

Nuevo Tuboplus Ultraflex PEX-a

El **sistema** de conducción **innovador**,
rápido de instalar y **resistente**,
ahora en México

- Tubería
ultraflexible



- Disponible para agua
caliente y fría

Índice

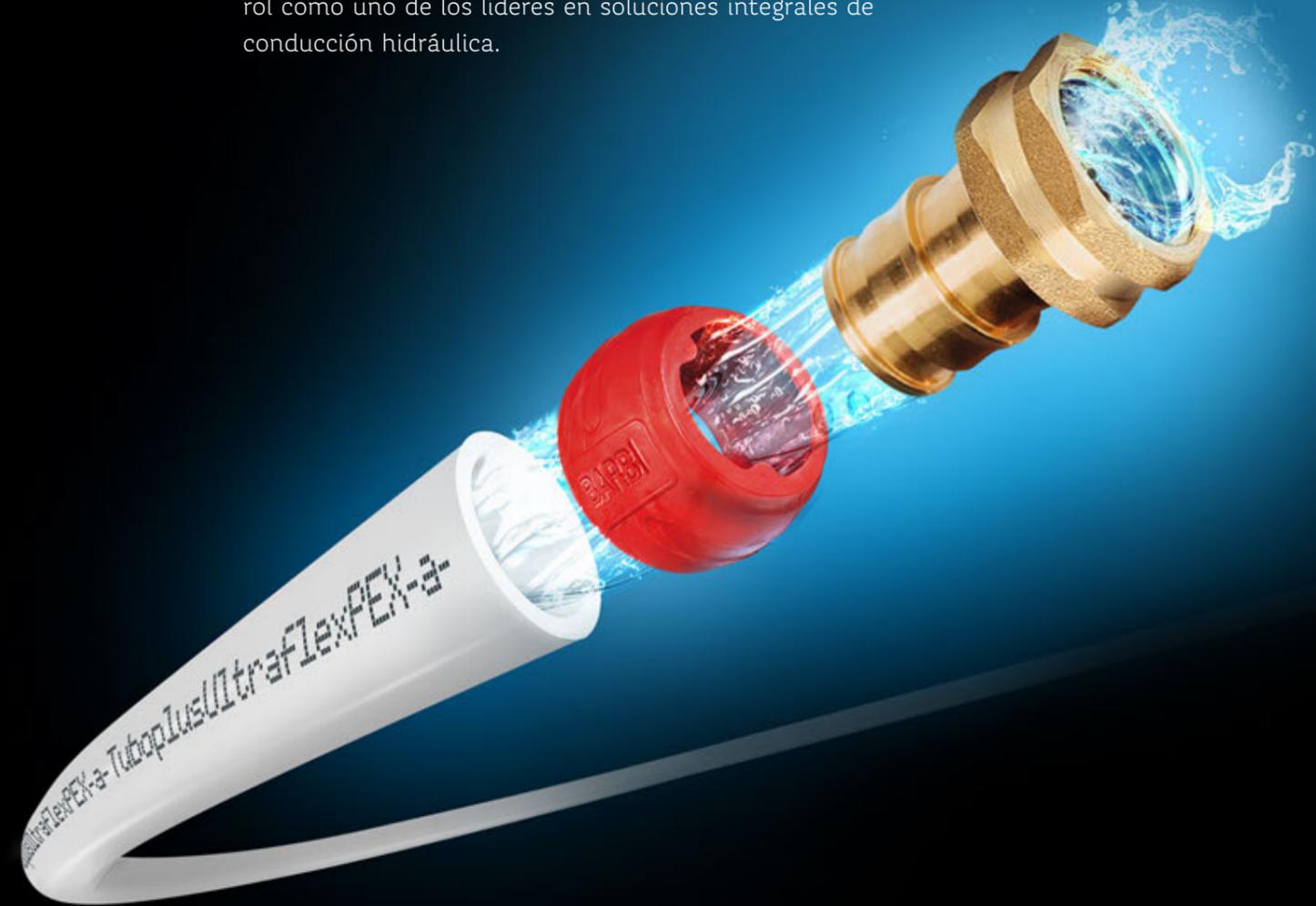
	Página
Da clic 01	1. Sistema de tubería Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 3
	2. Tipos de PEX 5
	3. Elementos del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 7
	4. Herramientas para el Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 9
	5. Certificaciones del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 10
02	6. Sistema de Unión de Anillos 11
	7. Instalación de los accesorios Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) en PPSU 13
	8. Instalación de los accesorios Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) roscados 13
03	9. Información técnica del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 14
	10. Presión máxima y mínima 14
	11. Pérdidas de cargas 15
	12. Expansión térmica y pérdidas 17
	13. Caudal de simultaneidad 18
04	14. Instalación del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 19
	15. Configuración Rotoplas Tuboplus Hidráulico PP-R y Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) en sistemas combinados 25
	16. Conocimientos básicos del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 26
	17. Posicionamiento de puntos fijos 27
	18. Catálogo Tuboplus Ultraflex (PEX-a) 33
05	Anexo A 35
	Anexo B 36
	19. Garantía 38

1. Sistema de tubería Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

1.1 Introducción

Rotoplas incorpora a su línea de productos el complemento ideal para su Sistema Tuboplus PPR Hidráulico y Tuboplus PPR-CT Alta Presión.

El **nuevo Tuboplus Ultraflex (PEX-a)** permite generar conexiones rápidas y seguras que garantizan una instalación hidráulica óptima en los proyectos de nuestros clientes. De esta manera, Tuboplus fortalece nuevamente su rol como uno de los líderes en soluciones integrales de conducción hidráulica.



1.2. ¿Qué es?

PEX-a es una tubería de polietileno reticulado que se caracteriza principalmente por su alta flexibilidad y rápidas conexiones de fácil instalación.

Esta tecnología fue desarrollada en Europa hace aproximadamente 30 años y ha sido adoptada de forma exitosa, principalmente en Europa y Norte América para la instalación de redes hidráulicas comerciales y residenciales (agua potable caliente/fría).

PEX-a está aprobada para uso en instalaciones de agua potable caliente y fría; es una tubería plástica segura, confiable y de larga vida útil.

Entre los principales beneficios de PEX-a se encuentran:

-  Facilidad de instalación.
-  Resistencia a golpes de ariete.
-  Beneficios en costos y rapidez de instalación.
-  Eficiencia energética.
-  Ligereza de material contra otras tuberías (hasta 4 veces más ligero que el cobre).
-  Reducción de sonido al paso de agua (no se produce sonido en velocidades de 2.5 m/seg).
-  Facilidad de transportación (tubería entregada en rollos de 100 y 50 m).
-  Puede trabajar incluso a 95 °C a 4.5 kg/cm² con tiempo de vida 25 años.
-  Resistencia a la corrosión.
-  Normativas certificables internacionalmente (ISO, UNE-EN ISO).
-  Resistencia al cloro.

Ejemplo de aplicación en México

En un proyecto de Hotelería en México, el Sistema Tuboplus Ultraflex (PEX-a) puede ser utilizado como el sistema ideal para derivaciones de agua potable hacia cuartos de hotel y baños (donde requerimos de rapidez de instalación), Tuboplus Hidráulico (PP-R) se instala en las verticales y líneas principales de agua, mientras que Tuboplus Alta Presión (PPR-CT) es la tubería ideal para cuartos de máquinas, derivaciones y secciones que requieran mayor exigencia en temperatura y presión.

La tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a) al igual que Tuboplus Hidráulico (PP-R) y Tuboplus Alta Presión (PPR-CT) no se oxida o corroe al ser un material plástico de la más alta calidad. De acuerdo con el *Plastics Pipe Institute*, el PEX-a es un material muy versátil con las siguientes aplicaciones principales:

- Sistemas de distribución de agua potable (caliente y fría en residencial y comercial).
- Distribución de agua caliente y fría.



2. Tipos de PEX-a

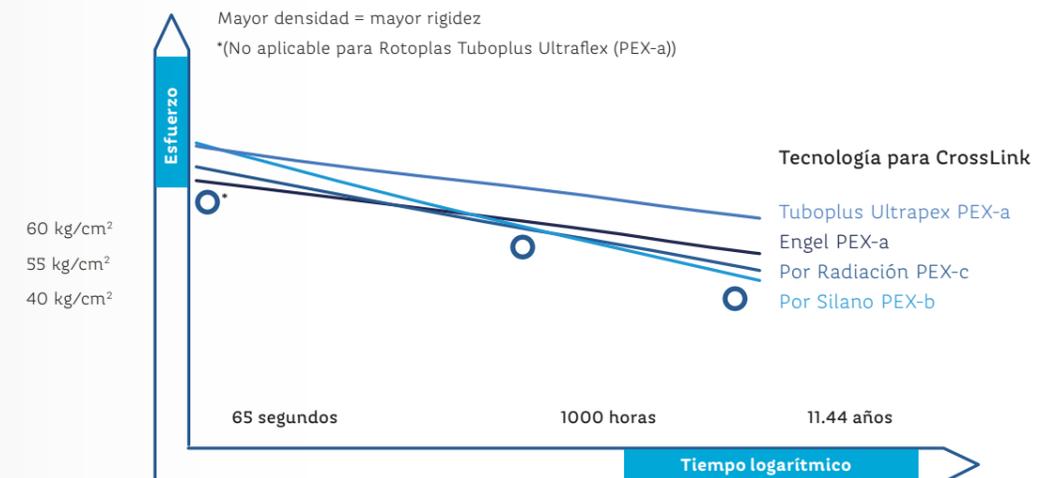
2.1 Proceso de producción y grados de reticulación

Tipos de Tubería

Existen 3 tipos de tubería PEX-a de acuerdo a su grado de reticulación y método de producción. Este material experimenta un cambio en su estructura molecular donde las cadenas de polímeros se unen químicamente:

Tipo	Método de producción	Reticulación	Flexibilidad
PEX-a	Peróxido	>70 %	Mayor
PEX-b	Silano	>65 %	Menor
PEX-c	Radiación de electrones	>60 %	Menor

Tuboplus Ultraflex (PEX-a) es la de mayor calidad, reticulación y flexibilidad, ya que es un producto fabricado especialmente por Industrial Blansol de España, quienes garantizan el uso del mejor polietileno disponible para producción de PEX, la más moderna tecnología de reticulación por peróxido y los materiales de más alta calidad, mediante el uso de hornos de radiación infrarroja de alta potencia.



2.2 Ventajas del PEX-a vs. otras tecnologías como CPVC/Cobre

Las tuberías de PEX-a de hecho son las más usadas en Europa para conducción de agua potable residencial y presentan claras ventajas vs. otros materiales más tradicionales.

Tipo	PEX-a	Cobre	CPVC
Tubería flexible	✓	x	x
Menos conexiones	✓	x	x
Uso de químicos y pegamentos para realizar uniones	x	x	✓
Menor sonoridad (disminución de ruido por flujo)	✓	x	x
Mayor retención de calor en líneas de agua caliente	✓	x	✓
Resiste corrosión en tubería	✓	x	✓
Uso de anillos de expansión, sin soldaduras ni largos tiempos de instalación	✓	x	x
Tecnología de unión	Expansión	Soldadura	Cemento
Resistencia al impacto	✓	✓	x
Tubo con memoria térmica	✓	x	x
Resistencia a altas presiones	x	x	x

Nota: ve a la página 23 para consultar los diámetros de la tubería.



Al comparar PEX-a y CPVC podemos observar las siguientes diferencias:

1. Proceso de producción.
 - a. El PEX-a químicamente une moléculas de polietileno y se crea un tubo flexible.
 - b. El CPVC utiliza resina de PVC y se agregan moléculas de cloro para crear un tubo rígido.
2. Ahorro en accesorios y conexiones.
 - a. EL PEX-a al ser un tubo flexible permite ahorrar hasta 40 % en accesorios y conexiones.
3. Uso de cementos y pegamentos.
 - a. El PEX-a no necesita de cementos ni pegamentos, su modo de unión es simple y Tuboplus Ultraflex (PEX-a) usa herramientas eléctricas de fácil uso.

Adicionalmente, la tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a) es muy ligera, hasta 4 veces más que materiales convencionales como el cobre, la cual la hace muy fácil de transportar.

Ejemplo:

Peso en kilogramos de 100 m de tubería de 20 mm PEX-a estimado en 16.3 kg vs. Cobre 59.0 kg

2.3 PEX-a y memoria térmica

- Solo las tuberías de PEX-a tienen una propiedad única conocida como: memoria térmica.
- La memoria térmica permite a la tubería regresar a su estado original incluso después de doblarse agresivamente.
- Solo se debe de calentar la tubería usando una pistola de aire caliente para remover el doblado.
- La tubería al llegar a 130 °C se vuelve transparente y desaparece el doblado generado.
- Esta característica solo aplica a las tuberías de PEX-a.



Memoria térmica

Las tuberías Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) se curvan normalmente sin necesidad de herramientas especiales. Cuando se doblan con un radio pequeño, y en frío, puede ser necesario una sujeción curvada.

También se pueden doblar en caliente. Para realizarlo utiliza una pistola de aire caliente, con difusor (máx. 130 °C). No utilices llama. La tubería podría verse dañada ya que no habría control de la temperatura aplicada. Debes calentar la tubería hasta que el material de donde va a ser curvada se ponga casi translúcido (máx. 130 °C).

Dobla la tubería de una sola vez hasta alcanzar la posición requerida. Enfría la tubería en agua o déjala enfriarse al aire.

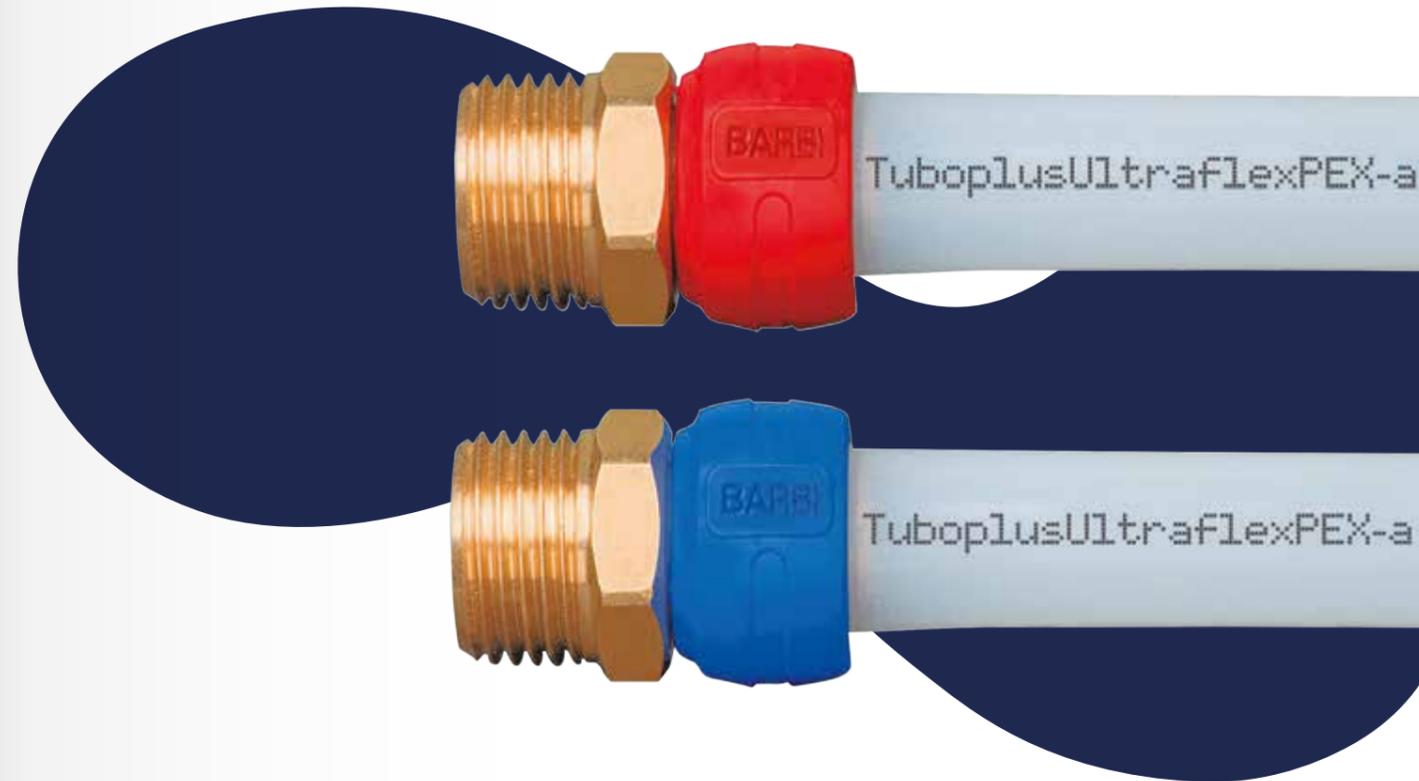


Importante

- El calentamiento excesivo de la tubería, provoca que se pierdan las dimensiones calibradas en fábrica.
- Esta sección no debería ser utilizada como punto de unión.

3. Elementos del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

3.1 Tubería PEX-a



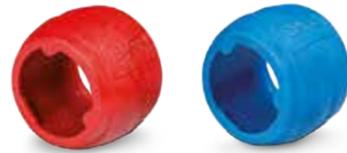
Tuboplus Ultraflex (PEX-a) es fabricado especialmente en España para Grupo Rotoplas:

- Tuberías idóneas para conducción de agua potable (caliente y fría).
- La más alta flexibilidad.
- La mayor resistencia al colapsamiento por curvado de la tubería.
- Memoria térmica.
- Fluidez silenciosa/menos ruido contra tuberías metálicas.
- Manufacturado bajo normativa ISO 15875.
- Certificación por AENOR* en UNE-EN ISO 15875.
- Color blanco.
- Medidas 16, 20 y 25 mm.
- Presión nominal de 10 kg/cm² a 20 °C.

Características técnicas

Características	Valor	Unidades
Dilatación lineal	1,4 x 10 ⁻⁴	K ⁻¹
Conductividad térmica	0,38	W/mK
Temperatura máxima de trabajo	95	°C
Temperatura máxima puntual	110	°C
Presión máxima de trabajo a 95 °C	4,4	kg/cm ²
Rugosidad	0,007	mm
Densidad	0,945	gr/cm ³

*Organismo de certificación internacional.



Disponibles para agua caliente y fría.

3.2. Sistema de Anillos de Expansión

- Tecnología española.
- Precisión dimensional, que permite mejor ajuste a la tubería.
- Topes para facilidad de ensamble.
- Rapidez y sencillez para instalar.
- Memoria plástica que asegura el anclaje de las conexiones a la tubería PEX-a, evitando el desprendimiento del sistema.
- Alta resistencia a presión en conjunto con las conexiones y tubería PEX-a.
- Disponibles en rojo y azul para identificar fácilmente agua caliente y fría.

3.3. Accesorios en PPSU



Descripción

- Conexiones de PPSU (Polifenilsulfona).
- Medidas 16, 20 y 25 mm.
- Para unión a tubería PEX-a por Anillos de expansión.
- Color negro.

Características

- Alta resistencia a presión y temperatura.
- Bajo peso.
- Libre de corrosión.
- Alta resistencia térmica: soporta temperaturas de hasta 134 °C.
- Alta resistencia al cloro: sin problemas de corrosión galvánica y oxidación.
- Alta resistencia al impacto.

Uso

- En sistemas de tubería PEX-a para agua fría y caliente.

La tecnología de los **anillos de expansión**, para la conducción de agua fría y caliente se basa en la gran elasticidad de las tuberías PEX-a que tras su expansión, y gracias a su memoria plástica, se contraen hasta recuperar sus dimensiones iniciales, presionando sobre el cuerpo del accesorio, de forma que se consigue una unión segura y duradera.

3.4. Accesorios de latón

Diseñados y fabricados siguiendo los requerimientos de la norma UNE-EN ISO 15875.

Descripción

- Conexiones de latón (CW617N).
- Medidas 16, 20 y 25 mm.
- Para unión a tubería PEX-a.
- Roscas NPT.
- Agarres para unión por Anillo de expansión.

Características

- Alta resistencia a presión y temperatura
- Roscas fijas o móviles.

Uso

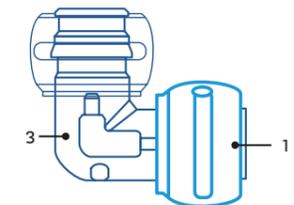
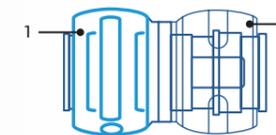
- En Sistemas de tubería PEX-a para agua fría y caliente.



3.5 Componentes de las Conexiones de PPSU y latón

Características técnicas

Número orden	Denominación	Material	Método de fabricación
1	Anillo	Material polimérico	Inyección
2	Cuerpo de latón	CW617N	Decoletaje / Estampación
3	Cuerpo de plástico	PPSU (Polifenilsulfona)	Inyección



4. Herramientas para el Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

- Expandidora automática (eléctrica).
- Maletín Herramientas DeWalt.
- Incluye:
 - Herramienta de expansión automática 220 V con batería intercambiable.
 - Cargador.
 - 2 unidades de baterías.
 - Cabezales intercambiables (16, 20 y 25 mm).
- Rapidez para instalación.
- Fácil manejo.
- De manejo rudo.
- Larga vida útil.



Para más información consulta el **Anexo-A** de la página 35.

5. Certificaciones del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

Nuestra tubería cuenta con certificaciones internacionales por AENOR en UNE-en-ISO.

- a) Tubos de polietileno reticulado (PE-X), por el método del peróxido, para instalaciones de agua caliente y fría:
 - UNE-EN ISO 15875-1: Generales.
 - UNE-EN ISO 15875-2: Tuberías.

- b) Sistema de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría.
 - Polietileno reticulado (PE-X):
 - UNE-EN ISO 15875-1: Generales.
 - UNE-EN ISO 15875-5: Aptitud para el propósito del sistema.

Adicionalmente la certificación NOM (México) se encuentra en trámite.



6. Sistema de Unión de Anillos

6.1. Instrucciones de montaje del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

6.2. Desenrollado de tubería

La tubería de Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) viene en rollos. Los desenrolladores podrían facilitar el manejo de los rollos de tubería.

Longitud de rollos por medida

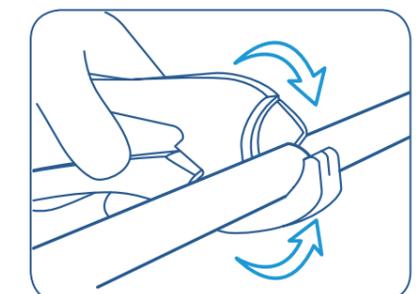
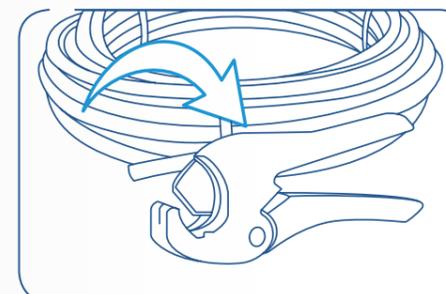
Medida	Cantidad de rollos	Longitud por rollo
16 mm	1 rollo	100 m
20 mm	1 rollo	100 m
25 mm	1 rollo	50 m



6.3. Corte de la tubería

Las tuberías Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) se pueden cortar con una tijera para tuberías plásticas como las de Tuboplus Hidráulico PP-R.

Haz el corte siempre perpendicularmente a la dirección longitudinal de la tubería. No debería sobrar ningún exceso de material ni existir protuberancias que puedan afectar la conexión.

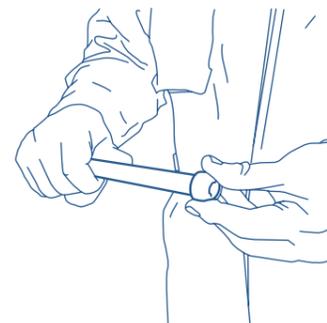


6.4. Proceso de expansión de Anillos

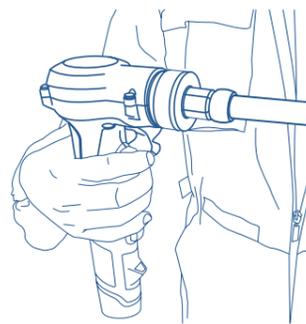
- Conexión por expansión en frío: rápida, segura, sin pérdida de flujo.
- Utiliza la memoria física del PEX-a.
- Sin pegamentos, soldaduras o solventes.



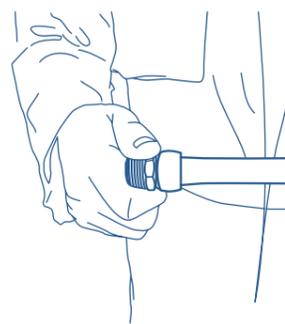
1. Corta la tubería.



2. Introduce el Anillo.



3. Expande el tubo.



4. Inserta el accesorio hasta el tope.



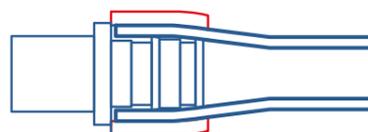
Da clic

Para más información consulta el **Anexo-B** de la página 36.

Número de Expansiones recomendadas:

Diámetro	16	20	25
Número de expansiones	4	5	7

Anillo comienza a ajustarse después de expandir



Anillo ajustado



Importante

El sistema de Anillos de expansión mantiene un flujo constante debido a que permanece invariable el diámetro interno en la unión.



Importante

- Al introducir el Anillo en la tubería (después del corte de tubería y previo a la expansión) verifica que el Anillo esté colocado a tope.
- El corte de tubería debe de ser recto (no oblicuo) y una vez expandido el Anillo, el accesorio debe colocarse hasta el tope.



El corte de la tubería para introducir el casquillo **NO DEBE SER OBLICUO.**



La tubería con el casquillo deberá insertarse hasta el tope central de los accesorios.



DEBE ser recto y encajar perfectamente en el casquillo. En el inicio de una curva se debe dejar mínimo 3 cm si se parte de un accesorio para no sobrecargar la unión.

7. Instalación de los accesorios Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) en PPSU



8. Instalación de los accesorios Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) roscados



9. Información técnica del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

9.1. Características técnicas de la tubería

Tubería monocapa de polietileno reticulado por el método del peróxido, fabricada según los requerimientos de la norma ISO 15875, Sistemas de tuberías plásticas para uso en instalaciones de agua fría y caliente.

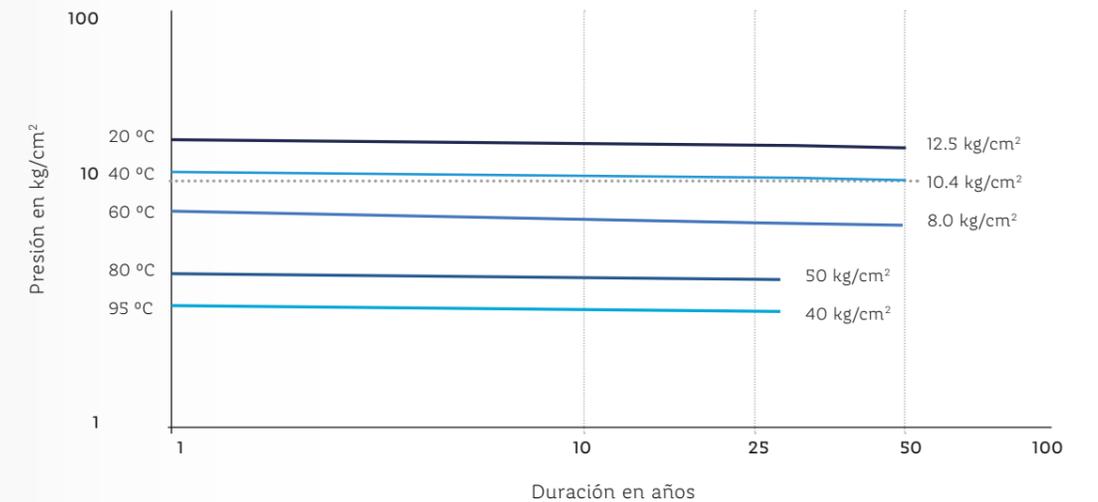
Características físicas		
Característica	Valor	Unidad
Densidad	945	Kg/m ³
Grado de Reticulación	> 75	% peso
Rugosidad	0,007	mm
Características térmicas		
Característica	Valor	Unidad
Temperatura máxima de servicio	95	°C
Temperatura máxima puntual	110	°C
Comportamiento al calor 120 °C; 1h	< 2,5	%
Coefficiente de dilatación lineal	1,4 × 10 ⁻⁴	K ⁻¹
Calor específico a 23 °C	2,3	KJ/Kg×K
Conductividad térmica	0,35 - 0,38	W/m×K
Temperatura VICAT	130 - 132	°C
Características mecánicas		
Característica	Valor	Unidad
Resistencia a la tracción	> 22	N/mm ²
Alargamiento a la rotura	> 400	%
Módulo de elasticidad a 20 °C	> 800	N/mm ²
Resistencia a la presión interna s=4,8 Mpa, 95 °C	> 1	Horas
Resistencia a la presión interna s=4,7 Mpa, 95 °C	> 22	Horas
Resistencia a la presión interna s=4,6 Mpa, 95 °C	> 165	Horas
Resistencia a la presión interna s=4,4 Mpa, 95 °C	> 1000	Horas
Resistencia a la presión interna s=2,5 Mpa, 95 °C	> 1	año

10. Presión máxima y mínima

Temperatura (°C)	Años servicio	Presión de trabajo (kg/cm ²)	Coefficiente de seguridad
20	50	12.5	1.5
40	50	10.5	1.5
60	50	8.0	1.5
80	25	5.0	2.0
95	25	4.0	2.0

10.1. Presiones y temperaturas máximo de trabajo

Curvas de Regresión Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)



10.2. Golpe de ariete

El golpe de ariete está compuesto por una serie de pulsos de presión de diferentes magnitudes sobre y por debajo de la presión normal del líquido en la tubería. La potencia y periodicidad dependen de la velocidad de detención del líquido, así como del tamaño, largo y material de la tubería. La sobrepresión se origina cuando un líquido que fluye a una cierta velocidad se detiene por un período corto de tiempo. La presión aumenta cuando el flujo se detiene, y es independiente de la presión normal de la tubería.

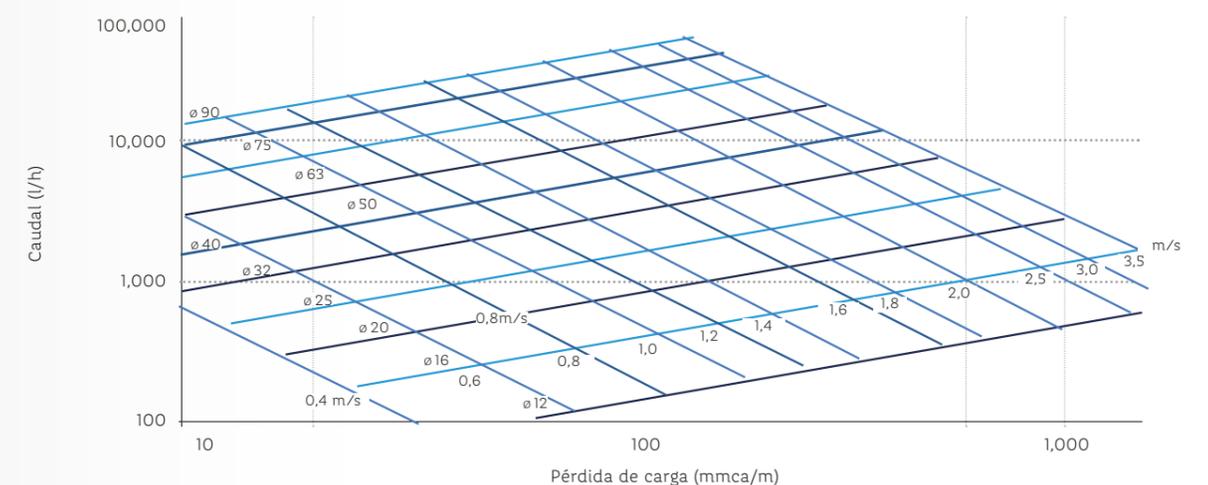
El pico de presión ocurre cuando en una tubería el flujo se detiene en un tiempo igual o menor al tiempo necesario para que la onda de presión creada llegue desde el punto de cierre de la válvula hasta la entrada de la tubería y vuelva.

La tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a), ofrece una alta resistencia a los golpes de ariete gracias a su flexibilidad en uso para agua fría o caliente.

Los ensayos han mostrado que los golpes de ariete con tuberías, Tuboplus Ultraflex PEX-a son tres veces menores que con las tuberías metálicas.

11. Pérdidas de cargas

11.1. Anagrama



11.2. Tabla de pérdida de cargas

D extremo(mm) Esp (mm) D Interno (mm)	16		20		25	
	Q (l/s)	R (mkg/cm ² /m)	Vel (m/s)	R (mkg/cm ² /m)	Vel (m/s)	R (mkg/cm ² /m)
0.01	0.125	0.083	0.032	0.049	0.011	0.031
0.02	0.434	0.166	0.113	0.097	0.038	0.061
0.03	0.9	0.248	0.236	0.146	0.078	0.092
0.04	1.511	0.331	0.396	0.194	0.13	0.122
0.05	2.258	0.414	0.593	0.243	0.194	0.153
0.06	3.136	0.497	0.824	0.291	0.266	0.184
0.07	4.138	0.58	1.086	0.34	0.352	0.214
0.08	5.263	0.662	1.384	0.388	0.447	0.245
0.09	6.506	0.745	1.712	0.437	0.515	0.275
0.1	7.865	0.828	2.070	0.485	0.664	0.306
0.15	16.319	1.242	4.303	0.728	1.366	0.459
0.2	27.392	1.656	7.23	0.97	2.278	0.612
0.25	40.934	2.070	10.815	1.213	3.387	0.765
0.3	56.837	2.484	15.027	1.455	4.684	0.918
0.35	75.016	2.898	19.845	1.698	6.162	1.071
0.4	95.401	3.312	25.252	1.941	7.813	1.224
0.45	117.934	3.726	31.231	2.183	9.633	1.377
0.5	142.565	4.140	37.769	2.426	11.618	1.530
0.55	169.251	4.554	44.856	2.678	13.764	1.683
0.6	197.952	4.968	52.480	2.911	16.067	1.836
0.65	228.633	5.382	6.634	3.154	18.525	1.989
0.7	261.264	5.796	69.308	3.396	21.134	2.142
0.75	295.815	6.244	78.495	3.639	23.893	2.295
0.8	332.261	6.625	88.189	3.881	26.798	2.448
0.85	370.577	7.039	98.362	4.124	29.848	2.601
0.9	410.740	7.453	109.069	4.366	33.042	2.754
0.95	452.729	7.867	120.245	4.609	36.376	2.907
1			131.904	4.852	39.850	3.059
1.05			144.042	5.094	43.462	3.212
1.1			156.653	5.337	47.210	3.365
1.15			169.735	5.579	51.093	3.518
1.2			183.281	5.822	55.110	3.671
1.25			197.290	6.064	59.259	3.824
1.3			211.757	6.307	63.539	3.977
1.4			242.050	6.792	72.849	4.283
1.5			274.135	7.277	81.950	4.589
1.6			307.989	7.762	91.916	4.895
1.7			343.588	8.248	102.379	5.201
1.8			380.912	8.733	113.332	5.507
1.9			419.942	9.218	124.768	5.813
2			460.661	9.703	136.684	6.119
2.1					149.072	6.425
2.2					161.927	6.731
2.3					175.246	7.037
2.4					189.023	7.343
2.5					203.255	7.649
2.6					217.936	7.955
2.64					223.934	8.077
2.7					233.064	8.261
2.8					248.634	8.567
2.9					264.642	8.873
3					281.097	9.178
3.1					297.963	9.484
3.2					315.269	9.970

12. Expansión térmica y pérdidas

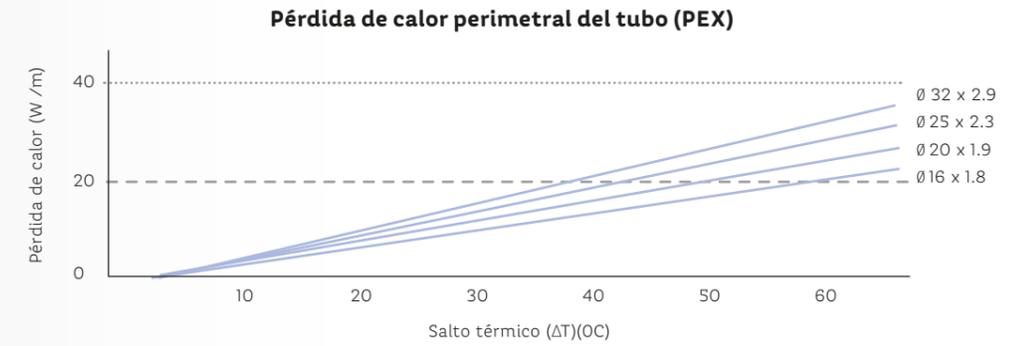


Tabla de expansión térmica Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a).

Longitud de los tubos (m)	Diferencia entre temperatura de trabajo y montaje = 20°C							
	Variación longitudinal por dilatación de Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)							
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2
0.3	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8
0.4	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4
0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	6.0	7.0	8.0
0.6	1.2	2.4	3.6	4.8	7.0	7.2	8.4	9.6
0.7	1.4	2.8	4.2	5.6	8.0	8.4	9.8	11.2
0.8	1.6	3.2	4.8	6.4	9.0	9.6	11.2	12.8
0.9	1.8	3.6	5.4	7.2	10.0	10.8	12.6	16.0
1	2.0	4.0	6.0	8.0		12.0	14.0	

Valores de expansión en metros.

12.1. Fuerzas de expansión y contracción

Dimensión (mm)	Máx. fuerza de expansión (kg.f)	Máx. fuerza de contracción (kg.f)	Máx. fuerza de expansión (kg.f)
2.5 x 2.3	35.70	56.08	20.40

13. Caudal de simultaneidad

El funcionamiento de los grifos en las instalaciones de agua caliente es breve (inferior a 15 min por lo general). Todos los grifos no suelen estar en funcionamiento al mismo tiempo, el caudal instalado se reduce a un caudal de simultaneidad a través de un coeficiente de simultaneidad.

13.1. Cálculo del caudal de simultaneidad

El caudal simultáneo, Q_c es el caudal utilizado para el dimensionado de los distintos tramos de la instalación. Se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos, calculados según las fórmulas siguientes y dependiendo del tipo de edificación.

Edificios de viviendas

Para $Q > 20$ l/s: $Q = 1,7 \times (Q) 0,21 - 0,7$ (l/s)

Para $Q \leq 20$ l/s (dependiendo de los caudales mínimos):

Si todo $Q_{min} < 0,5$ l/s: $Q = 0,682 \times (Q) 0,45 - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{min} \leq 0,5$ l/s: $Q \leq 1$ l/s: $Q = Q$ (No simultaneidad)

$Q > 1$ l/s: $Q = 1,7 \times (Q) 0,21 - 0,7$ (l/s)

Edificios de oficinas

Para $Q > 20$ l/s: $Q = 0,4 \times (Q) 0,54 + 0,48$ (l/s)

Para $Q \leq 20$ l/s (dependiendo de los caudales mínimos):

Si todo $Q_{min} < 0,5$ l/s: $Q = 0,682 \times (Q) 0,45 - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{min} \leq 0,5$ l/s: $Q \leq 1$ l/s: $Q = Q$ (No simultaneidad)

$Q > 1$ l/s: $Q = 1,7 \times (Q) 0,21 - 0,7$ (l/s)

Edificios de hoteles

Para $Q > 20$ l/s: $Q = 1,08 \times (Q) 0,5 - 1,83$ (l/s)

Para $Q \leq 20$ l/s (dependiendo de los caudales mínimos):

Si todo $Q_{min} < 0,5$ l/s: $Q = 0,698 \times (Q) 0,5 - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{min} \leq 0,5$ l/s: $Q \leq 1$ l/s: $Q = Q$ (No simultaneidad)

$Q > 1$ l/s: $Q = 1,7 \times (Q) 0,366 - 0,7$ (l/s)

Edificios de centros comerciales

Para $Q > 20$ l/s: $Q = 4,3 \times (Q) 0,27 - 6,65$ (l/s)

Para $Q \leq 20$ l/s (dependiendo de los caudales mínimos):

Si todo $Q_{min} < 0,5$ l/s: $Q = 0,698 \times (Q) 0,5 - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{min} \leq 0,5$ l/s: $Q \leq 1$ l/s: $Q = Q$ (No simultaneidad)

$Q > 1$ l/s: $Q = 1,7 \times (Q) 0,366 - 0,7$ (l/s)

13.2. Velocidad del agua

La velocidad del agua en los sistemas de distribución de agua tiene influencia directa en:

- Golpes de ariete.
- Caída de presión.
- Nivel de erosión y ruido.

Se proponen diferentes velocidades de cálculo en función del tipo de material que estemos utilizando en el sistema de distribución:

Para tuberías metálicas: velocidades comprendidas entre 0.50 y 2.00 m/s.

- Para tuberías de cobre se recomienda un límite máximo de velocidad de agua de 2 m/s.
- Para tuberías termoplásticas y multicapas: velocidades comprendidas entre 0.50 y 3.50 m/s.
- Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) pueden aplicarse a altas velocidades, hasta 3.5 m/s, sin tener problemas de ruidos o de erosión.

14. Instalación del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

14.1. Tipos de instalaciones, diagramas y configuraciones

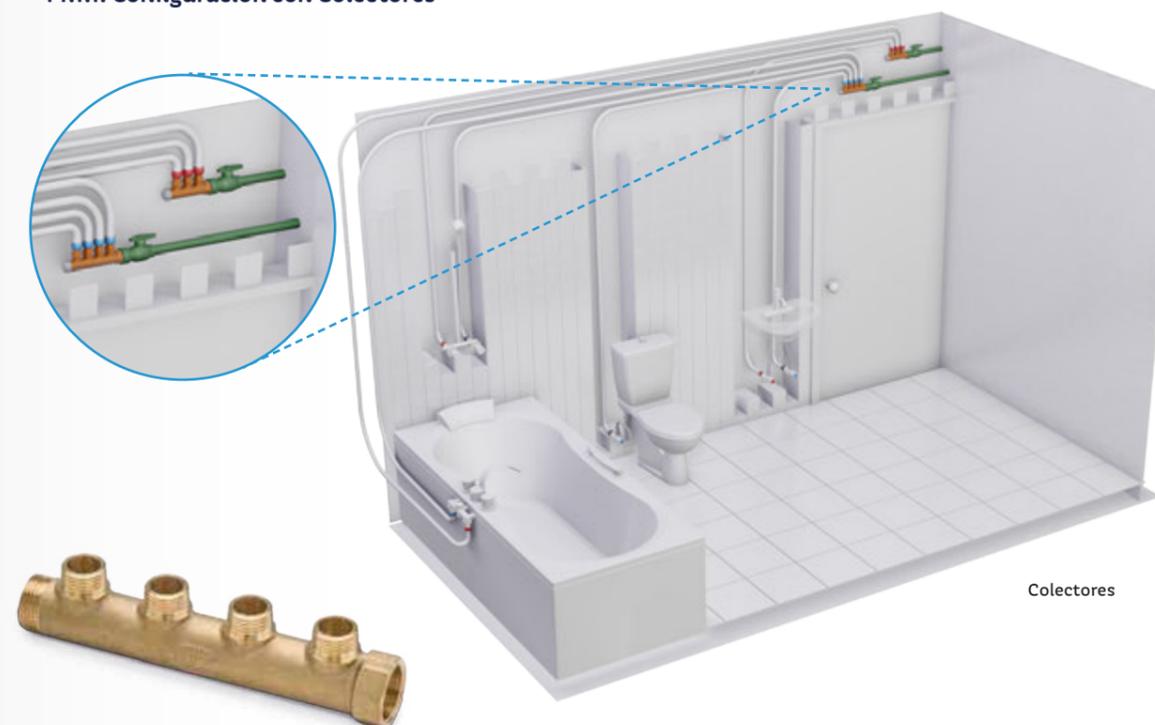
Las propiedades únicas del Sistema Tuboplus Ultraflex (PEX-a) permite que se configure en diseños diferentes de acuerdo con cada necesidad. Dependiendo del diseño de la construcción, cada tipo de instalación tiene un rendimiento diferente.

La selección del diseño del sistema generalmente se basa en una combinación de factores clave como:

- Costo del material.
- Mano de obra.
- Tiempo de entrega.
- Facilidad de instalación.
- Rendimiento del sistema.
- Preferencia del instalador o cliente.

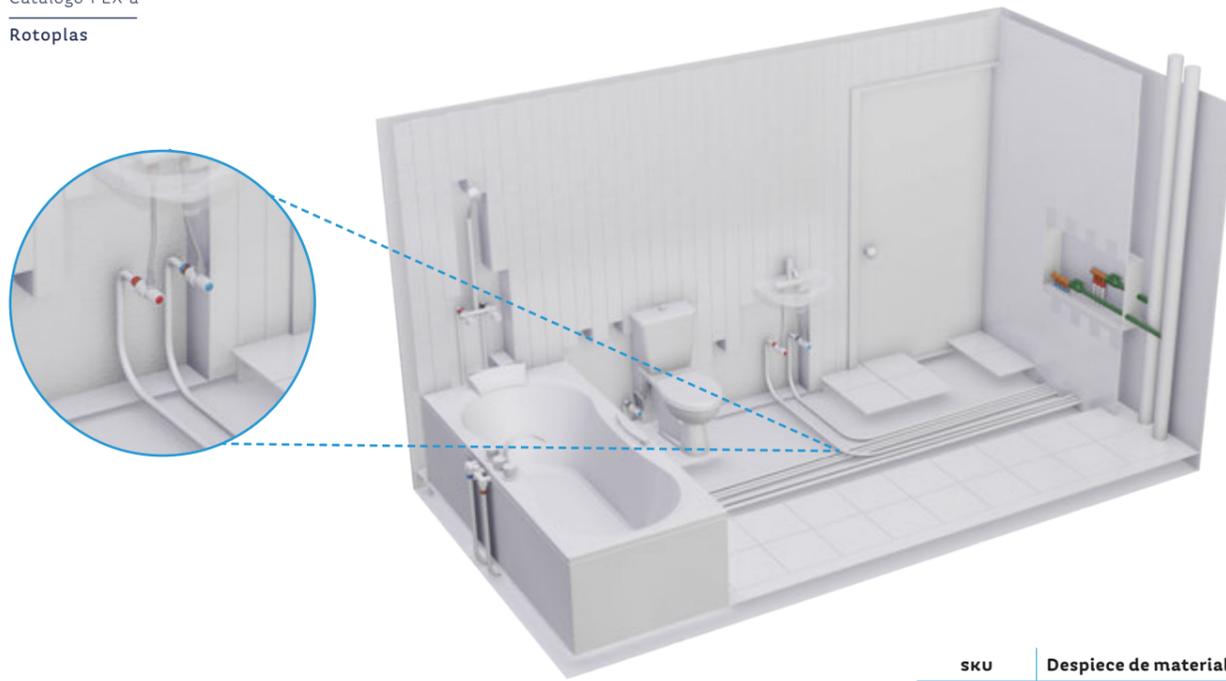
A continuación se describen los diseños de configuraciones más frecuentes, que se pueden desarrollar con Tuboplus Ultraflex (PEX-a). Tubería principal con ramales de Colectores, Distribuidores y Tradicional.

14.1.1. Configuración con Colectores



Colectores

SKU	
200742	Colector latón 3/4" x 2
200743	Colector latón 3/4" x 3
200744	Colector latón 3/4" x 4

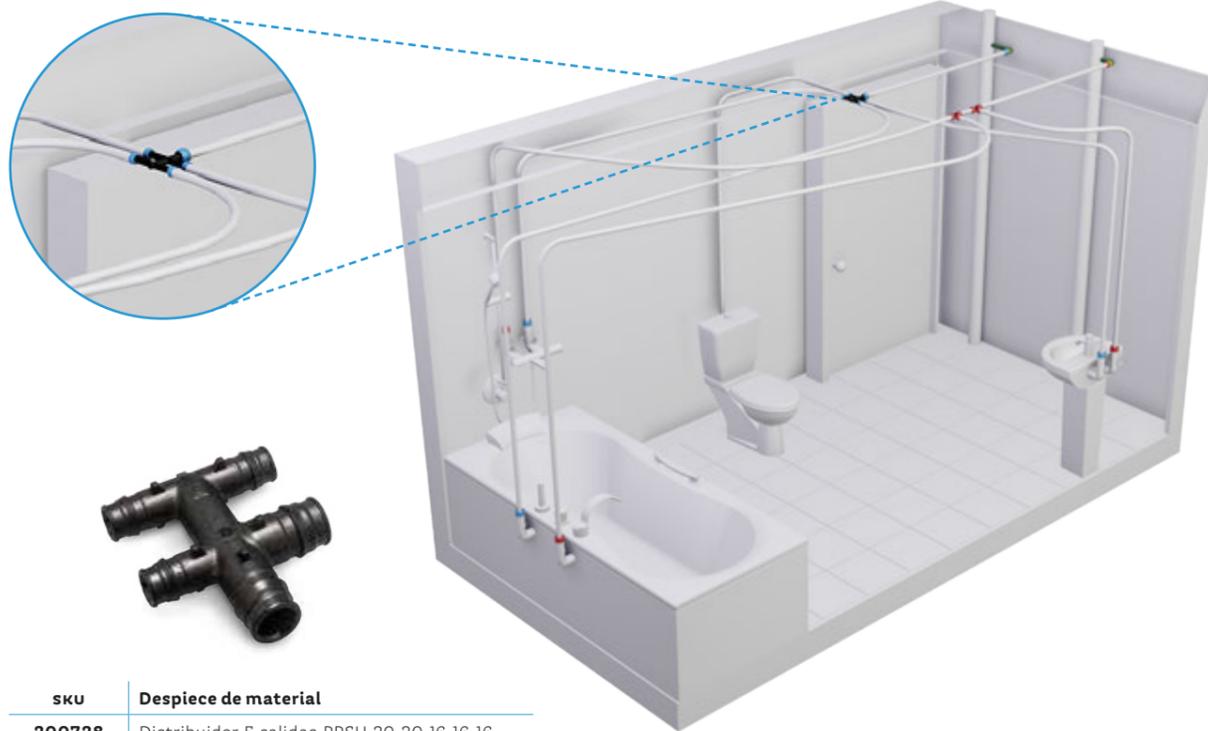


SKU	Descripción
200671	Tuboplus PEX-a 16 mm x 100 m (B161820)
200672	Tuboplus PEX-a 20 mm x 100 m (B201912)
200673	Tuboplus PEX-a 25 mm x 100 m (B252310)



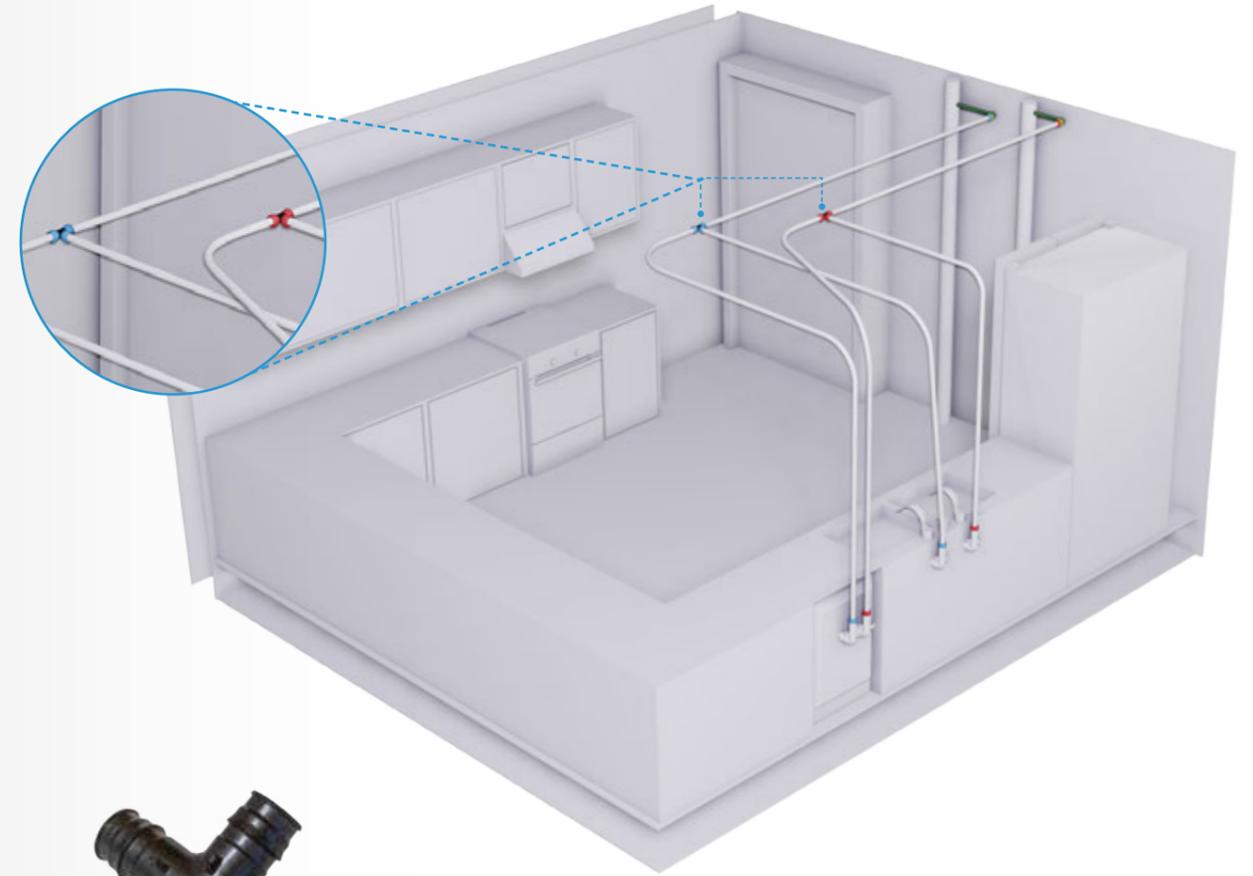
SKU	Despiece de material
200676	Anillos Rayper 16 mm azul
200675	Anillos Rayper 16 mm rojo
200678	Anillos Rayper 20 mm azul
200677	Anillos Rayper 20 mm rojo
200680	Anillos Rayper 25 mm azul
200679	Anillos Rayper 25 mm rojo

14.1.2. Distribuidores



SKU	Despiece de material
200728	Distribuidor 5 salidas PPSU 20-20-16-16-16
200726	Distribuidor 4 salidas PPSU 20-20-16-16

14.1.3. Configuración Tradicional



SKU	Descripción
200710	Tee PPSU 16 mm
200711	Tee PPSU 20 mm

SKU	Descripción
200725	Tee hembra latón 20 mm x 1/2 NPT

14.2. Recomendación para optimizar el diseño de instalaciones con tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

Para optimizar el diseño de un Sistema de tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a) considera lo siguiente:

14.2.1. Minimiza los accesorios

- La flexibilidad de las tuberías Tuboplus Ultraflex (PEX-a) permite instalarse fácilmente alrededor o por encima de las obstrucciones.
- Uso del radio de curva de la tubería (es decir, doblar la tubería para formar un radio suave en lugar de usar conexiones), en los cambios de dirección resulta más rápido.
- Las instalaciones con menor cantidad de accesorios mecánicos tienen menor resistencia de flujo, disminuyendo las caídas de presión o pérdidas de cargas, que generan los accesorios.

14.2.2. Agrupa los dispositivos

- Si usas tubería principal y ramales o zonas con Tee's, usa líneas principales comunes para alimentar múltiples grupos de dispositivos.
- Usa distribuidores multi-salidas para alimentar baños o cocinas.

14.2.3. Minimiza las longitudes de las tuberías

- Aunque esto pueda parecer intuitivo, la atención a este detalle debe conducir a sistemas de tubería instalados de manera eficiente, especialmente cuando se consideran diseños de tuberías utilizando Tuboplus Ultraflex (PEX-a).
- Por la optimización de distancias al suministrarse en rollos de 100 o 50 m respectivamente el diámetro.

14.2.4. Seleccione el diámetro de tubería apropiado

- Muchos sistemas de tubería se instalan utilizando diámetros estándar por práctica.
- Para planificar los tamaños de tubería necesarios para suministrar los caudales adecuados y la presión requerida, resultará el uso de tamaños de tubería que entreguen el flujo de accesorio requerido (regadera, wc, lavabos).

Correspondencias de diámetros internos

Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)					Rotoplas Tuboplus Hidráulico (PP-R)				
	Ø nominal (mm)	Ø interno (mm)	Volumen (L)	Espesor (mm)		Ø nominal (mm)	Ø interno (mm)	Volumen (L)	Espesor (mm)
	16	12.40	0.121	1.80		20	14.40	0.163	2.80
	20	16.20	0.206	1.90		25	18.00	0.254	3.50
	25	20.40	0.327	2.30		32	23.20	0.423	4.40
						40	29.00	0.661	5.50

Tubería CPVC Hidráulico				Tubería de cobre tipo "M"			
Ø nominal (pulgadas)	Ø interno (mm)	Volumen (L)	Espesor (mm)	Ø nominal (pulgadas)	Ø interno (mm)	Volumen (L)	Espesor (mm)
1/2	13.32	0.139	1.73	1/2	12.70	0.127	0.635
3/4	19.43	0.297	2.03	3/4	19.21	0.290	0.711
1	25.12	0.496	2.59	1	25.32	0.504	0.812
1 1/4	32.21	0.815	3.18	1 1/4	32.18	0.813	0.889



14.2.5. Tramos de tubería combinados

- Aplicable especialmente a tramos de tubería Tuboplus Ultraflex (PEX-a) donde hay pocos accesorios instalados, la instalación de múltiples tuberías al mismo tiempo reducirá el tiempo de instalación.
- La flexibilidad de las tuberías Tuboplus Ultraflex (PEX-a) y las largas longitudes ininterrumpidas que se pueden utilizar fácilmente, permiten la instalación simultánea de múltiples líneas de tubería en la misma dirección utilizando agujeros comunes a través de barreras como viguetas, unicanales o tubos de paso para muros.

14.2.6. Planifica la sujeción fija de los puntos de transición

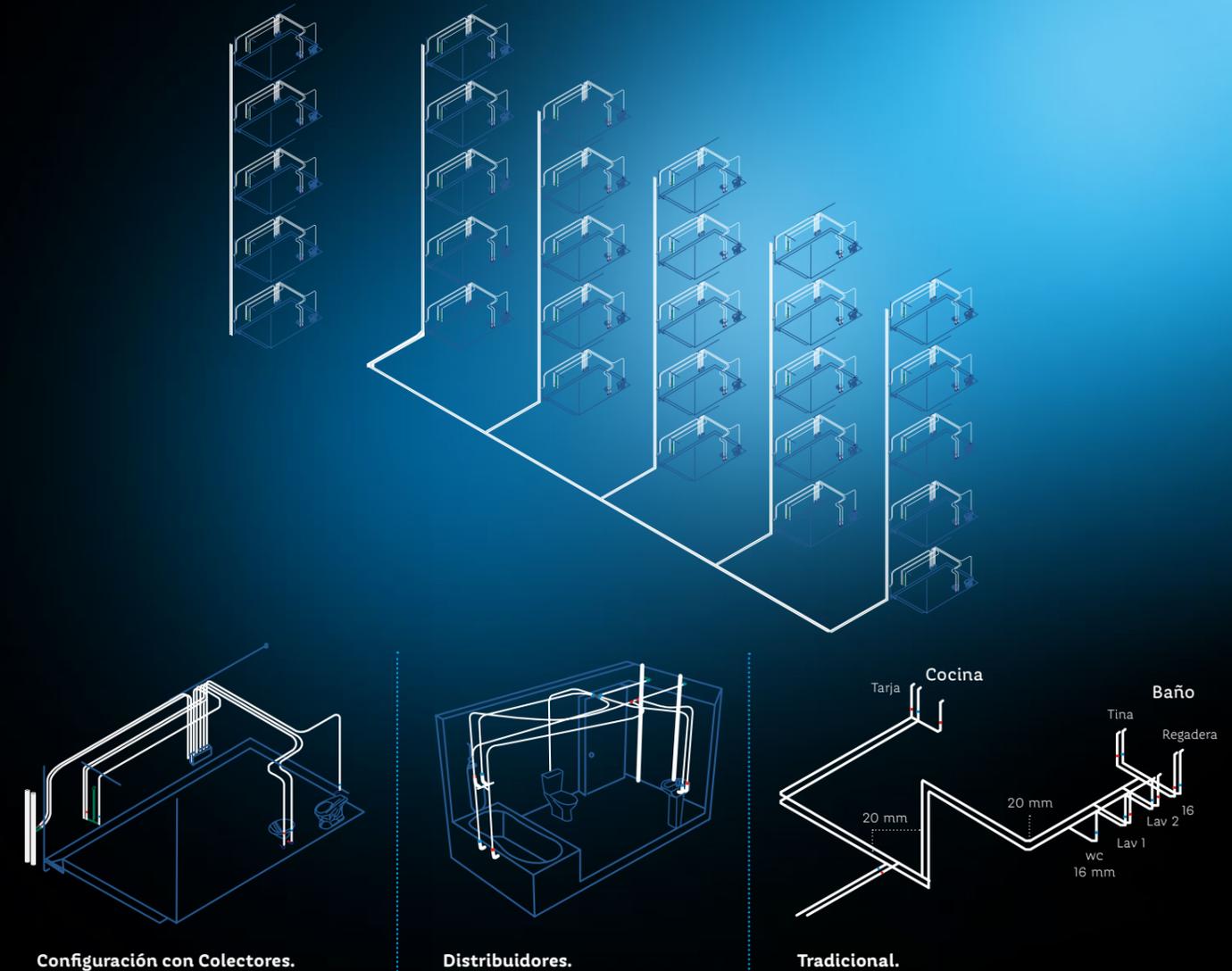
- La flexibilidad de las tuberías Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) también requiere que la transición a accesorios roscados o tuberías rígidas como Rotoplas Tuboplus Alta Presión (PPR-CT), se realicen correctamente.
- Al igual que con la mayoría de las tuberías, los puntos de sujeción fija o rigidizados son necesarios cuando se rosca en Válvulas y/o accesorios de transición a otros materiales.



15. Configuración Rotoplas Tuboplus Hidráulico PPR y Tuboplus Ultraflex (PEX-a) en sistemas combinados

El Sistema de tuberías Tuboplus Ultraflex (PEX-a) es el complemento ideal para la línea Tuboplus Hidráulico (PP-R) y Rotoplas Tuboplus Alta Presión (PPR-CT), en donde se requieran ramales de instalación flexible y rápida.

Creando una derivación con acceso a roscas hembra o machos, migrando a Tuboplus Ultraflex (PEX-a) a través de un racor móvil, racor fijo o interconectado directamente a un colector.



- Una vertical **Tuboplus Alta Presión (PPR-CT)**.
- Un ramal derivado desde la vertical a 40 mm **Tuboplus Hidráulico (PP-R)** con terminación en rosca de 1".
- Interconectar a la rosca de 1" el Colector metálico.
- Interconectar Racores (Conectores roscados) móviles **Tuboplus Ultraflex (PEX-a)** de 1/2" al Colector metálico y llevar a servicios wc, lavabo y regadera.

16. Conocimientos básicos del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

16.1. Tendido de tubería

Las tuberías deben situarse de tal manera que las posibilidades de perforación por accidente sean mínimas. Las tuberías pueden ser instaladas directamente en el material de construcción.

Es recomendable para instalaciones visibles que las tuberías lleven medias cañas y abrazaderas para mantener la apariencia estética.

16.2. Contracción de longitud

Cuando las tuberías han estado en servicio y la temperatura y la presión descienden, se produce un proceso de contracción (máx. 1,5 % de la longitud). Teniendo la distancia entre sujeciones correcta, la unión de la tubería y el accesorio será mayor que la fuerza de contracción y no producirá ningún problema, siempre que la instalación de accesorios sea efectuada conforme a las instrucciones de montaje del sistema.

16.3. Soportería de la tubería

Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a), como todos los materiales, está sujeto a la expansión térmica. Para evitar problemas posteriores, debemos tener en cuenta este fenómeno a la hora de diseñar una instalación. La expansión y contracción de la tubería Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a), puede calcularse con la siguiente expresión:

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot \alpha$$

ΔL es la variación de la longitud (mm)

ΔT es la variación de la temperatura

L es la longitud del tramo (m)

α es el coeficiente de expansión térmica del PEX-a (0,15 mm/m°C)

Como podemos observar, la dilatación en el polietileno reticulado es mayor que la de los metales, sin embargo, las fuerzas de expansión térmica son despreciables. Con Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a) no tendremos el problema de que una unión se suelte por efecto de las fuerzas de dilatación o de grietas en el hormigón si se trata de tubos empotrados.

Fuerza máxima de expansión

Es la fuerza ejercida cuando una tubería fija alcanza su máxima temperatura de trabajo 95 °C.

Fuerza máxima de contracción

Es la fuerza que se ejerce por la contracción térmica, cuando la tubería ha sido en posición fija a la temperatura máxima de trabajo.

Fuerza de contracción

Es la fuerza que se ejerce por la reducción de longitud cuando la tubería fija ha estado a presión máxima y temperatura máxima de trabajo.

Dimensión (mm)	Máx. fuerza de expansión (kg.f)	Máx. fuerza de contracción (kg.f)	Máx. fuerza de expansión (kg.f)
2.5 x 2.3	35.70	56.08	20.40

16.4. Llenado y comprobación del Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

El llenado de la instalación debe hacerse de manera lenta para que no se formen bolsas de aire en el circuito. Asegúrese de que no existen fugas. Para asegurarnos que esto no se produce, debemos realizar la prueba hidrostática.

17. Posicionamiento de puntos fijos

- Tenemos un punto fijo cuando la instalación queda fijada en ese punto sin posibilidad de movimiento, normalmente esto ocurre en la sujeción de un accesorio o un colector.
- Las abrazaderas que soportan el tubo no se consideran puntos fijos, ya que permiten movimientos longitudinales.
- Solamente cuando éstas estén en un cambio de dirección, sí se considerarán como tales ya que se opondrán al movimiento de expansión o contracción del brazo contrario.
- Los puntos fijos se determinan de manera que limitemos la expansión o la permitamos en la dirección que no nos cause problemas.

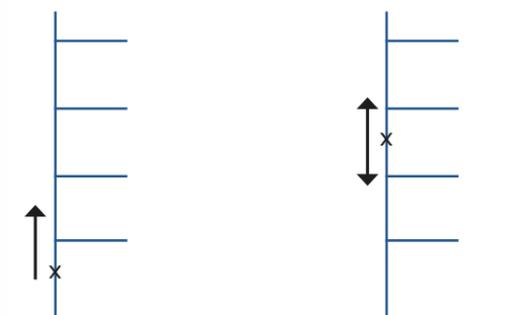


Figura 1. Posicionamiento de puntos fijos, instalación con ramales.

↑ Dirección de la expansión.

x Punto fijo.

17.1. Instalación de tuberías permitiendo la expansión por medio de un brazo flexible

- El brazo flexible debe ser lo suficientemente largo como para prevenir cualquier daño.
- Las abrazaderas deben dejar espacio suficiente para que el codo no entre en contacto con la pared después de la expansión. Una instalación típica se muestra en las Figuras 2 y 3.
- Como podemos ver, la abrazadera que está en el cambio de dirección es un punto fijo si consideramos la dilatación del brazo contrario.

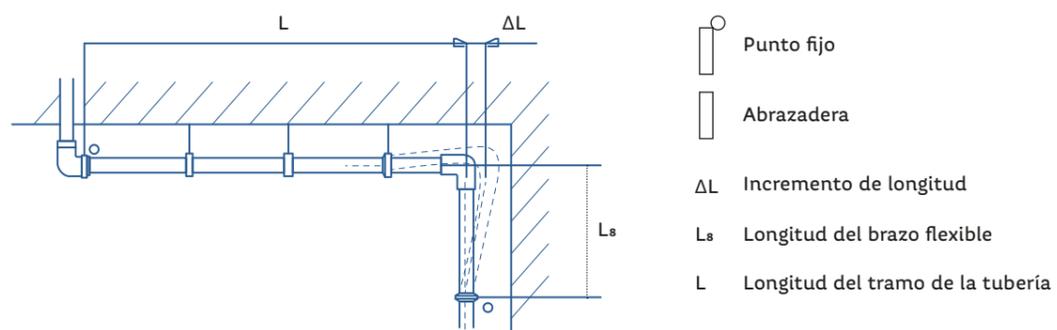


Figura 2. La expansión se compensa con un brazo flexible.

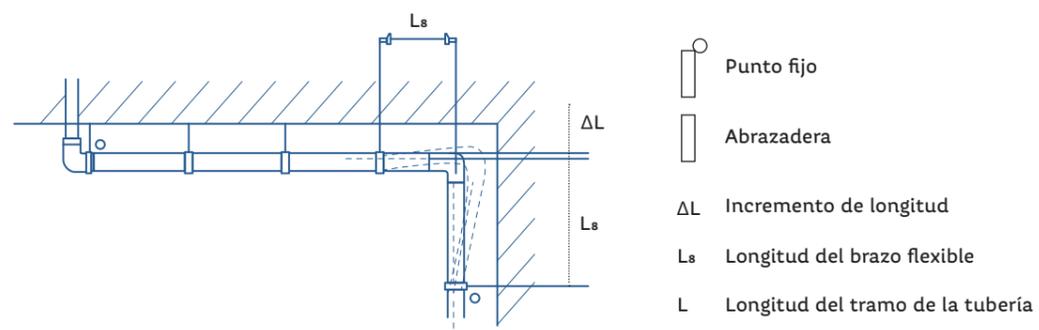


Figura 3. Compensación de la expansión ΔL con brazo flexible.

Longitud del brazo flexible, L_g, puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$L_g = c \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L}$$

Donde: ΔL es el incremento de la longitud (mm)
 LB es el brazo flexible (mm)
 c es una constante que para PEX-a vale 12
 D es el diámetro exterior (mm)

Instalación típica.

Es preferible que la lira sea tal que: $L_2 = 0,5 \cdot L_1$

La longitud del brazo flexible:

$$LB = L_1 + L_1 + L_2$$

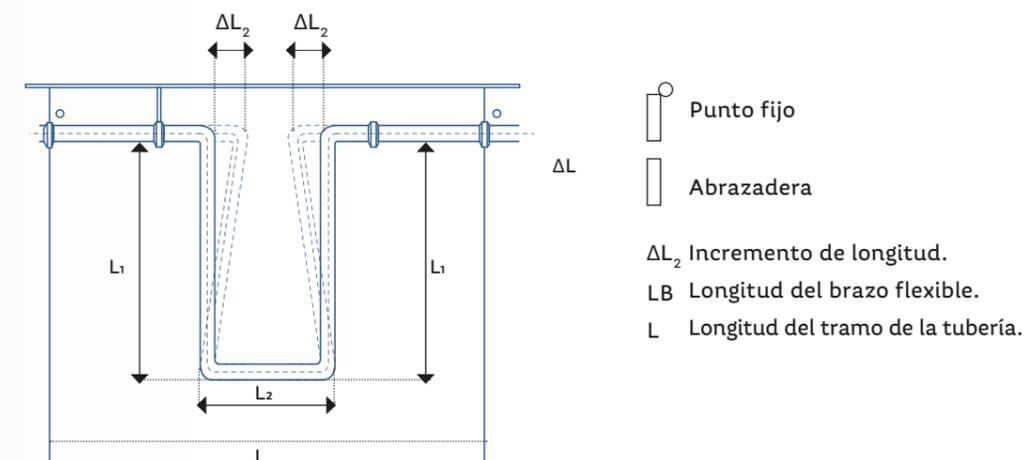


Figura 4. Compensación de la expansión térmica mediante el uso de liras.

17.2. Instalación de tuberías permitiendo la expansión con medias cañas y soportadas por abrazaderas

Las distancias máximas entre las abrazaderas y las fijaciones de las medias cañas se obtienen en las siguientes tablas:

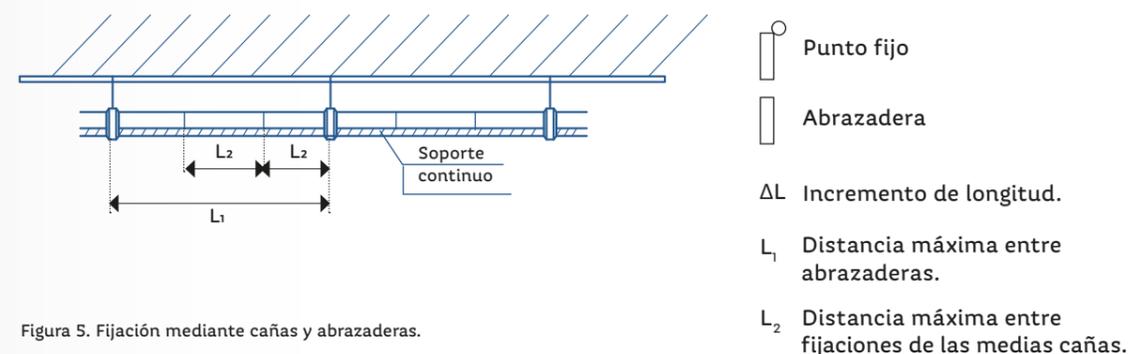


Figura 5. Fijación mediante cañas y abrazaderas.

Distancia I₁

Dimensión exterior de la tubería (mm)	I ₁ agua fría (mm)	I ₁ agua caliente (mm)
D ≤ 20	1 500	1 000
20 < D ≤ 32	1 500	1 200

Distancia I₂

Dimensión exterior de la tubería (mm)	I ₂ agua fría (mm)	I ₂ agua caliente (mm)
D ≤ 20	500	200
20 < D ≤ 25	500	300
25 < D ≤ 32	750	400

17.3. Instalaciones no permitiendo la expansión

En muchas situaciones es necesario instalar el tubo entre dos puntos fijos. En este caso, las fuerzas debidas a la expansión o a la contracción térmica, se transmiten a la estructura del edificio a través de los soportes.

El hecho de soportar el tubo en puntos fijos, no presenta ningún problema debido a las fuerzas de dilatación y contracción. Ejemplos:

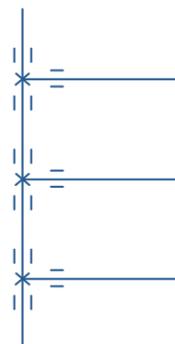


Figura 6. Posición de los puntos fijos en una instalación con ramales.

X Punto fijo

|| Abrazadera

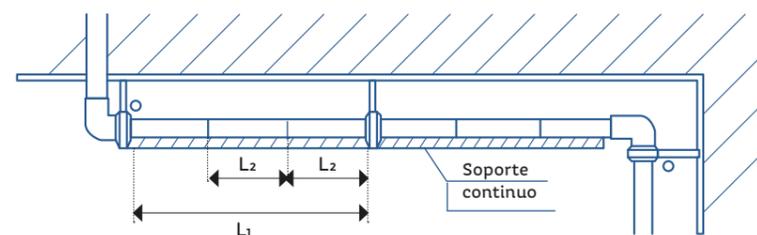


Figura 7. Medias cañas y abrazaderas no permitiendo la expansión.

○ Punto fijo

□ Abrazadera

| Fijación a la media caña

L₁ Distancia máxima entre abrazaderas o abrazaderas y punto fijo

L₂ Distancias máximas entre fijaciones de las medias cañas

Distancia I₁

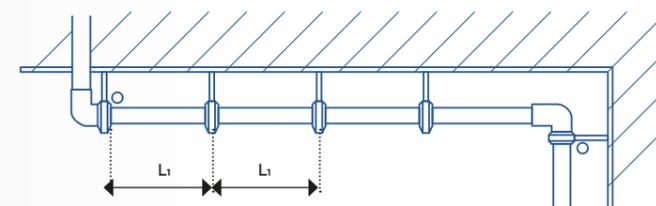
Diámetro exterior de la tubería (mm)	I ₁ agua fría (mm)	I ₁ agua caliente (mm)
D ≤ 20	1 500	1 000
20 < D ≤ 32	1 500	1 200

Distancia I₂

Diámetro exterior de la tubería (mm)	I ₂ agua fría (mm)	I ₂ agua caliente (mm)
D ≤ 20	500	200
20 < D ≤ 25	500	300
25 < D ≤ 32	750	400

17.4. Instalación entre puntos fijos con abrazaderas

La distancia máxima entre puntos fijos y abrazaderas, tal como muestra la Figura 9, debe estar de acuerdo con la tabla de distancia L₁.



○ Punto fijo

□ Abrazadera

L₁ Distancia máxima entre abrazaderas o abrazaderas y punto fijo

Distancia I₁

Figura 8. Instalación entre puntos fijos con abrazaderas.

Diámetro exterior de la tubería (mm)	I ₁ agua fría (mm)	I ₁ agua caliente (mm)
D ≤ 16	600	250
16 < D ≤ 20	700	300
20 < D ≤ 25	800	350
25 < D ≤ 32	900	400

17.5. Instalación de tuberías sujetas solo en los puntos fijos

Las fuerzas debidas a la expansión y contracción térmica, solo se transmiten parcialmente a través de los puntos fijos hasta la estructura del edificio.

Este tipo de instalación puede realizarse cuando la dilatación por el aumento de temperatura no suponga un problema o es aceptable visualmente.

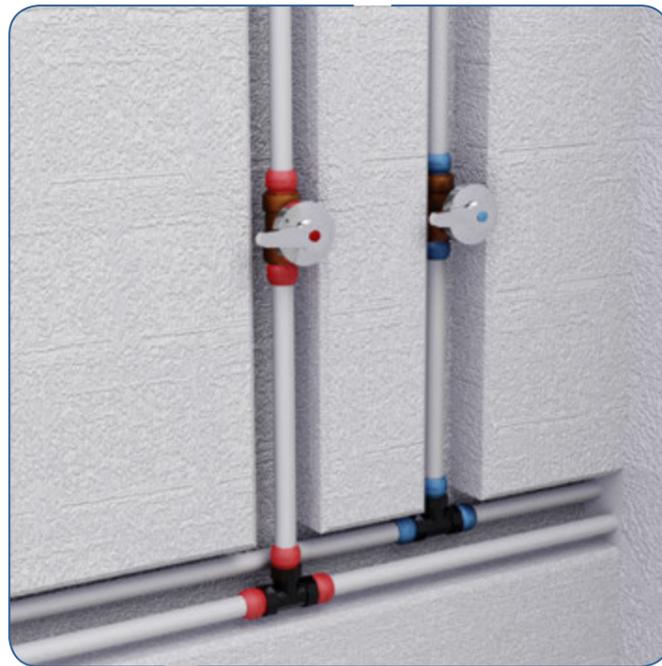


○ Punto fijo

Figura 9. Tubería sujeta solo por los puntos fijos.

17.6 Instalación de tubería empotrada en cemento

No existe ningún problema en empotrar las tuberías Tuboplus Ultraflex PEX-a directamente sobre el cemento, yeso o cualquier otro material empleado en las obras.



El radio de curvatura mínimo que aconsejamos es el siguiente:

Díámetro nominal de la tubería (Ø en mm)	Curva en caliente (mm)	Curva en frío (mm)
16	35	35
20	45	90
25	55	125



Importante

Es recomendable fijar la tubería en la posición deseada antes de empotrar sobre todo en los puntos de salida de esta pared o del suelo.

Las fuerzas de dilatación o contracción son tan pequeñas, en comparación con las tuberías metálicas, que no se produce ningún tipo de grieta debido a las dilataciones.

18. Catálogo Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

	Material SKU	Descripción	Código EAN/UPC	Val. redondeo
	200676	Anillos Rayper 16 mm azul	7501747606843	1200
	200675	Anillos Rayper 16 mm rojo	7501747605815	1200
	200678	Anillos Rayper 20 mm azul	7501747606867	800
	200677	Anillos Rayper 20 mm rojo	7501747606850	800
	200680	Anillos Rayper 25 mm azul	7501747606881	400
	200679	Anillos Rayper 25 mm rojo	7501747606874	400
	200704	Codo base fijación corto L 16 mm x 1/2"	7501747607123	75
	200705	Codo base fijación corto L 20 mm x 1/2"	7501747607130	50
	200700	Codo terminal latón 16 mm x 1/2 NPT	7501747607086	100
	200702	Codo terminal latón 25 mm x 3/4 NPT	7501747607109	50
	200742	Colector latón 3/4" x 2	7501747607505	30
	200743	Colector latón 3/4" x 3	7501747607512	20
	200744	Colector latón 3/4" x 4	7501747607529	15
	200730	Cuerpo llave de bola recta latón 16 mm	7501747607383	20
	200726	Distribuidor 4 salidas PPSU 20-20-16-16	7501747607345	25
	200728	Distribuidor 5 salidas PPSU 20-20-16-16-16	7501747607369	25
	200708	Kit codo pladur latón 16 mm x 1/2 NPT	7501747607161	10

	Material SKU	Descripción	Código EAN/UPC	Val. redondeo
	200697	Manguito con reducción PPSU 20 x 16 mm	7501747607055	150
	200735	Pomo llave recta PEX-a	7501747607437	20
	200682	Racor macho latón 16 mm x 1/2" NPT	7501747606904	150
	200684	Racor macho latón 20 mm x 3/4" NPT	7501747606928	100
	200685	Racor macho latón 25 mm x 3/4" NPT	7501747606935	75
	200690	Racor móvil latón 16 mm x 1/2" NPT	7501747606980	75
	200725	Tee hembra latón 20 mm x 1/2" NPT	7501747607338	50
	200710	Tee PPSU 16 mm	7501747607185	100
	200711	Tee PPSU 20 mm	7501747607192	60
	200714	Tee reducida PPSU 20 x 16 x 16 mm	7501747607222	50
	200715	Tee reducida PPSU 20 x 16 x 20 mm	7501747607239	50
	200716	Tee reducida PPSU 20 x 20 x 16 mm	7501747607246	50
	200718	Tee reducida PPSU 25 x 20 x 20 mm	7501747607260	30
	200719	Tee reducida PPSU 25 x 20 x 25 mm	7501747607277	30
	200720	Tee reducida PPSU 25 x 25 x 20 mm	7501747607284	30
		200671	Tuboplus PEX-a 16 mm x 100 m (B161820)	7501747605778
200672		Tuboplus PEX-a 20 mm x 100 m (B201912)	7501747605785	100
200673		Tuboplus PEX-a 25 mm x 50 m (b252310)	7501747605792	50

Anexo A

Expansor sin cable PEX

El expansor sin cable PEX es una herramienta eléctrica diseñada para aplicaciones de expansión de Tubo PEX profesionales. El expansor PEX se diseñó para uso con material PEX-a únicamente.



Importante: usa el expansor PEX con material no recomendado puede causar agrietamiento o separación, resultando en un sello incorrecto.

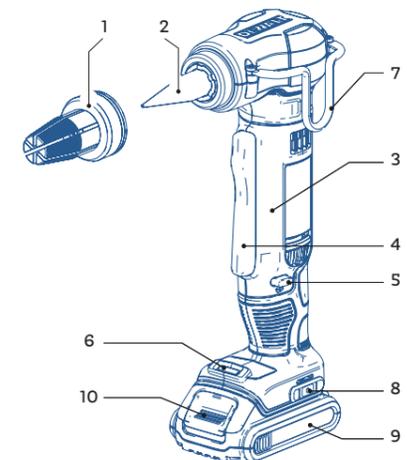
Datos técnicos:

Parámetro	Unidad	Valor
Voltaje	Vdc	18
Tipo		1
Tipo de batería		Li-Ion
Velocidad del vacío	spm (expansiones p/min)	60
Longitud de la carrera	mm	14.9
Longitud sin cabezal	mm	171
Diámetro máximo PEX-a	mm	16-32 mm *Para 32 mm aplicable solo a espec de diámetro de 32 x 2.9 mm
Peso (sin paquete de batería)	kg	1.8



Atención: peligro de aplastamiento. Mantén los dedos alejados del cabezal del expansor mientras este esté en uso.

No.	Componentes
1	Cabeza expansora
2	Cono expansor
3	Empuñadura
4	Interruptor de gatillo
5	Bloqueo de gatillo
6	LED
7	Gancho para colgar
8	Ubicación del accesorio del gancho para cinturón
9	Batería
10	Liberación de batería



Limpieza del Cabezal y del Cono de expansión

Cabezal	Cono
Sumérgelo en un producto desengrasante para eliminar la grasa entre los segmentos del expansor.	Limpia con paño limpio, seco y sin pelusas.
Vuele a lubricar con la grasa.	

Carga la batería

1. Conecta el cargador a la toma adecuada antes de introducir el paquete de baterías.
2. Introduce el paquete de baterías en el cargador, comprobando que quede bien colocado en el cargador. La luz roja (carga) parpadeará continuamente, indicando que se ha iniciado el proceso de carga.
3. Se indicará que la carga ha terminado porque la luz roja permanecerá encendida de manera continua. La batería está totalmente cargada y puedes usarla o dejarla en el cargador. Para sacar el paquete de baterías del cargador, mantén pulsado el botón de liberación de la batería del paquete de baterías.

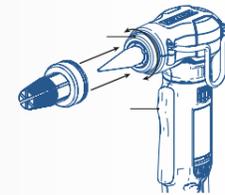


Nota: para garantizar el máximo rendimiento y la máxima duración de las baterías de iones de litio, cárgualas completamente antes de utilizarlas.

Anexo B

Recomendaciones de uso para una instalación exitosa al colocar Tubería PEX-a con un expansor inhalámbrico:

	<p>Para encender la herramienta presiona el interruptor activador. El expansor PEX cuenta con un bloqueo de activación.</p>
	<p>Selecciona el cabezal expansor apropiado (16, 20 o 25 mm).</p>
	<p>Aplica una delgada capa lubricante al cono expansor con un paño limpio y sin pelusas.</p>
	<p>Corta de forma perpendicular el Tubo PEX-a.</p>
	<p>Desliza el anillo PEX-a sobre el extremo del Tubo PEX-a hasta que encaje el tope del anillo.</p>
	<p>Inserta el cabezal expansor en el tubo y expande.</p>



Al pulsar el interruptor de activación, sostén el anillo y el tubo para que no giren con el cabezal.

Después de expandir el número de veces recomendada, retira el tubo cuando el cono expansor se retraiga y suelta el interruptor de disparo.



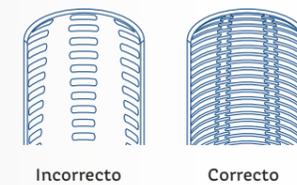
Desliza el Tubo PEX-a sobre el accesorio hasta que quede a ras con el reborde del accesorio.

- El Tubo PEX debe quedar bien ajustado contra el reborde del accesorio. Si hay más de 1.6 mm de espacio entre el Tubo PEX y el reborde, corta 50 mm del extremo del Tubo PEX y reinicia el procedimiento con uno nuevo anillo PEX.

Recomendaciones en clima frío (4°C)

- Requiere un tiempo de contracción más largo y menos expansiones.

Marcas de expansión



· La expansión incorrecta del Tubo PEX puede crear ranuras profundas en el material que podrían ocasionar conexiones defectuosas y riesgos de daños a la propiedad.

· Las marcas incorrectas podrían indicar que el cabezal no está girando correctamente o que el tubo se está girando con el cabezal.

Figura 11.

Lubricación

Para lubricar el cabezal, utiliza grasa para expansores DCE 400 g.

Recomendaciones de limpieza

<p>Elimina la suciedad y el polvo con aire seco.</p>	<p>No utilices disolventes u otros productos químicos.</p>
<p>Usa paño humedecido con agua y jabón.</p>	<p>No permitas la entrada de líquido en la herramienta.</p>
<p>No sumerjas la herramienta.</p>	

Sistema Rotoplas Tuboplus Ultraflex (PEX-a)

Garantía Rotoplas

A través de los años, Rotoplas ha trabajado en 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.



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

