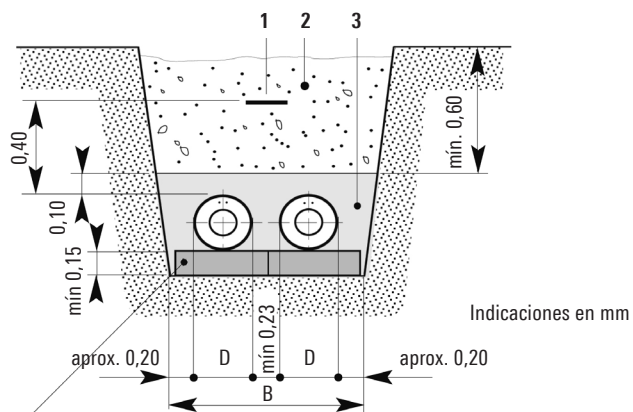


## Conexión COOLFLEX – COOLFLEX



# Dimensiones de la zanja

## Perfil de zanja, 2 COOLMANT (Ø 125 - 315 mm)



Base para tuberías de poliestireno  
o sacos de arena

- 1 Cinta de advertencia de trazado; véase hoja CLM 2.370
- 2 Material de excavación
- 3 arena lavada, tamaño de grano como máx. 8 mm

Tubo de revestimiento	ancho	profundidad
Ø D	B	T
mm	cm	cm
225	105	según el perfil de zanja
250	110	según el perfil de zanja
280	120	según el perfil de zanja
315	130	según el perfil de zanja
355	135	según el perfil de zanja
400	145	según el perfil de zanja
450	155	según el perfil de zanja

Profundidad de instalación:

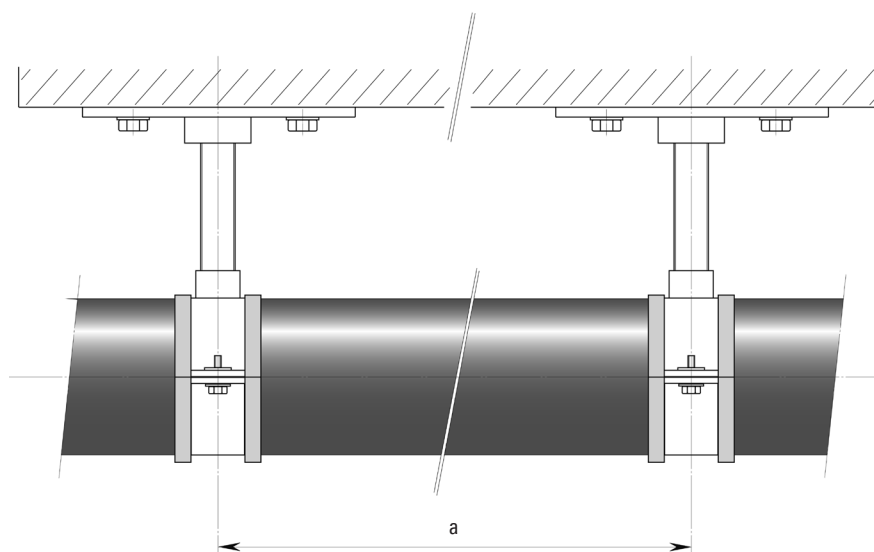
Profundidad máxima de instalación: 2,6 m

Para profundidades de instalación mayores es necesaria nuestra aprobación.

SLW 30  $\triangleq$  300 kN de carga total según DIN 1072; para un desgaste por cargas móviles mayores (p.ej. SLW 60) es necesaria una superestructura de distribución de cargas según RSt075.

Si no hay cargas móviles la profundidad mínima de zanja T puede reducirse 20 cm.

# Instalación en la superficie



Si los conductos de refrigeración a distancia COOLMANT van a instalarse en la superficie, es necesario respetar medidas especiales:

- colocar apoyos en los cambios de dirección
- fijación con distancias preestablecidas con abrazaderas y chapas de distribución de presión, en ángulo de 90°
- abrazaderas
- fijación de los extremos con puntos fijos
- asesoramiento para la planificación y el proyecto por parte de BRUGG

Modelo	Peso incl. agua kg/m	radio mínimo de flexión m	Distancia entre las abrazaderas a m
125/225	15,9	–	2,0
140/225	18,8	–	2,2
160/250	24,2	–	2,4
180/280	30,6	–	2,6
200/315	38,0	–	2,8
225/315	45,7	–	3,1
250/355	56,8	–	3,3
280/400	71,4	–	3,6
315/450	90,3	–	3,9