

Nuevo
Sistema Tuboplus
Contraincendios
(PPR-CT retardante)



Tel. 818375.0992/93, 818372.3713/14/15
Prolong. Ruiz Cortines #307 Pte.
Col. Paseo de Cumbres Mty N.L. C.P. 64346
www.colibrimty.com



Tuboplus[®]

Contraincendios

Índice

		Página
01	1. Tuboplus Contraincendios	4
	1.1. Introducción	5
	1.2. Características del sistema	5
	1.3. Mercado de Tubería	6
	1.4. Mercado	8
	1.5. Campos de aplicación	9
	1.6. Lugares de aplicación	11
02	2. Características técnicas y criterios de instalación	12
	2.1. Características técnicas	12
	2.2. Condiciones generales	12
	2.3. Protecciones	12
	2.4. Soportería	13
	2.5. Ventajas	14
	2.6. Características diferenciadoras	15
03	3. Pérdida de carga	16
	3.1. Introducción	16
	3.2. Pérdidas de carga unitarias de las tuberías	17
	3.2.1. Pérdidas de carga unitaria de la tubería serie 3.2/SDR 7.4	17
	3.2.2. Pérdidas de carga unitaria de la tubería serie 5/SDR 11	18
	3.3. Coeficientes de pérdida de carga ϕ correspondientes a los accesorios	23
04	4. Sistemas de unión	24
	4.1. Introducción	24
	4.2. Unión por termofusión a <i>socket</i>	26
	4.3. Maquinaria y herramientas necesarias para realizar la unión a <i>socket</i>	27
	4.4. Comprobar una unión soldadura a <i>socket</i>	29
	4.5. Empleo de Monturas de derivación	30
	4.5. Empleo de Tapones de reparación	34

		Página
05	5. Pruebas de presión	35
	5.1. Pruebas de presión y estanqueidad	35
	5.2. Protocolo de la prueba de presión	36
06	6. Transporte, manipulado y acopio	37
	6.1. Transporte	37
	6.2. Manipulado	38
	6.3. Acopio	38
07	7. Calidad	39
	7.1. Certificación FM	39
	7.2. Certificación AENOR	39
08	8. Catálogo Contraincendios	40
	8.1. Tubería	40
	8.2. Accesorios soldar a <i>socket</i>	40
	8.3. Accesorios mixtos soldar-roscar	43
	8.4. Otros accesorios	45
09	9. Garantía	47

Nuevo Sistema Tuboplus Contraincendios

(PPR-CT retardante)

Tubería y accesorios
que **garantizan seguridad**
ante cualquier emergencia



1. Tuboplus | Contraincendios

1.1 Introducción

Sistema de tuberías y accesorios, especialmente desarrollado para instalaciones de redes contra incendios. Está diseñado en polipropileno multicapa (PPR-CT RP +FV) de última generación.

Tubería fabricada de un polímero con clasificación de reacción al fuego B,s1-d0.

Una de las ventajas destacadas de tuberías, es que con su utilización se evitan los problemas de corrosión interior. Evita que se obstruyan los rociadores por el arrastre de las sustancias oxidadas en el interior de las tuberías y por otro lado se consigue un correcto paso de caudal al no tener obstrucciones por causa del óxido.

Tuboplus | Contraincendios está aditivado con protección UV, lo cual minimiza la degradación provocada por la exposición solar. Dispone de una amplia gama de tubería y accesorios, diámetro de 25 a 90 mm, aportando una solución integral para la la instalación de una red ecológica completa.

1.2. Características del sistema

1. Capa externa color rojo con bandas blancas en PPR-CT RP resistente a los rayos UV.

La aditivación con antioxidantes de su capa externa minimiza la degradación provocada por la exposición solar.

2. Capa intermedia gris en PPR-CT RP con microfibras anti-dilatación.

Garantiza la alta resistencia mecánica a la presión y a la fatiga, con un menor espesor de las paredes de la tubería, que permite la instalación de diámetros menores en comparación con otras tuberías.

3. Capa interna color blanco con aditivo resistente a la desinfección, anti-incrustaciones y antimicrobiano.

Con una una protección 100 % eficaz contra la *legionella*, según datos del estudio microbiológico realizado por AQM Laboratorios.



Material ligero



Material no tóxico



Solución rentable



Rapidez en instalación



Ayuda a certificar LEED

Sistema de tuberías en PPR-CT RP diseñado para la instalación de rociadores



1.3. Marcado de Tubería

Todos los Tubos de **Tuboplus | Contraincendios** están marcados debidamente para identificar su diámetro, uso y normativas que cumple.

En el diagrama inferior identifica los segmentos del marcado, con nueva información adicional que se incluye en el marcado:

Tuboplus | Contraincendios (PPR-CT retardante): se agrega la marca Rotoplas que ayuda a que el cliente identifique la calidad de todos nuestros productos.

PP-RCT RP/PP-RCT +FV/PP-RCT: identifica la fórmula de la tubería, que es exclusiva y de la más alta calidad para garantizar el mejor desempeño.

SDR: por sus siglas en inglés *Standard Dimension Ratio*, es la relación del grosor de la tubería con respecto a su diámetro externo.

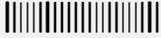
Descripción de la leyenda en la tubería Contraincendios

Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	Segmento 5	Segmento 6	Segmento 7	Segmento 8
Rotoplas Tuboplus	Contra incendios	AENOR CC 001/007233 R.P. 001 78.	125 mm x 11.4 mm	SM-A	Agua potable Caliente y Fría	PP-RCT / PP-RCT+FV / PP-RCT	(Clase 1/6 bar, Clase 2/6 bar) (Clase 4/6 bar, Clase 5/4 bar)
Marca	Familia	Organismo Certificador y número de certificado	Ø Diámetro nominal / espesor	Serie métrica Clase dimensional	Uso y aplicación	Material (configuración de capas)	Clase de aplicación combinada con la presión de diseño

Tuboplus | Contraincendios

(PPR-CT retardante)



Segmento 9	Segmento 10	Segmento 11	Segmento 12	Segmento 13	Segmento 14	Segmento 15
B-s1 d0 001/00686 BIEs 001/006805 <i>Sprinklers</i>	Protección UV / Opaco Plásticos AB	Hecho en España		Fecha / Hora Máquina	 7501747615746	
Euro clase de reacción al fuego	Datos de aditivos integrados al producto y declaración de opacidad	Lugar de origen	Certificación	Datos de producción	Código de barras del producto con Número	Declaración EPD

1.4. Mercado

Sectores

Tuboplus está presente en importantes sectores de actividad como son:

Hotelería

El sector de la hotelería, ha sido y es una de las bases de nuestro negocio. Trabajamos con importantes cadenas hoteleras y también estamos presentes en la edificación vertical, tanto en el mercado nacional como internacional.

Residencial

Somos conscientes de la importancia de la calidad de materiales para la familias como base de nuestra economía. Por eso estamos presentes con tecnología de última generación incorporando nuestros productos para un sistema sostenible.

Comercial

Contamos con productos específicos para el sector industrial, cualquiera que sea su tipo: minería, agricultura, pesca, industria química, alimentaria, automoción, etc., contribuyendo con soluciones que se adaptan a cada caso concreto.



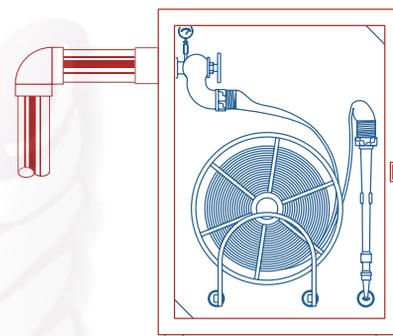
En los últimos años hemos desarrollado nuevas líneas de tuberías para aplicaciones en hotelería, residencial o comercial

1.5. Campos de aplicación

Bocas de incendio equipadas (BIEs)

En el caso de las bocas de incendio equipadas (BIEs), siempre y cuando se garantice una simultaneidad mínima de 2 BIEs, durante 60 minutos mínimo y presión en punta de lanza de 2 bar, en los siguientes casos:

- Edificios administrativos y docentes si la superficie construida excede de 2000 m².
- Residencial: si la superficie construida excede de 100 m² o está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
- Hospitalario: en todo caso.
- Pública concurrencia: si la superficie excede de 500 m².
- Aparcamiento: si la superficie construida excede de 500 m², excluyendo los *parking* robotizados.



Rociadores automáticos (Sprinklers)

Rociadores solo para sistemas húmedos, para redes ramificadas, aguas abajo del puesto de control y no debiendo disponer de válvulas de corte o elementos que impidan el flujo.

Su uso es apto para sistemas húmedos de protección contra incendios de:

Riesgo ligero (RL)

RL incluye actividades con cargas de fuego bajas y combustibilidad baja y con ningún compartimento mayor que 126 m² con una resistencia al fuego de al menos 30 minutos.

Ejemplos:

- Escuelas y otras instituciones educativas
- Oficinas
- Prisiones

Riesgo ordinario (RO)

RO incluye actividades donde se procesan o fabrican materiales combustibles con una carga de fuego media y combustibilidad media.

Ejemplos:

Ver tabla A.2. del anexo A.



Riesgo ligero	RL	RL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riesgo ordinario	RO	RO 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		RO 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		RO 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		RO 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riesgo extra de proceso	REP	REP 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REP 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REP 3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REP 4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
de almacenamiento	REA	REA 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REA 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REA 3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		REA 4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

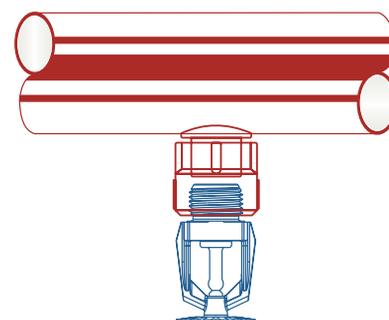


Tabla 5. Resultados.

Actividades de riesgo ordinario

Actividad	RO 1	RO 2	RO 3	RO 4
Vidrio y cerámica	Cementerías	Fábrica de película fotográfica	Fábrica de vidrio	
Productos químicos	Fábricas de productos de chapa metálica	Elaboración de metal	<ul style="list-style-type: none"> - Tintorerías - Fábricas de jabón - Laboratorios fotográficos - Talleres de pintura con pintura a base de agua 	
Ingeniería		<ul style="list-style-type: none"> - Mataderos, industrias de productos cárnicos - Panaderías - Fábricas de galletas - Fábricas de cerveza - Fábricas de chocolate - Industria pastelera - Industrias lácteas - Fábricas 	<ul style="list-style-type: none"> - Fábricas de productos electrónicos - Fábricas de equipos de radio - Fábricas de lavadoras - Talleres de reparación de automóviles 	
Alimentación y bebidas	<ul style="list-style-type: none"> - Hospitales - Hoteles - Bibliotecas (excluyendo librerías) - Restaurantes - Escuelas - Oficinas 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorios (físicos) - Lavanderías - Aparcamiento de vehículos - Museos 	<ul style="list-style-type: none"> - Fábricas de piensos para animales - Molinos de harina - Fábricas de vegetales deshidratados y de sopas - Fábricas de azúcar 	- Destilerías de alcohol
Varias	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de datos (salas de ordenadores, excluido el almacenamiento de cintas) - Oficinas 	- Fábricas de artículos de piel	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de radio-difusión (pequeños) - Estaciones ferroviarias - Sala (técnica) de máquinas - Construcciones agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> - Cines y teatros - Salas de conciertos - Fábricas de tabaco - Estudios de producción de películas y TV
Papel			<ul style="list-style-type: none"> - Talleres de encuadernación de libros - Fábrica de cartón - Fábrica de papel 	Reciclaje de papel
Comercios y oficinas			<ul style="list-style-type: none"> - Grandes almacenes - Centro comercial 	Sala de exposiciones
Textil y vestuario			<ul style="list-style-type: none"> - Fábricas de moquetas (excluyendo caucho y espumas plásticas) - Fábrica de tejidos y de ropa - Fábrica de paneles de fibra - Fábrica de calzado (excluyendo plásticos y caucho) - Fábricas de generos de puntos - Fábricas de lencería - Fábricas de confección - Tejedurías - Confección de artículos de lana y estambre 	<ul style="list-style-type: none"> - Fábrica de algodón - Plantas de preparación de lino - Plantas de preparación de cáñamo
Madera de construcción y madera			<ul style="list-style-type: none"> - Carpinterías - Fábricas de muebles (sin espuma plástica) - Tiendas de muebles - Fábricas de tapicería (sin espumas plásticas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Serrerías - Fábricas de paneles de madera aglomerada

1.6. Lugares de aplicación

Hoteles



Centros penitenciarios



Hospitales



Centros docentes



Centros comerciales



Museos



Garajes/aparcamientos



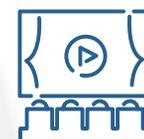
Edificios industriales



Edificios de oficinas



Cines y teatros



2. Características técnicas y criterios de instalación

2.1. Características técnicas

Tubo de polipropileno PP R-CT RP para redes contra incendios

Tubería Tuboplus | Contraincendios, fabricada en PPR-CT RP multicapa, para instalación de rociadores automáticos contra incendios. Certificado de Conformidad AENOR para Rociadores I/p.p. Codos, Tes y demás accesorios, instalada según normativa vigente.

Propiedades	Valores	Unidades	Normas
Material	PPR CT RP+FV	-	-
Densidad	>0.93	g/cm ³	ISO 1183
Índice de fluidez (230 °C/2.16 kg)	0.25	g/10'	ISO 1133
Retracción longitudinal (135 °C)	>2	%	ISO 2505
Módulo de tensión	>950	Mpa	ISO 527
Deformación en el punto de fluencia	>12	%	ISO 527
Esfuerzo en el punto de fluencia	>30	Mpa	ISO 527
Dilatación térmica lineal	<0.04	mm/m °C	-
Coefficiente de conductividad térmica	0.24	W/m °C	DIN 52612
Opacidad	Si	-	ISO 7686
Rugosidad	0,003	mm	-
Impacto caída de bola (resistencia a choques externos-método de la esalera)	H50≥1m (s3,2) H50≥0.7m (s4-s5-s6,3-s8)	m	EN 1411
Fabricación	EN ISO 15874 / DIN 8077 / DIN 8078		

Presiones con 50 años de funcionamiento según DIN 8077 (SD: 1,25)

Serie	20 °C	60 °C	70 °C	80 °C*
3.2	31.7	17.7	14.9	12.7
5	20.3	11.3	9.5	8.1

*Para esta temperatura son 25 años.

2.2. Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará de forma limpia y ordenada. Si estuviesen expuestas a cualquier deterioro por golpes o choques fortuitos deberán protegerse adecuadamente.

2.3. Protecciones

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro.

Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Si la red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

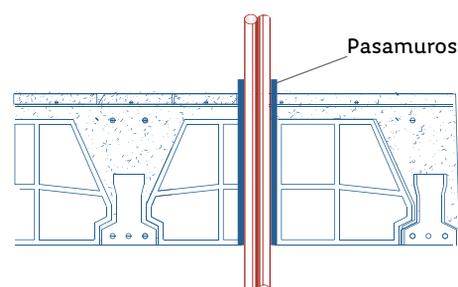
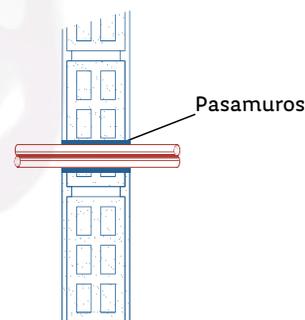


Figura 1.

2.4. Soportería

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias.

La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

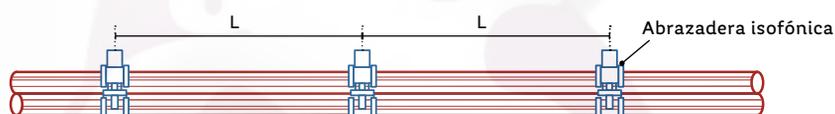
Abrazaderas

Se recomienda la colocación de abrazaderas isofónicas.

La colocación de abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Figura 2.



Distancia entre abrazaderas horizontales L (cm)

Diámetro exterior (mm)	Temperatura en °C	
	Tuboplus Contraincendios Serie 3.2 SDR 7.4 (20 °C)	Tuboplus Contraincendios Serie 5 SDR 11 (20 °C)
20	90	-
25	105	-
32	120	-
40	-	125
50	-	145
63	-	165
75	-	175
90	-	185
110	-	200
125	-	205
160	-	210

*Para instalaciones verticales las distancias expresadas pueden aumentarse en un 30 %.

Tabla 1.

2.5. Ventajas



Sistema más económico y eficiente

Los tiempos de instalación de Tuboplus | Contraincendios son muy inferiores a los tiempos de instalación de los sistemas metálicos, tienen como consecuencia directa una reducción de costes en la instalación y explotación de la instalación.

El montaje de tubo y accesorios mediante soldadura por termofusión y con las derivaciones de asiento reducen de forma significativa los tiempos de instalación.



Resistencia a la corrosión

La corrosión de las tuberías depende principalmente del medio ambiente en el que estén colocadas, del material de su fabricación y del régimen de funcionamiento al que se ven sometidas, siendo la protección exterior de la tubería la que debe de estudiarse con mayor cuidado, debido a que el medio circundante es más agresivo que el agua que circula por el interior.

Las propiedades de los tubos de Tuboplus | Contraincendios no se ven alteradas ante la presencia de cales, yesos y morteros de cemento. Este hecho se traduce en que no necesita ninguna aplicación de protección superficial. Tampoco presentan problemas de podredumbre, herrumbre, aparición de moho u oxidación, ni se ven afectados ante las algas, bacterias u hongos.



Ligereza

Sistema más ligero que otras soluciones metálicas.

Comparativa de peso

	50 mm / 1 1/2"
Tuboplus Contraincendios	0.638 kg/m
Tubo Acerodin 2440	3.610 kg/m

Tabla 43.



Sin uniones mecánicas. Unión por soldadura.

El sistema de unión es una soldadura por termofusión donde el tubo y el accesorio se funden formando una unión homogénea.



Derivaciones más rápidas

Mediante la Montura de derivacion con la superficie exterior y espesor del tubo se consigue una unión con gran estabilidad. Esta técnica es para la ejecución de picajes, derivaciones y conexión a rociadores.



Versatilidad

Permite adaptarse con facilidad y rapidez a diversos cambios.



Menor impacto ambiental

Genera menos consumo de energía y reduce las emisiones al terreno, agua y aire.

2.6. Características diferenciadoras

Resistente a los procesos de desinfección

Diseñado para aportar una seguridad extra en caso de incendio, reduciendo a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Es el primer sistema en PP multicapa con clasificación B, S1, d0, de clasificación de la reacción al fuego de los materiales. Se trata de polipropileno última generación que ofrece una alta resistencia a la llama garantizando la instalación en caso de incendio.



Libre de halógenos

Está libre de halógenos, característica de seguridad fundamental en caso de reacción al fuego, no produce gases tóxicos, por lo que no emana ninguna dioxina en el caso de incendio, protegiendo las personas y el medio.



Protección anti-incrustaciones

La rugosidad de las tuberías, la velocidad y la calidad del fluido son elementos que favorecen las incrustaciones. El aumento de las incrustaciones provoca una reducción de la sección, un aumento de la pérdida de carga y un mayor consumo energético. Lleva incorporado un aditivo *antifouling* que provoca un efecto ultraliso, generando una protección anti-incrustaciones.

La lisura de un tubo está directamente relacionada con su porosidad y, por tanto, con su capacidad para evitar las incrustaciones o sedimentaciones calcáreas. Las tuberías son totalmente lisas no produciéndose reducciones de sección con el paso del tiempo, característica que garantiza la invariabilidad de su coeficiente de rugosidad.



Compatible con el medio ambiente

El material de Tuboplus | Contraincendios es sostenible, ecológico y reciclable. La naturaleza de los materiales hace fácil la recuperación a un nivel cualitativo necesaria para la reutilización en la producción. Este proceso no requiere recursos energéticos y químicos, simplemente un proceso mecánico. Todo consumo genera un residuo. Los residuos plásticos son un recurso valioso como para deshacerse de ellos sin aprovecharlos como fuente de materia (reciclado) o fuente de energía (valorización energética).

Una vez concluida su vida útil, las tuberías de polipropileno pueden ser recicladas de forma mecánica mediante un proceso granceado convirtiéndose en una nueva materia prima que a su vez, puede servir para la fabricación de otros productos, dando así al material una nueva vida útil.



Durabilidad

El sistema Tuboplus | Contraincendios ha sido diseñado, ensayado y certificado para garantizar una vida útil superior a los 50 años. No exige ningún tipo de mantenimiento posterior.



Prefabricado

El sistema Tuboplus | Contraincendios se puede suministrar premontado según las necesidades de la instalación y no necesita ser pintado.



3. Pérdida de carga

3.1. Introducción

Caudal (l/s)	Diámetro exterior (mm)	20	25	32
	Espesor (mm)	2.8	3.5	4.4
	Diámetro interior (mm)	14.4	18.0	23.2
0.32	Perdida de carga "R" (mbar/m)	32.86	11.21	3.33
	Velocidad "V" (m/sg)	1.96	1.26	0.76
0.34	R	36.62	12.48	3.70
	V	2.09	1.34	0.80
0.36	R	40.56	13.80	4.09
	V	2.21	1.41	0.85
0.38	R	44.69	15.19	4.50
	V	2.33	1.49	0.90
0.40	R	49.00	16.64	4.92
	V	2.46	1.57	0.95
0.45	R	60.59	20.51	6.05
	V	2.76	1.77	1.06
0.50	R	73.32	24.76	7.28
	V	3.07	1.96	1.18
0.55	R	87.19	29.38	8.62
	V	3.38	2.16	1.30
0.60	R	102.18	34.35	10.06
	V	3.68	2.36	1.42
0.65	R	118.29	39.69	11.60
	V	3.98	2.55	1.54
0.70	R	135.54	45.38	13.24
	V	4.28	2.75	1.66
0.75	R	153.93	51.43	14.98
	V	4.58	2.95	1.77
0.80	R	173.46	57.84	16.81
	V	4.88	3.14	1.89
0.85	R	194.13	64.60	18.75
	V	5.18	3.34	2.01
0.90	R	215.94	71.71	20.78
	V	5.48	3.54	2.13
0.95	R	238.89	79.17	22.99
	V	5.78	3.74	2.25
1.00	R	262.98	86.98	25.38
	V	6.08	3.94	2.37
1.10	R	312.24	101.13	29.86
	V	6.68	4.34	2.60
1.20	R	362.76	115.72	34.98
	V	7.28	4.74	2.84
1.30	R	414.54	130.75	40.47
	V	7.88	5.14	3.08
1.40	R	467.58	146.22	46.34
	V	8.48	5.54	3.31
1.50	R	521.88	162.13	52.58
	V	9.08	5.94	3.55

Tabla 16. Ejemplo para la selección del diámetro de una tubería.

Capacidad (litros de agua por metro)		
Diámetro	Serie 3.2	Serie 5
	SDR 7.4	SDR11
20	0.163	-
25	0.254	-
32	0.423	-
40	-	0.835
50	-	1.307
63	-	2.075
75	-	2.961
90	-	4.254
110	-	6.362
125	-	8.203
160	-	13.436
200	-	21.021
250	-	32.878
315	-	52.198
400	-	84.187
500	-	-

Tabla 17.

Unidades de equivalencia a 1 bar	
Métrico	
Megapascal (Mpa)	0.1
Bar	1
kgf/cm ²	1.02
Kilopascal (kPa)	100
Hectopascal (hPa)	1 000
Milibar (mbar)	1 000
kgf/cm ²	10 197.16
Pascal (Pa)	100 000
Atmósfera	
Atmósfera física	0.99
Atmósfera técnica	1.02
Avoirdupois (EE.UU)	
Kilolibra por pulgada cuadrada (ksi)	0.01
Libra por pulgada cuadrada (psi)	14.5
Libra por pie cuadrado (psf)	2 088.54
Agua	
Metro de agua	10.2
Pulgada de agua	401.47
Centímetro de agua	1 019.4

Tabla 17.

3.2. Pérdidas de carga unitarias de las tuberías

3.2.1 Pérdidas de carga unitarias de las tuberías serie 3.2/SDR 7.4

Caudal (l/s)	Diámetro exterior (mm)	20	25	32
	Espesor (mm)	2.8	3.5	4.4
	Diámetro interior (mm)	14.4	18	23.2
0.01	Pérdida de carga "R" (mbar/m)	0.10		
	Velocidad "V" (m/sg)	0.6		
0.02	R	0.30	0.11	
	V	0.12	0.08	
0.03	R	0.58	0.21	
	V	0.18	0.12	
0.04	R	0.93	0.33	0.10
	V	0.25	0.16	0.09
0.05	R	1.34	0.47	0.15
	V	0.31	0.20	0.12
0.06	R	1.82	0.64	0.20
	V	0.37	0.24	0.14
0.07	R	2.36	0.83	0.25
	V	0.43	0.28	0.17
0.08	R	2.95	1.04	0.32
	V	0.49	0.31	0.19
0.09	R	3.61	1.26	0.38
	V	0.55	0.35	0.21
0.10	R	4.32	1.51	0.46
	V	0.61	0.39	0.24
0.11	R	5.08	1.77	0.54
	V	0.68	0.43	0.26
0.12	R	5.90	2.05	0.62
	V	0.74	0.47	0.28
0.13	R	6.77	2.35	0.71
	V	0.80	0.51	0.31
0.14	R	7.70	2.67	0.81
	V	0.86	0.55	0.33
0.15	R	8.67	3.00	0.91
	V	0.92	0.59	0.35
0.16	R	9.70	3.36	1.01
	V	0.98	0.63	0.38
0.17	R	10.78	3.73	1.12
	V	1.04	0.67	0.4
0.18	R	11.91	4.11	1.24
	V	1.11	0.71	0.43
0.19	R	13.09	4.51	1.36
	V	1.17	0.75	0.45
0.20	R	14.32	4.93	1.48
	V	1.23	0.79	0.47
0.22	R	16.93	5.82	1.74
	V	1.35	0.86	0.52
0.24	R	19.73	6.77	2.02
	V	1.47	0.94	0.57
0.26	R	22.73	7.79	2.32
	V	1.60	1.02	0.62
0.28	R	25.92	8.87	2.64
	V	1.72	1.10	0.66
0.30	R	29.29	10.01	2.98
	V	1.84	1.18	0.71

Caudal (l/s)	Diámetro exterior (mm)	20	25	32
	Espesor (mm)	2.8	3.5	4.4
	Diámetro interior (mm)	14.4	18.0	23.2
0.32	Pérdida de carga "R" (mbar/m)	32.86	11.21	3.33
	Velocidad "V" (m/sg)	1.96	1.26	0.76
0.34	R	36.62	12.48	3.70
	V	2.09	1.34	0.80
0.36	R	40.56	13.80	4.09
	V	2.21	1.41	0.85
0.38	R	44.69	15.19	4.50
	V	2.33	1.49	0.90
0.40	R	49.00	16.64	4.92
	V	2.46	1.57	0.95
0.45	R	60.59	20.51	6.05
	V	2.76	1.77	1.06
0.50	R	73.32	24.76	7.28
	V	3.07	1.96	1.18
0.55	R	87.19	29.38	8.62
	V	3.38	2.16	1.30
0.60	R	102.18	34.35	10.06
	V	3.68	2.36	1.42
0.65	R		39.69	11.60
	V		2.55	1.54
0.70	R		45.38	13.24
	V		2.75	1.66
0.75	R		51.43	14.98
	V		2.95	1.77
0.80	R		57.84	16.81
	V		3.14	1.89
0.85	R		64.60	18.75
	V		3.34	2.01
0.90	R		71.71	20.78
	V		3.54	2.13
0.95	R			22.19
	V			2.25
1.00	R			25.13
	V			2.37
1.10	R			29.86
	V			2.60
1.20	R			34.98
	V			2.84
1.30	R			40.47
	V			3.08
1.40	R			46.34
	V			3.31
1.50	R			52.58
	V			3.55

Tabla 18.

3.2.2. Pérdidas de carga unitaria de la tubería serie 5/SDR 11

Caudal (l/s)	Díámetro exterior (mm)	40	50	63	75	90	110	125
	Espesor (mm)	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10	11.4
	Díámetro interior (mm)	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2
0.10	Pérdida de carga "R" (mbar/m)	0.09						
	Velocidad "V" (m/sg)	0.12						
0.20	R	0.30	0.10					
	V	0.24	0.15					
0.30	R	0.59	0.21					
	V	0.36	0.23					
0.40	R	0.97	0.34					
	V	0.48	0.31					
0.50	R	1.43	0.49					
	V	0.60	0.38					
0.60	R	1.97	0.68	0.23				
	V	0.72	0.46	0.29				
0.70	R	2.58	0.88	0.30				
	V	0.84	0.54	0.34				
0.80	R	3.27	1.12	0.37				
	V	0.96	0.61	0.39				
0.90	R	4.02	1.37	0.46	0.20			
	V	1.08	0.69	0.43	0.30			
1.00	R	4.85	1.65	0.55	0.24			
	V	1.20	0.76	0.48	0.34			
1.10	R	5.74	1.95	0.65	0.28			
	V	1.32	0.84	0.53	0.37			
1.20	R	6.71	2.28	0.76	0.32			
	V	1.44	0.92	0.58	0.41			
1.30	R	7.75	2.63	0.87	0.37	0.16		
	V	1.56	0.99	0.63	0.44	0.31		
1.40	R	8.84	3.00	0.99	0.42	0.18		
	V	1.68	1.07	0.67	0.47	0.33		
1.50	R	10.01	3.39	1.12	0.48	0.2		
	V	1.80	1.15	0.72	0.51	0.35		
1.60	R	11.24	3.80	1.25	0.54	0.23		
	V	1.92	1.22	0.77	0.54	0.38		
1.70	R	12.54	4.23	1.39	0.60	0.25		
	V	2.04	1.30	0.82	0.57	0.4		
1.80	R	13.91	4.69	1.54	0.66	0.28		
	V	2.16	1.38	0.87	0.61	0.42		
1.90	R	15.34	5.17	1.70	0.72	0.30	0.12	
	V	2.28	1.45	0.92	0.64	1.45	0.30	
2.00	R	16.84	5.67	1.86	0.79	0.33	0.13	
	V	2.40	1.35	0.96	0.68	0.47	0.31	
2.20	R	20.02	6.72	2.20	0.94	0.39	0.15	
	V	2.64	1.68	1.06	0.74	0.52	0.35	
2.40	R	23.47	7.87	2.58	1.10	0.46	0.18	
	V	2.88	1.84	1.16	0.81	0.56	0.38	
2.60	R	27.17	9.09	2.97	1.26	0.53	0.20	0.11
	V	3.11	1.99	1.25	0.88	0.61	0.41	0.32
2.80	R	31.13	10.40	3.39	1.44	0.60	0.23	0.13
	V	3.35	2.14	1.35	0.95	0.66	0.44	0.34
3.00	R	35.34	11.79	3.84	1.63	0.68	0.26	0.14
	V	3.59	2.29	1.45	1.01	0.71	0.47	0.37

Tabla 19.

Caudal (l/s)	Díámetro exterior (mm)	40	50	63	75	90	110	125
	Espesor (mm)	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10	11.4
	Díámetro interior (mm)	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2
3.20	Pérdida de carga "R" (mbar/m)		13.26	4.32	1.83	0.77	0.29	0.16
	Velocidad "V" (m/sg)		2.45	1.54	1.08	0.75	0.50	0.39
3.40	R		14.81	4.81	2.04	0.85	0.33	0.18
	V		2.60	1.64	1.15	0.80	0.53	0.41
3.60	R		16.44	5.34	2.26	0.94	0.36	0.20
	V		2.75	1.73	1.22	0.85	0.57	0.44
3.80	R		18.15	5.89	2.49	1.04	0.40	0.22
	V		2.91	1.83	1.28	0.89	0.60	0.46
4.00	R		19.94	6.46	2.73	1.14	0.43	0.24
	V		3.06	1.93	1.35	0.94	0.63	0.49
4.50	R		24.77	8.00	3.37	1.41	0.53	0.29
	V		3.44	2.17	1.52	1.06	0.71	0.55
5.00	R		30.08	9.70	4.08	1.70	0.64	0.35
	V		3.82	2.41	1.69	1.18	0.79	0.61
5.50	R			11.55	4.85	2.02	0.76	0.41
	V			2.65	1.86	1.29	0.86	0.67
6.00	R			13.54	5.69	2.36	0.89	0.48
	V			2.89	2.03	1.41	0.94	0.73
6.50	R			15.69	6.58	2.73	1.03	0.56
	V			3.13	2.20	1.53	1.02	0.79
7.00	R			17.99	7.53	3.12	1.18	0.64
	V			3.37	2.36	1.65	1.10	0.85
7.50	R			20.43	8.55	3.53	1.33	0.72
	V			3.61	2.53	1.76	1.18	0.91
8.00	R				9.62	3.97	1.50	0.81
	V				2.70	1.88	1.26	0.98
8.50	R				10.75	4.44	1.67	0.90
	V				2.87	2.00	1.34	1.04
9.00	R				11.95	4.93	1.85	1.00
	V				3.04	2.12	1.41	1.10
9.50	R				13.20	5.44	2.04	1.10
	V				3.21	2.23	1.49	1.16
10.00	R				14.51	5.97	2.24	1.21
	V				3.38	2.35	1.57	1.22
10.50	R				15.88	6.53	2.45	1.32
	V				3.55	2.47	1.65	1.28
11.00	R					7.11	2.67	1.44
	V					2.59	1.73	1.34
11.50	R					7.72	2.89	1.56
	V					2.70	1.81	1.40
12.00	R					8.35	3.13	1.69
	V					2.82	1.89	1.46
12.50	R					9.00	3.37	1.82
	V					2.94	1.96	1.52
13.00	R					9.68	3.62	1.95
	V					3.06	2.04	1.58
13.50	R					10.37	3.88	2.09
	V					3.17	2.12	1.65
14.00	R					11.10	4.14	2.23
	V					3.29	2.20	1.71

Tabla 20.

Rotoplas

Caudal (l/s)	Díámetro exterior (mm)	40	50	63	75	90	110	125
	Espesor (mm)	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10	11.4
	Díámetro interior (mm)	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2
14.50	Pérdida de carga "R" (mbar/m)					11.84	4.42	2.38
	Velocidad "V" (m/sg)					3.41	2.28	1.77
15.00	R					12.61	4.70	2.53
	V					3.53	2.36	1.83
15.50	R						4.99	2.69
	V						2.44	1.89
16.00	R						5.29	2.85
	V						2.52	1.95
16.50	R						5.60	3.01
	V						2.59	2.01
17.00	R						5.92	3.18
	V						2.67	2.07
17.50	R						6.24	3.35
	V						2.75	2.13
18.00	R						6.58	3.53
	V						2.83	2.19
18.50	R						6.92	3.71
	V						2.91	2.26
19.00	R						7.27	3.90
	V						2.99	2.32
19.50	R						7.63	4.09
	V						3.07	2.38
20.00	R						7.99	4.29
	V						3.14	2.44
20.50	R						8.37	4.49
	V						3.22	2.50
21.00	R						8.75	4.69
	V						3.30	2.56
21.50	R						9.14	4.90
	V						3.38	2.62
22.00	R						9.54	5.11
	V						3.46	2.68
22.50	R						9.94	5.33
	V						3.54	2.74
23.00	R							5.55
	V							2.80
23.50	R							5.77
	V							2.86
24.00	R							6.00
	V							2.93
24.50	R							6.23
	V							2.99
25.00	R							6.47
	V							3.05
25.50	R							6.71
	V							3.11
26.00	R							6.96
	V							3.17
26.50	R							7.21
	V							3.23

Tabla 21.

Caudal (l/s)	Díámetro exterior (mm)	40	50	63	75	90	110	125
	Esesor (mm)	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10	11.4
	Díámetro interior (mm)	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2
27.00	Pérdida de carga "R" (mbar/m)							7.46
	Velocidad "V" (m/sg)							3.29
27.50	R							7.72
	V							3.35
28.00	R							7.98
	V							3.41
28.50	R							8.25
	V							3.47
29.00	R							8.52
	V							3.54
29.50	R							
	V							
30.00	R							
	V							
30.50	R							
	V							
31.00	R							
	V							
31.50	R							
	V							
32.00	R							
	V							
32.50	R							
	V							
33.00	R							
	V							
33.50	R							
	V							
34.00	R							
	V							
34.50	R							
	V							
35.00	R							
	V							
35.50	R							
	V							
36.00	R							
	V							
36.50	R							
	V							
37.00	R							
	V							
37.50	R							
	V							
38.00	R							
	V							
38.50	R							
	V							
39.00	R							
	V							

Tabla 22.

Rotoplas

Caudal (l/s)	Díámetro exterior (mm)	40	50	63	75	90	110	125
	Espesor (mm)	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10	11.4
	Díámetro interior (mm)	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2
39.50	Pérdida de carga "R" (mbar/m)							
	Velocidad "V" (m/sg)							
40.00	R							
	V							
40.50	R							
	V							
41.00	R							
	V							
41.50	R							
	V							
42.00	R							
	V							
42.50	R							
	V							
43.00	R							
	V							
43.50	R							
	V							
44.00	R							
	V							
44.50	R							
	V							
45.00	R							
	V							
45.50	R							
	V							
46.00	R							
	V							
46.50	R							
	V							
47.00	R							
	V							
47.50	R							
	V							
48.00	R							
	V							
48.50	R							
	V							
49.00	R							
	V							
49.50	R							
	V							
50.00	R							
	V							
50.50	R							
	V							
51.00	R							
	V							
51.50	R							
	V							

Tabla 23.

3.3. Coeficientes de pérdida de carga ϕ correspondientes a los accesorios

Denominación		Símbolo gráfico	ϕ
Tee en derivación			1.30
Tee de afluencia reducida			0.90
Tee de derivación reducida			0.30
Tee de afluencia			0.60
Tee de afluencia central con entrada reducida			3.00
Codo			1.13
Ampliación cónica	$\beta = 10^\circ$		0.20
	$\beta = 20^\circ$		0.45
	$\beta = 30^\circ$		0.60
	$\beta = 40^\circ$		0.75
Ampliación con descarga libre			1.00
Reducción	1 diámetro		0.40
	2 diámetros		0.50
	3 diámetros		0.60
	4 diámetros		0.70
	5 diámetros		0.80
	6 diámetros		0.90
Válvula de asiento recto	DN 20		8.5
	DN 25		7.0
	DN 32		6.0
	DN 40 a DN 100		5.0
Válvula de asiento inclinado	DN 20		2.5
	DN 25 a DN 50		2.0
	DN 65		0.7
Válvula de bola	DN 20 a DN 25		1.5
	DN 32 a DN 50		1.0
	DN 65 a DN 80		0.7
	hasta DN 100		0.6
Válvula de escuadra	DN 20 a DN 40		3.5
	DN 50 a DN 100		2.0
Válvula de compuerta	DN 20 a DN 25		0.5
	DN 32		0.3
Válvula de retención	DN 25 a DN 40		2.5
	DN 50		1.9
Válvula de esfera con retención	DN 20		4.6
	DN 25 a DN 50		3.6
Válvula de clapeta	DN 50		1.5
	DN 100		1.2
	DN 200		1.0
Válvula de retención antiarriete	DN 20		15
	DN 25 a DN 50		13

Tabla 38.

4. Sistemas de unión

4.1. Introducción

Entre un tubo Tuboplus | Contraincendios y un accesorio, no existe unión, existe termofusión. Esto significa que tubo y conexión se fusionan entre sí molecularmente, dando lugar a una tubería continua, que garantiza el más alto grado de seguridad en instalaciones de agua.

Termofusión: un proceso simple, seguro e inalterable

La termofusión, a diferencia de la unión con aporte, es inalterable en el tiempo. Además, se ve facilitada por el empleo de herramientas prácticas y precisas, que simplifican su ejecución y eliminan los problemas de obra derivados de errores humanos. Su sencillez y rapidez, se traduce en un importante ahorro de tiempo y costo de instalación.

El proceso de termofusión es muy sencillo. Durante unos pocos segundos, el tubo y la conexión son sometidos a una temperatura de 260 °C. Cumplido el tiempo de calentamiento, que varía según los distintos diámetros entre 6 y 40 segundos, tubo y conexión se unen por interposición de sus extremos, fusionándose, es decir, fundiéndose en una sola pieza.

Las uniones entre tubos y accesorios de los sistemas Tuboplus para Aire Acondicionado se realizan mediante unión de diferentes maneras:

- Unión por termofusión con empleo de un Termofusor.
- Unión a tope.

La soldadura de plástico es un proceso destinado a unir piezas constituidas de materiales termoplásticos. La soldadura tiene lugar por el reblandecimiento de las zonas a unir. Las moléculas del polímero adquieren cierta movilidad por acción de un agente externo (calor). Al juntarse ambas piezas y aplicarles presión, se logra la interacción de las moléculas de ambas partes a unir, entrelazándose. Una vez cesada la acción del agente externo, disminuye el movimiento de las moléculas quedando constituida una estructura entrelazada de las mismas, formándose la unión de ambas partes plásticas.

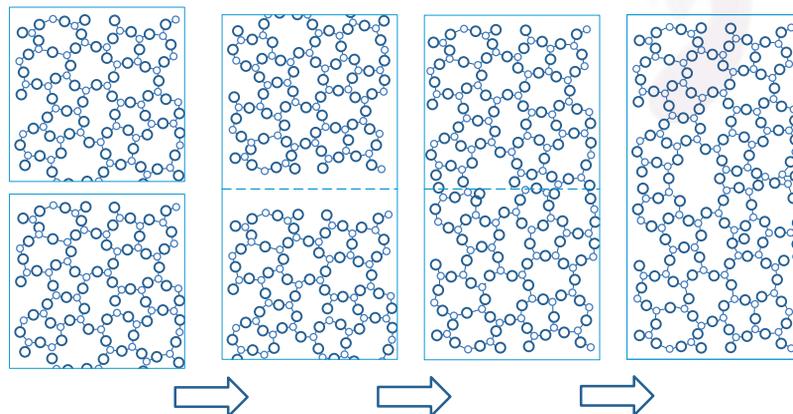


Figura 3.

Existen diversos procesos de soldadura para unir plásticos y la aplicación idónea de cada una de ellas depende de múltiples factores.

- El tipo de pieza o elemento a unir.
- Las características del material plástico.
- El número de piezas a unir en un mismo proceso.
- La aplicación del producto final, son tan solo algunas de las múltiples variables que pueden influir directamente en la elección de un tipo u otro de soldadura.

La soldadura puede ser utilizada para producir uniones con propiedades mecánicas que se acercan a las del material matriz. La soldadura de plástico se limita a los polímeros termoplásticos, debido a que estos materiales pueden ser ablandados y fundidos por el calor. Los polímeros termoestables una vez endurecidos no pueden ser ablandados de nuevo por calefacción.

El calor necesario para la soldadura de los polímeros termoplásticos es menor que la requerida para los metales.

Factores que intervienen en el proceso de soldadura plástica

Temperatura

Temperatura de soldadura

Cada material termoplástico tiene una temperatura de fusión.

- Si no se alcanza la temperatura correspondiente, no se realiza la unión molecular y por tanto la soldadura.
- Si la temperatura se sobrepasa, se degrada el material, y la unión no se produce correctamente.



Temperatura ambiente

La temperatura ambiente a la que se realiza la soldadura, tiene un efecto directo sobre la misma, ya que va a influir en:

- Tiempo que precisa el equipo de soldadura para alcanzar la temperatura requerida.
- El tiempo de calentamiento, de unión y de enfriamiento de la soldadura.
- Por debajo de 5 °C, se recomienda no soldar, o tomar medidas que corrijan el efecto que puede tener el proceso.

Presión

- Para que las moléculas del material termoplástico se unan, es preciso que estén en contacto, y que se ejerza una presión. Si no existe presión, no se va a producir la soldadura.
- La presión a aplicar, dependerá de la técnica de unión a emplear (*socket*, a tope...), y del diámetro de la tubería.





Tiempo

Tiempo de calentamiento

Aun cuando el equipo de soldadura tenga la temperatura adecuada para la unión del material termoplástico, si no dejamos el tiempo suficiente para que este alcance su punto de fusión, la soldadura no se va a realizar.

El tiempo de calentamiento va a depender de la dimensión que vayamos a unir, y por tanto de la cantidad de material que debemos fundir. A mayor diámetro o espesor, más tiempo de calentamiento.

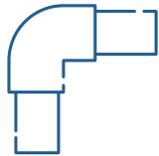
Si superamos el tiempo de calentamiento adecuado en función de la cantidad de material a fundir, el tubo o accesorio, perderá su forma por exceso de fusión, y cuando lo unamos no ejercerá la presión necesaria para una correcta unión.

Tiempo de unión

En el momento que retiramos el material del equipo de calentamiento, se inicia el proceso de enfriamiento del material. Si tardamos más del tiempo indicado, el material habrá perdido la temperatura adecuada de fusión, y por tanto no se realizará la soldadura.

Tiempo de enfriamiento

Una vez realizada la unión, es muy importante respetar el tiempo de enfriamiento, sin realizar ningún tipo de movimiento, con el fin de que la unión se solidifique.

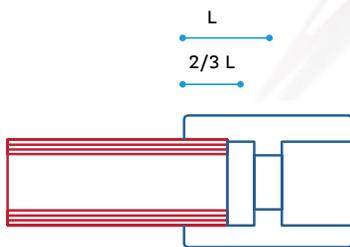


4.2. Unión por termofusión a socket

Este tipo de proceso se utiliza para unir un tubo con un accesorio desde 25 hasta 90 mm de diámetro. Se lleva a cabo calentando la superficie externa de la tubería y la interna del accesorio, hasta que se alcance la fusión del material, para luego encajar uno dentro del otro mientras el material está caliente.

Los accesorios y conexiones que se deben utilizar para este proceso deben tener un espesor de pared que supere un porcentaje el espesor del tubo que queramos meter en el interior, ya que así garantizaremos que no haya problemas a la hora de encajarlos y formar la soldadura.

- En toda soldadura plástica, el material (tubo y accesorio) que está en contacto con el ambiente, se oxida, y es preciso retirarlo antes de la unión, en el caso de la soldadura a socket las matrices son cónicas y cuando introducimos la parte macho de la tubería y la hembra del accesorio, el material oxidado exterior se retira y por tanto no forma parte de la unión.



La norma permite tolerancias máximas y mínimas en la tubería y accesorios, las matrices corrigen las pequeñas diferencias dimensionales. Gracias a las matrices, los dos elementos a unir son calentados a la misma temperatura, lo que mejora la unión.

Figura 4. Termofusión a socket.

Temperaturas y tiempos de termofusión (DVS 2207-11)

Ø Exterior de la tubería (mm)	Tiempo de calentamiento (segundos)
	SDR 7.4 - SDR 11
25	7
32	8
40	12
50	18
63	24
75	30
90	40

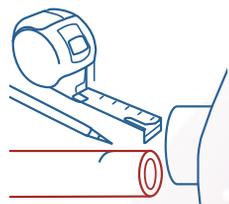
4.3. Maquinaria y herramientas necesarias para realizar la unión a socket

- Termofusor manual.
- Tijeras y cortatubos.
- Planchas recubiertas con teflon.
- Termómetros.
- Flexometro y marcador.

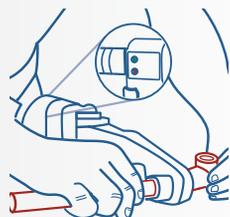
Proceso de termofusión



1. Limpia el Tubo, conexión y Dado, con un paño sin aromatizantes, colorantes o de material sintético.



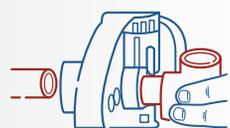
2. Marca profundidad de inserción en el Tubo acorde al diámetro (ver Tabla 4. página 26).



3. Verifica que la temperatura del Termofusor sea adecuada (LED verde) e inserta el Tubo y conexión hasta la profundidad de inserción.



4. Mantén las piezas en los Dados del Termofusor el tiempo indicado para el diámetro de la Tubería (ver Tabla, 3 página 26).



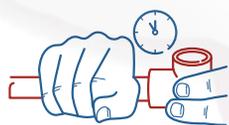
5. Remueve las piezas de los dados al mismo tiempo.



6. Inserta inmediatamente la Tubería en la conexión sin girarlos hasta que los labios se junten.



7. Una vez que los labios se junten tienes entre 4 y 10 segundos dependiendo del diámetro para hacer ajustes. No gires durante el ajuste o la inserción.



8. Alinea la Tubería y mantén el tiempo de enfriamiento y soporte (una cuarta parte del tiempo de enfriamiento).

Indicador verde de temperatura

Plancha de calentamiento

Dados de termofusión

Indicador rojo de encendido

Ranura para montaje

Para el buen funcionamiento del Termofusor las matrices deben protegerse contra las impurezas. Las partículas quemadas pegadas pueden conducir a una fusión deficiente. Las matrices deben mantenerse siempre limpias.

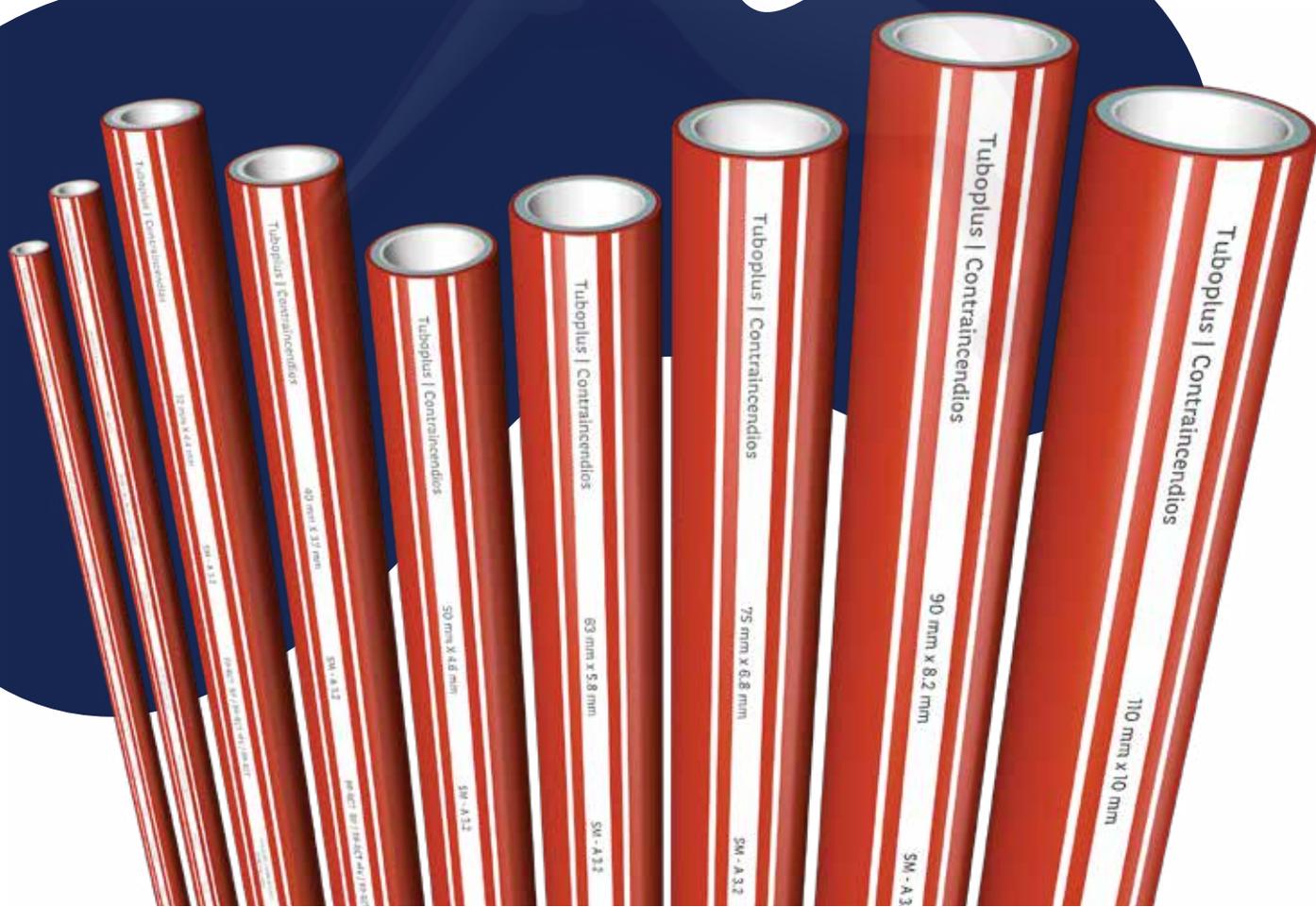
Termofusor 600 W

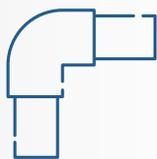
*Revisa los tiempos de calentamiento por diámetro. Consulta más detalles en www.rotoplas.com.mx

Tabla de temperaturas y tiempos de termofusión (DVS 2207-11)

Ø Exterior de la tubería (mm)	Tiempo de calentamiento (Temperatura del Termofusor 250 a 270 °C) (segundos)	Tiempo de unión en segundos	Tiempo de enfriamiento	
	SDR 7,4 - SDR 11		Fijo (segundos)	Total (minutos)
20	6	4	6	2
25	7	4	10	2
32	8	6	10	4
40	12	6	20	4
50	18	6	20	4
63	24	8	30	6
75	30	8	30	6
90	40	8	40	6

Tabla 3.





4.4. Comprobar una unión soldadura a *socket*

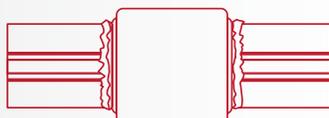
Cuando se realiza una soldadura por termofusión a *socket* se genera una rebaba de polipropileno en la unión con el accesorio. Esta rebaba indica que se ha realizado la soldadura.

Termofusiones incorrectas



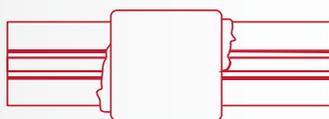
Rebaba irregular

Exceso de temperatura en las matrices de soldadura.
Exceso de tiempo calentamiento.
Tolerancias inadmisibles.



Falta de rebaba

Falta de temperatura en los dados.
Escaso tiempo de calentamiento.
Tolerancias inadmisibles.



Formación de un solo cordón

Falta de temperatura en los dados.
Escaso tiempo de calentamiento.
Tolerancias inadmisibles.
Calentamiento insuficiente de una de los dados de soldar.



Exceso de rebabas

Temperatura de los dados demasiado alta.
Movimiento de la pieza insertada de forma incorrecta.
Tolerancias inadmisibles.



Desviación angular

Fallo de la herramienta
Mala ejecución

Admisible si es < de 2 mm



Fallo a causa de una inserción completa

Tiempo de calentamiento muy corto
Corte del tubo no perpendicular al eje
Temperatura de los dados demasiado baja
Movimientos axiales durante el enfriamiento
Tiempo de inserción después del calentamiento excesivo.
Admisible entre $x < 0,1d$ y $x < 0,15$ de la profundidad del cople.

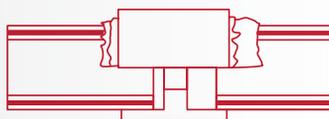


Figura 11.

4.5. Empleo de Monturas de derivación

Las Monturas fusionan tanto en la superficie exterior de la tubería como en su espesor de pared, consiguiendo un sistema de unión de gran seguridad.

Paso 1

Hacer una perforación en el tubo con la broca para monturas.

Paso 2

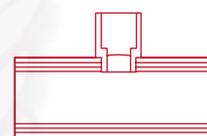
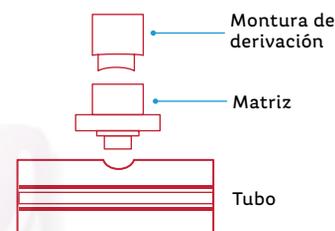
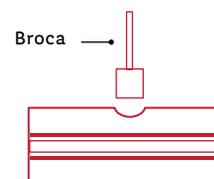
Limpiar, quitar las rebabas y biselar.

Paso 3

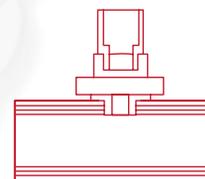
Calentar el agujero y la Montura de derivación simultáneamente (260 °C).

Paso 4

Después de calentar, retirar la herramienta de unión y la Montura de derivación e introducirlo de inmediato en el agujero. El accesorio debe de ser presionado en el tubo durante unos 15 segundos. Una vez transcurrido el tiempo de enfriamiento se puede probar la unión realizada.



Conexión terminada.



Calentamiento.

Figura 21, 22, 23 y 24.

Accesorio soldar a socket Montura macho

Campos de aplicación

- Sistemas de distribución de agua fría, ACS, calefacción y climatización.
- Instalaciones de fluidos a altas y bajas temperaturas.
- Redes de tipo civil e industrial.
- Instalaciones de sistemas de aire comprimido.
- Transporte de fluidos para agricultura y procesos industriales.

Características diferenciadoras

- La Montura macho permite realizar múltiples combinaciones en un mínimo espacio.
- Gran gama y ventaja de todas las soluciones en obra.
- Ahorro de espacio.
- Una sencilla, segura y económica forma de obtener derivaciones adicionales en líneas de distribución.
- Fácil adición de sensores: termómetro, manómetro, etc.
- Construcción de Tees.
- Las Monturas pueden ser utilizados con las tuberías de PP-R , PP RCT y PP RCT RP.



Normativa

Los accesorios Tuboplus | Contraincendios cumplen las siguientes normas:

- **UNE EN 15874:** sistema de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP).
- **RP 01.0:** reglamento Particular de la Marca AENOR para materiales plásticos. Requisitos comunes.
- **RP 01.78:** Reglamento Particular del Certificado de Conformidad AENOR para Sistemas de canalización en Polipropileno Random con estructura cristalina modificada (PP-RCT) y fibra de vidrio (FV) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios.



100 % reciclable



100 % eficaz contra la *legionella*



Contra incendio B-s1,d0



Salubre



Protección uv



Compatible con el medio ambiente



Resistente a los procesos de desinfección



Reacción al fuego B-s1, d0 y libre de halógenos



Redes contra incendios

• **Inserción 32:** salidas 20, 25 y 32 mm para inyectar en tubos de diámetro de 50 a 200 mm.

• **Inserción 50:** salidas 40 y 50 para inyectar en tubos de diámetro 90 mm.

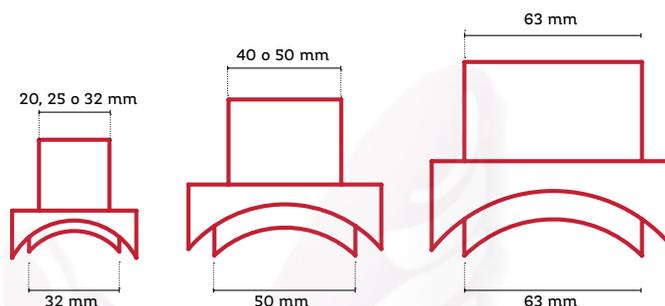


Figura 25.

Los Monturas de termofusión fusionan tanto en la superficie exterior de la tubería y como en su espesor de pared, consiguiendo un sistema de unión de gran seguridad.



Inserción

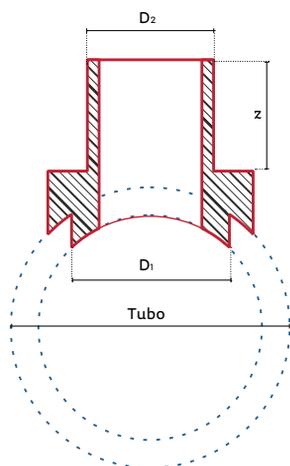


Figura 26.

SKU	Diámetro (mm)	Dimensiones (mm)				Kg/ud
		D1	D2	tubo	z	
Inserción 32. Salidas Macho 20-25-32 para tubos de 50 a 160 mm						
DSID020050000	20-50	32	20	50	25	0,018
DSID020063000	20-63	32	20	63	25	0,016
DSID020075000	20-75	32	20	75	25	0,016
DSID020090000	20-90	32	20	90	25	0,017
DSID020110000	20-110	32	20	110	25	0,017
DSID020125000	20-125	32	20	125	25	0,018
DSID020160000	20-160	32	20	160	25	0,020
DSID025050000	25-50	32	25	50	25	0,019
DSID025063000	25-63	32	25	63	25	0,017
DSID025075000	25-75	32	25	75	25	0,017
DSID025090000	25-90	32	25	90	25	0,018
DSID025110000	25-110	32	25	110	25	0,018
DSID025125000	25-125	32	25	125	25	0,019
DSID025160000	25-160	32	25	160	25	0,020
DSID032050000	32-50	32	32	50	25	0,020
DSID032063000	32-63	32	32	63	25	0,019
DSID032075000	32-75	32	32	75	25	0,019
DSID032090000	32-90	32	32	90	25	0,018
DSID032110000	32-110	32	32	110	25	0,019
DSID032125000	32-125	32	32	125	25	0,019
DSID032160000	32-160	32	32	160	25	0,020
Inserción 50. Salidas Macho 40-50 para tubos de 90 a 160 mm						
DSID040090000	40-90	50	40	90	35	0,058
DSID040110000	40-110	50	40	110	35	0,058
DSID040125000	40-125	50	40	125	35	0,059
DSID040160000	40-160	50	40	160	35	0,061
DSID050090000	50-90	50	50	90	35	0,057
DSID050110000	50-110	50	50	110	35	0,057
DSID050125000	50-125	50	50	125	35	0,057
DSID050160000	50-160	50	50	160	35	0,058
Inserción 63. Salidas Macho 63 para tubos de 110 a 160 mm						
DSID063110000	63-110	63	63	110	40	0,12
DSID063125000	63-125	63	63	125	40	0,12
DSID063160000	63-160	63	63	160	40	0,12

Unidades: mm

Las Monturas de derivación hacen versátil y económico un sistema, al permitir uniones que eliminan el uso de conexiones extra

Soluciones

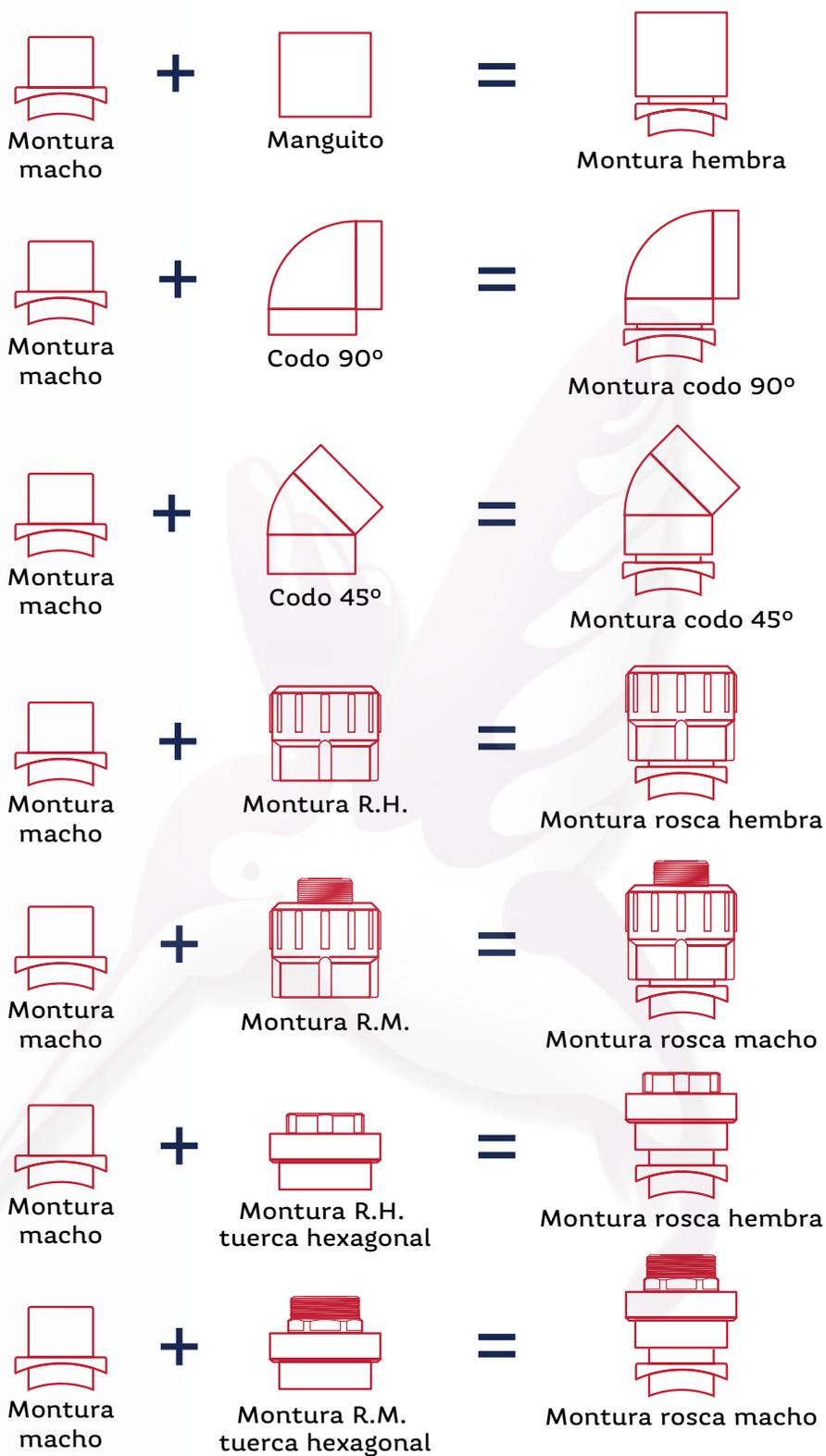


Figura 27.

4.5. Empleo de Tapones de reparación

Reparación de tuberías

Según el daño sufrido por una tubería Tuboplus para Aire Acondicionado, corresponde la forma de reparación. Reparación de perforaciones en una de las paredes del Tubo.

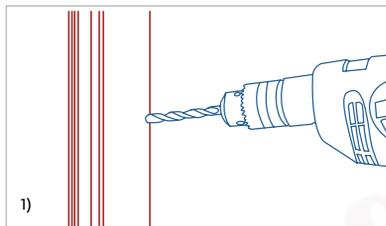


Figura 28.

Descubre la perforación del Tubo con un boquete lo más pequeño posible. Coloca y calienta los Dados de reparación en el Termofusor por 3 minutos. Rectifica la perforación con una broca de 8 mm.

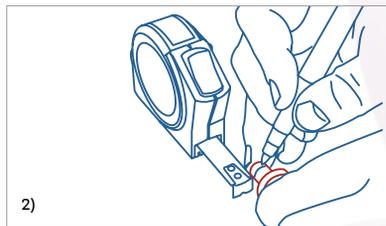


Figura 29.

Toma un Tapón de reparación y marca en éste la medida de espesor del Tubo (ver espesor del Tubo, página 70).

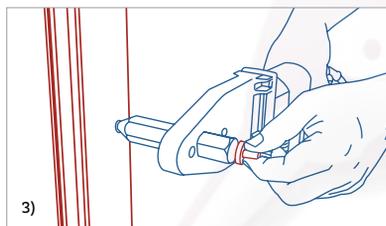


Figura 30.

Introduce el extremo macho del Dado de reparación dentro del agujero del Tubo y al mismo tiempo, introduce el Tapón dentro del dado hembra hasta la marca. Calienta por lo menos 5 segundos.

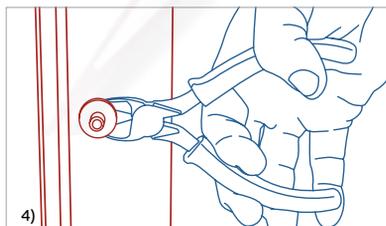


Figura 31.

Introduce inmediatamente el Tapón en el Tubo hasta la marca. Deja enfriar al menos 2 minutos y corta el excedente.

La instalación del sistema no utiliza aditivos tales como pegamentos, fundentes, etc. La unión se realiza exclusivamente por termofusión. El sistema mantiene la pureza de su material también en la unión, por este motivo es totalmente suficiente el simple lavado con agua.

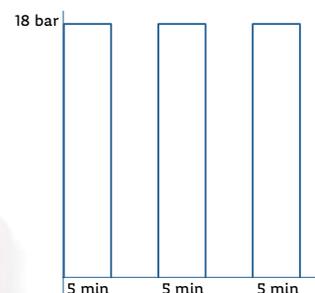
5. Pruebas de presión

5.1. Prueba de presión y estanqueidad

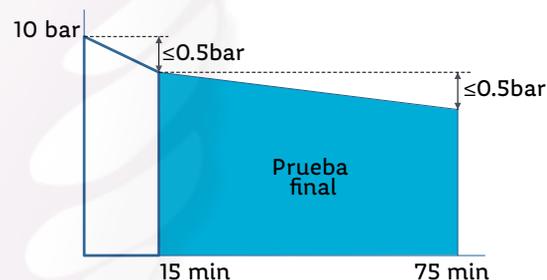
La prueba de estanqueidad se realiza 1.5 veces la presión de servicio. Al realizar la prueba de presión, las propiedades del material de la tubería provoca una dilatación que influye en el resultado. Debido al coeficiente de dilatación térmica de las tuberías de PP pueden surgir otros factores que influyen también en el resultado. La diferencia entre la temperatura del tubo y la del fluido con el que se realiza la prueba llevan a alteraciones en la presión, un cambio de temperatura de 10 °C produce una variación de presión de 0.5 a 1 bar.

Por tal motivo, debe mantenerse la temperatura del fluido lo más constante posible durante la prueba hidráulica de estanqueidad de las instalaciones con tuberías de PP. La prueba de estanqueidad debe realizarse en sus tres variantes: prueba inicial, prueba principal y prueba final.

Preliminar



Principal y final



Para la prueba inicial se ha de conseguir una presión equivalente a 1.5 veces la presión de servicio máxima. Esta presión de prueba se debe mantener dos veces en el espacio de 30 minutos y con un intervalo de 10 minutos. Después de estos 30 minutos de prueba, la presión no debe descender en más de 0.6 bares y no deben aparecer fisuras.

Inmediatamente después de la prueba inicial se ha de efectuar la prueba principal. La duración de la prueba es de 2 horas, durante este tiempo, la presión obtenida en la prueba inicial no debe descender en más de 0.2 bares. Una vez finalizadas la prueba inicial y la principal se ha de efectuar la prueba final.

Al realizar la prueba final se ha de mantener una presión de 10 y 1 bares alternativamente en periodos de al menos 5 minutos. En medio de los respectivos ciclos de prueba la red de tubería ha de mantenerse sin presión. En ninguna parte de la instalación analizada debe aparecer ningún tipo de fisura.

5.2. Protocolo prueba de presión

Protocolo de la prueba de presión

Obra:	
Situación:	
Instalador:	
Fecha:	Hora de comienzo:
Hora de fin:	Duración:

Prueba inicial

Mantener 5 minutos la presión a 18 bar (12bar x 1,5). La instalación debe de estar sin presión entre cada ciclo.

			Sí	No
18 bar	5 min	realizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 bar	5 min	realizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 bar	5 min	realizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Prueba principal

Presión de servicio	10	bar
Caída de presión a los 15 min	bar máximo 0.5 bar

Prueba final

Es continuidad de la prueba inicial y se realiza sin cambiar la presión durante 60 minutos más.

Resultado prueba principal	bar
Caída de presión a los 60 min	bar máximo 0.5 bar

Observaciones

Fecha: _____

Firma: _____

6. Transporte, manipulado y acopio

6.1. Transporte

Las operaciones de transporte de los tubos deben hacerse, en su caso, conforme a las vigentes normas de tráfico, siendo en ocasiones un condicionante para las longitudes de fabricación.

Como norma general el proceso de carga, transporte y posterior descarga, deberá realizarse cuidando que los tubos y accesorios no sufran deterioro alguno durante el trayecto, para lo que se deberán adoptar las siguientes precauciones:

Los tubos tendrán que descansar por completo en la superficie de apoyo, para lo que los vehículos de transporte tendrán el suelo plano y exento de cualquier elemento suelto, protuberancia o borde rígido que pudiera dañarlos.

En aquellos casos en que la plataforma del vehículo no sea completamente plana, se colocará algún elemento que compense los salientes, bien listones de madera a una separación de 0.40 m, o bien una capa de arena o viruta.

Para asegurar la carga se usarán bandas o cintas evitando siempre el uso de cadenas o alambres en contacto con los tubos y un apriete excesivo que pueda deformarlos. Es conveniente la sujeción con eslingas de cinta ancha.

Aquellos rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, se colocarán verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición y evitando la colocación de cualquier carga adicional sobre los mismos.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, es preciso colocarlos en sentido decreciente de los diámetros a partir del fondo.

Los tubos de pequeño diámetro se transportarán paletizados.

Se evitará que los tubos sobresalgan de la caja del camión quedando tramos en voladizo.

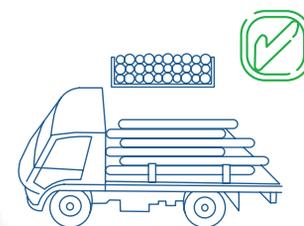


Figura 21.

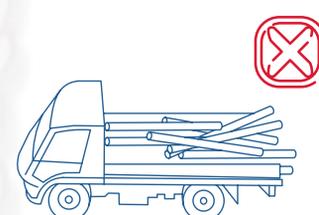


Figura 22.



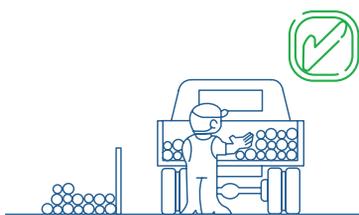


Figura 23.



Figura 24.

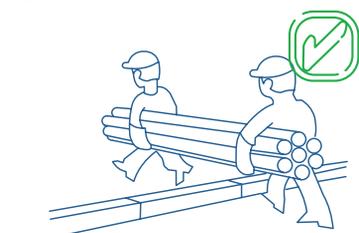


Figura 25.

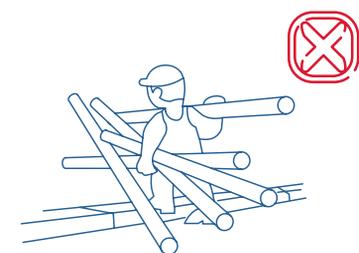


Figura 26.

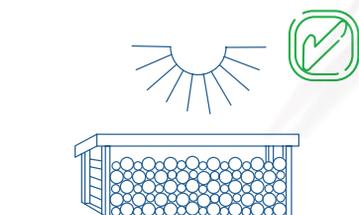


Figura 27.

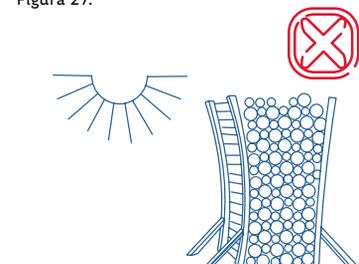


Figura 28.

Los tubos de pequeño diámetro se transportarán paletizados. Se evitará que los tubos sobresalgan de la caja del camión quedando tramos en voladizo.

6.2. Manipulado

Las operaciones de carga y descarga deben realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga debe hacerse, a ser posible, cerca del lugar donde deban ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

La descarga de los tubos y accesorios debe realizarse ordenadamente y podrá hacerse fácilmente con la mano o con equipos. Se evitará arrojarlos desde el camión al suelo o golpearlos violentamente; así mismo, se evitarán arrastres por el suelo o contactos con objetos de filo cortante.

La manipulación debe llevarse a cabo con la mano, tenazas de suspensión o eslingas de nailon de 50 mm de ancho. Al usar eslingas, se recomiendan dos puntos de apoyo.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, un tubo resultara dañado o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente. Se admitirán ralladuras que no superen el 10 % del espesor.

Las bajas temperaturas por debajo de 4 °C determinarán precauciones especiales en la manipulación de los tubos.

6.3. Acopio

A la llegada de los tubos a obra y previa a la recepción, se comprobará que la carga no haya sufrido ningún tipo de deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones, etc., retirándose cualquier material que plantee dudas sobre su posible uso, controlando su ubicación para evitar confusiones posteriores.

La descarga de los tubos debe hacerse de forma ordenada.

El acopio de los tubos se realizará preferentemente en locales cubiertos y sobre superficies planas y limpias, protegiéndolos de la luz directa del sol y de las bajas temperaturas.

Al igual que en el proceso de transporte, en el acopio, hay que adoptar como norma general la manipulación cuidadosa que evite caídas del material.

Cuidados a tener presente durante el acopio

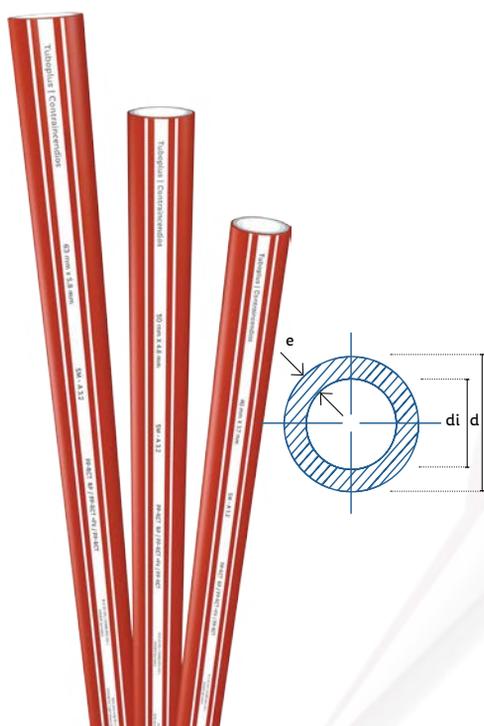
En cualquier caso, se evitará el contacto con combustibles, disolventes, adhesivos, pinturas agresivas o con conducciones de vapor o agua caliente, asegurándose de que la temperatura externa no sea muy elevada, procurando una correcta aireación en previsión de la deformación producida por el calor.

8. Catálogo Contraincendios

8.1. Tubería

Características físicas

Material	PPR-CT RP+FV (con microfibras anti-dilatación)	
Estructura	Tubería multicapa	
Color	Rojo - Pantone 200	
Serie	Serie 3.2/SDR 7.4 Serie 5/SDR 11	
Cumplimiento normativo	ISO 15874 - 2FM	
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de rociadores automáticos contra incendios. • Instalación de BIEs. • Apto para la protección de riego tipo ligero y de tipo ordinario, quedando excluido el riesgo elevado. 	
Características diferenciadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación al fuego B,s1-d0. • Libre de halógenos. • Resistente a la corrosión. • Protección anti-incrustaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prefabricado. • Reducción de costos y tiempos. • Derivación en asiento. • Durabilidad.



Tubos Contraincendios

Sistema de tuberías para conducciones de protección contra incendios.

SKU	SDR	Serie	d	e	Longitud (m)
280975	7.4	3.2	25	3.5	4
280976	7.4	3.2	32	4.4	4
280977	11	5	40	3.7	5.8
280978	11	5	50	4.6	5.8
280979	11	5	63	5.8	5.8
280980	11	5	75	6.8	5.8
280981	11	5	90	8.2	5.8
280982*	11	5	110	10	5.8
280983*	11	5	125	11.4	5.8

*Producto sobre pedido.

Unidades: mm

8.2. Accesorios

Accesorios soldar a socket

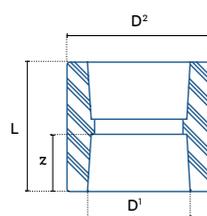
Accesorios cuya unión con el tubo se realiza por fusión conjunta de la parte exterior del tubo con la parte interior del accesorio, por medio de un calentamiento inducido mediante placa calefactora con matrices.

Características físicas

Material	PPR-CT RP+FV (con microfibras anti-dilatación)
Color	Rojo RAL 3000
Tipo de unión	Unión a socket
Para tubería	Tuboplus Contraincendios Serie 3.2/SDR 7.4 Serie 5/SDR 11
Características diferenciadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente a los procesos de desinfección. • Protección antimicrobiana. • Protección UV.

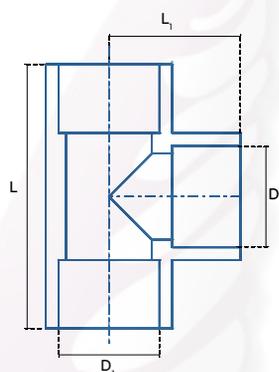
Cople

SKU	d	D1	D2	L	z
280985	25	25	35.6	36.6	16.7
280986	32	32	44.8	42	20
280987	40	40	54.4	45.8	21.3
280988	50	50	67.4	53	23
280989	63	63	84	63.1	28.3
280990	75	75	101	67.5	28.6
280991	90	90	116.2	71.8	33



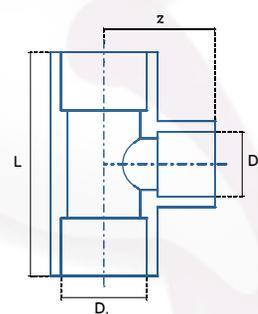
Tee

SKU	d	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)
281035	25	25	25	62.2	31.1
281036	32	32	32	73.8	36.9
281037	40	40	40	84	42
281038	50	50	50	99.8	49.9
281039	63	63	63	125.4	62.7
281040	75	75	75	141.2	70.6
281041	90	90	90	172.4	86.2



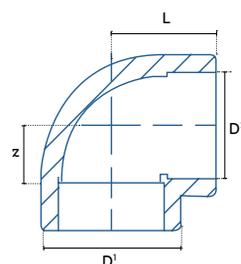
Tee reducida

SKU	d	D ₁	D ₂	L	z
281046	32-25-32	32	25	62.2	34.4
281048	40-25-40	40	25	86.6	41.4
281049	40-32-40	40	32	86.6	41.4
281050	50-25-50	50	25	78.2	43.27
281051	50-32-50	50	32	92.6	45.2
281052	50-40-50	50	40	92.4	48.5
281053	63-25-63	63	25	91.8	49.6
281054	63-32-63	63	32	91.6	50.9
281055	63-40-63	63	40	109.2	53.5
281057	75-32-75	75	32	140	60
281058	75-40-75	75	40	106	60
281062	90-63-90	90	63	158	110

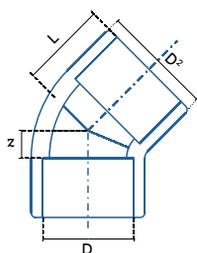


Codo a 90°

SKU	d	D1	D2	L	z
280995	25	25	25	29.7	12.5
280996	32	32	32	34.1	16.1
280997	40	40	40	40.5	22.4
280998	50	50	50	47.5	26
280999	63	63	63	60.1	32.4
281000	75	75	75	70.9	39.5
281001	90	90	90	86	50

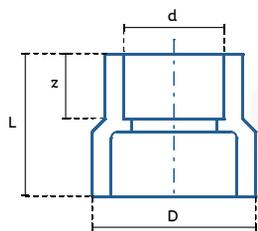


Accesorios



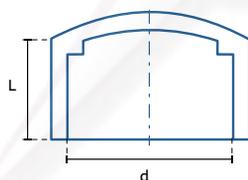
Codo a 45°

SKU	d	D1	D2	L	z
281005	25	25	25	24	6.4
281008	50	50	50	37.4	13.9
281009	63	63	63	40.4	12.7



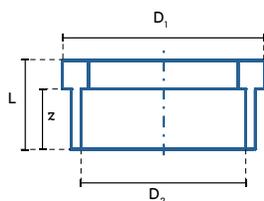
Reducción

SKU	d	D (mm)	d (mm)	L (mm)	Z (mm)
281014	25 - 20	25	20	34.4	17.4
281016	32 - 25	32	20	36.6	18
281017	40 - 25	40	25	39.4	17
281018	40 - 32	40	32	51.2	19
281019	50 - 32	50	32	40.3	18.4
281020	50 - 40	50	40	48	21.5
281021	63 - 25	63	25	63.5	18.4
281022	63 - 32	63	32	62	23.7
281023	63 - 40	63	40	62	23.1
281024	63 - 50	63	50	64	24.7
281026	75 - 50	75	50	66.7	23.3
281027	75 - 63	75	63	71.2	30.5
281028	90 - 63	90	63	70	29



Tapón

SKU	d	L
281068	25	24.5
281071	50	42
281072	63	48
281074	90	61.49



Portabridas

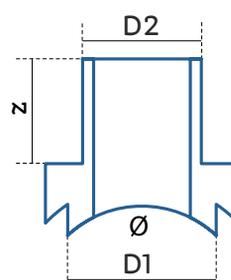
SKU	D1	D2	L	z
281081	90	134.8	43.9	28

*Producto sobre pedido.

Unidades: mm

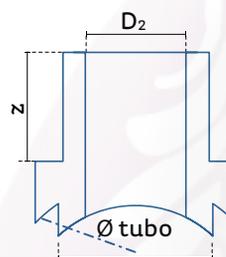
Montura derivación macho PP

SKU	D	D1 (mm)	D2 (mm)	D tubo (mm)	Z (mm)
281099	25-50	32	25	50	25
281100	25-63	32	25	63	25
281101	25-75	32	25	75	25
281102	25-90	32	25	90	25



Montura reduc. R.H.

SKU	DN tubo	D ₁	D ₂	L
281201	40	25	1/2"	38
281202	40	25	3/4"	39
281203	50	25	1/2"	38
281204	50	25	3/4"	39
281205	63	25	1/2"	38
281206	63	25	3/4"	39
281208	75	25	3/4"	39



8.3. Accesorios mixtos soldar-rosca

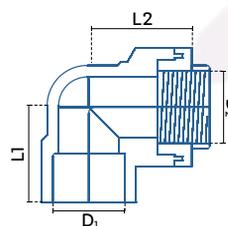
Accesorios en el cual la unión se realiza mediante la conexión de elementos roscados de latón insertados en el cuerpo plástico del accesorio combinado con terminaciones que permiten su unión a socket.

Características físicas

Material	PPR-CT + latón (con reacción al fuego B,s1-d0)
Color	Rojo RAL 3000
Tipo de unión	Unión a socket + rosca metálica (externa NPT)
Para tubería	Tuboplus Contraincendios Serie 3.2/SDR 7.4 Serie 5/SDR 11 Serie 5/SDR 17
Características diferenciadoras	<ul style="list-style-type: none"> Resistente a los procesos de desinfección. Protección antimicrobiana. Protección UV.
Temperatura máx. de trabajo	95 °C a 4 kg/cm ²
Presión máxima de trabajo	39.2 kg/cm ² a 10 °C

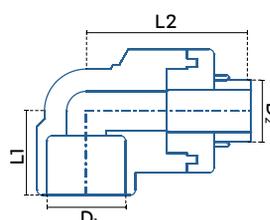
Codo a 90° R.H. PP

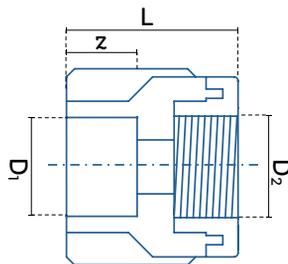
SKU	DN (mm)	D ₁	D ₂	L ₁	L ₂
281185	25 - 1/2"	25	1/2"	59	36
281186	25 - 3/4"	25	3/4"	59	36
281187	32 - 3/4"	32	3/4"	72	38
281188	HEX. 32 - 1"	32	1"	72	48



Codo a 90° R.M. PP

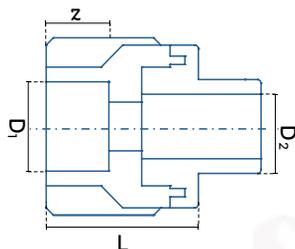
SKU	DN (mm)	D ₁	D ₂	L ₁	L ₂
281193	25 - 3/4"	25	3/4"	59	51
281194	32 - 3/4"	32	3/4"	72	53
281195	HEX. 32 - 1"	31	1"	72	63





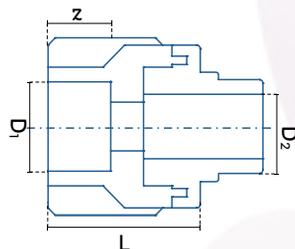
Conector R.H.

SKU	DN	D ₁	D ₂	L	z
281144	25 mm - 1/2"	25	1/2"	41.5	18
281145	25 mm - 3/4"	25	3/4"	40	17.4
281146	32 mm - 3/4"	32	3/4"	46	20



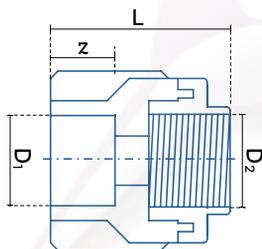
Conector R.M. PP

SKU	DN	D ₁	D ₂	L	z
281156	25 mm - 1/2"	25	1/2"	53.5	18
281157	25 mm - 3/4"	25	3/4"	53	17.4
281158	32 mm - 3/4"	32	3/4"	59	20



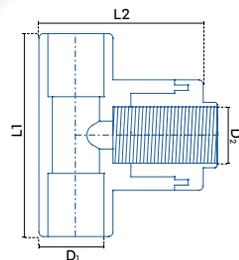
Conector R.M. tuerca hex.

SKU	DN	D ₁	D ₂	L	z
281159	32 mm - 1"	32	1"	65	20
281160	40 mm - 1 1/4"	40	1 1/4"	81.6	23.3
281161	50 mm - 1 1/2"	50	1 1/2"	86.4	24
281162	63 mm - 2"	63	2"	101.2	28
281163	75 mm - 2 1/2"	75	2 1/2"	100.5	29.8
281164	90 mm - 3"	90	3"	125	35
281165	110 mm - 4"	110	4"	133	42



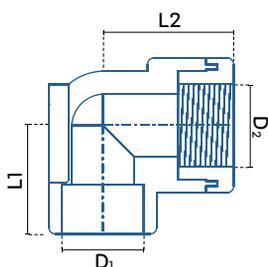
Conector R.H. tuerca hex.

SKU	DN	D ₁	D ₂	L	z
281147	32 mm - 1"	32	1"	52.3	17
281149	50 mm - 1 1/2"	50	1 1/2"	67.6	24
281152	90 mm - 3"	90	3"	98	35



Tee R.H. hexagonal PP

SKU	DN (mm)	D ₁	D ₂	L ₁	L ₂
281200	32 - 1"	32	1"	88	69



Codo placa PP

SKU	DN (mm)	D ₁	D ₂	L ₁	L ₂
281190	25 - 1/2"	25	1/2"	28	41

8.4. Otros accesorios

Niple caña

Características físicas

Material	Bronce
Descripción	Para soporte de despliegue rápido para hidrante.
Tipo de rosca	Externa IPT

SKU	Medida
	1 1/2"



Válvula Angular tipo Globo

Características físicas

Material	Bronce
Descripción	Dispositivo para el control del agua en la línea hidráulica.
Tipo de rosca	Interna y externa IPT
Tipo de cierre	Manual (con volante)

SKU	Medida
	2" x 1 1/2"



Chiflon de 3 pasos

Características físicas

Material	Bronce
Material empaque	EPDM o Nitrilo
Descripción	Dispositivo que regula el chorro de agua de la manguera.
Tipo de rosca	Interna IPT
Galonaje	Mín. 80 GPM.

SKU	Medida
	1 1/2"





Gabinete para hidrante tipo empotrar

Características físicas

Material	Lamina de acero, calibre 24.
Acabado	Pintura electroestática resistente a la corrosión.
Color	Rojo.
Descripción	Brinda protección a los hidrantes y para almacenar la manguera contra incendios.
Accesorios adicionales	Puerta, chapa cromada y llave.
Tipo de gabinete	Para empotrar, con cuna.

SKU	Medida
	Gabinete: 21 x 70 x 88 cm
	Vidrio: 78 x 60 cm

Llave universal para ajustar coples



Características físicas

Material	Bronce fundido.
Acabado	Granallado.
Descripción	Dispositivo para ajuste de cople de la manguera.

SKU	Medida de auste
	1 1/2" a 4 1/2"



Manguera contra incendio

Características físicas

Material manguera	Poliéster de alta densidad
Material coples	Bronce
Color	Rojo y blanco
Descripción	Manguera para uso de gabinetes en interiores y exteriores.
Presión de trabajo	300 psi
Presión de ruptura	900 psi

SKU	L	Medida coples
	30 m	1 1/2" y 2 1/2" en ambos lados

Tuboplus | Contraincendios

Garantía Rotoplas

A través de los años, **Rotoplas** ha creado alternativas para entregar la mejor calidad en cada una de sus soluciones, esto con la finalidad de ofrecer una experiencia satisfactoria a sus clientes en el uso de los productos y servicios.

Es por ello que la gama de artículos de Rotoplas cuentan con un respaldo y garantía en el funcionamiento y fabricación de los mismos.