



**REHAU®**

Unlimited Polymer Solutions



## INFORMACIÓN TÉCNICA

FUNDAMENTOS DEL SISTEMA, TUBOS Y TÉCNICA DE UNIÓN  
PLANIFICACIÓN Y MONTAJE

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

Válida desde 2013

¡Salvo modificaciones técnicas!

**Construcción**

Automoción

Industria

---

Esta información técnica  
Fundamentos del sistema, tubos y técnica de unión  
es válida desde 2013.

Su publicación invalida la Información técnica 850624  
previa (a partir del 2013).

Esta documentación está protegida mediante un copyright. Como consecuencia del mismo quedan reservados los derechos, en particular de traducción, copia, dibujado de ilustraciones, transmisión y reproducción por medios fotomecánicos o similares, así como el almacenamiento en sistemas de procesamiento de datos.

Todas las medidas y pesos son valores aproximados.  
Salvo error o modificación.



Debido a la adopción del sistema SAP en 2012  
el nº de artículo pasará a ser el nº de material.

El nº de artículo se convierte en nº de material añadiéndole 2 dígitos:

Nº de artículo actual: 123456-789

Nuevo nº de material: 11234561789

Para señalar este cambio en la Información técnica se han destacado gráficamente los dígitos añadidos.

1 = 1, p. ej.: 1 123456 1 789

Rogamos tengan en cuenta que, a partir del cambio, el sistema sólo aceptará el envío de ofertas, confirmaciones de pedido, albaranes de entrega y facturas con los números de 11 dígitos. Gracias por su comprensión.

---



# INFORMACIÓN TÉCNICA

## Fundamentos del sistema, tubos y técnica de unión

Instrucciones fundamentales . . . . .	6
Tubos . . . . .	11
Fittings y casquillos corredizos . . . . .	19
Herramientas de montaje: RAUTOOL, Tijera para tubo y herramientas expansoras. . . . .	31
Técnica de unión . . . . .	39
Planificación y montaje . . . . .	45
Componentes del sistema anteriores a 2005 . . . . .	59
Normas, reglamentos y directrices . . . . .	61

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Informaciones y normas de seguridad</b>	<b>6</b>	<b>10.</b>	<b>Ejecución de la unión con casquillo corredizo</b>	<b>39</b>
<b>2</b>	<b>Panorámica del sistema.</b>	<b>8</b>	10.1.	Corte del tubo	39
<b>3</b>	<b>Test de los materiales realizado por REHAU</b>	<b>9</b>	10.2.	Introducción del casquillo corredizo en el tubo	40
<b>4</b>	<b>Trasporte y almacenamiento</b>	<b>10</b>	10.3.	Abocardado del tubo con la tenaza abocardadora	40
4.1	Manipulado de los tubos y de los componentes del sistema	10	10.4.	Inserción del fitting en el tubo abocardado	41
<b>5</b>	<b>Tubos</b>	<b>11</b>	10.5.	Introducción de la unión en la herramienta de compresión	42
5.1	Materiales PE-X	11	10.6.	Inserción del casquillo corredizo hasta el cuello del fitting	42
5.2	Esquema de materiales y tubos	11	<b>11.</b>	<b>Separación de la unión mediante casquillo corredizo</b>	<b>43</b>
5.3	Campo de aplicación: Tubos.	12	11.1.	Extracción de la unión.	43
5.4	Campo de aplicación: Tubos en sistemas de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes	12	11.2.	Uso de uniones extraídas	43
5.5	Tubo universal RAUTITAN stabil	13	11.3.	Separación de la unión en las instalaciones de agua sanitaria y calefacción	44
5.6	Tubo para calefacción RAUTITAN pink	14	11.3.1.	Calentamiento de las uniones a separar	44
5.7	Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his	15	11.3.2.	Extracción de los casquillos corredizos	44
5.8	Tubo para calefacción RAUTHERM S.	16	<b>12.</b>	<b>Flexión de los tubos</b>	<b>45</b>
5.9	Datos técnicos de los tubos / valores indicativos	17	12.1.	Flexión del tubo universal RAUTITAN stabil	45
<b>6</b>	<b>Fittings y casquillos corredizos</b>	<b>19</b>	12.2.	Curvado del tubo universal RAUTITAN flex, del tubo para calefacción RAUTITAN pink y del tubo para agua sanitaria RAUTITAN his.	46
6.1	Distinción de fittings y casquillos corredizos	19	12.3.	Curvatura del tubo de calefacción RAUTHERM S.	48
6.2	Fittings y casquillos corredizos del sistema RAUTITAN	20	12.4.	Curvatura en caliente del tubo de agua sanitaria RAUTITAN his.	48
6.2.1	Racores	21	<b>13.</b>	<b>Canaleta semicilíndrica clipable</b>	<b>49</b>
6.2.2	Casquillos corredizos	22	13.1.	Ventajas del uso de la canaleta semicilíndrica clipable	49
6.3	Fittings y casquillos corredizos para los tubos de calefacción RAUTHERM S	23	13.2.	Modalidad de funcionamiento	49
6.3.1	Fittings para los tubos de calefacción RAUTHERM S	23	13.3.	Montaje de la canaleta semicilíndrica clipable	49
6.3.2	Casquillos corredizos para el tubo de calefacción RAUTHERM S.	23	<b>14.</b>	<b>Fijación de los tubos</b>	<b>51</b>
6.4	Transiciones para tubos de otros materiales	24	14.1.	Abrazaderas para tubos	51
6.5	Conexiones para valvulería	28	14.2.	Montaje en punto fijo	51
6.6	Instrucciones de montaje de los fittings	28	14.3.	Distancias entre las abrazaderas para tubos	51
<b>7</b>	<b>Herramientas de montaje RAUTOOL.</b>	<b>31</b>	14.4.	Instalación a vista.	51
7.1	RAUTOOL M1.	33	<b>15.</b>	<b>Dilatación térmica.</b>	<b>53</b>
7.2	RAUTOOL H2.	33	15.1.	Instrucciones fundamentales	53
7.3	RAUTOOL A3.	33	15.2.	Ventajas	53
7.4	RAUTOOL A-light2	33	15.3.	Cálculo de la dilatación térmica	53
7.5	RAUTOOL E3.	34	<b>16.</b>	<b>Codos elásticos</b>	<b>54</b>
7.6	RAUTOOL G2.	34	16.1.	Cálculo de la longitud del codo elástico	55
7.7	RAUTOOL M-light.	34	16.2.	Ejemplo de cálculo	55
7.8	RAUTOOL K10 x 1,1	34	<b>17.</b>	<b>Instrucciones básicas acerca de la instalación de los tubos</b>	<b>56</b>
7.9	RAUTOOL Xpand	34	17.1.	Instalación sobre suelo todavía sin revestimiento.	56
<b>8</b>	<b>Tijeras para tubos.</b>	<b>35</b>	17.2.	Aumento no admitido de la temperatura en las tuberías	56
8.1	Tijeras para tubos 16/20 RAUTITAN	35	17.3.	Instalación exterior	57
8.2	Tijeras para tubos 25	35	17.4.	Instalación de tramos expuestos a los rayos UV	57
8.3	Tijeras para tubos 40 stabil	35	17.5.	Permeabilidad a la luz.	57
8.4	Tijeras para tubos 63	35	17.6.	Instalación sobre láminas y revestimientos de alquitrán.	58
<b>9</b>	<b>Herramientas expansoras</b>	<b>37</b>	17.7.	Calefacción auxiliar	58
9.1	Cabezales y bits ensanchadores para tubos	37	17.8.	Instalación bajo capa de asfalto caliente.	58
9.2	Bits ensanchadores.	37	17.9.	Compensación del potencial	58
9.3	Normas de seguridad relativas a los cabezales ensanchadores	37			

<b>18. . . . .</b>	<b>Indicaciones acerca de los componentes del sistema hasta 2005 . . . . .</b>	<b>59</b>
18.1. . . .	Indicaciones acerca del sistema RAUTHERM SL . . . . .	59
18.2. . . .	Indicaciones acerca de los perfiles de los fittings al utilizar el tubo universal RAUTITAN stabil, dimensión:16–32 . . . . .	59
<b>19. . . . .</b>	<b>Normas, reglamentos y directrices . . . . .</b>	<b>60</b>

# 1 INFORMACIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD

## Notas acerca de la presente Información técnica

### Validez

Esta Información técnica es válida para España

### Otras Informaciones técnicas de referencia

- RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN
- Calefacción y refrescamiento por suelos radiantes

### Contenido

Al inicio de la presente Información Técnica dispone de un índice detallado con capítulos y subapartados y sus correspondientes números de página.

### Definiciones

- Los **conductos o tuberías** se componen de los tubos y sus uniones (casquillos corredizos, racores, roscas, etc.). Esto es aplicable tanto a los tubos de agua sanitaria y calefacción, como a todos los demás tubos descritos en la presente Información Técnica.
- Los **circuítos, instalaciones, sistemas**, etc. se componen de los tubos y de los componentes necesarios.
- Los **elementos de unión** se componen de los racores, con sus correspondientes casquillos corredizos y tubos, juntas y uniones roscadas.

## Explicación de los símbolos



Información sobre seguridad



Información legal



Información importante a tener en cuenta



Información en Internet



Usted obtiene los beneficios y ventajas siguientes



### Actualidad de la Información Técnica

Para su propia seguridad y para un uso correcto de nuestros productos compruebe de manera periódica si ya está a su disposición una versión actualizada de la Información Técnica.

La fecha de edición de la Información técnica aparece siempre impresa en la parte inferior izquierda de la cubierta.

- Puede adquirir la Información Técnica actualizada en su Delegación Comercial REHAU, en mayoristas especializados o bien puede descargarla online desde [www.rehau.es](http://www.rehau.es)

### Advertencia de seguridad y manual de funcionamiento

- Para su propia seguridad y la de terceras personas, lea atentamente las advertencias de seguridad y las instrucciones de montaje y de uso.
- Conserve las Instrucciones de uso y téngalas en todo momento a su disposición.
- Si no entendiera estas Instrucciones de uso o las indicaciones de montaje o bien le resultaran imprecisas, diríjase por favor a su Delegación Comercial REHAU.
- **La no observancia de las informaciones/instrucciones sobre seguridad puede causar daños materiales y personales.**

### Uso previsto

Los componentes del sistema y la técnica de unión por casquillo corredizo deberán planificarse, instalarse y ponerse en funcionamiento sólo tal y como se indica en la presente Información Técnica. Todo uso no conforme con tales disposiciones es inadecuado y por lo tanto impropio.



Respete la normativa nacional e internacional vigente en materia de montaje, instalación, prevención de accidentes y seguridad así como las indicaciones de la presente información técnica durante la instalación del sistema de tubos.

Respete igualmente las leyes, normas, directrices y regulaciones vigentes (por ejemplo, DIN, UNE, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE y VDI), así como la normativa medioambiental, las disposiciones de las mutuas de accidentes de trabajo y las prescripciones de las empresas suministradoras locales.

Los campos de aplicación que no hayan sido previstos en esta Información Técnica (aplicaciones especiales), deberán ser tratados con nuestro departamento técnico.

Para ello contacte con su Delegación Comercial REHAU.

Las instrucciones de diseño y montaje son relativas únicamente al producto REHAU específico. Ocasionalmente se hace referencia a partes de normas y directivas aplicables.

Tenga en cuenta siempre la versión actual de las directrices, normas y directivas.

También se debe hacer referencia a otras directivas, regulaciones y directrices relacionadas con el diseño, el montaje y la operación de instalaciones de agua sanitaria, calefacción y de servicios de edificios, aunque éstas no forman parte de la presente Información técnica.



#### Personal autorizado

- El montaje de nuestros sistemas puede ser realizado sólo por personal formado y autorizado.
- Las intervenciones en instalaciones eléctricas o partes de cableado deberán ser realizadas solamente por personal autorizado y dotado de formación pertinente.

#### Medidas de precaución de carácter general

- Mantenga limpio el lugar donde vaya a realizar la instalación y retire cualquier objeto que pueda obstaculizar el trabajo.
- Abastezca el lugar de la iluminación necesaria.
- Mantenga a los niños, los animales domésticos y las personas no autorizadas alejados de las herramientas y del lugar de montaje, especialmente si se trata de trabajos de rehabilitación de zonas habitadas.
- Utilice exclusivamente los componentes previstos para el correspondiente sistema de tubos aprobados de forma genérica por REHAU. El uso de componentes ajenos o el empleo de herramientas que no formen parte del correspondiente sistema de instalación de REHAU pueden causar accidentes o bien dar lugar a situaciones de peligro.

#### Indumentaria de trabajo

- Póngase las gafas de protección y una indumentaria adecuada para el trabajo: calzado de protección, casco y una redecilla en caso de cabello largo.
- No lleve ninguna prenda ancha u ornamento que pudiera quedar atrapado en las partes en movimiento.
- Durante el montaje a la altura o por encima de la cabeza lleve un casco de protección.

#### Durante el montaje

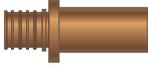
- Lea y observe en todo momento las instrucciones de uso disponibles de la herramienta de montaje REHAU.
- Un manipulado incorrecto de las herramientas puede causar cortes, magulladuras o seccionar miembros.
- Un manipulado incorrecto de las herramientas puede dañar los componentes de unión y provocar fugas.
- Las tijeras para tubos de REHAU tienen unas cuchillas muy afiladas. Almacénelas y manéjelas con cuidado para evitar el riesgo de lesiones.
- Cuando proceda a cortar el tubo, tenga presente la distancia de seguridad adecuada entre la mano que sostiene el tubo y las cuchillas de la tijera.
- Mientras corte el tubo, no ponga la mano en ningún momento en la zona de corte de la herramienta ni en cualquier otra parte en movimiento de esta.
- Tras la operación de expansión, el extremo abocardado del tubo recupera su forma original (efecto memoria). Durante esta fase no introduzca ningún objeto en el extremo abocardado del tubo.
- Durante el proceso de compresión no ponga las manos en la zona de compresión de la herramienta ni en cualquier otra parte en movimiento de esta.
- Hasta que no haya finalizado el proceso de compresión existe un elevado riesgo de que el racor caiga. ¡Peligro de heridas!
- Antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o de sustitución de cualquier parte móvil (p. ej. cabezales) o en caso de cambiar el lugar de montaje desconecte el enchufe de la herramienta y asegúrese de que no pueda volver a conectarse de manera involuntaria.

#### Parámetros operativos

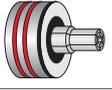
- En caso de rebasarse los parámetros operativos, los tubos y las juntas pueden quedar sometidos a un esfuerzo excesivo. Por esta razón no está permitido incumplir los parámetros operativos. Asegurarse de respetar los límites de los parámetros operativos mediante el uso de equipos de seguridad/control (p. ej. reductores de presión, válvulas de seguridad, etc.).

# 2 PANORÁMICA DEL SISTEMA

## RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN

	Dim. 16–40	Dim. 50–63	Herramienta
<b>Instalaciones para agua RAUTITAN para agua sanitaria y calefacción</b>			
<b>Tubo</b>	 <p>Universal pipe RAUTITAN stabil</p>		 
	 <p>Heating pipe RAUTITAN pink</p>		
	 <p>Drinking water pipe RAUTITAN his</p>		
<b>Casquillo corredizo</b>	 <p>RAUTITAN PX PVDF</p>	 <p>RAUTITAN LX Latón</p>	
<b>Racor</b>	 <p>RAUTITAN PX PPSU</p>  <p>RAUTITAN LX Latón</p>  <p>RAUTITAN RX Bronce</p>  <p>RAUTITAN SX Acero inoxidable</p>	  <p>RAUTITAN LX Latón</p>	

## Sistema de calefacción y refrescamiento por superficie radiante de REHAU

	Dimensiones 10–32	Herramienta	
<b>Calefacción/refrescamiento por superficie radiante</b>			
<b>Tubo</b>	 <p>Heating pipe RAUTHERM S</p>		 <b>RAUTOOL</b>
<b>Casquillo corredizo</b>	  <p><b>Casquillo corredizo para tubos de calefacción RAUTHERM S</b> Latón con superficie plateada</p> <p>RAUTITAN LX Latón</p>		
<b>Racor</b>	  <p><b>Racor para tubo de calefacción RAUTHERM S</b> Latón con superficie plateada</p> <p>RAUTITAN LX Latón</p>		

# 3 TEST DE LOS MATERIALES REALIZADO POR REHAU

REHAU somete todos los tipos de tubo que produce a un continuo control de calidad consistente en una serie de test y de pruebas de duración con el objetivo de garantizar un elevado nivel de calidad. A continuación se ofrecen algunas de las pruebas estándar realizadas en los laboratorios de REHAU. En el caso de los materiales poliméricos para tubos que deben soportar cargas mecánicas y térmicas es preciso tener presente que la deformación y la resistencia dependen de la temperatura y de la duración de la carga. Para determinar el nivel de compresión admisible para tales cargas a largo plazo es necesario analizar la reacción mecánica durante un tiempo prolongado y a temperaturas distintas. Lo mismo vale para los tubos expuestos a presión interna.

### Prueba de la presión máxima

Para la prueba de presión máxima se emplean aparatos especiales que someten a los tubos a una presión que va en constante aumento hasta que estos revientan. La presión de reventón equivale a siete veces la presión máxima de ejercicio.



Fig. 3-1 Resultado de la prueba de presión máxima en un tubo

### Prueba de resiliencia

La resistencia a los golpes de los tubos de REHAU se comprueba en un aparato especial para pruebas de resiliencia. Una especie de martillo oscilante golpea el tubo sometido a análisis bajo determinadas condiciones controladas. Los tubos de polietileno reticulado muestran una elevada resistencia a los efectos mecánicos a los que se ven expuestos. El ejemplo de prueba representado (ver la Fig. 3-2) muestra una resiliencia del tubo sin rotura a una temperatura del tubo de  $-30^{\circ}\text{C}$ .



Fig. 3-2 Tubo universal RAUTITAN en el aparato de pruebas de resiliencia

### Prueba de tracción

Los tubos REHAU se someten a la prueba de tracción en un dispositivo especial que los estira longitudinalmente bajo determinadas condiciones controladas y a una gran fuerza hasta romperlos. Los tubos de polietileno reticulado presentan una tendencia a la elasticidad mucho mayor que los tubos de metal. La longitud del tubo dilatado puede ser varias veces mayor a la forma original. La unión con el casquillo corredizo de REHAU demuestra su fiabilidad de este modo, puesto que el tubo no se desprende de la unión.



Fig. 3-3 Modalidad de desarrollo de una prueba de tracción

### Prueba de duración / vida útil

Los tubos destinados al uso en instalaciones sanitarias deben tener una vida útil de al menos 50 años. Para poder determinar los efectos sufridos con el paso del tiempo como, por ejemplo, las fluctuaciones de temperatura, de presión y las cargas mecánicas, se somete a los tubos a pruebas de duración que prevén una exposición prolongada bajo condiciones de temperatura y presión extremas y bajo un control exhaustivo. Al finalizar la prueba, los tubos se someten a una inspección óptico-luminosa.



Fig. 3-4 Tubos expuestos a la prueba de duración (bajo presión en agua)

Los parámetros necesarios han sido elaborados con la experiencia que ofrecen más de 25 años de pruebas de laboratorio y pruebas empíricas y un gran número de test y ensayos con tubos de polietileno reticulado a alta presión. Los tubos en primer plano con la superficie marrón (ver la Fig. 3-4) se someten a un test desde el inicio de la producción en REHAU dentro de baños de ensayo a  $95^{\circ}\text{C}$  y 10 bar. Conforme a las normas y reglamentos vigentes, los tubos son sometidos a otros controles como, por ejemplo, la medición del grado de reticulación, ensayos de contracción, ensayos de fatiga, ensayos de ciclos de temperatura, ensayos de impulsos de presión y muchos más.

# 4 TRASPORTE Y ALMACENAMIENTO

## 4.1 Manipulado de los tubos y de los componentes del sistema

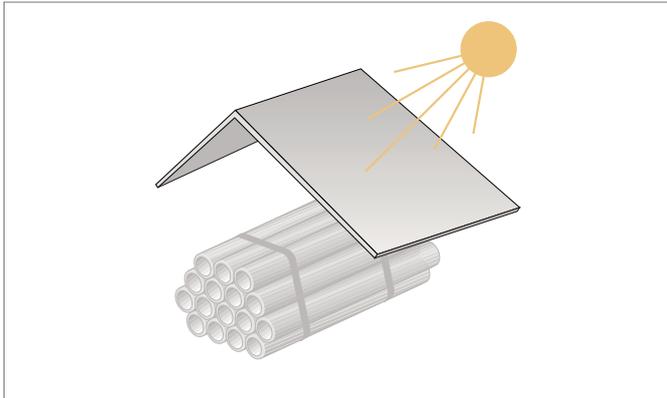


Fig. 4-1 Protección del tubo contra la incidencia directa de los rayos del sol

Los tubos deberán transportarse y almacenarse adecuadamente, de modo que estén protegidos contra los rayos UV.

Evitar daños a los tubos y a otros componentes del sistema:

- Efectuar correctamente las operaciones de carga y descarga.
- Efectuar el transporte según la modalidad adecuada al material en cuestión.
- No arrastrarlos por el suelo o con superficies de cemento.
- Colocarlos sobre una base de apoyo plana y sin aristas.
- Protegerlos contra posibles daños mecánicos.
- Protegerlos contra la suciedad, el polvo producido por los taladrados, el mortero, la grasa, el aceite, la pintura, los disolventes, las sustancias químicas, la humedad, etc.
- Proteger contra la exposición directa a los rayos del sol, cubriéndolos, por ejemplo, con un folio opaco.
- Proteger contra una exposición prolongada a los rayos del sol durante la fase de instalación.
- Extraerlos del embalaje poco antes de montarlos.
- Respetar los requerimientos en materia de higiene (p. ej. sellando los extremos de los tubos, protegiendo los fittings, cumpliendo la instrucción VDI 6023 - Higiene en instalaciones de agua sanitaria - Requerimientos de proyectado, ejecución, operación y mantenimiento).

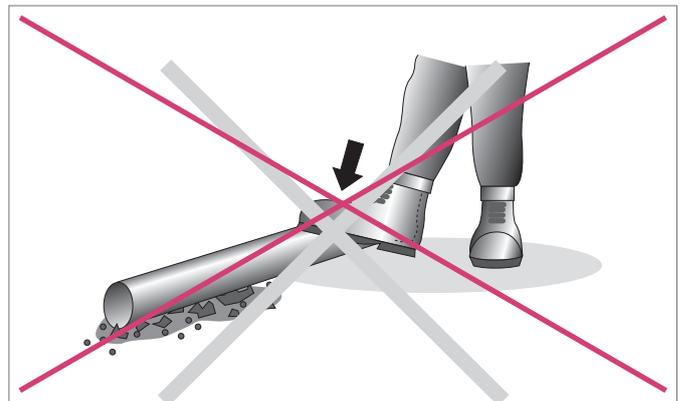


Fig. 4-2 No colocar los tubos sobre una superficie de apoyo con aristas vivas

# 5 TUBOS

## 5.1 Materiales PE-X

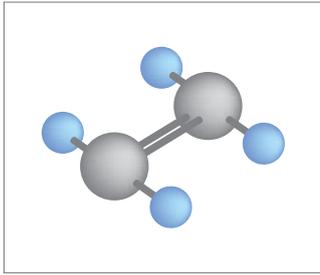


Fig. 5-1 Etileno

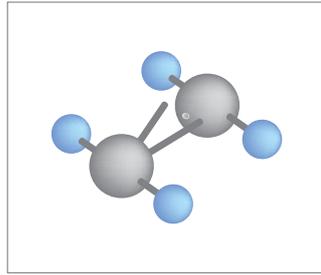


Fig. 5-2 Etileno, doble enlace

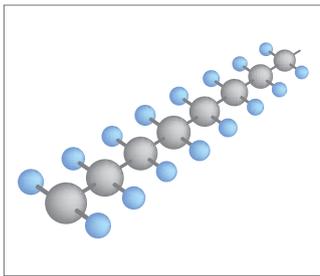


Fig. 5-3 Polietileno (PE)

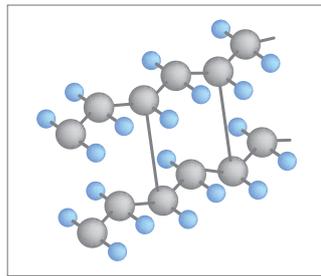


Fig. 5-4 Polietileno reticulado (PE-X)



- Resistencia a la corrosión de los tubos: no forman picadura
- Sin tendencia a la sedimentación o a la incrustación
- El material polimérico atenúa la transmisión del ruido a través de los tubos
- Buena resistencia a la abrasión
- Sin contraindicaciones bajo el aspecto toxicológico o fisiológico
- Todos los tubos RAUTITAN con registro DVGW cumplen las directrices KTW

### Polietileno reticulado por peróxido

El polietileno reticulado por peróxido se denomina de forma abreviada PE-Xa. Este tipo de reticulado se obtiene a altas temperaturas y presión con ayuda de peróxido. Por efecto de este procedimiento las moléculas de polietileno se enlazan en una red tridimensional. La característica distintiva de este proceso de reticulado a alta presión es el hecho de que la reticulación se produce en la masa fundida fuera del punto de fusión del cristal. La reacción de reticulación se produce durante la producción del tubo en la extrusora. Este procedimiento garantiza una reticulación uniforme y muy elevada en toda la sección, incluso en los tubos con paredes muy espesas.

### Polietileno reticulado por radiación

El polietileno reticulado por radiación se denomina de forma abreviada PE-Xc. La reticulación se produce después de la producción propiamente dicha del tubo por el efecto de radiación con electrones.

### Inliner de tubo universal RAUTITAN stabil

Se conoce por "inliner" el tubo interior del tubo universal RAUTITAN stabil que entra en contacto con el medio transportado. El inliner está fabricado en polietileno reticulado (PE-X).

## 5.2 Esquema de materiales y tubos

Estructura / material	Tubo
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inliner autoportante de PE-X, resistente a la presión y reticulado</li> <li>- Capa de aluminio</li> <li>- Capa externa de polietileno</li> </ul>	Tubo universal RAUTITAN stabil 
<ul style="list-style-type: none"> <li>- RAU-PE-Xa</li> <li>- Agente adhesivo</li> <li>- Capa contra la difusión de oxígeno</li> </ul>	Tubo para calefacción RAUTITAN pink 
<ul style="list-style-type: none"> <li>- RAU-PE-Xa</li> </ul>	Tubo para calefacción RAUTHERM S 
<ul style="list-style-type: none"> <li>- RAU-PE-Xa</li> </ul>	Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his 

Tab. 5-1 Estructura del tubo / material (del interior al exterior)

### 5.3 Campo de aplicación: Tubos

El sistema universal RAUTITAN para instalaciones de agua sanitaria y calefacción se puede utilizar ampliamente en:

- Instalaciones de agua sanitaria
- Instalaciones de calefacción
- Conexión a los radiadores desde la pared
- Conexión a los radiadores desde el suelo
- Conexión a los radiadores desde el zócalo (sólo con RAUTITAN stabil)
- Calefacción/refrescamiento por superficies radiantes

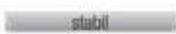
Para calefacción y refrescamiento por superficies radiantes recomendamos los sistemas REHAU con el tubo para calefacción rojo RAUTHERM S.

- Mayor diámetro del tubo interior
- Diversos sistemas de instalación
- Espesores de pared óptimos, para una instalación flexible

Tubo	Dimensión	Material del tubo	Campo de aplicación			
			Instalaciones de agua sanitaria	Instalación de calefacción	Conexión de radiadores desde el zócalo	Calefacción/refrescamiento sup. radiantes
Tubo universal RAUTITAN stabil 	16-40	Tubo compuesto de metal y polímero	++	++	++	+
Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his 	16-63	PE-Xa	++	-	-	-
Tubo para calefacción RAUTITAN pink 	16-63	PE-Xa con barrera contra el oxígeno	-	++	-	+
Tubo para calefacción RAUTHERM S 	10-32	PE-Xa con barrera contra el oxígeno	-	-	-	++

++ Uso especialmente aconsejado    + Posible uso con alguna limitación    - Uso no admitido

### 5.4 Campo de aplicación: Tubos en sistemas de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes

Tipo de instalación	Tubo		
	Tubo universal RAUTITAN stabil 	Tubo para calefacción RAUTITAN pink 	Tubo para calefacción RAUTHERM S 
Plancha de nopas Varionova	-	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm
Plancha de nopas REHAU PN	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm 20 x 2,0 mm
Panel conformado Basic	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm
Sistema de plancha para grapar	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm 20 x 2,0 mm
Guía de sujeción RAUFIX	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm 20 x 2,0 mm
Mallazo portatubos	-	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm 20 x 2,0 mm
Sistema de montaje en seco	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm
Techo radiante para calefacción/refrescamiento	-	-	10,1 x 1,1 mm
Calefacción/refrescamiento por pared radiante montaje en seco	-	-	10,1 x 1,1 mm
Calefacción/refrescamiento por pared radiante montaje en húmedo sistema de fijación	-	-	10,1 x 1,1 mm
Sistema de saneamiento para el suelo	-	-	10,1 x 1,1 mm

## 5.5 Tubo universal RAUTITAN stabil



Fig. 5-5 Tubo universal RAUTITAN stabil

- Tubo compuesto de metal y plástico con la siguiente estructura, del interior al exterior:
  - Inliner autoportante (tubo interior resistente a la presión) hecho de polietileno reticulado (PE-X) según UNE EN ISO 15875 y DIN 16892.
  - Capa de aluminio con función de barrera contra el oxígeno
  - Capa externa de polietileno
  - Sistema certificado conforme a la norma EN ISO 21003
- Campos de aplicación
  - Instalaciones de agua sanitaria, consultar:
    - Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN"
  - Instalaciones de calefacción, consultar:
    - Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN"
    - Información técnica "Sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante"

## Modalidad de suministro

d [mm]	s [mm]	Capacidad [l/m]	Tipo de embalaje
16,2	2,6	0,095	Barra / rollo
20	2,9	0,158	Barra / rollo
25	3,7	0,243	Barra / rollo
32	4,7	0,401	Barra
40	6,0	0,616	Barra

Tab. 5-2 Modalidad de suministro del tubo universal RAUTITAN stabil

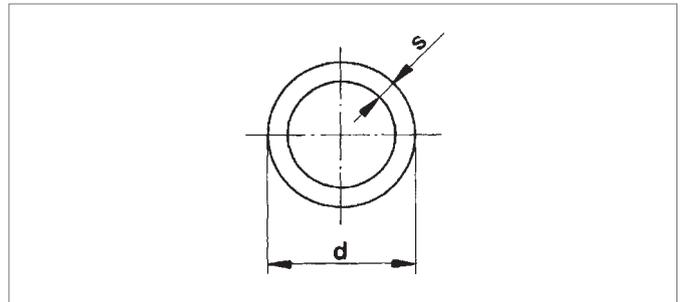


Fig. 5-6 Diámetro/espesor pared

### Homologaciones en Alemania y certificados de calidad

- Registro DVGW para el tubo universal RAUTITAN stabil y la unión con casquillo corridizo REHAU con fittings RAUTITAN
- Homologación del sistema para las dimensiones desde 16 a 40: DVGW DW-8501AU2346
- Inliner autoportante (tubo interior resistente a la presión) hecho de polietileno reticulado (PE-X); cumple las normas DIN EN ISO 15875 y DIN 16892.
- Sistema certificado conforme a la norma EN ISO 21003

### Homologación fuera de Alemania

Las homologaciones vigentes en otros países pueden presentar alguna disconformidad respecto a las vigentes en Alemania. Si desea una información detallada sobre el uso del sistema RAUTITAN en otros países contacte con la Delegación Comercial REHAU de su zona.



Fig. 5-7 Tubo para calefacción RAUTITAN pink

- Tubo de RAU-PE-Xa
  - Polietileno reticulado por peróxido (PE-Xa)
  - Con barrera contra la difusión del oxígeno
  - Impermeable al oxígeno según la norma DIN 4726
  - Cumple la norma UNE EN ISO 15875
- Campo de aplicación
  - Instalaciones de calefacción, consultar:
    - Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN"
    - Información técnica "Sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante"

## Modalidad de suministro

d [mm]	s [mm]	DN	Capacidad [l/m]	Tipo de embalaje
16	2,2	12	0,106	Barra / rollo
20	2,8	15	0,163	Barra / rollo
25	3,5	20	0,254	Barra / rollo
32	4,4	25	0,423	Barra / rollo
40	5,5	32	0,661	Barra
50	6,9	40	1,029	Barra
63	8,6	50	1,633	Barra

Tab. 5-3 Modalidad de suministro del tubo de calefacción RAUTITAN Pink

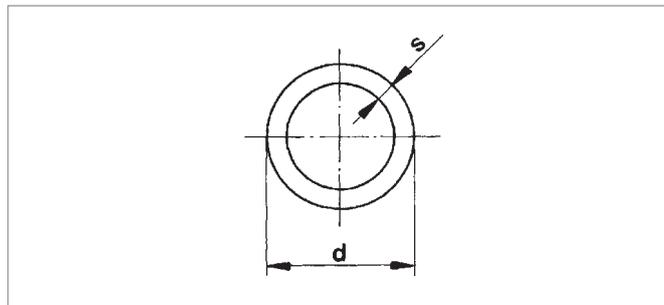


Fig. 5-8 Diámetro/espesor pared



¡El tubo para calefacción RAUTITAN pink se debe utilizar únicamente en instalaciones de calefacción!

## Homologaciones en Alemania y certificados de calidad

- El tubo para calefacción RAUTITAN pink es conforme con la norma DIN EN ISO 15875
- El registro DIN CERTCO confirma la idoneidad de los tubos en las instalaciones para calefacción según la norma DIN 4726/DIN EN ISO 15875 - clase de aplicación 5 y la necesaria estanqueidad frente a la difusión del oxígeno.

## Homologación fuera de Alemania

Las homologaciones vigentes en otros países pueden presentar alguna discordancia respecto a las vigentes en Alemania. Si desea una información detallada sobre el uso del sistema para agua sanitaria y calefacción RAUTITAN en otros países contacte con la Delegación Comercial REHAU de su zona.

- Certificado AENOR según norma UNE EN ISO 15875 para todas las dimensiones

## 5.7 Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his



Fig. 5-9 Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his

- Tubo de RAU-PE-Xa
  - Polietileno reticulado por peróxido (PE-Xa)
  - Cumple las normas DIN 16892, DIN 16893 y UNE EN ISO 15875
- Campo de aplicación
  - Instalaciones de agua sanitaria, consultar:
    - Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN"

## Modalidad de suministro

d [mm]	s [mm]	DN	Capacidad [l/m]	Tipo de embalaje
16	2,2	12	0,106	Barra / rollo
20	2,8	15	0,163	Barra / rollo
25	3,5	20	0,254	Barra / rollo
32	4,4	25	0,423	Barra / rollo
40	5,5	32	0,661	Barra
50	6,9	40	1,029	Barra
63	8,6	50	1,633	Barra

Tab. 5-4 Modalidad de suministro del tubo para agua potable RAUTITAN his

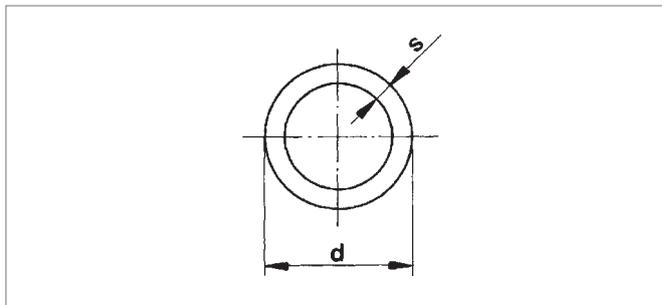


Fig. 5-10 Diámetro/espesor pared



¡El tubo para agua sanitaria RAUTITAN his se debe emplear exclusivamente para instalaciones de agua sanitaria!

### Homologaciones en Alemania y certificados de calidad

- Registro DVGW para tubos para agua sanitaria RAUTITAN his y la unión con casquillo corredizo REHAU con fittings RAUTITAN.
- Homologación del sistema para las dimensiones desde 16 a 63: DVGW DW-8511AP3133
- Registro DVGW para tubos para agua sanitaria RAUTITAN his conforme a las normas DIN 16892, DIN 16893 y UNE EN ISO 15875

### Homologación fuera de Alemania

- Las homologaciones vigentes en otros países pueden presentar alguna discordancia respecto a las vigentes en Alemania. Si desea una información detallada sobre el uso del sistema para agua sanitaria y calefacción RAUTITAN en otros países contacte con la Delegación Comercial REHAU de su zona.
- Certificado AENOR según norma UNE EN ISO 15875 para todas las dimensiones



Fig. 5-11 Tubo para calefacción RAUTHERM S

- Tubo de RAU-PE-Xa
  - Polietileno reticulado por peróxido (PE-Xa) según normas UNE EN ISO 15875 y DIN 16892
  - Con barrera contra la difusión del oxígeno
  - Impermeable al oxígeno según la norma DIN 4726
- Campo de aplicación
  - Calefacción/refrescamiento por superficie radiante, consultar:
    - Información técnica "Sistemas de calefacción/refrescamiento por superficie radiante"
    - Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN"
  - Instalación de calefacción en el interior de los edificios. El equipamiento técnico de seguridad del generador de calor debe ser conforme a la norma UNE EN 12828.

#### Homologaciones en Alemania y certificados de calidad

- El tubo para calefacción RAUTHERM S cumple las normas DIN 16892 y DIN 4726
- El registro DIN CERTCO para las dimensiones 10,1 / 14 / 17 / 20 y 25 confirma la idoneidad de los tubos y de la correspondiente técnica de unión por casquillo corredizo en las instalaciones para calefacción según la norma DIN EN ISO 15875 - clase de aplicación 5 y la necesaria estanqueidad frente a la difusión contra el oxígeno según DIN 4726

#### Homologación fuera de Alemania

- Las homologaciones vigentes en otros países pueden presentar alguna disconformidad respecto a las vigentes en Alemania. Si desea una información detallada sobre el uso del sistema para agua sanitaria y calefacción RAUTITAN en otros países contacte con la Delegación Comercial REHAU de su zona.
- Certificado AENOR según norma UNE EN ISO 15875 para las dimensiones 16 / 20 / 25 / 32

#### Modalidad de suministro

d [mm]	s [mm]	Capacidad [l/m]	Tipo de embalaje
10,1	1,1	0,049	Rollo
12	2,0	0,050	Rollo
14	1,5	0,095	Rollo
16	2,0	0,113	Rollo
17	2,0	0,133	Barra / rollo
20	2,0	0,201	Barra / rollo
25	2,3	0,327	Barra / rollo
32	2,9	0,539	Barra

Tab. 5-5 Modalidad de suministro, tubo para calefacción RAUTHERM S

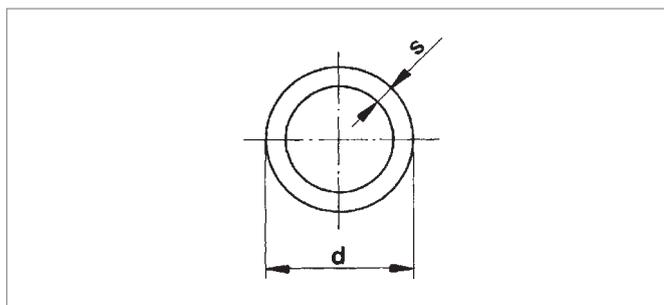


Fig. 5-12 Diámetro/espesores pared



¡El tubo para calefacción RAUTHERM S no debe emplearse en ningún caso para las instalaciones de agua sanitaria!

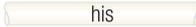
## 5.9 Datos técnicos de los tubos / valores indicativos



Durante el funcionamiento no está permitido exponer a los productos conjuntamente a los valores máximos de presión y temperatura (p. ej. 95 °C con 10 bar en funcionamiento continuo).

Datos técnicos	U.M.	Tubo
		<b>Tubo universal RAUTITAN stabil</b> stabil
Material	–	PE-X/Al/PE
Color (superficie)	–	Plata
Resiliencia a 20 °C	–	Sin rotura
Resiliencia a –20 °C	–	Sin rotura
Coefficiente de dilatación medio		0,026
Instalación con canaleta semicil. clipable		
Dim. 16–40	[mm/(m·K)]	–
Dimensión 50–63		–
Conductividad térmica	[W/(m·K)]	0,43
Rugosidad del tubo	[mm]	0,007
Presión de ejercicio (máxima)	[bar]	10
Temperatura de trabajo		
Máxima	[°C]	95
Mínima		–
Temperatura máxima durante breve tiempo (anomalía)	[°C]	100
Difusión del oxígeno (según norma DIN 4726)	–	Impermeable al oxígeno
Constante del material C	–	33
Clase de materiales de construcción según DIN 4102-1	–	B2
Clase de reacción al fuego según UNE EN 13501-1	–	E
Temperatura de elaboración máx./mín.	[°C]	+50/–10
Radio de curvatura mín. sin medios auxiliares	–	5 x d
d = diámetro del tubo		
Radio de curvatura mín. con muelle de flexión/herramienta	–	3 x d
d = diámetro del tubo		
Radio de curvatura mín. con curvas de guía para tubos	–	–
d = diámetro del tubo		
Dimensiones disponibles	[mm]	16 – 40

Tab. 5-6 Datos técnicos/valores aproximados

Tubo		
Tubo para calefacción RAUTITAN pink 	Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his 	Tubo para calefacción RAUTHERM S 
PE-Xa Con capa EVAL	PE-Xa	PE-Xa Con capa EVAL
Rosa	Blanco leche	Rojo
Sin rotura	Sin rotura	Sin rotura
Sin rotura	Sin rotura	Sin rotura
0,15	0,15	0,15
0,04	0,04	–
0,01	0,01	–
0,35	0,35	0,35
0,007	0,007	0,007
10	10	6
90	90	90
–	–	–
100	100	100
Impermeable al oxígeno	–	Impermeable al oxígeno
12	12	12
B2	B2	B2
E	E	E
+50/–10	+50/–10	+50/–10
8 x d	8 x d	5 x d (A > 0 °C temperatura de instalación)
–	–	–
5 x d	3–4 x d Agua sanitaria 5 x d Agua sanitaria/calefac.	5 x d
16 – 63	16 – 63	10 – 32

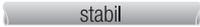
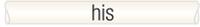
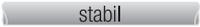
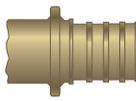


En casos excepcionales se pueden formar pequeñas ampollas en la superficie del tubo RAUTITAN stabil. Especialmente en el caso del empleo del forjado radiante, durante la prueba de presión debido al aire comprimido y a la mayor duración de la prueba se pueden formar también ampollas, que en ningún caso suponen un defecto de calidad ni ponen en peligro la idoneidad de uso de los componentes.

# 6 FITTINGS Y CASQUILLOS CORREDIZOS

## 6.1 Distinción de fittings y casquillos corredizos

Es preciso saber distinguir entre los fittings/casquillos corredizos RAUTITAN y los fittings/casquillos corredizos del sistema para calefacción/refrescamiento por superficies radiantes.

Campos de aplicación de los fittings y de los casquillos corredizos					
Instalaciones de agua sanitaria		Instalaciones de calefacción		Calefac./refres. por sup. radiantes	
 stabil  his		 stabil  pink		 RAUTHERM S	
Fitting	Casquillo corredizo	Fitting	Casquillo corredizo	Fitting	Casquillo corredizo
					
					
					
					

Tab. 6-1 Campos de aplicación de los fittings y de los casquillos corredizos



Los fittings poliméricos RAUTITAN PX deben emplearse sólo con los casquillos corredizos poliméricos RAUTITAN PX.

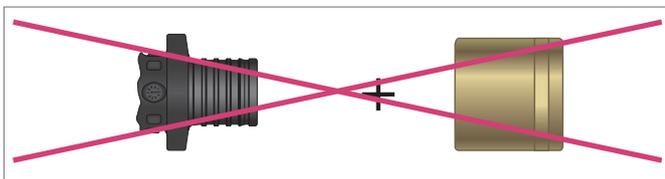


Fig. 6-1 Combinación no admitida de fitting RAUTITAN PX con casquillo corredizo de latón



- Uso en instalaciones sanitarias y para calefacción
- Técnica de unión de sellado permanente mediante casquillo corredizo según UNE EN 806, DIN 1988, la hoja de trabajo W 534 y las guías para inspecciones VP 625 y VP 626 de DVGW (Asociación Alemana del Gas y el Agua)
- Posibilidad de instalación bajo enlucido según la norma DIN 18380 (VOB)
- Técnica de unión robusta, idónea para el empleo en la obra
- Sin junta tórica (estanqueidad proporcionada por el mismo tubo)
- Sencillo control visual
- Capaz de soportar las cargas de presión al instante
- Al expandir el tubo se ajustan entre sí hidráulicamente los diámetros interiores de los tubos y fittings
- Los fittings RAUTITAN LX que transportan agua destinada a consumo humano están hechos de latón especial resistente al descincado según la norma UNE EN 12164, UNE EN 12165 y UNE EN 12168.
- Está excluida cualquier posibilidad de error gracias al uso de los mismos casquillos corredizos para todos los tipos de tubo del sistema universal RAUTITAN para instalaciones de agua sanitaria y calefacción
- Registro DVGW (todas las dimensiones)
  - Para los tubos RAUTITAN de la instalación de agua sanitaria
  - Para la unión mediante casquillo corredizo REHAU
- Ejecución de la unión mediante casquillo corredizo con la herramienta RAUTOOL
  - Armonizado especialmente con los sistemas RAUTITAN y RAUTHERM S
  - Desarrollo y asistencia directamente a cargo de REHAU

## 6.2 Fittings y casquillos corredizos del sistema RAUTITAN



Fig. 6-2 Fittings RAUTITAN PX de PPSU



Fig. 6-3 Fittings RAUTITAN LX (latón estándar), RAUTITAN RX (bronce) y RAUTITAN SX (acero inoxidable)



Fig. 6-4 Casquillos corredizos RAUTITAN



- Los fittings y los casquillos corredizos RAUTITAN PX, RAUTITAN LX, RAUTITAN RX y RAUTITAN SX deben emplearse sólo en las instalaciones de agua sanitaria y calefacción.
- La gama de fittings RAUTITAN no es compatible con la gama de racores del sistema de calefacción/refrescamiento por suelo radiante RAUTHERM S.
- No unir los fittings roscados RAUTITAN SX en acero inoxidable con los fittings roscados RAUTITAN LX hechos de latón estándar.
- La gama de fittings RAUTITAN no se debe confundir con la gama de fittings del tubo de calefacción RAUTHERM S (calefacción/refrescamiento por superficies radiantes) (por ejemplo, racores fijos RAUTITAN SX en acero inoxidable o sets de codos de conexión a radiadores RAUTITAN). No combinar los fittings y los casquillos corredizos de gamas distintas.
- No utilizar los fittings para instalaciones de calefacción (con marcado de color rosa o la correspondiente identificación en el embalaje) en instalaciones de agua sanitaria.
- Respetar las dimensiones indicadas sobre los fittings y los casquillos corredizos.
- Puede encontrar la asignación exacta de los racores en la lista de precios actual.



Para más informaciones sobre el nuevo reglamento relativo al agua sanitaria y sobre la norma DIN 50930 parte 6 consultar la Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN".

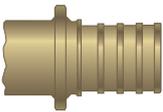
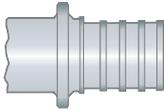
Los fittings y casquillos corredizos RAUTITAN son compatibles con las versiones anteriores de todos los tubos RAUTITAN SDR 7,4. Esto es aplicable, en particular, a las instalaciones de agua sanitaria existentes en las que se han montado ya tubos para agua sanitaria RAUTITAN his de color blanco leche o tubos para calefacción RAUTITAN pink/RAUPINK de color rosa.

Para más detalles acerca de la compatibilidad de los fittings y casquillos corredizos con los tubos existentes contacte por favor con su Delegación Comercial REHAU.

### Dimensiones de los fittings y los casquillos corredizos para el sistema RAUTITAN

- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 6,9
- 63 x 8,6

## Racores para instalaciones de agua sanitaria y calefacción

Instalaciones para agua sanitaria y calefacción		
Racores sin rosca	Dim. 16–40	Dim. 50–63
		
	RAUTITAN PX PPSU	RAUTITAN LX Latón estándar
Racores para roscar, soldar y prensar	Dim. 16–63	
		
	RAUTITAN LX / RAUTITAN RX Latón estándar / Bronce	
	Dim. 16–40	
		
	RAUTITAN SX Acero inoxidable	

Tab. 6-2 Instalaciones para agua sanitaria y calefacción



Las informaciones acerca de los perfiles de fitting RAUTITAN disponibles hasta 1997 se pueden encontrar en el apartado 18 "Indicaciones acerca de los componentes del sistema hasta 2005" en la página 59.

## Material

- **RAUTITAN PX:** Polifenil sulfona
  - Marcado del material: PPSU
- **RAUTITAN LX:** Latón estándar (CW 617N) según UNE EN 1254-3
  - Marcado del material: sin marcado
  - Resistencia a las fisuras por tensión interna  
Los fittings RAUTITAN LX y los casquillos corredizos RAUTITAN LX del sistema universal RAUTITAN para instalaciones de agua sanitaria y calefacción cumplen los requerimientos de resistencia a las fisuras por tensión interna según la hoja de trabajo GW 393 de DVGW.
- **RAUTITAN RX:** Bronce según UNE EN 1982
  - Marcado del material: Rg
- **RAUTITAN SX:** Acero inoxidable (denominaciones de material: 1.4404/1.4408)
  - Los racores han sido fabricados conforme a la norma UNE EN 10088, parte 3

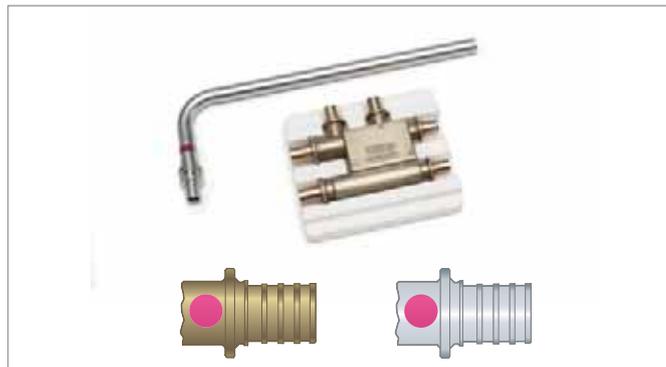


Fig. 6-5 Fittings destinados exclusivamente a las instalaciones de calefacción



- Utilizar exclusivamente fittings del sistema RAUTITAN en instalaciones de calefacción con RAUTITAN (por ejemplo, sets de codos de conexión a radiadores, fittings en cruz) si llevan una marca distintiva de color rosa o bien están identificados como fittings para calefacción en el embalaje.
- Puede encontrar la asignación exacta de los racores en la lista de precios actual.

## 6.2.2 Casquillos corredizos

### Casquillos corredizos del sistema universal RAUTITAN para agua sanitaria y calefacción



Fig. 6-6 RAUTITAN PX  
casquillo corredizo



Fig. 6-7 RAUTITAN LX  
casquillo corredizo

	RAUTITAN PX	RAUTITAN LX
		
Dimensión	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm 25 x 3,5 mm 32 x 4,4 mm 40 x 5,5 mm	50 x 6,9 mm 63 x 8,6 mm
Material	PVDF (fluoruro de polivinilideno)	Latón sometido a distensión térmica según DIN EN 1254-3
Características	- Puede insertarse dentro del fitting por ambos lados - Color negro	- Sólo puede insertarse en el fitting por un lado - Color latón - Una ranura perimetral

Tab. 6-3 Casquillos corredizos RAUTITAN

- Apto para todos los tipos de tubo del sistema universal RAUTITAN para instalaciones de agua sanitaria y calefacción
- Técnica de unión permanentemente estanca con casquillo corredizo
  - Según las normas UNE EN 806, DIN 1988 y la hoja de trabajo W 534 de DVGW
  - Aprobado para instalación bajo enlucido según DIN 18380 (VOB)
- Está excluida cualquier posibilidad de error gracias al uso de los casquillos corredizos de un solo tipo para todos los tubos REHAU del sistema universal RAUTITAN para agua sanitaria y calefacción
- Los casquillos corredizos RAUTITAN de latón ya existentes puede seguir empleándose con los fittings RAUTITAN de latón, bronce o acero inoxidable.

### 6.3 Fittings y casquillos corredizos para los tubos de calefacción RAUTHERM S



- Los fittings y casquillos corredizos para el tubo de calefacción RAUTHERM S (calefacción/refrescamiento por superficies radiantes) no deben confundirse con los fittings y casquillos corredizos RAUTITAN (p.ej. los racores fijos RAUTITAN SX o los sets de codos de conexión a radiadores RAUTITAN).
- Respetar las dimensiones indicadas sobre los fittings y los casquillos corredizos.
- Puede encontrar la asignación exacta de los racores en la lista de precios actual.

#### 6.3.1 Fittings para los tubos de calefacción RAUTHERM S



Fig. 6-8 Casquillo corredizo para el tubo de calefacción RAUTHERM S

#### Fittings para los tubos de calefacción RAUTHERM S

Dimensión	
	10,1 x 1,1 mm
	12 x 2,0 mm
	14 x 1,5 mm
	16 x 2,0 mm
	17 x 2,0 mm
	20 x 2,0 mm
	25 x 2,3 mm
	32 x 2,9 mm
Material	Latón con superficie plateada

Tab. 6-4 Fittings para el tubo de calefacción RAUTHERM S



Técnica de unión permanentemente estanca con casquillo corredizo homologada en conformidad con DIN 18380 (VOB) para instalación bajo enlucido sin registros, así como para tuberías empotradas en recrido autonivelante u hormigón.

### 6.3.2 Casquillos corredizos para el tubo de calefacción RAUTHERM S



Fig. 6-9 Casquillo corredizo para el tubo de calefacción RAUTHERM S

#### Características

Dimensión	Características
10,1 x 1,1	Una ranura perimetral, latón con superficie plateada
12 x 2,0	Una ranura perimetral, latón sin superficie plateada
14 x 1,5	Dos ranuras perimetrales, latón con superficie plateada
16 x 2,0	Una ranura perimetral, latón con superficie plateada
17 x 2,0	
20 x 2,0	Dos ranuras perimetrales, latón con superficie plateada
25 x 2,3	
32 x 2,9	



Los casquillos corredizos para calefacción/refrescamiento por superficies radiantes sólo se pueden insertar en el fitting por un lado.



Fig. 6-10 Fittings RAUTITAN LX (latón estándar), RAUTITAN RX (bronce) y RAUTITAN SX (acero inoxidable)



**Tubos para agua sanitaria**

- Realizar la unión con casquillo corredizo sólo después de finalizar las operaciones de soldadura.
- Esperar a que la soldadura se haya enfriado completamente.
- No está permitida la unión directa entre los fittings roscados RAUTITAN LX (latón estándar) y los fittings roscados RAUTITAN SX en acero inoxidable. Recomendamos utilizar una pieza de transición de bronce entre ambos fittings.
- Según la UNE EN 806-4 no está permitida una rosca de unión directa entre el fitting RAUTITAN SX de acero inoxidable y los fittings de acero galvanizado. Para este uso recomendamos utilizar un fitting de transición de metal no férreo (p. ej. bronce).
- Para prolongar los fittings roscados RAUTITAN recomendamos utilizar piezas roscadas de bronce.

Si p. ej. las reparaciones o las ampliaciones de instalaciones de tubos hacen necesario un cambio al sistema RAUTITAN o a los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes REHAU, se deberá utilizar siempre una unión roscada para no perder los derechos de garantía y como una división clara entre los diferentes sistemas.

Una excepción a esta regla es la utilización del racor a presión soldado RAUTITAN RX y del racor de presión en acero inoxidable del sistema RAUTITAN SX.

Para las transiciones del sistema RAUTITAN a los sistemas con racores soldados o metálicos por compresión (juntas de compresión radiales según la hoja de trabajo W 534), utilizar el racor a presión soldado RAUTITAN RX, p. ej. en los materiales cobre o acero dulce (instalaciones de calefacción).

Cuando se utilicen sistemas metálicos por compresión asegurarse de que las superficies del extremo con racor a presión soldado estén libres de muescas y deformaciones.

Seguir las instrucciones de los fabricantes de los sistemas metálicos por compresión.

La combinación del latón con el acero inoxidable se acepta desde hace tiempo en los reglamentos técnicos universalmente reconocidos. Sin embargo, existe una gran diferencia de resistencia entre el acero inoxidable y el latón. Por ello, cuando se realiza una unión roscada, sobre todo de pequeñas dimensiones (hasta el tamaño 32 o en el caso de las roscas hasta R1/Rp1) con paredes finas, puede producirse de manera inadvertida una sobrecarga del material en los fittings de latón. Por esta razón no está permitido realizar una unión directa entre fittings roscados RAUTITAN SX de acero inoxidable y fittings roscados RAUTITAN LX o piezas de prolongación de latón para codos murales. Los fittings con paredes gruesas, como por ejemplo las válvulas bajo enlucido, la valvulería o los racores con transición de grandes dimensiones son menos sensibles a tales cargas y se pueden unir sin restricciones con los fittings RAUTITAN SX.



Fig. 6-11 Racor fijo con rosca macho RAUTITAN LX y racor a presión soldado RAUTITAN RX

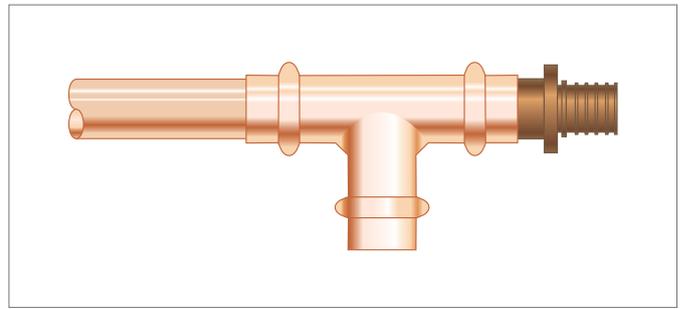


Fig. 6-14 Racor a presión soldado RAUTITAN RX con sistema a presión de cobre

Utilizar soldadura y fundente adecuados para soldadura blanda y dura.



Utilizar la soldadura blanda únicamente en instalaciones de agua sanitaria.

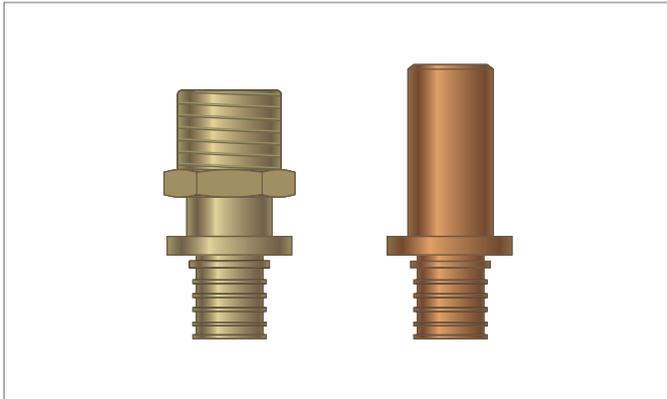


Fig. 6-12 Fittings RAUTITAN como transición para otros materiales

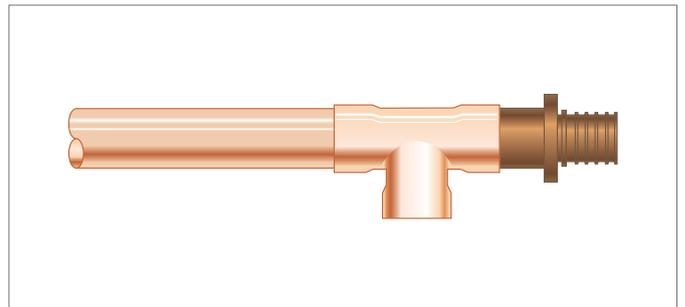


Fig. 6-15 Racor fijo con rosca macho RAUTITAN RX soldado a un tubo de cobre

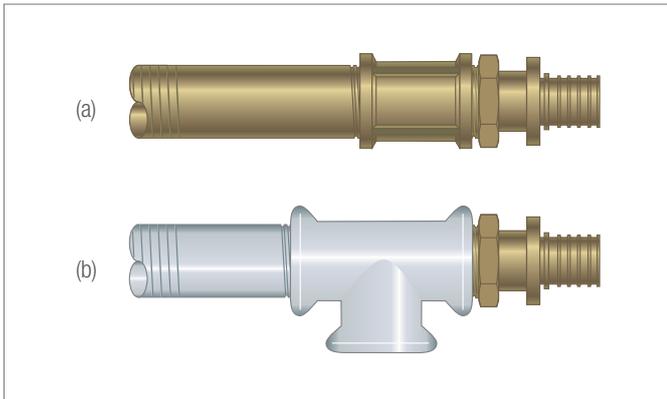


Fig. 6-13 Racor con rosca macho RAUTITAN LX enroscado en:

(a) Fittings de latón

(b) Sistema con tubos y fittings galvanizados



Fig. 6-16 Racor fijo con rosca macho RAUTITAN SX de acero inoxidable y racor a presión RAUTITAN SX de acero inoxidable

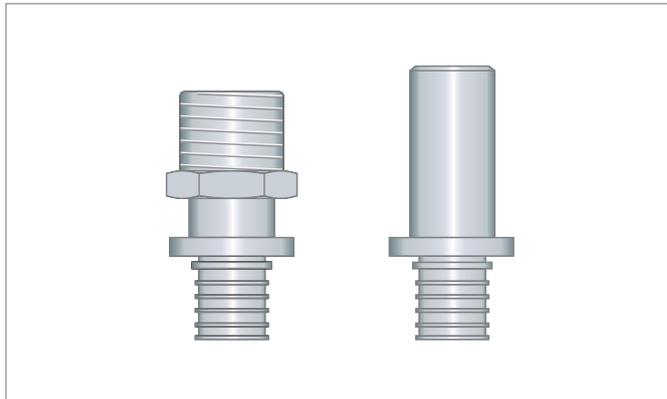


Fig. 6-17 Racor fijo con rosca macho RAUTITAN SX de acero inoxidable y racor a presión RAUTITAN SX de acero inoxidable



### Racor fijo de acero inoxidable

- Para conectar sistemas de instalación en acero inoxidable utilice siempre los racores a presión RAUTITAN SX y los racores fijos con rosca macho RAUTITAN SX de acero inoxidable.
- Los fittings del sistema RAUTITAN SX no deben confundirse con los fittings plateados utilizados para conectar el tubo para calefacción RAUTHERM S (calefacción/refrescamiento por superficies radiantes).
- Respetar las dimensiones indicadas sobre los fittings y los casquillos corredizos.

### Fittings roscados de acero inoxidable

- No utilizar cinta sellante u otros productos (por ejemplo teflón) que puedan ceder iones cloruro solubles en el agua.
- Emplear sustancias sellantes que no cedan iones solubles en agua (por ejemplo, cáñamo).
- Para prevenir la corrosión por grietas en los fittings RAUTITAN SX recomendamos utilizar cáñamo como sellante para las roscas.

Si el sistema RAUTITAN se conecta mediante valvulería a otros sistemas de acero inoxidable (p. ej. válvulas empotradas o contadores de agua) no se precisan los racores RAUTITAN SX de acero inoxidable.

La combinación del latón con el acero inoxidable se acepta desde hace tiempo en los reglamentos técnicos universalmente reconocidos. Sin embargo, la transición directa con sistemas de otras marcas no está regulada de modo claro y unívoco en las cláusulas de garantía de los fabricantes o proveedores de sistemas de acero inoxidable.

Para asegurar que el usuario del sistema REHAU esté siempre cubierto por la garantía, en el punto de transición con el sistema de acero inoxidable deberá emplearse siempre un único material.

Para la realización de conexiones directas con sistemas de instalación en acero inoxidable REHAU especifica la utilización exclusivamente de los racores a presión y racores fijos con rosca macho del sistema RAUTITAN SX (ambos en acero inoxidable).

Para los racores a presión del sistema RAUTITAN SX rigen las mismas directrices de elaboración que para los racores a presión soldados RAUTITAN RX.

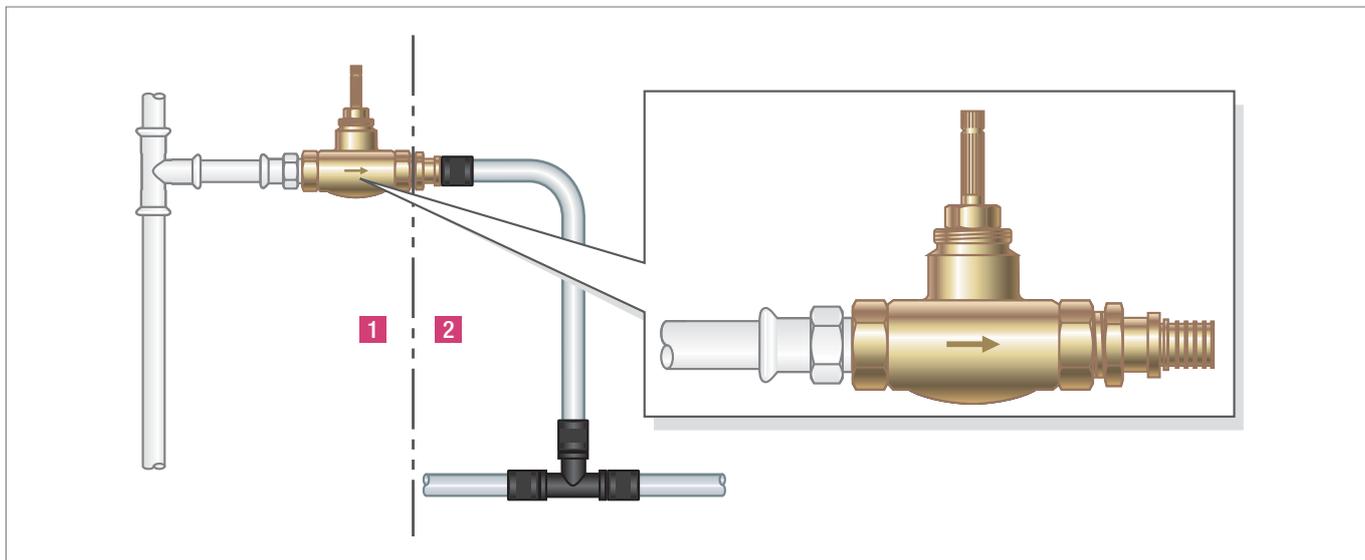


Fig. 6-18 Situación de montaje del racor para sistema en una válvula bajo enlucido (ejemplo)

- 1 Sistema de acero inoxidable con válvula bajo enlucido      2 Sistema RAUTITAN con racores con transición RAUTITAN LX (latón)

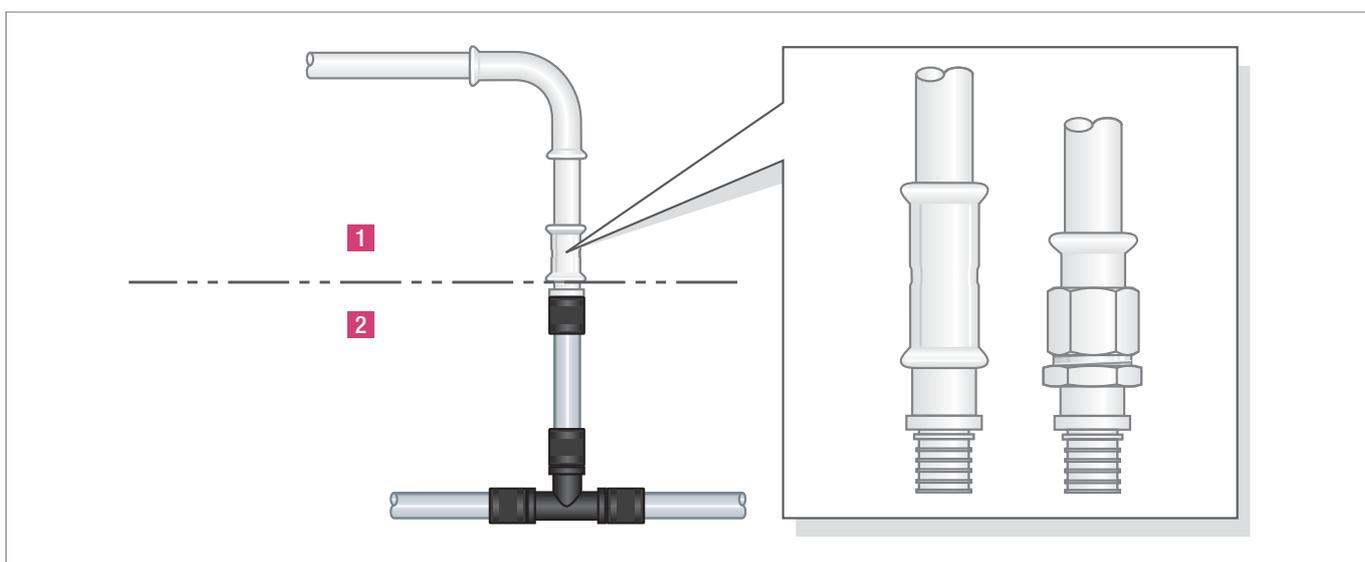


Fig. 6-19 Transición directa de los sistemas de acero inoxidable al sistema RAUTITAN hasta la medida 32 o con roscas hasta R1/Rp1 de acero inoxidable (ejemplo)

- 1 Sistema de acero inoxidable      2 Sistema RAUTITAN con racores RAUTITAN SX (acero inoxidable)

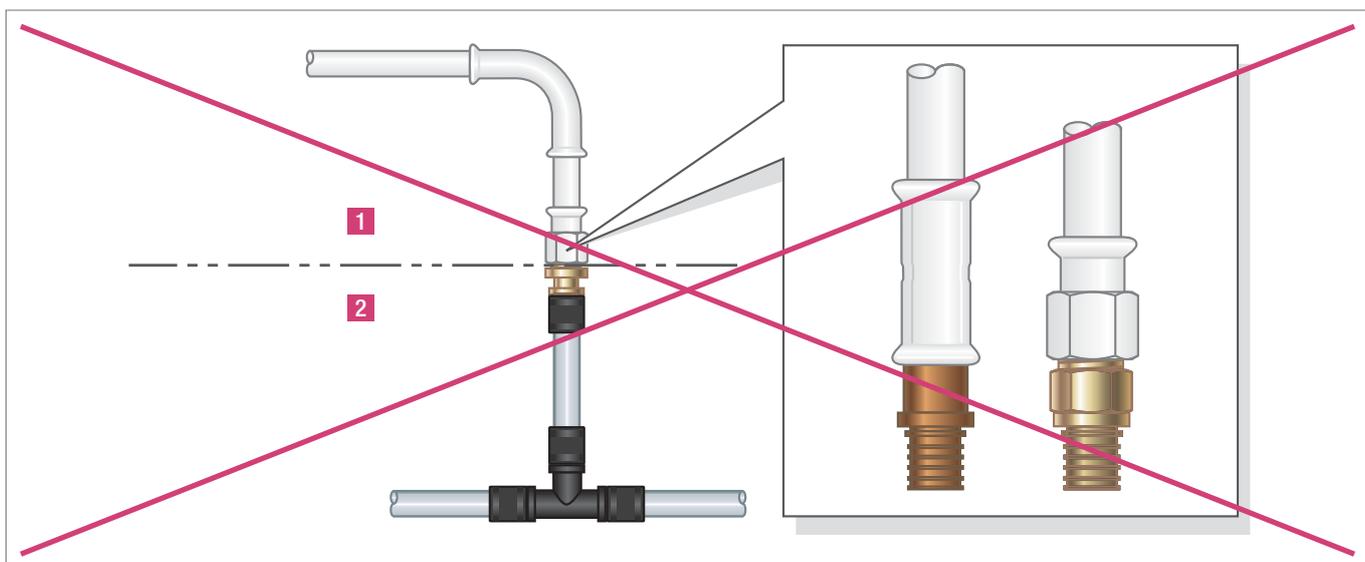


Fig. 6-20 Sin transición directa de los sistemas de acero inoxidable al sistema RAUTITAN hasta la medida 32 o con roscas hasta R1/Rp1

- 1 Sistema de acero inoxidable      2 Sistema RAUTITAN con racores con transición RAUTITAN LX' (latón) y RAUTITAN RX (bronce)

## 6.5 Conexiones para valvulería



Fig. 6-21 Racor móvil RAUTITAN

El empleo de racores móviles permite conectar fácilmente los aparatos y la valvulería.

Dimensión del tubo RAUTITAN	RAUTITAN LX con junta plana Denominación del artículo	Racores con rosca macho para conexión al tubo de metal con rosca según DIN 3546, parte 1
16	16 - G1/2	–
16	16 - G3/4	G3/4
20	20 - G1/2	–
20	20 - G3/4	G3/4
25	25 - G3/4	–
25	25 - G1	G1
32	32 - G1	–
32	32 - G1 1/4	G1 1/4
32	32 - G1 1/2	–
40	40 - G1 1/2	G1 1/2
40	40 - G2	–
50	50 - G1 3/4	G1 3/4
63	63 - G2 1/2	G2 1/2

Tab. 6-5 Asignaciones de racores móviles RAUTITAN a valvulerías con rosca macho

## 6.6 Instrucciones de montaje de los fittings

- Evitar apretar demasiado la conexión roscada.
- Utilizar llaves fijas del tamaño correcto. No apretar excesivamente el fitting en el tornillo de banco.
- El uso de llaves para tubos puede dañar los fittings y los casquillos.
- Evitar aplicar demasiado cáñamo sobre las uniones roscadas. Las puntas de las roscas deben permanecer visibles.
- Evitar la deformación de los fittings y de los casquillos corredizos, p. ej. golpeándolos con demasiada fuerza con un martillo.
- Utilizar sólo roscas conformes a las normas ISO 7-1, UNE EN 10226-1 e ISO 228. Otros tipos de roscas no están admitidas.
- Asegurarse de que los componentes de conexión no estén sometidos a cargas inadmisibles durante el montaje o el funcionamiento de la instalación. Prever la posibilidad de movimiento para las tuberías a través (por ejemplo, del codo elástico).
- No emplear componentes del sistema, tubos, fittings, casquillos corredizos o juntas sucios o en mal estado.
- Cuando se separen uniones con junta plana (o similares), antes de volver a cerrarlas, comprobar que la superficie de sellado no presenta desperfectos y, en caso necesario, colocar una nueva junta.

Para el montaje de los fittings provistos de rosca es preciso observar lo siguiente:

- emplear exclusivamente sellantes aptos para las
  - instalaciones de agua (por ejemplo, sellantes certificados por DVGW).
- No prolongar la maneta de la palanca de las herramientas de montaje, por ejemplo mediante tubos.
- Enroscar los fittings y tubos entre sí de modo que el extremo de la rosca quede visible.
- Antes de enroscarlas entre sí controlar si son posibles las combinaciones de los distintos tipos de rosca según ISO 7-1 y UNE EN 10226-1 con los tipos de rosca según ISO 228 en lo relativo, por ejemplo, a tolerancias, libertad de movimiento, etc. Otros tipos de roscas no están admitidas.
- Si se emplean roscas largas, es preciso prestar atención a la longitud de inserción máxima posible y a la profundidad de rosca necesaria de la contrapieza provista de rosca hembra.
- Con los fittings roscados con rosca hembra G provistos de junta plana utilizar siempre un racor con rosca G adecuada.

Las roscas de los fittings con racor con transición deben realizarse del modo siguiente:

- Rosca según las normas ISO 7-1 y UNE EN 10226-1:
  - Rp = rosca hembra cilíndrica
  - R = rosca macho cónica
- Rosca según la norma ISO 228:
  - G = rosca cilíndrica, sin junta en la rosca



### Temperatura de instalación

- No instalar tubos a temperaturas por debajo de -10 °C.
- No instalar tubos a temperaturas por encima de +50 °C.

### Alineación de los fittings

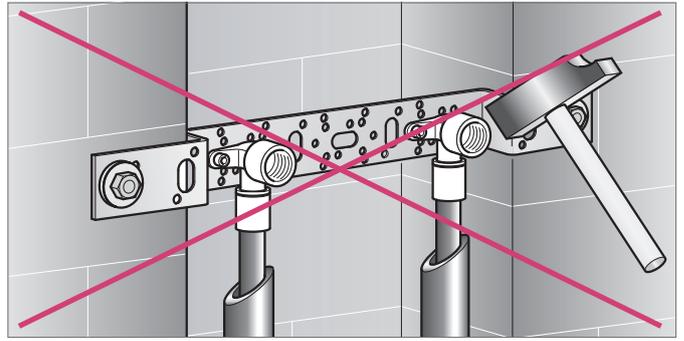


Fig. 6-22 No nivelar con un martillo

Alinear los fittings sólo con las herramientas adecuadas, por ejemplo, machos o llaves fijas.

### Protección contra la corrosión y los daños

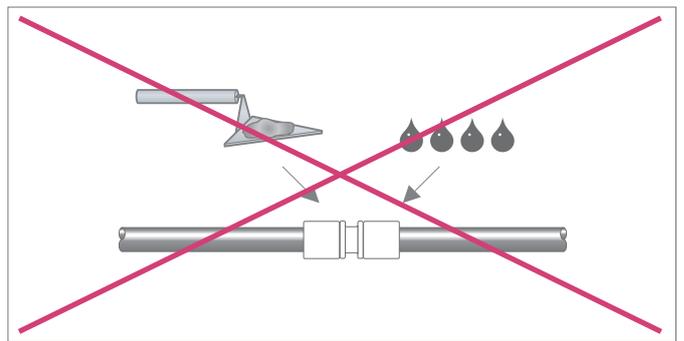


Fig. 6-23 Evitar el riesgo de corrosión

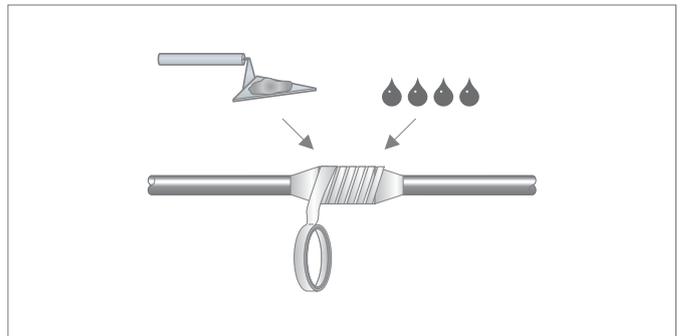


Fig. 6-24 Proteger los componentes de unión contra la corrosión



- Utilice un revestimiento adecuado para proteger los fittings y casquillos corredizos frente al contacto con ladrillo o el recredido, con cemento, yeso, productos de adherencia, medios agresivos y otros materiales o sustancias susceptibles de causar corrosión.
- Proteger los fittings, los tubos y los casquillos corredizos de la humedad.
- Asegurarse de que los sellantes, los productos de limpieza, las espumas para construcción, el aislamiento, la cinta protectora, la cinta adhesiva, el sellante para roscas, etc. utilizados no contengan ningún componente que pueda producir tensofisuración ni corrosión, p. ej. amoníaco, sustancias con contenido en amoníaco, disolventes aromáticos u oxigenados (p. ej. cetona y éter), hidrocarburos clorados o iones cloruro susceptibles de lixiviar.
- Proteja los fittings, tubos y casquillos corredizos contra la suciedad, el polvo de taladrado, los morteros, grasas, aceites, pinturas, lacas, imprimaciones adhesivas/protectoras, disolventes, etc.
- Los tubos y fittings montados en ambientes agresivos (por ejemplo, instalaciones agropecuarias, empotrados en hormigón, en zonas costeras o en

contacto con detergentes) deben protegerse adecuadamente y de forma que queden sellados contra la difusión (p. ej. frente a gases agresivos o gases de fermentación, medios clorados).

- Proteger los fittings, los tubos y los casquillos corredizos de la humedad.
- Proteger los sistemas contra los daños (p. ej. durante la fase de construcción, cuando se encuentren en el área de influencia de vehículos, máquinas o material agrícola, así como contra los daños causados por animales salvajes).

#### RAUTITAN PX

- Sólo están permitidos los medios para la detección de fugas (por ejemplo agentes espumosos) con certificado DVGW autorizados por el fabricante de PPSU y PVDF respectivo
- Utilizar siempre sellantes, productos de limpieza, espumas para construcción, aislamiento, cinta protectora, cinta adhesiva y fundente aprobados por el fabricante respectivo para su uso en combinación con los materiales PPSU y PVDF.
- Cuando utilice componentes de unión compruebe la compatibilidad de los materiales dentro del campo de aplicación respectivo.
- No está permitido el contacto con disolventes aromáticos u oxigenados (p. ej. cetonas o éter) ni con hidrocarburos halogenados (p. ej. hidrocarburos clorados).
- No está permitido el contacto con pinturas acrílicas de base acuosa ni con imprimaciones adhesivas/protectoras.

#### RAUTITAN SX

- No utilizar cinta sellante u otros productos (por ejemplo teflón) que puedan ceder iones cloruro solubles en el agua.
- Emplear sustancias sellantes que no cedan iones solubles en agua (por ejemplo, cáñamo).
- Para prevenir la corrosión por grietas en los fittings RAUTITAN SX recomendamos utilizar cáñamo como sellante para las roscas.

#### Aditivos para el agua

El uso de inhibidores, anticongelantes y otros aditivos para agua de calefacción puede dañar los tubos.

Para ello es preciso obtener la autorización de la empresa fabricante y de nuestro dpto. técnico.

En este caso consulte a su Delegación Comercial REHAU.

---

# 7 HERRAMIENTAS DE MONTAJE RAUTOOL



- Antes de utilizar las herramientas lea las instrucciones de uso íntegras.
- Si la herramienta ya no viene acompañada de las instrucciones de uso o han dejado de estar disponibles, solicite una copia o descárguelas de nuestro sitio web.
- No utilice herramientas defectuosas o limitadas en su funcionamiento; envíelas a la Delegación Comercial REHAU competente para su reparación.



El programa de suministro de las herramientas de montaje RAUTOOL puede consultarse en la lista de precios de Técnica para Edificios.



- Las herramientas de montaje RAUTOOL han sido especialmente diseñadas para los programas de REHAU.
- Desarrollo y asistencia directamente a cargo de REHAU.
- Las herramientas de montaje RAUTOOL se perfeccionan y desarrollan constantemente.
- Posibilidad de selección entre distintos tipos de accionamiento de las herramientas de montaje RAUTOOL.
- Para las uniones de las dimensiones 16/20, 25/32 y 40: posibilidad de abocardado hidráulico o manual.
- Para las uniones de las dimensiones 16–32: cabezales de unión dobles, 2 dimensiones de tubo elaborables sin necesidad de desmontar la herramienta.
- Manejo de la herramienta fácil y flexible
- Diseño compacto.
- Montaje fácil, incluso en espacios angostos (situación de montaje desfavorable).
- Separación de la unidad de accionamiento y de las piezas de compresión en el caso de las herramientas hidráulicas, RAUTOOL H1/H2, E2, E3 y G1/G2.
- La unión con casquillo corredizo de REHAU no requiere realizar un calibrado de los tubos.
- Con las tijeras para tubos REHAU el corte a medida de todas las dimensiones de tubo requiere poco espacio y tiempo. No es preciso emplear tijeras para tubos en rollo.

Advertencias relativas a los cabezales de unión de tamaño 40

Cabezales de unión para casquillos corredizos RAUTITAN PX de tamaño 40				
Nuevo cabezal de unión Ø 40	Casquillo corredizo Ø 40	Cabezal de unión viejo Ø 40	Casquillo corredizo RAUTITAN PX Ø 40	
<b>Kit cabezal de unión 40</b> (negro) 201801-001 201803-001				
<b>Kit cabezal de unión M1 40</b> (negro) 201798-001 201804-001				
<b>Kit cabezal de unión G1 40</b> (negro) 201802-001				

Tab. 7-1 Cabezales de unión para casquillos corredizos RAUTITAN PX del tamaño 40

Para realizar las uniones con los casquillos corredizos RAUTITAN PX de diámetro 40 deberán emplearse los nuevos cabezales de color negro del tamaño 40.



Los cabezales (amarillo dorado) de las demás dimensiones

- 16 x 2,2/20 x 2,8
- 25/32
- 50
- 63

pueden seguir utilizándose.



- Con los casquillos corredizos RAUTITAN PX del tamaño 40 deben emplearse los nuevos cabezales (negros) del tamaño 40.
  - Si desea una información detallada sobre la sustitución de sus viejos cabezales de unión del tamaño 40 (amarillo dorado), puede dirigirse a su Delegación Comercial REHAU.
  - Para realizar la unión con casquillo corredizo, emplear sólo las herramientas RAUTOOL.
- Si se van a utilizar herramientas de terceros para confeccionar la unión, éstas deberán estar aprobadas para el uso con el sistema RAUTITAN y, específicamente, para el uso con los nuevos fittings y casquillos corredizos RAUTITAN PX, por el fabricante respectivo.

## Herramientas para casquillo corredizo RAUTOOL

- Para el sistema RAUTITAN
- Para el sistema de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes REHAU
- Para programas especiales como, por ejemplo, los sistemas de tubos industriales de REHAU, el programa RAUTHERMEX de calefacción doméstica y urbana
- Diversos sets y accesorios complementarios (consultar la lista de precios de las herramientas de montaje RAUTOOL)

### 7.1 RAUTOOL M1



Fig. 7-1 RAUTOOL M1

- Herramienta manual
- Campo de aplicación: dimensiones 16–40



Los cabezales de unión M1 deberán emplearse únicamente con la herramienta RAUTOOL M1.

### 7.2 RAUTOOL H2



Fig. 7-2 RAUTOOL H2

- Herramienta mecánico-hidráulica
- Campo de aplicación: dimensiones 16–40
- Accionamiento mediante bomba a pedal / a mano
- Uniones giratorias ergonómicas en el cilindro prensador

### 7.3 RAUTOOL A3



Fig. 7-3 RAUTOOL A3

- Herramienta hidráulica accionada por batería
- Campo de aplicación: dimensiones 16–40
- Accionamiento mediante grupo hidráulico alimentado por batería situado directamente en el cilindro de la herramienta
- El cilindro de la herramienta puede emplearse también para realizar el abocardado de modo hidráulico.

### 7.4 RAUTOOL A-light2



Fig. 7-4 RAUTOOL A-light2

- Herramienta hidráulica accionada por batería
- Campo de aplicación: dimensiones 16–40
- Accionamiento mediante grupo hidráulico alimentado por batería situado directamente en el cilindro de la herramienta
- El cilindro de la herramienta puede emplearse también para realizar el abocardado de modo hidráulico.



Las herramientas hidráulicas RAUTOOL H2, RAUTOOL E2/E3 y RAUTOOL A2/A3/A-light/A-light2 son compatibles entre sí y puede servirse de los mismos sets de complemento. Las tenazas para abocardado y los cabezales ensanchadores del sistema de abocardado RO con compatibles entre sí para todas las herramientas hasta el tamaño 32.

### 7.5 RAUTOOL E3



Fig. 7-5 RAUTOOL E3

- Herramienta electro-hidráulica
- Campo de aplicación: dimensiones 16–40
- Accionamiento mediante grupo electro-hidráulico conectado al cilindro de la herramienta mediante tubo hidráulico
- El cilindro de la herramienta puede emplearse también para realizar el abocardado de modo hidráulico.

### 7.6 RAUTOOL G2



Fig. 7-6 RAUTOOL G2

- Herramienta para los tubos de las dimensiones 50-63 (disponible opcionalmente también para el tamaño 40 x 5,5)
- Accionamiento mediante grupo electro-hidráulico (opcionalmente con una bomba de pedal)
- El cilindro de la herramienta se puede utilizar opcionalmente para abocardar y prensar.

### 7.7 RAUTOOL M-light



Fig. 7-7 RAUTOOL M-light

- Herramienta prensadora manual para casquillos corredizos RAUTITAN PX - dimensiones 16 y 20
- No es adecuada para la conexión de casquillos corredizos de latón

### 7.8 RAUTOOL K10 x 1,1



Fig. 7-8 RAUTOOL K10 x 1,1

- Herramienta manual multifunción para abocardar y prensar el tubo de calefacción RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Campo de aplicación: dimensiones 10,1 x 1,1
- 
- 

### 7.9 RAUTOOL Xpand



Fig. 7-9 RAUTOOL Xpand

- Herramienta expansora con batería de litio
- Usar con cabezales ensanchadores RO hasta diámetro 32 y Xpand para diámetro 40

# 8 TIJERAS PARA TUBOS



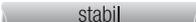
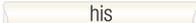
Controlar regularmente las cuchillas de las tijeras y sustituirlas en el caso de que estuvieran dañadas. Una cuchilla defectuosa o roma ocasiona la formación de rebabas o estrías, que podrían provocar grietas en el tubo

- durante el abocardado.
- Cortar de modo adecuado la sección del tubo.
- Si hubiera una fisura en la zona de abocardado del tubo, cortar la parte del tubo dañada y repetir el abocardado.

Normas a observar durante el corte del tubo:

- Utilizar las tijeras para tubos correspondientes a cada tipo de tubo.
- Cortar los tubos en perpendicular, sin dejar rebaba.
- Las tijeras para tubos deben encontrarse en perfecto estado.

Las cuchillas de recambio para las tijeras para tubos pueden pedirse a posteriori (a excepción de las tijeras para tubo REHAU 25).

Dimensión de tubo REHAU	16/20	25 a 40		
Tubo universal RAUTITAN stabil 				
	Tijeras para tubos 16/20 RAUTITAN	Tijeras para tubos 40 stabil		
Dimensión de tubo REHAU	hasta 20	hasta 25	hasta 40	40 hasta 63
Tubo calefacción RAUTITAN pink 				
Tubo agua sanitaria RAUTITAN his 				
Tubo calefacción RAUTHERM S 				
	Tijeras para tubos 16/20 RAUTITAN	Tijeras para tubos 25	Tijeras para tubos 40 stabil	Tijeras para tubos 63

Tab. 8-1 Selección de las tijeras para tubos



Fig. 8-1 Corte de un tubo universal RAUTITAN stabil con la tijera para tubos 16/20 RAUTITAN

Para un corte perpendicular y sin rebabas del tubo universal RAUTITAN stabil de las dimensiones 16 y 20.



Para el tubo universal RAUTITAN stabil de los diámetros 16 y 20 emplear exclusivamente las tijeras RAUTITAN 16/20.



Los tubos de PE-X pueden cortarse también con las tijeras para tubos RAUTITAN 16/20.



Fig. 8-2 Calibrador



Si se usa el set de enlaces de compresión con el tubo universal RAUTITAN stabil (dimensiones 16 y 20) deberá calibrarse el tubo con el calibrador de la tijera para tubos RAUTITAN 16/20.

## 8.2 Tijeras para tubos 25

Utilizar exclusivamente para el corte sin rebabas de tubos de PE-X hasta la dimensión 25 (ver Tab. 8-1 Selección de las tijeras para tubos).

## 8.3 Tijeras para tubos 40 stabil

Utilizar exclusivamente para el corte sin rebabas de los tubos de PE-X hasta la dimensión 40 y de los tubos RAUTITAN stabil/RAUTITAN gas stabil de las dimensiones 25 hasta 40 (ver Tab. 8-1 Selección de las tijeras para tubos).

## 8.4 Tijeras para tubos 63

Utilizar exclusivamente para el corte sin rebabas de los tubos RAUTITAN o de los tubos de PE-X de las dimensiones 40 hasta 63 (ver Tab. 8-1 Selección de las tijeras para tubos).

# 9 HERRRAMIENTAS EXPANSORAS

## 9.1 Cabezales y bits ensanchadores para tubos

	Cabezales ensanchadores	Bits ensanchadores	Cab. ensanchadores RAUTOOL G2
<b>Dimensiones de tubo</b>	16/20/25/32	40	
Tubo universal RAUTITAN stabil 			
<b>Dimensiones de tubo</b>	16/20/25/32	40	40/50/63
Tubo para calefacción RAUTITAN pink 			
Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his 			
<b>Dimensiones de tubo</b>	16/17/20/25/32		
Tubo para calefacción RAUTHERM S 		<p> El tubo RAUTHERM S de 16 x 2,0 se abocarda también con el cabezal ensanchador 16 x 2,2 (color azul).</p>	

Tab. 9-1 Selección de las herramientas expansoras

### Cabezal ensanchador para accesorios de conexión a radiadores RAUTITAN



Fig. 9-1 Cabezal ensanchador 15 x 1,0 RO

Tubos de 15 x 1,0 en acero inoxidable o cobre de los accesorios de conexión a radiadores RAUTITAN.

La utilización del cabezal ensanchador 15 x 1,0 RO está descrita en la Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN", en el capítulo con instrucciones de montaje de los sets para conexión a radiadores.

### Kit ensanchador 16/20



Fig. 9-2 Kitt ensanchador 16/20

El set ensanchador 16/20 se puede utilizar en combinación con las herramientas RAUTOOL H2/A2/A3/A-light/A-light2 y RAUTOOL E2/E3 para abocardar los tubos RAUTITAN his, RAUTITAN pink y RAUTHERM S 16 x 2,0.

### Distinción de los cabezales ensanchadores

- Cabezal ensanchador para el tubo universal RAUTITAN stabil
  - Color verde
  - Tuerca de sujeción negra en las dimensiones 16-32
  - Segmentos ensanchadores biselados
- Cabezal ensanchador para el tubo para calefacción RAUTITAN pink y el tubo para agua sanitaria RAUTITAN his
  - Color azul
  - Tuerca de sujeción de color plateado en las dimensiones 16-32
  - Segmentos ensanchadores no biselados
- Cabezal ensanchador para el tubo para calefacción RAUTHERM S
  - Color rojo
  - Tuerca de sujeción de color plateado en las dimensiones 16-32
  - Segmentos ensanchadores no biselados
- Cabezal ensanchador 15 x 1,0 RO para accesorios de conexión a radiadores RAUTITAN
  - Sin marcas de color
  - Para abocardar los accesorios de conexión de acero inoxidable o de cobre

### 9.2 Bits ensanchadores

En combinación con las herramientas RAUTOOL H2, E2/E3, A2, A3, A-light y A-light2, se pueden utilizar los bits ensanchadores siguientes:

- Bit ensanchador sistema 25/32 Universal RO
- Bit ensanchador 40 x 6,0 stabil
- Bit ensanchador 40 x 5,5

Abocardar el tubo universal RAUTITAN stabil de la dimensión 40 exclusivamente con el bit ensanchador 40 x 6,0.

- El abocardado se puede realizar sólo con las herramientas RAUTOOL H2, E2, E3, A2, A3, A-light y A-light2.
- No se puede abocardar con las herramientas RAUTOOL G1/G2 y M1.

### 9.3 Normas de seguridad relativas a los cabezales ensanchadores



- No utilizar segmentos ni cabezales ensanchadores defectuosos (p. ej. doblados, desprendidos, partidos).
- Asegurarse de que el abocardado es uniforme sobre toda la circunferencia.
- Descartar los tubos abocardados de forma irregular.
- Comprobar que los cabezales no estén dañados; para ello realizar si es necesario una prueba para determinar la uniformidad del abocardado (es decir, sin formación de muescas ni elongaciones localizadas excesivas del material del tubo).
- Sustituir los cabezales ensanchadores defectuosos.
- No aplicar grasa ni otros materiales similares sobre los segmentos ensanchadores.
- Aplicar grasa sobre el cono de la tenaza abocardadora.
- No utilizar cabezales ensanchadores, tubos o componentes de unión sucios o dañados.
- Si se forman grietas en la zona abocardada o los extremos del tubo no han quedado abocardados correctamente, cortar el extremo dañado del tubo y repetir la operación de abocardado.
- Tener en cuenta la asignación de los cabezales ensanchadores a los tipos y las dimensiones de tubo respectivas.

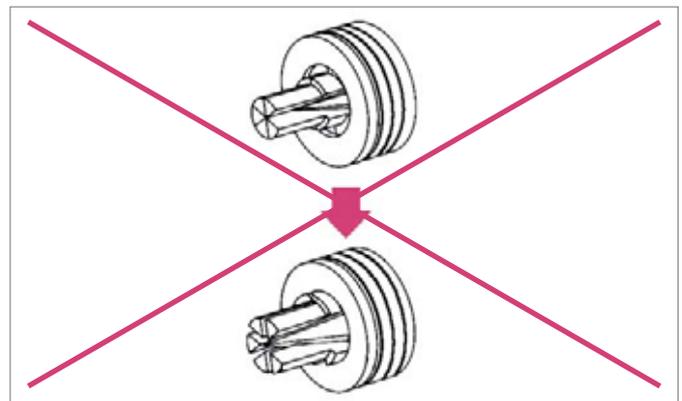


Fig. 9-3 Un cabezal ensanchador defectuoso puede dañar el material del tubo.



- Los accesorios (cepillo, lubricante, etc.) están contenidos en el maletín de herramientas.
- Los tubos para calefacción RAUTITAN pink y RAUTHERM S van provistos de una capa contra la difusión del oxígeno. Esta capa contra la difusión de oxígeno no siempre es tan flexible como el tubo base de polietileno reticulado. En consecuencia puede ocurrir que la capa barrera se desgarre ligeramente al abocardar el tubo a bajas temperaturas ambiente. Estas fisuras no merman las prestaciones del tubo y no afectan a la fiabilidad de la unión mediante casquillo corredizo. Como las fisuras están localizadas en la unión mediante casquillo corredizo y cubiertas por ambos extremos con el fitting o el casquillo corredizo, no tienen un efecto perceptible sobre la impermeabilidad al oxígeno especificada según la norma DIN 4726.

# 10 EJECUCIÓN DE LA UNIÓN CON CASQUILLO CORREDIZO



Las páginas siguientes ilustran a modo de ejemplo la técnica de unión con casquillo corredizo de REHAU para las dimensiones 16-32. Para familiarizarse con el funcionamiento de las herramientas y con la ejecución de la unión con casquillo corredizo con los tubos de las demás dimensiones deberán consultarse las respectivas instrucciones de uso.



- Para realizar la unión con casquillo corredizo, emplear sólo las herramientas RAUTOOL. Si se van a utilizar herramientas de terceros para confeccionar la unión, éstas deberán estar aprobadas para el uso con el sistema RAUTITAN y, específicamente, para el uso con los nuevos fittings y casquillos corredizos RAUTITAN PX, por el fabricante respectivo.
- Realizar la unión sólo con las herramientas de montaje apropiadas.
- Para el uso de las herramientas y la ejecución de la unión es preciso consultar la presente Información Técnica y las instrucciones de uso y hojas de instrucciones correspondientes.
- No utilizar componentes de unión ni herramientas sucias o dañadas.
- Las herramientas alimentadas con batería o con la corriente de red, como A-light 2, A3, E3 y G2, no son adecuadas para la operación continua. Después de aprox. 50 operaciones de unión consecutivas se debe hacer una pausa de 15 minutos, para permitir que la herramienta se enfríe.
- La asignación exacta entre componentes de unión se puede encontrar en la lista de precios actual.

## Temperatura de instalación

- No instalar tubos a temperaturas por debajo de -10 °C.
- No instalar tubos a temperaturas por encima de +50 °C.



Cuando se trabaje a temperaturas cercanas al límite inferior de instalación (-10 °C) recomendamos utilizar las herramientas de montaje RAUTOOL con transmisión hidráulica, para simplificar el montaje.



Puede descargar instrucciones de uso online desde [www.rehau.es](http://www.rehau.es)



- Técnica de unión uniforme mediante casquillo corredizo de REHAU
- Unión permanentemente estanca
- Unión sin junta tórica (el material del tubo es autoestanco)
- Sencillo control visual
- Capaz de soportar las cargas de presión al instante
- No es preciso calibrar ni desbarbar el tubo
- Técnica de unión robusta, idónea para el empleo en la obra

## 10.1 Corte del tubo



El tubo universal RAUTITAN stabil 40 x 6,0 tiene unos coeficientes de dilatación más reducidos que el resto de tubos RAUTITAN de la dimensión 40. Si se abocarda correctamente y se empuja hasta el tope, la parte abocardada del tubo termina aprox. 6 mm antes del collar del fitting. Aquí, cada medida Z se prolonga en 4 mm. En consecuencia, el largo total de tubo a recortar se reduce en aprox. 8 mm. El tramo del tubo abocardado debe cubrir todas las nervaduras de estanqueidad del perfil del contorno del racor.

1. Antes de iniciar los trabajos, comprobar que las tijeras estén en perfecto estado.
2. Utilizar las tijeras para tubos adecuadas para el tipo de tubo a cortar.
3. Cortar el tubo en perpendicular, sin dejar rebaba.
4. Mantener una distancia segura entre la mano que sujeta el tubo y las tijeras para tubos.

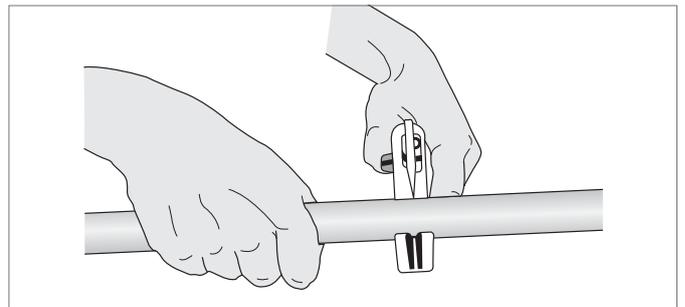


Fig. 10-1 Cortar el tubo en perpendicular

5. Asegurarse de que la unión y la sucesiva elaboración se realicen siempre en secciones de tubo rectas (sin curvas). La sección de tubo recta deberá tener una longitud de, al menos, tres veces la longitud del casquillo corredizo y estar libre de toda contaminación (p. ej. lubricante, adhesivo o cinta adhesiva).

## 10.2 Introducción del casquillo corredizo en el tubo

Introducir el casquillo corredizo en el tubo:

- el **casquillo corredizo RAUTTAN PX** puede introducirse en el tubo por ambos lados, sin tener que prestar atención a la dirección de inserción.
- Los **casquillos corredizos de latón** deben introducirse en el tubo con el bisel interior mirando hacia la unión.

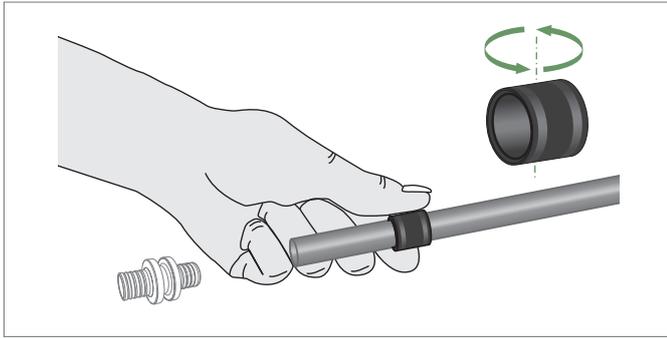


Fig. 10-2 Introducir el casquillo corredizo RAUTTAN PX en el tubo,

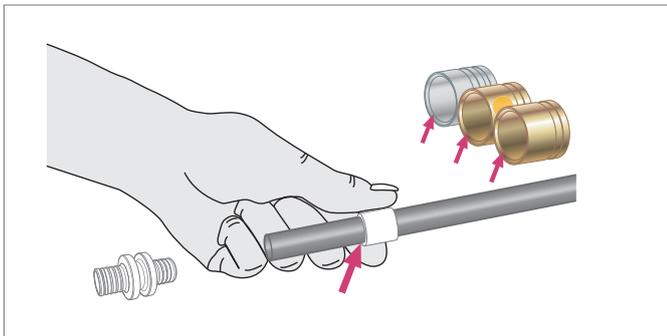


Fig. 10-3 Introducir el casquillo corredizo de latón en el tubo con el bisel interior (flecha) mirando hacia la unión

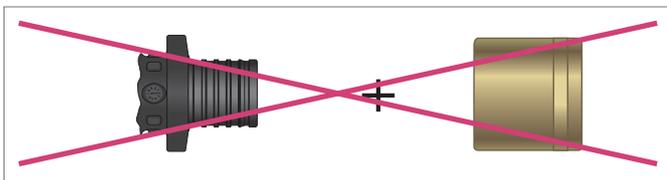


Fig. 10-4 Combinación no permitida: RAUTTAN PX con casquillos corredizos RAUTTAN de latón



Introducir siempre los casquillos corredizos de latón en el tubo de forma que el bisel interior quede encarado con la unión.  
En este caso la ranura debe quedar opuesta a la unión.

## 10.3 Abocardado del tubo con la tenaza abocardadora



- Respetar las normas de seguridad relativas a los cabezales ensanchadores (ver la página 9).
- Controlar que los cabezales ensanchadores se accionen fácilmente y no estén sucios. Si es preciso, limpiarlos.
- Enroscar completamente el cabezal ensanchador en la herramienta (no debe soltarse al girarlo dentro del tubo).
- Respetar la distancia mínima entre el extremo del tubo y el casquillo corredizo (de al menos dos veces la longitud del casquillo).
- Abocardar el tubo en frío.

- Introducir en el extremo abocardado del tubo sólo los componentes para casquillo corredizo de REHAU (nunca otros objetos).
- Abocardar siempre los tubos con un cabezal ensanchador completo e intacto.
- Si se forman grietas en la zona abocardada o los extremos del tubo no han quedado abocardados correctamente, cortar el extremo dañado del tubo y repetir la operación de abocardado. Controlar las cuchillas de las tijeras y sustituir las en el caso de que estuvieran dañadas.

El tubo a abocardar debe tener una temperatura uniforme. Evitar los calentamientos localizados (causado p. ej. por lámparas para el control visual, etc.)  
Abocardar el tubo en frío y libre de tensiones e introducirlo en el fitting.

1. Introducir el casquillo corredizo en el tubo de modo que entre el extremo del tubo y el casquillo haya una distancia de al menos dos veces la longitud del casquillo.

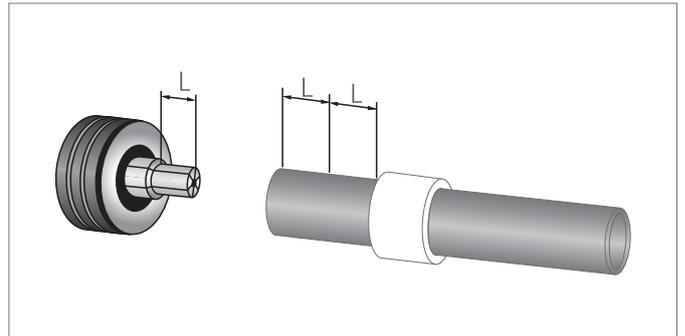


Fig. 10-5 Distancia mínima: Extremo del tubo – casquillo corredizo

2. Introducir siempre los cabezales del cabezal ensanchador hasta el tope en el tubo. Evitar ladear el cabezal ensanchador.
3. Abocardar una vez el tubo.

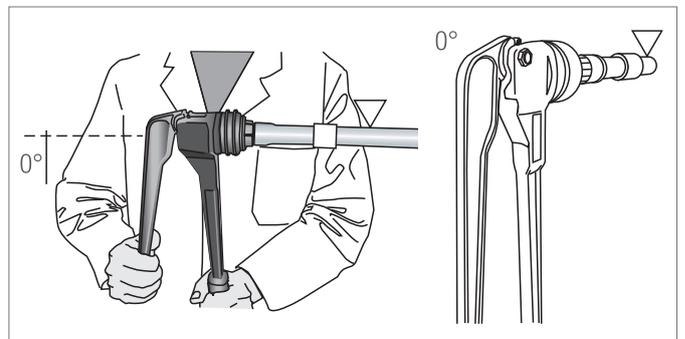


Fig. 10-6 Abocardar una vez el tubo

4. Girar la herramienta de expansión aprox. 30° sin cambiar la posición del tubo.
5. Abocardar nuevamente el extremo del tubo.

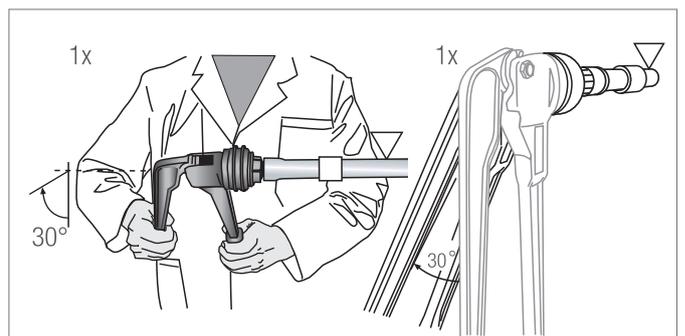


Fig. 10-7 Sin cambiar la posición del tubo, girar la herramienta expansora 30° y abocardar nuevamente el extremo del tubo.

## 10.4 Inserción del fitting en el tubo abocardado

Si se ha abocardado el tubo correctamente, el fitting se introduce en el mismo sin resistencia alguna.

Tras un breve tiempo, el fitting queda fijado en el tubo, ya que éste se contrae (efecto memoria).

Manejar las uniones todavía no prensadas de forma que no puedan separarse al insertarlas en la herramientas o durante el prensado.

Introducir el fitting hasta el tope (hasta el tope anterior) en el tubo abocardado.

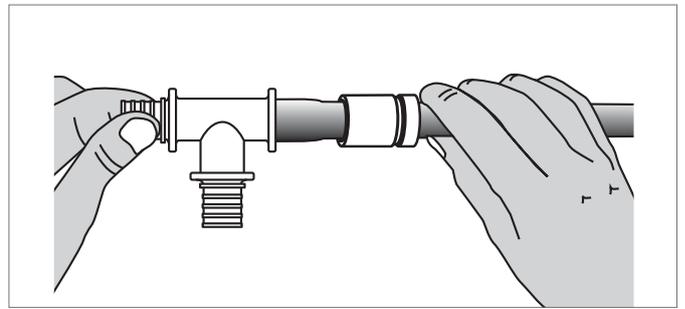
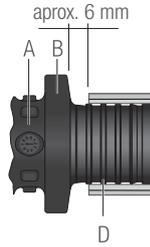
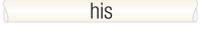
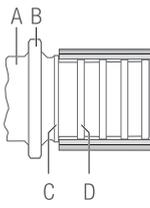
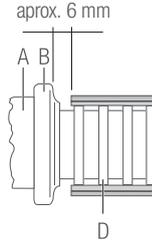
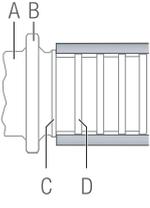
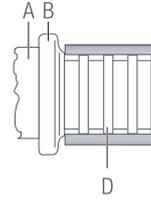


Fig. 10-8 Introducción del fitting en el tubo abocardado

Todas las nervaduras de estanqueidad deben quedar cubiertas por el tubo, tal como se muestra en la tabla 10-1.

En este sentido, es una excepción la introducción del tubo universal RAUTITAN stabil en el fitting RAUTITAN PX de la dimensión 40. En este caso puede no quedar cubierta completamente la última nervadura de estanqueidad.

Posición correcta del tubo sobre el fitting RAUTITAN PX				
Dimensión		16-32	40	50-63
Tubo universal RAUTITAN stabil			 aprox. 6 mm	—
Tubo calefacción RAUTITAN pink Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his	 			—
Posición correcta del tubo sobre los fittings metálicos				
Tubo universal RAUTITAN stabil			 aprox. 6 mm	—
Tubo calefacción RAUTITAN pink Tubo agua sanitaria RAUTITAN his Tubo para calefacción RAUTHERM S	  			

Tab. 10-1 Posición correcta del tubo sobre el fitting

- A Cuerpo del fitting
- B Collar del fitting
- C Tope anterior
- d Nervadura de estanqueidad

## 10.5 Introducción de la unión en la herramienta de compresión

Introducir la unión mediante casquillo corredizo en la herramienta de compresión.

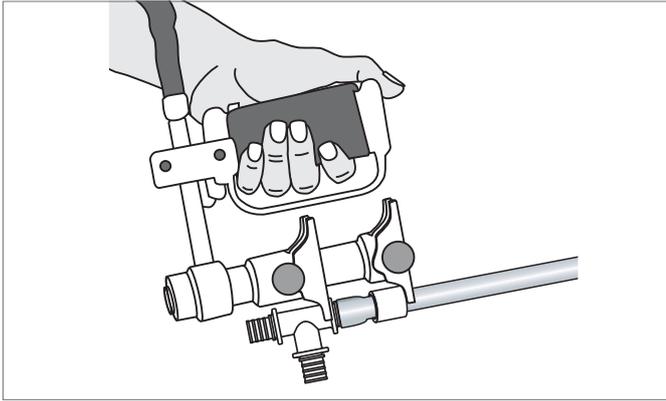


Fig. 10-9 Introducción del casquillo corredizo en la herramienta de compresión.



No ladear. Apoyar la herramienta sobre la superficie completa y formando un ángulo recto.



El eventual ensanchamiento del casquillo corredizo no altera la calidad de la unión; esto sucede habitualmente cuando se emplean cabezales ensanchadores viejos.

En el caso de abocardar los tubos de RAU-PE-Xa (no los tubos universales RAUTITAN stabil) con cabezales ensanchadores viejos, durante la compresión el material del tubo puede comprimirse en un punto. En este caso interrumpir la inserción del casquillo corredizo de latón poco antes del ensanchamiento (a aprox. 2 mm de distancia del collar del fitting).

## 10.6 Inserción del casquillo corredizo hasta el cuello del fitting



- Realizar siempre la unión en secciones de tubo rectas (sin curvas). La sección de tubo recta deberá tener una longitud de, al menos, tres veces la longitud del casquillo corredizo.
- Durante la introducción en la herramienta no comprimir la unión ni presionar; mantener siempre el pleno contacto de la herramienta.
- Introducir el casquillo corredizo completamente hasta el collar del fitting.
- No emplear lubricantes, agua o similares para facilitar la unión por casquillo corredizo.

1. Presionar el pulsador o el pedal de la herramienta.
2. Introducir el casquillo corredizo completamente hasta el collar del fitting.
3. Realizar un control visual de la unión y de la completa introducción del casquillo corredizo.

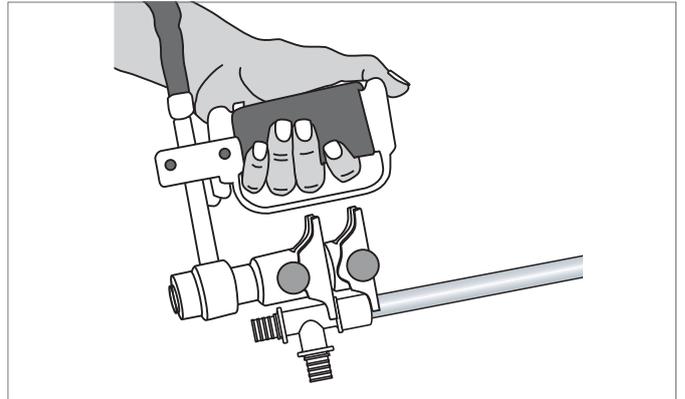


Fig. 10-10 Introducción del casquillo corredizo

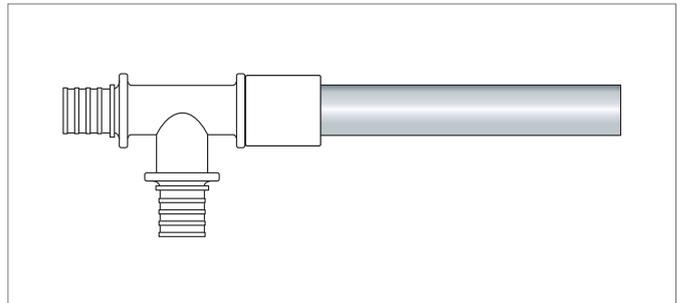


Fig. 10-11 Unión mediante casquillo corredizo completamente prensada

- Limpiar y engrasar la herramienta tras su uso.
- Almacenar la herramienta en un lugar seco.

# 11 SEPARACIÓN DE LA UNIÓN MEDIANTE CASQUILLO CORREDIZO



REHAU no asume la garantía en el caso de que no se respeten las presentes instrucciones de uso (por ejemplo, si se calientan las uniones con casquillo corredizo conectadas a la instalación).

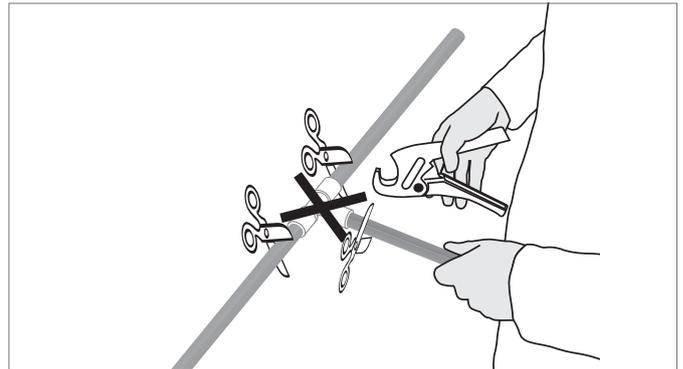


Fig. 11-1 Extracción de la unión

## 11.1 Extracción de la unión

Extraer completamente del tubo la unión sirviéndose de las tijeras para tubos. Mantener una distancia segura entre la mano que sujeta el tubo y las tijeras para tubos.

## 11.2 Uso de uniones extraídas

Reutilización de los componentes extraídos de una unión con casquillo corredizo	
Reutilizable	Componentes no reutilizables Eliminar todos los elementos, incluido el tubo cortado
<p>Sistema RAUTITAN</p> <p>Racores calefac./refres. por sup. radiantes</p>	<p>Casquillos corredizos</p> <p>Racores RAUTITAN PX</p>

Tab. 11-1 Reutilización de uniones mediante casquillo corredizo desmontadas



### Fittings metálicos desmontados de instalaciones de agua

- Eliminar los fittings RAUTITAN PX y los casquillos corredizos RAUTITAN PX ya utilizados.
- Reutilizar los fittings metálicos desmontados sólo si están en perfecto estado y hacerlo siempre en el mismo tipo de instalación de la que fueron desmontados.
- Eliminar los casquillos corredizos con los trozos de tubo desprendidos.

11.3.1 Calentamiento de las uniones a separar



El calentamiento de los casquillos corredizos RAUTITAN PX a más de 200 °C o su exposición directa a llamas puede provocar la emanación de gases tóxicos.

No calentar los casquillos corredizos RAUTITAN PX a más de - 200 °C.

- No está permitido quemar ni aplicar una llama sobre los casquillos corredizos RAUTITAN PX.

1. Calentar el fitting de metal con la ayuda de una pistola de aire caliente
2. respetar las normas de seguridad contenidas en las instrucciones de uso de la pistola de aire caliente.
3. Cuando se alcance una temperatura de unos 135 °C extraer el
4. casquillo corredizo del fitting (p. ej. con una tenaza).

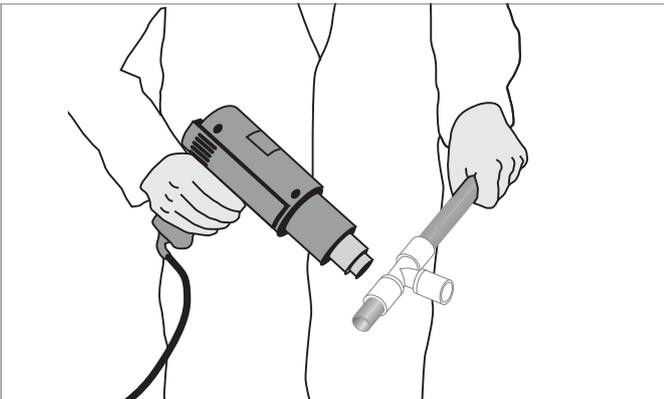


Fig. 11-2 Calentamiento de la unión a separar.

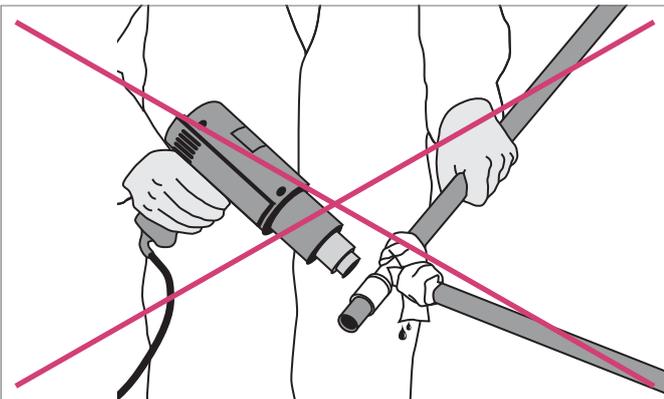


Fig. 11-3 Procedimientos no permitidos



Al calentar la unión se pone inevitablemente en peligro la estanqueidad de todas las conexiones presentes en el fitting.

¡Separar siempre el fitting a calentar completamente de los tubos de la instalación!

11.3.2 Extracción de los casquillos corredizos

1. Sacar el tubo del fitting.
2. Limpiar el fitting.
  - Si está en perfecto estado, el fitting se puede reutilizar.
  - No reutilizar ni el casquillo corredizo ni los fragmentos de tubo desprendidos.
3. Eliminar tanto el casquillo corredizo como los fragmentos de tubo desprendidos.

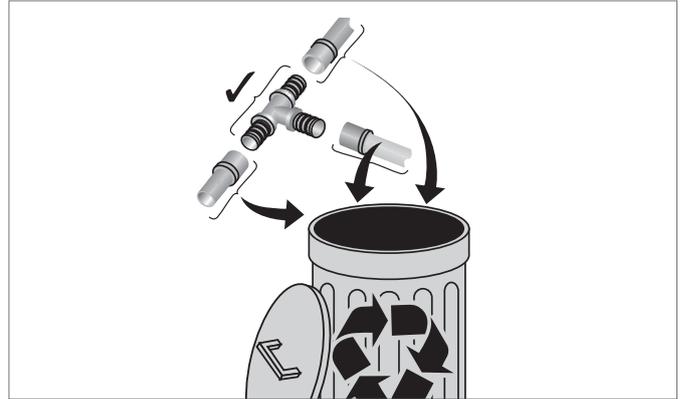


Fig. 11-4 Eliminar tanto el casquillo corredizo como los fragmentos de tubo desprendidos

# 12 FLEXIÓN DE LOS TUBOS

## 12.1 Flexión del tubo universal RAUTITAN stabil

stabil



Fig. 12-1 Tubos universales RAUTITAN stabil doblados

El tubo universal RAUTITAN stabil puede doblarse tanto manualmente como con ayuda de herramientas.

### Radio mínimo de curvatura

- Doblándolo sin herramientas, el radio mínimo de curvatura debe corresponder a 5 veces el diámetro exterior del tubo.
- Doblándolo con ayuda de un muelle de flexión, el radio mínimo de curvatura debe corresponder 3 veces el diámetro exterior del tubo.
- El radio mínimo de curvatura se refiere al centro del tubo.
- Asegurarse de cumplir los radios mínimos de curvatura indicados.
- Asegurarse de que tras el doblado no queden huellas, arrugas ni deformaciones debidas a la compresión y que el envoltorio externo de PE y la capa de aluminio estén en perfecto estado.



Si se trabaja a una temperatura inferior a 0 °C debe emplearse más fuerza para doblar los tubos.

Sólo está permitido doblar en frío los tubos RAUTITAN stabil

Tubo	stabil		stabil	
	con herramienta (90°) 3 x d		a mano (90°) 5 x d	
Dimensiones de tubo	Radio de curvatura R [mm]	Cota de curvatura B [mm]	Radio de curvatura R [mm]	Cota de curvatura B [mm]
16	48,6	76	81	127
20	60	94	100	157
25	75	118	125	196
32	96	151	160	251
40	120	188	200	314

Tab. 12-1 Radios mínimos de curvatura del tubo universal RAUTITAN stabil

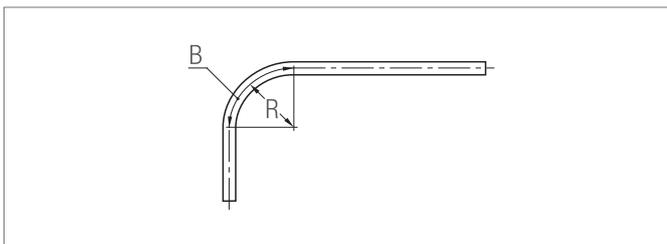


Fig. 12-2

R Radio curvatura

B Cota curvatura

## Herramientas de curvatura aprobadas para el tubo universal RAUTITAN stabil

stabil

Dimensión tubo [mm]	Fuente de suministro Fabricante	Denominación del modelo	Nº de material	Artículo nº
16/20	Ver lista de precios Delegación Comercial REHAU	Muelle curv. interna 16 stabil	1 247484 1 001	247484-001
		Muelle curv. interna 20 stabil	1 247494 1 001	247494-001
16/20	Hummel, D-79178 Waldkirch	Muelle de curvatura externa 17	2901170203	
		Muelle de curvatura externa 20	2901202503	
16/20/25	H. Wegerhoff /ALARM, D-42810 Remscheid	Curvadora de tubos manual	2501 00	
16/20/25	Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022	
16/20/25	CML Germany, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G	
16/20/25	REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022	
16/20/25/32/40	CML Germany, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101	
40	REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025	
40	Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900	
40	Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	–	
16/20/25/32	Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	–	

Tab. 12-2 Herramientas para curvar aprobadas para el tubo universal RAUTITAN stabil (última actualización: 2008)

## 12.2 Curvado del tubo para calefacción RAUTITAN pink y del tubo para agua sanitaria RAUTITAN his



Fig. 12-3 Curva de guía para tubos de agua sanitaria (3–4 x d) - 90° ó 45° para las dimensiones 16–32



Fig. 12-5 Curva de guía para tubos de agua sanitaria (4 x d) - 90° y curva de guía para tubos de agua sanitaria/calefacción (5 x d) - 90°, ambas para la dimensión 32



Fig. 12-4 Curva de guía para tubos de agua sanitaria/calefacción (5 x d) - 90° ó 45° para las dimensiones 16–25



El curvado en caliente de los tubos para calefacción RAUTITAN pink puede dañar la barrera contra la difusión del oxígeno.

Efectuar el curvado de los tubos para calefacción RAUTITAN pink solamente en frío.



El uso de codos de pared no resulta siempre necesario con las dimensiones 16 a 32. Con las curvas de guía para tubos se pueden realizar de forma rápida y sencilla codos de 90° y 45° en frío.

Para los tubos de las dimensiones de 40 a 63 se aconseja el uso de racores con casquillo corredizo.

Ojo: Hay que tener en cuenta los números de material ampliados en todos los países en los que es aplicable SAP: 1 = 1

**Radio mínimo de curvatura**

Doblando el tubo sin herramientas, el radio mínimo de curvatura debe corresponder a 8 veces el diámetro exterior del tubo.

En caso de instalación con curvas de guía para tubos, el radio mínimo de curvatura debe corresponder a 3 veces el diámetro exterior del tubo en las instalaciones de agua sanitaria y a 5 veces el diámetro exterior del tubo en el caso de las instalaciones de calefacción.

El radio mínimo de curvatura se refiere al centro del tubo.

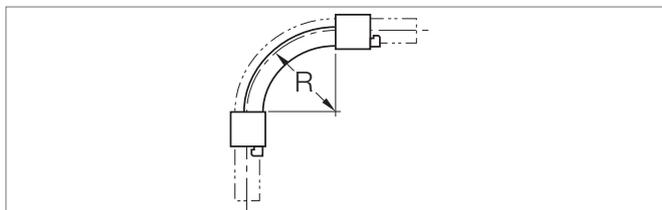


Fig. 12-7 Curva de guía para tubos de agua sanitaria 90°, para las dimensiones 16–32 y curva de guía para tubos de agua sanitaria/calefacción 5 x d 90°, para la dimensión 32

R Radio de curvatura

Tubo	Instalaciones de agua sanitaria con curva de guía para tubos de agua sanitaria 90°, aprox. 3–4 x d		Instalaciones de agua sanitaria y calefacción con curva de guía para tubos de agua sanitaria/calefacción 90°, 5 x d		Curvado a mano (90°) 8 x d	
	his		pink his		pink his	
Dimensiones tubo	Radio curvatura R	Cota de curvatura B	Radio curvatura R	Cota de curvatura B	Radio curvatura R	Cota de curvatura B
16	48	75	80	126	128	201
20	60	94	100	157	160	251
25	75	118	125	196	200	314
32	112	176	160	251	256	402

Tab. 12-3 Radios de curvatura mínimos de los tubos de RAU-PE-Xa

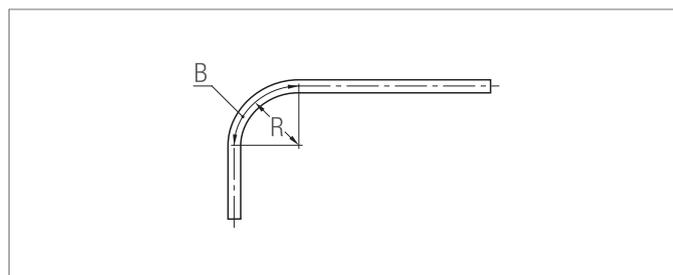


Fig. 12-6

R Radio de curvatura

B Cota de curvatura

### 12.3 Curvatura del tubo de calefacción RAUTHERM S



Los detalles sobre el curvado de los tubos de calefacción RAUTHERM S y sobre el uso de las curvas de guía para tubos en conexión con los sistemas de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes están disponibles en la lista de precios actual y en la información técnica "Calefacción/refrescamiento por superficies radiantes".



El curvado en caliente de los tubos para calefacción RAUTHERM S puede dañar la barrera contra la difusión del oxígeno.

- Doblar los tubos de calefacción RAUTHERM S sólo en frío.
- Tanto para la instalación en frío como para la instalación en caliente utilizar la unidad de desbobinado.

Curvado a mano (90°)	5 x d (temperatura de instalación > 0°)
Curva de guía para tubos agua sanitaria/calefacción 90°	5 x d

Tab. 12-4 Radios de curvatura mínimos de RAUTHERM S

### 12.4 Curvatura en caliente del tubo de agua sanitaria RAUTITAN his



Sólo con el tubo de agua sanitaria RAUTITAN his es posible, además del curvado en frío, el curvado con una pistola de aire caliente (regulación de la temperatura < 500°C, temperatura máxima del tubo 150°C). La temperatura óptima de curvado (aprox. 135°C) se alcanza cuando el tubo "cristaliza" en el tramo calentado.



- Evitar sobrecalentar la superficie del tubo (coloración marrón).
- Calentar los tubos sólo con la pistola de aire caliente.
- Finalizar el calentamiento cuando la parte a calentar del tubo "cristalice".
- Respetar la distancia mínima de seguridad a cualquier unión y asegurarse de calentar únicamente el tubo.

#### Radio mínimo de curvatura

Cuando se utiliza una curva de guía para el curvado en caliente, el radio de curvatura más pequeño admitido es 2,5 x d.

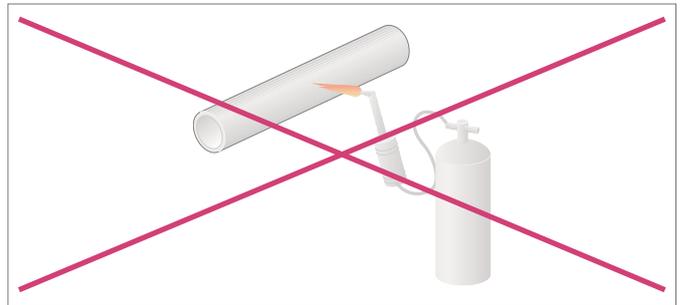


Fig. 12-7 No aplicar una llama directamente sobre los tubos

#### Procedimiento

1. Calentar el tubo de agua sanitaria RAUTITAN his con la pistola de aire caliente.
2. Curvar el tubo calentado.  
Respetar las normas de seguridad contenidas en las instrucciones de uso de la pistola de aire caliente.
3. Inmovilizar la zona curvada del tubo hasta que se haya enfriado.

#### Efecto memoria

**La conformación del tubo (codos de tubo) puede repetirse o corregirse mediante un nuevo calentamiento. El tubo tiende a recuperar su forma original (efecto memoria).**

El tubo puede volver a doblarse posteriormente mediante calentamiento.

# 13 CANALETA SEMICILÍNDRICA CLIPABLE

## 13.1 Ventajas del uso de la canaleta semicilíndrica clipable



- Reduce las variaciones de longitud por efecto de la temperatura
- El efecto de la fijación mediante clip aumenta la fuerza de sujeción axial
- Estabiliza los tubos contra el pandeo y la desviación lateral
- Aumenta la rigidez
- Aumenta la separación entre las abrazaderas del tubo a 2 m, independientemente de la dimensión del tubo
- Instalaciones de acabado atractivo en los tramos de tubo RAU-PE-Xa vistos
- Montaje sencillo
- Autoportante
- Fijación al tubo mediante clip
- No requiere elementos de fijación suplementarios (por ejemplo, bridas para cable, cinta aislante)
- Los retales de canaleta semicilíndrica clipable se pueden aprovechar.

## 13.2 Modalidad de funcionamiento

La canaleta semicilíndrica clipable rodea aproximadamente el 60% del tubo; gracias a su forma sostiene el tubo sin necesidad de ulteriores fijaciones. Gracias a este robusto sistema de soporte de fijación se evita la desviación del tubo reduciendo la alteración de la longitud provocada por la temperatura.

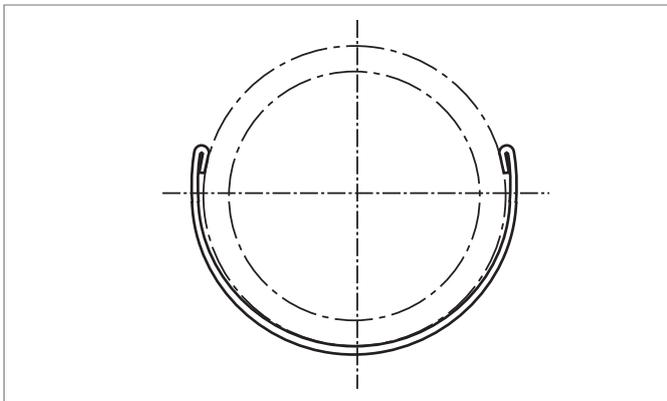


Fig. 13-1 Sección de la canaleta semicilíndrica clipable

## 13.3 Montaje de la canaleta semicilíndrica clipable

No montar la canaleta semicilíndrica clipable ni otros tipos de sujeción de tubo en la zona del codo elástico, para evitar una desviación de las tuberías.

### Cobertura de los tubos:

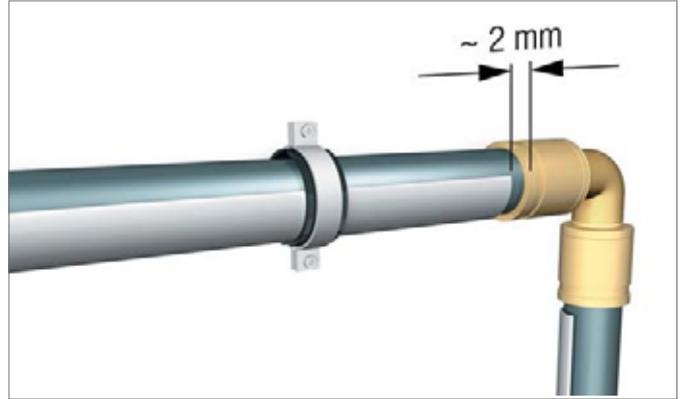


Fig. 13-2 Interrumpir la canaleta semicilíndrica clipable aprox. 2 mm antes del casquillo corredizo

Montar la canaleta semicilíndrica clipable en toda la longitud de la tubería e interrumpirla a tan sólo 2 mm de la unión con el casquillo corredizo. Sólo de este modo es posible asegurar una reducción de la dilatación causada por la temperatura.

### Distancias entre las abrazaderas para tubos

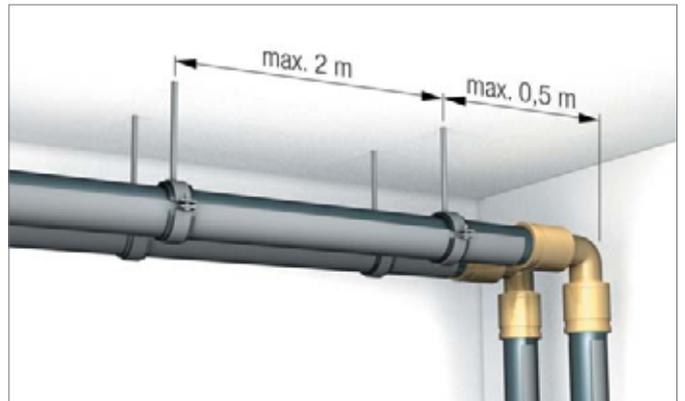


Fig. 13-3 Distancia máxima entre las abrazaderas para tubo

Si se emplea la canaleta semicilíndrica clipable, la distancia máxima entre las abrazaderas de tubo es de 2 m para todas las dimensiones. La distancia desde el extremo del tubo o en caso de cambio de dirección hasta la primera abrazadera de tubo no debe superar los 0,5 m. De este modo es posible aplicar las fijaciones de modo uniforme y racional durante el trazado de los tubos.

## Cobertura de los fittings

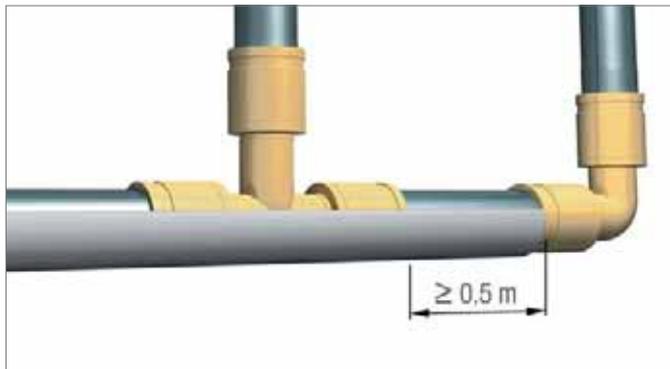


Fig. 13-4 Solapamiento mínimo de 0,5 m

Los fittings con casquillos corredizos de las dimensiones 50 y 63 pueden engancharse en la canaleta semicilíndrica clipable si ésta sobresale al menos unos 0,5 m respecto con al fitting. Esta variante de montaje permite evitar el corte de la canaleta semicilíndrica clipable en la zona del fitting.

Si se emplean los casquillos corredizos RAUTITAN PX no es posible fijar las canaletas semicilíndricas clipables sobre los fittings.

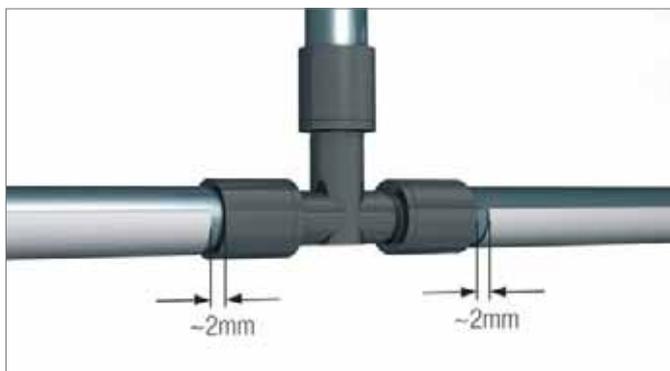


Fig. 13-5 No colocar la canaleta semicilíndrica clipable sobre los casquillos RAUTITAN PX

## Montaje de la canaleta semicilíndrica clipable

Una menor fuerza de sujeción de la canaleta semicilíndrica clipable puede provocar la dilatación térmica del tubo.

No alterar la fuerza de sujeción de la canaleta semicilíndrica clipable por un mal almacenamiento o montaje incorrecto.

1. Cortar la canaleta semicilíndrica clipable con una sierra para metal (ver la Fig. 13-6). Mantener una distancia segura entre la mano que sujeta el tubo y la herramienta de corte. Cortar la canaleta semicilíndrica clipable por la cara trasera, para no deformar las paredes curvas.

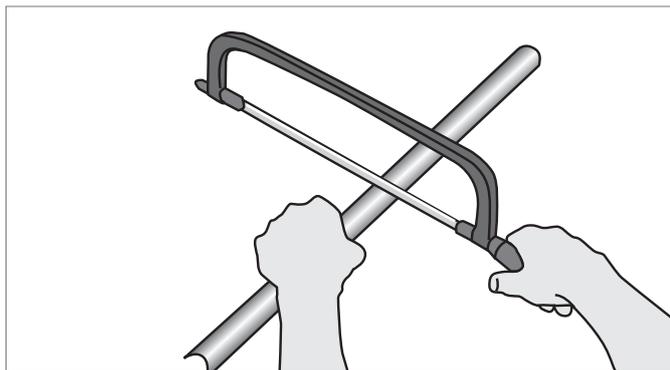


Fig. 13-6 Corte

2. Si durante el corte la canaleta semicilíndrica clipable se doblara hacia dentro o hacia fuera, restituir su forma original.
3. Desbarbar los extremos de la canaleta semicilíndrica clipable.

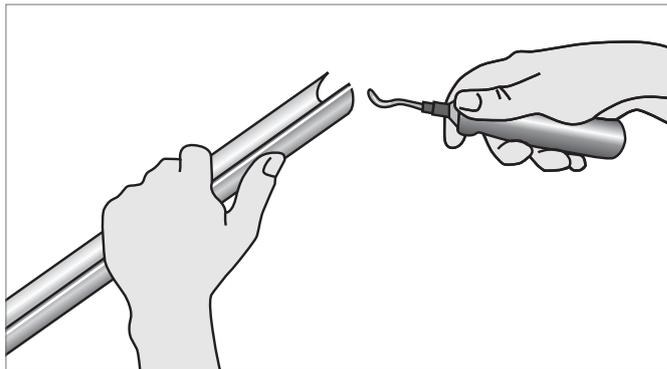


Fig. 13-7 Desbarbado

4. Clipar la canaleta semicilíndrica clipable sobre el tubo (a mano o sirviéndose de una llave abierta para bombas o una llave inglesa con mordazas de plástico). No solapar entre sí las canaletas semicilíndricas clipables al montarlas.

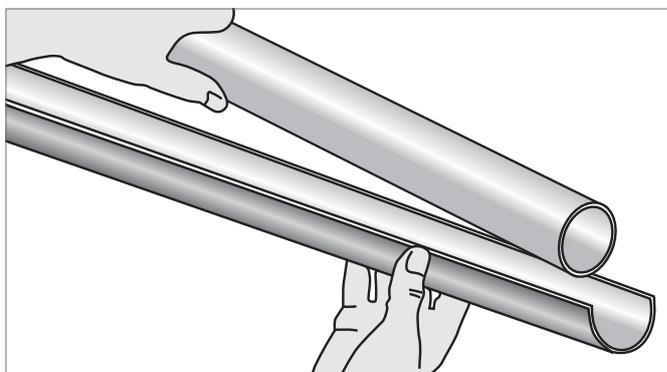


Fig. 13-8 Acoplamiento

5. Cubrir las juntas entre las canaletas semicilíndricas clipables con los retales de otras canaletas.

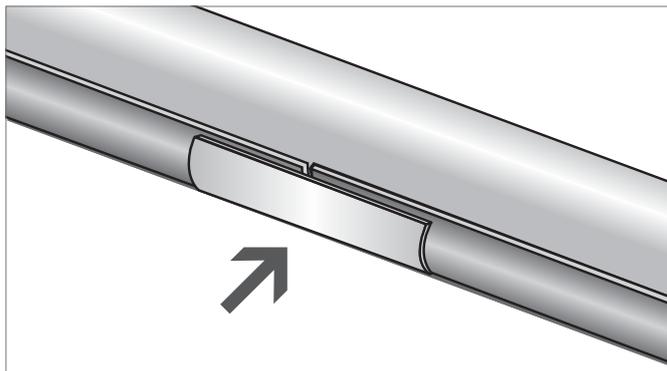


Fig. 13-9 Cobertura de las juntas

Incluso los retales de canaleta semicilíndrica clipable más cortos son aptos para cubrir las juntas, de forma que se puede realizar un montaje sin prácticamente desperdicio.

# 14 FIJACIÓN DE LOS TUBOS

## 14.1 Abrazaderas para tubos

Utilizar exclusivamente abrazaderas para tubos con las características siguientes:

- Aptas para tubos de material polimérico
- Provistas de insertos insonorizantes
- En las dimensiones adecuadas (para un deslizamiento uniforme una vez montadas y para evitar su desplazamiento)
- Libres de rebabas

## 14.2 Montaje en punto fijo

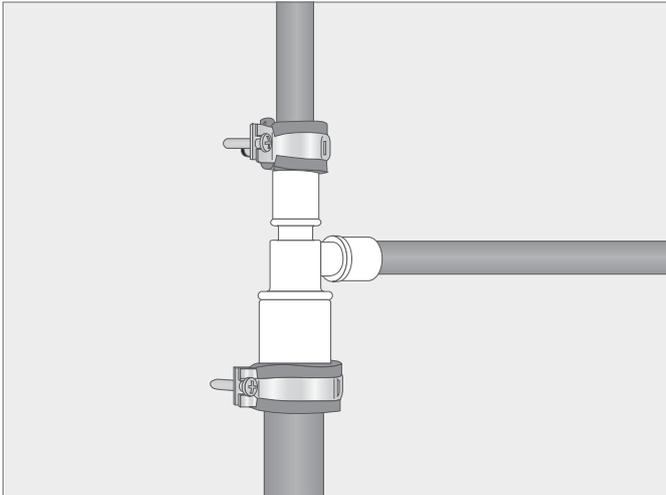


Fig. 14-1 Anclaje realizado con abrazaderas para tubos



- Observar las indicaciones del fabricante de los elementos de fijación.
- Los valores orientativos para el proyectado y la ejecución de las fijaciones de los tubos (consultar la Tab. 14-1) deben adecuarse a las condiciones constructivas presentes en el lugar y a las instrucciones del fabricante de los elementos de fijación.
- Los puntos fijos permiten orientar la dilatación térmica del tubo en una dirección predefinida.
- Los puntos fijos permiten asimismo subdividir tramos de tubo de gran longitud en segmentos individuales.
- Los puntos fijos se pueden montar en piezas en T, codos y casquillos corredizos. En estos casos se sitúa una abrazadera para tubos directamente antes de cada casquillo corredizo del fitting.



No deben montarse las abrazaderas para tubos directamente sobre los casquillos corredizos.

## 14.3 Distancias entre las abrazaderas para tubos

Escoger las distancias entre las abrazaderas para tubos en base a los valores orientativos (ver la Tab. 14-1) para el montaje con o sin canaleta semicilíndrica clipable.

## 14.4 Instalación a vista

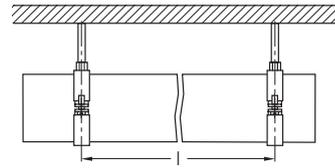
Cuando se realiza una instalación a vista de las tuberías o se montan tramos largos de tubería sin cambios de dirección se aconseja emplear la canaleta semicilíndrica clipable para los tubos de RAU-PE-Xa.

- En el caso de montaje sin canaleta semicilíndrica clipable situar los puntos fijos con separaciones de 6 m.
- Tener en cuenta la posible dilatación térmica de los tubos.



En el caso de montaje de los tubos de RAU-PE-Xa sin canaleta semicilíndrica clipable debe preverse la flecha (combadura) de los tubos.

Tipo de tubo	Dimensión de tubo [mm]	l = distancia máxima entre abrazaderas para tubos [m]	
		sin canaleta semicilínd. clipable	con canaleta semicilínd. clipable



Tubo universal RAUTITAN stabil 	16	1	-
	20	1,25	-
	25	1,5	-
	32	1,75	-
	40	2	-
Tubo para calefacción RAUTITAN pink 	16/17	1	2
Tubo para agua sanitaria RAUTITAN his 	20	1	2
	25	1,2	2
	32	1,4	2
Tubo para calefacción RAUTHERM S 	40	1,5	2
	50	1,5	2
	63	1,5	2

Tab. 14-1 Valores orientativos para la distancia entre las abrazaderas para tubos

# 15 DILATACIÓN TÉRMICA

## 15.1 Instrucciones fundamentales

En virtud de las leyes físicas, todos los materiales que componen los tubos se dilatan al calentarse y se contraen al enfriarse. Durante la realización de las instalaciones de agua sanitaria y calefacción es preciso tener en cuenta este fenómeno, que se produce independientemente del material del tubo. Esto es válido igualmente para los tubos del sistema RAUTITAN.

Las variaciones de longitud encuentran su origen principalmente en las diferencias entre las temperaturas de montaje, ambiental y de servicio. Durante el montaje es preciso tener siempre en cuenta una disposición adecuada de los tubos, que prevea los movimientos (p. ej. en los cambios de dirección) y espacio suficiente para una eventual dilatación del tubo. El uso de codos elásticos adicionales como, p. ej. codos de dilatación en U o liras de dilatación, habitualmente es sólo necesario en casos de alteración notable de la longitud.

## 15.2 Ventajas



- Variaciones de la longitud de origen térmico reducidas en caso de instalación con
  - tubo universal RAUTITAN stabil
  - tubo para calefacción RAUTITAN pink con canaleta semicilíndrica clipable
  - tubo para agua sanitaria RAUTITAN his con canaleta semicilíndrica clipable
- Posibilidad de uso de codos elásticos cortos en caso de empleo de los tubos flexibles de RAU-PE-Xa
- Montaje sencillo y rápido de la canaleta semicilíndrica clipable

## 15.3 Cálculo de la dilatación térmica

La variación de la longitud por efecto de la temperatura se calcula mediante la fórmula siguiente:

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

$\Delta L$  = Variación de la longitud, en mm

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación lineal en  $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

$L$  = Longitud de la tubería, en m

$\Delta T$  = Salto térmico, en K

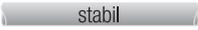
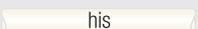
El coeficiente de dilatación lineal se debe elegir en base al tipo de tubo utilizado y a la canaleta semicilíndrica clipable eventualmente instalada adicionalmente.

### Definición de la longitud del tubo

La longitud  $L$  del tubo a considerar en el cálculo resulta de la longitud de montaje en la obra de la tubería. Ésta puede subdividirse mediante el montaje de puntos fijos o de codos elásticos adicionales.

### Determinación del salto térmico $\Delta T$

Para el cálculo del salto térmico  $\Delta T$  es preciso tomar en consideración la temperatura durante el montaje y la temperatura mínima y máxima de las paredes del tubo durante el servicio (p. ej. causada por una desinfección térmica), así como cuando la instalación está fuera de servicio.

Tipo de tubo	Dimensión de tubo REHAU	Coeficiente de dilatación lineal $[\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}]$	Constante del material $C$
Fórmula		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$
Tubo universal RAUTITAN stabil 	16–40	0,026	33
Tubo calefacción RAUTITAN pink 	16–40 con canaleta semic. clipable	0,04	–
Tubo agua sanitaria RAUTITAN his 	50–63 con canaleta semic. clipable	0,1	–
Tubo calefacción RAUTHERM S 	10–32 sin canaleta semicil. clipable	0,15	12

Tab. 15-1 Coeficientes de dilatación lineal (valores orientativos) y constantes de material para el cálculo de los codos elásticos (valores orientativos)

# 16 CODOS ELÁSTICOS

Las variaciones de longitud por efecto de la temperatura pueden absorberse mediante codos elásticos.

Para esta finalidad resultan especialmente adecuados los tubos de RAU-PE-Xa, gracias a la elevada flexibilidad del material.

Un codo elástico es el largo de tubo con libertad de movimiento, capaz de absorber la variación de la longitud producida. La longitud de los codos elásticos depende principalmente del material (constante del material C).

Los codos elásticos dependen también principalmente de los cambios de dirección de las tuberías.

En los tramos de tubo largos hay que instalar codos elásticos adicionales para interceptar las variaciones de la longitud por efecto de la temperatura.



No montar la canaleta semicilíndrica clipable ni otros tipos de sujeción de tubo en la zona del codo elástico, para evitar una desviación de las tuberías.

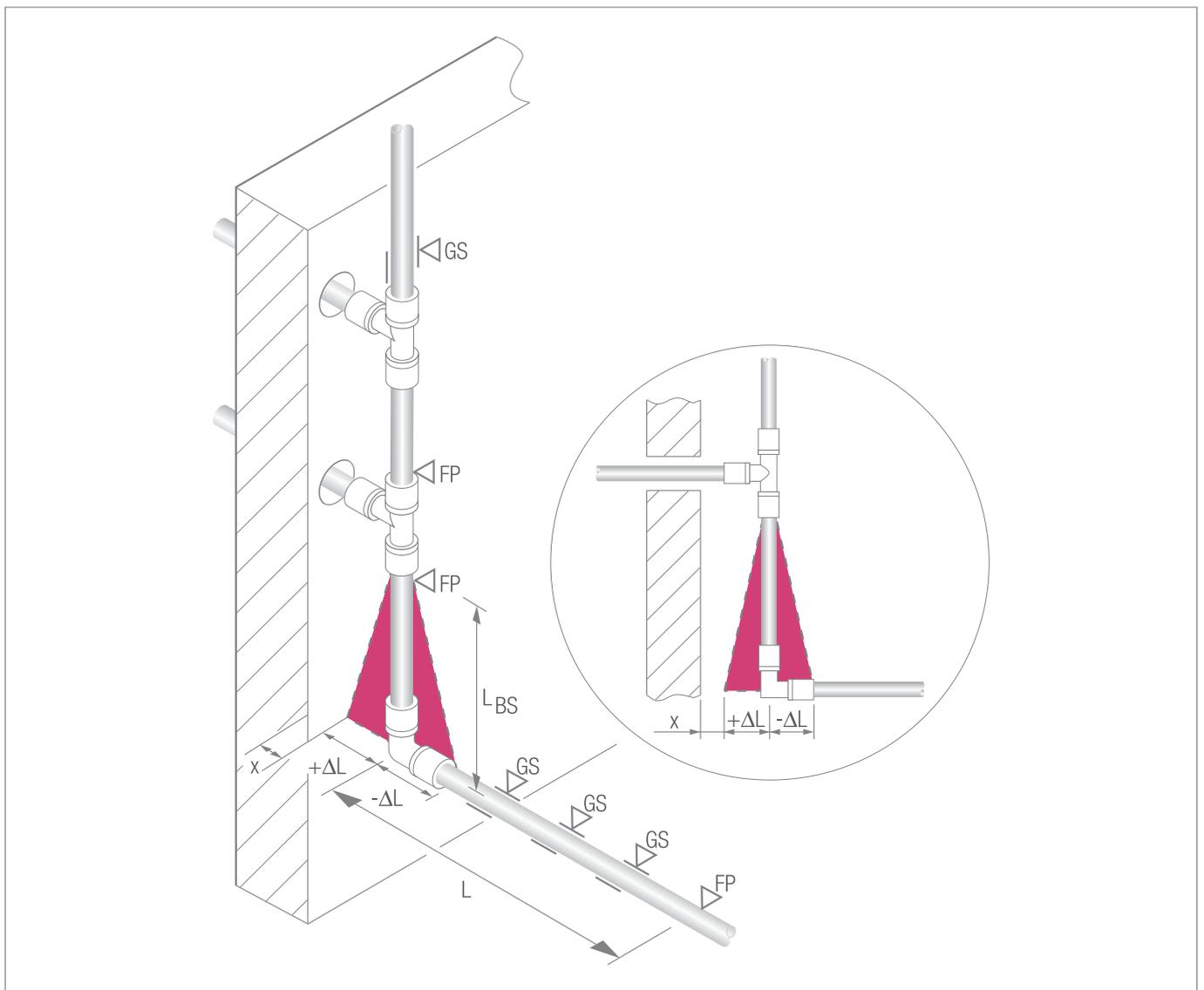


Fig. 16-1 Codos elásticos

- $L_{BS}$  Longitud del codo elástico
- $\Delta L$  Variación de origen térmico de la longitud
- $L$  Longitud del tubo
- $x$  Distancia mínima tubo-pared
- FP Abrazadera del punto fijo
- GS Abrazadera deslizable

## 16.1 Cálculo de la longitud del codo elástico

La longitud mínima de los codos elásticos (BS) se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$L_{BS}$  = Longitud del codo elástico, en mm  
 $d_a$  = Diámetro exterior del tubo, en mm  
 $\Delta L$  = Variación de la longitud, en mm  
 $C$  = Constante del material del tubo

Ver los valores orientativos de la constante de material C en Tab. 15-1, página 9.



En las zonas de instalación de codos elásticos no deben montarse canaletas semicilíndricas clipables, para no obstaculizar la curvatura de las tuberías.

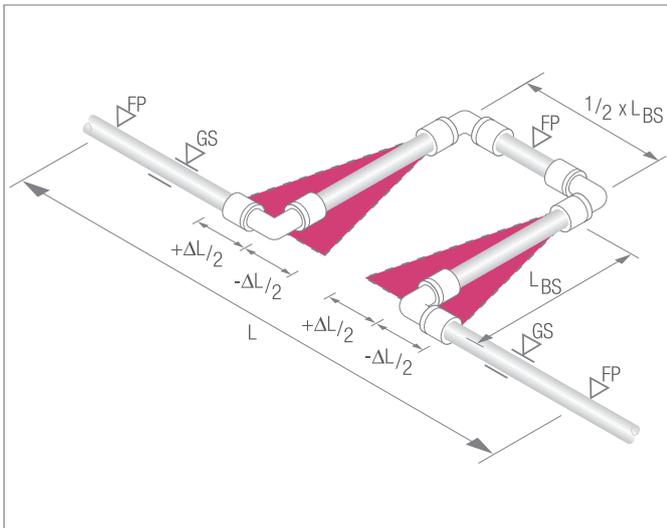


Fig. 16-2 Codos de dilatación en U

$L_{BS}$  Longitud del codo elástico  
 $\Delta L$  Variación de la longitud por efecto de la temperatura  
 $L$  Longitud del tubo  
 $FP$  Abrazadera del punto fijo  
 $GS$  Abrazadera deslizable

## 16.2 Ejemplo de cálculo

La longitud L de la tubería cuya dilatación se pretende absorber con el codo elástico es de 7 m.

El salto térmico entre los valores mínimo y máximo (temperatura de montaje y consiguiente temperatura de servicio) es de 50 K.

El tubo empleado tiene un diámetro exterior de 25 mm.

¿Qué longitud debe tener el codo elástico en función del tipo de tubo instalado?

Cálculo de la longitud del codo elástico con el tubo universal

### RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

### Cálculo de la longitud del codo elástico con los tubos de RAU-PE-Xa con canaleta semicilíndrica clipable

pink

his

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

### Evaluación de los resultados

Gracias a su revestimiento de aluminio, el tubo universal RAUTITAN stabil sufre una menor variación de la longitud por efecto de la temperatura que los tubos RAU-PE-Xa. Sin embargo, la longitud requerida del codo elástico es menor con los tubos RAU-PE-Xa, gracias a la flexibilidad del material.

En el caso de los tubos metálicos, con los mismos parámetros operativos durante la instalación se precisa un codo elástico significativamente mayor, debido a la constante (C) del material es significativamente mayor que la de los tubos del sistema RAUTITAN.

# 17 INSTRUCCIONES BÁSICAS ACERCA DE LA INSTALACIÓN DE LOS TUBOS



Si desea una información detallada sobre la planificación, montaje y ejecución de los sistemas REHAU de calefacción/refrescamiento por superficies radiantes con los tubos RAUTITAN y los tubos para calefacción RAUTHERM S consulte la Información técnica correspondiente al sistema de "Calefacción/refrescamiento por superficies radiantes".

## 17.1 Instalación sobre suelo todavía sin revestimiento

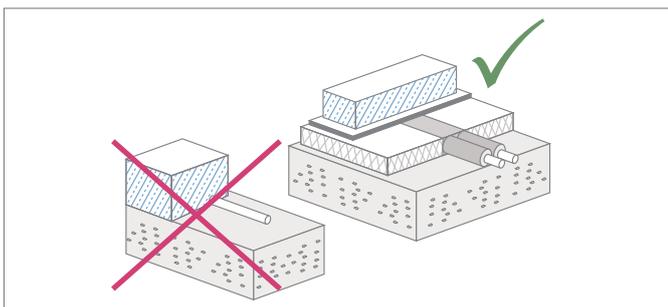


Fig. 17-1 Instalación con capa de compensación

- Seguir las recomendaciones y las instrucciones de montaje de la presente Información Técnica. Los detalles relativos a la protección y el aislamiento de los tubos se pueden encontrar en los apartados sobre aplicación respectivos.
- Las tuberías RAUTITAN de las instalaciones de agua sanitaria y calefacción deben montarse siempre provistas de aislamiento.
- La altura de instalación resultante de las tuberías aisladas debe tenerse en cuenta ya durante la fase de proyectado.
- Anclar los tubos en el suelo (tener en cuenta las especificaciones de la norma DIN 18560, Recrecidos en la construcción).
- Colocar las tuberías sobre una capa de compensación adecuada, de modo que se obtenga una superficie plana, para recibir la capa aislante y de aislamiento contra el ruido de pisadas.

## 17.2 Aumento no admitido de la temperatura en las tuberías

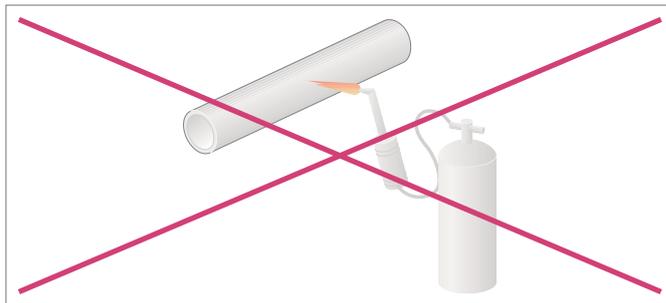


Fig. 17-2 Proteger las tuberías contra los sobrecalentamientos no admitidos

Asegurarse durante la fase de construcción que las tuberías, etc. no queden expuestas por otros instaladores a temperaturas inadmisibles (p. ej. soldadura de las láminas de alquitrán, trabajos de soldadura en la proximidad de los tubos no protegidos).

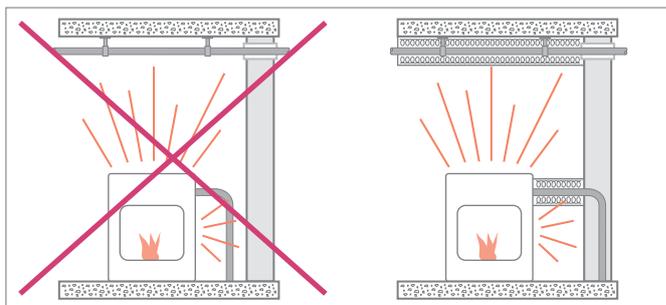


Fig. 17-3 Protección contra cargas térmicas

Aislar suficientemente las tuberías próximas a dispositivos que desprendan mucho calor y protegerlas contra sobrecalentamientos no admitidos. Respetar los parámetros de trabajo máximos permitidos (p. ej. presión y temperatura de servicio, duración).

17.3 Instalación exterior

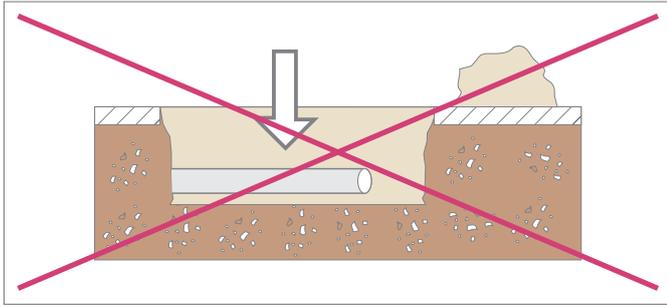


Fig. 17-4 No está permitida la instalación enterrada

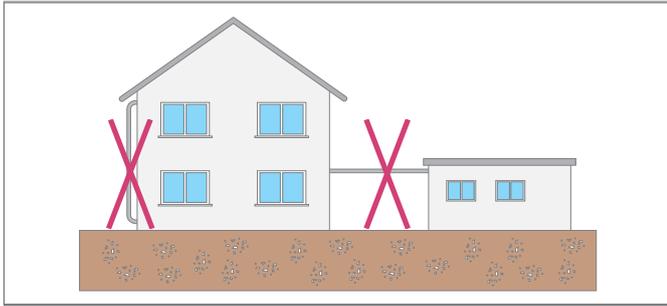


Fig. 17-5 La instalación exterior de tubos RAUTITAN gas stabil / RAUTITAN gas flex no está admitida o sólo es admisible en el caso de tuberías para agua sanitaria si se adoptan las correspondientes medidas de protección.



- Los tubos de gas RAUTITAN gas stabil y RAUTITAN gas flex no deben utilizarse en el exterior de edificios.
- Tuberías:
  - No instalarlas enterradas
  - Protegerlas contra la radiación UV
  - Protegerlas contra las temperaturas bajo 0
  - Protegerlas contra las temperaturas elevadas
  - Protegerlas contra los daños mecánicos



Si desea realizar una instalación bajo tierra utilice los sistemas REHAU para obras subterráneas.

Puede encontrar información ampliada online en [www.rehau.es](http://www.rehau.es)

17.4 Instalación de tramos expuestos a los rayos UV

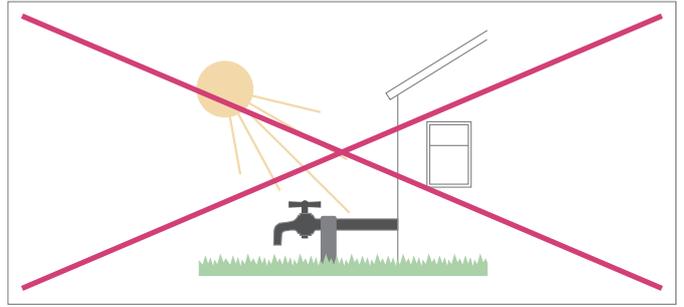


Fig. 17-6 No se permite una instalación desprotegida en áreas expuestas a la radiación UV.

Ejemplo: instalación exterior

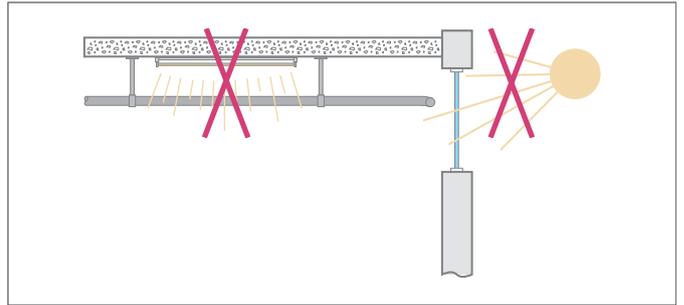


Fig. 17-7 No se permite una instalación desprotegida en áreas expuestas a la radiación UV.

Ejemplo: instalación interior



- Proteger los tubos contra las radiaciones UV durante el almacenamiento y el transporte.
- Proteger las tuberías contra los rayos UV en aquellas áreas susceptibles de exposición a dichas radiaciones (p. ej. luz solar, luz de neón).
- Consultar en la Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN" información ampliada sobre la protección de los tubos RAUTITAN gas en áreas expuestas a radiaciones UV.

17.5 Permeabilidad a la luz

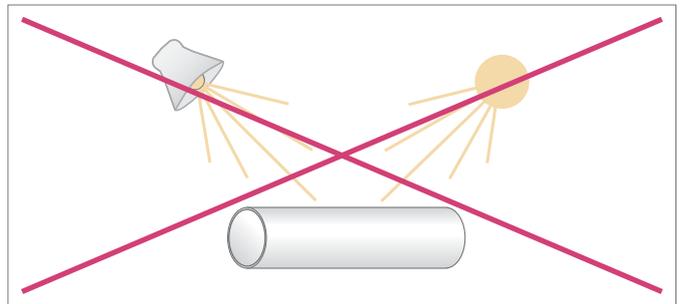


Fig. 17-8 Proteger contra la exposición a la luz



El tubo para agua sanitaria RAUTITAN his es permeable a la luz. La exposición a la luz puede comprometer la higiene del agua sanitaria. Proteger los tubos contra una eventual exposición a la luz (p. ej. cerca de ventanas y puntos de luz).

## 17.6 Instalación sobre láminas y revestimientos de alquitrán

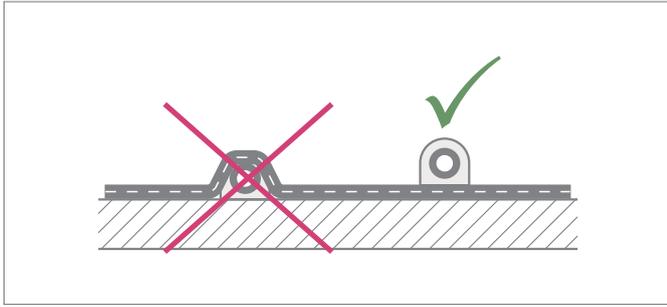


Fig. 17-9 Instalación admitida sólo sobre la lámina de alquitrán

No instalar los tubos debajo de láminas de alquitrán.

La instalación bajo láminas de alquitrán puede causar daños a las tuberías o a la lámina de alquitrán.

- La instalación sobre láminas de alquitrán con contenido en disolvente puede realizarse solamente una vez que éstas se hayan secado por completo.
- Respetar el tiempo de fraguado indicado por el fabricante.
- Antes de proceder a la instalación asegurarse de que no existe el riesgo de dañar las tuberías o de afectar al agua sanitaria.
- Proteger suficientemente contra el calor las tuberías montadas en la proximidad de una lámina de alquitrán que vaya a ser calentado con un soplete.



En la Información Técnica "RAUTITAN - LA NUEVA GENERACIÓN" se pueden encontrar detalles acerca del aislamiento y el montaje de los tubos RAUTITAN en instalaciones de agua sanitaria y calefacción.

## 17.7 Calefacción auxiliar

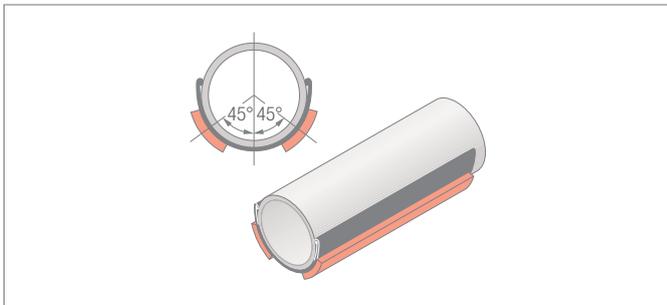


Fig. 17-10 Ejemplo de instalación con calefacción auxiliar

- Durante la instalación con canaleta semicilíndrica clipable es preciso fijar la cinta calefactora por el exterior de ésta.
- Adoptar las medidas pertinentes para que los tubos y las uniones no alcancen en ningún punto temperaturas superiores a los 70° C.
- Durante la instalación de las cintas calefactoras sobre los tubos respetar las instrucciones de instalación del fabricante de la resistencia calefactora.

## 17.8 Instalación bajo capa de asfalto caliente

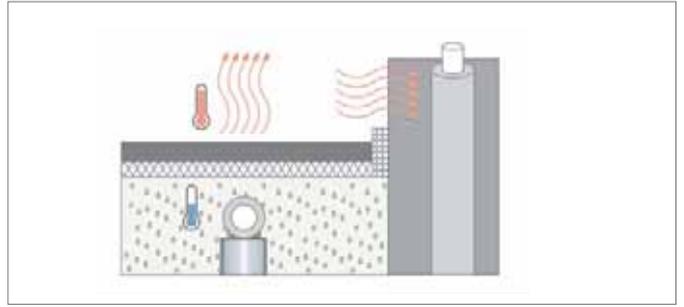


Fig. 17-11 Instalación bajo capa de asfalto caliente

Las capas de asfalto caliente se aplican a una temperatura de aprox. 250 °C. Hay que adoptar medidas adecuadas para proteger los tubos contra sobrecalentamientos.

Dado que estas medidas dependen de las condiciones estructurales y no dependen de REHAU, habrá que coordinarlas y hacerlas autorizar por el proyectista.

- No instalar tubos RAUTITAN gas bajo capas de asfalto caliente.
- Adoptar las medidas adecuadas para garantizar que las tuberías de agua sanitaria y calefacción (p. ej. tubos, fittings, casquillos corredizos, uniones) así como el aislamiento de los tubos no alcancen ningún punto temperaturas superiores a los 100°C.



Acordar con el instalador de la capa de asfalto caliente la adopción de medidas de aislamiento y protección adecuadas para la instalación y la puesta en obra de la capa de asfalto en caliente y así evitar el sobrecalentamiento de los tubos.

## 17.9 Compensación del potencial

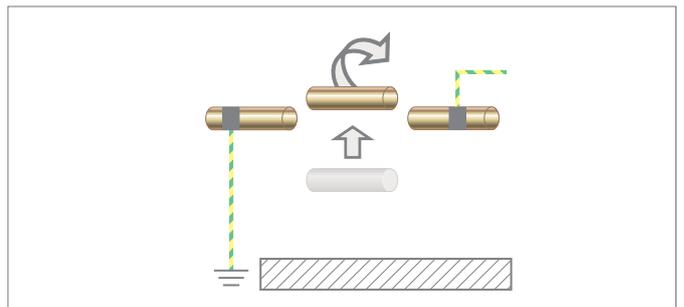


Fig. 17-12 Compensación del potencial en caso de sustitución de los tubos



Las tuberías RAUTITAN no pueden emplearse bajo ningún concepto como conductores de tierra para instalaciones eléctricas según la norma DIN VDE 0100.

Tras la sustitución de las instalaciones de tubos metálicos por el sistema RAUTITAN encargar a un electricista la comprobación de la operatividad de la compensación de potencial y de los dispositivos eléctricos de seguridad.

# 18 INDICACIONES ACERCA DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA HASTA 2005

Algunos componentes del sistema fabricados y comercializados antes de 2005 encuentran una aplicación restringida o no son aplicables en absoluto.

Se deben tener en cuenta las indicaciones siguientes acerca de la compatibilidad mutua entre los componentes del sistema.

## 18.1 Indicaciones acerca de los perfiles de los fittings al utilizar el tubo universal RAUTITAN stabil, dimensión:16-32

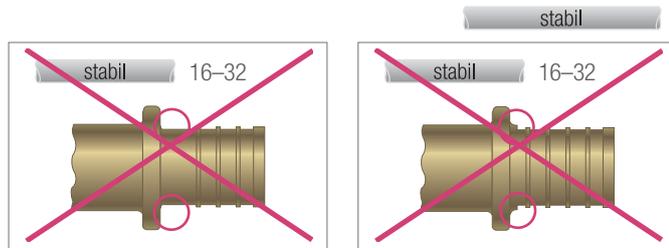


Fig. 18-1 Fitting de latón sin topes anteriores con perfil, dimensiones 16-32

Fig. 18-2 Fitting de latón con topes anteriores de perfil parcial, dimensiones 16-32

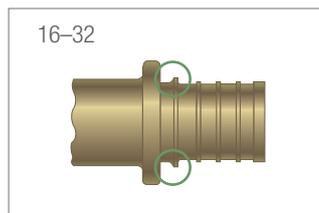


Fig. 18-3 Fitting con tope anterior de perfil completo, dimensiones 16-32



Con los tubos universales RAUTITAN stabil y los fittings de latón utilizar siempre piezas de latón con tope anterior de perfil completo. Desde aproximadamente finales de 1997 REHAU ha pasado completamente a la producción del perfil de fittings con el tope anterior del tamaño 16-32.

# 19 NORMAS, REGLAMENTOS Y DIRECTRICES



Respete la normativa nacional e internacional vigente en materia de montaje, instalación, prevención de accidentes y seguridad así como las indicaciones de la presente información técnica.

Respete igualmente las leyes, normas, directrices y regulaciones vigentes (p. ej. DIN, UNE, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE y VDI), así como la normativa medioambiental, las disposiciones de las mutuas de accidentes de trabajo y las prescripciones de las empresas suministradoras locales.

Los campos de aplicación que no hayan sido previstos en esta Información Técnica (aplicaciones especiales), deberán ser tratados con nuestro departamento técnico.

Si desea un asesoramiento completo consulte a la Delegación Comercial REHAU de su zona.

Las instrucciones de proyectado e instalación están relacionadas directamente con el producto REHAU respectivo. Se remite a extractos de las normas y reglamentos de aplicación general.

Tener en cuenta las ediciones vigentes de las directrices, las normas y los reglamentos.

Asimismo se deberán considerar otras normas, reglamentos y directrices, que no forman parte de la presente Información Técnica, relativas al proyectado, la instalación y la operación de sistemas para agua sanitaria, calefacción e instalaciones en edificios.

En la Información técnica se hace referencia a las normas, reglamentos y directrices siguientes (es siempre de aplicación la versión vigente):

DIN 1045

Estructuras de hormigón, hormigón armado y hormigón pretensado

DIN 1055

Acciones sobre estructuras

DIN 1186

Yesos para la construcción

DIN 15018

Grúas

DIN 16892

Tubos de polietileno reticulado de alta densidad (PE-X) - Requerimientos generales de calidad, ensayos

DIN 16893

Tubos de polietileno reticulado de alta densidad (PE-X) - Dimensiones

DIN 18180

Placas de yeso - Tipos y requerimientos

DIN 18181

Placas de yeso en la edificación

DIN 18182

Accesorios para la elaboración de placas de yeso laminado

DIN 18195

Impermeabilización de edificios

DIN 18202

Tolerancias en la edificación

DIN 18350

Reglamento de licitación y contratación de servicios de construcción (VOB) - Parte C:

Especificaciones técnicas contractuales generales para servicios de construcción - Trabajos de revoque y estucado

DIN 18380

Reglamento de licitación y contratación de servicios de construcción (VOB) - Parte C:

Especificaciones técnicas contractuales generales para servicios de construcción - Instalaciones de calefacción y de generación centralizada de ACS

DIN 18557

Mortero seco premezclado

DIN 18560

Recrecidos en la construcción

DIN 1988

Reglas técnicas para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano

DIN 2000

Suministro centralizado de agua destinada al consumo humano - Directrices relativas a los requerimientos a satisfacer por el agua destinada al consumo humano, el proyectado, la construcción, la operación y el mantenimiento de las instalaciones de suministro

DIN 3546

Válvulas de corte para instalaciones de agua destinada al consumo humano en terrenos y edificios

DIN 3586

Dispositivos térmicos de corte para gas - Requerimientos y pruebas

DIN 4102

Reacción al fuego de materiales y elementos de construcción

DIN 4108

Aislamiento térmico y ahorro energético en edificios

DIN 4109

Aislamiento acústico en la edificación

DIN 4725

Sistemas de calefacción por superficies radiantes mediante agua caliente - Sistemas y componentes

DIN 4726

Sistemas de calefacción por superficies radiantes mediante agua caliente - Sistemas de transporte con tubos poliméricos y tubos compuestos

DIN 49019

Conductos para instalaciones eléctricas y accesorios

DIN 49073

Cajas de mecanismos metálicas y de material aislante para montaje empotrado, para alojar mecanismos y bases de enchufe

DIN 50916-2

Ensayado de aleaciones de cobre; ensayo de tensofisuración con amoníaco; ensayado de componentes

DIN 50930-6

Corrosión de los metales - Corrosión de materiales metálicos bajo carga corrosiva en el interior de tubos, depósitos y aparatos - Parte 6: Métodos de evaluación y requerimientos relativos a la aptitud higiénica en contacto con agua destinada al consumo humano

DIN 68 800

Protección de la madera

UNE EN 1254-3

Cobre y aleaciones de cobre - Accesorios - Parte 3: Accesorios de compresión para tuberías de plástico.

UNE EN 1264

Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficies

UNE EN 1982

Cobre y aleaciones de cobre - Lingotes y piezas moldeadas.

UNE EN 10088

Aceros inoxidables

UNE EN 10226

Roscas de tuberías para uniones con estanqueidad en la rosca

UNE EN 12164

Cobre y aleaciones de cobre - Barras para mecanizado

UNE EN 12165 Cobre y aleaciones de cobre - Semiproductos para forja	UNE EN 60529 Grados de protección proporcionados por la envolventes
UNE EN 12168 Cobre y aleaciones de cobre - Barras huecas para mecanizado	UNE EN 806 Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios
UNE EN 12502-1 Protección de materiales metálicos contra la corrosión - Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua	UNE EN ISO 15875 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría - Polietileno reticulado (PE-X)
UNE EN 12828 Sistemas de calefacción en edificios – Diseño de los sistemas de calefacción por agua	UNE EN ISO 6509 Corrosión de metales y aleaciones - Determinación de la resistencia al descincado del latón
UNE EN 12831 Sistemas de calefacción en edificios	UNE EN ISO 7730 Ergonomía del ambiente térmico
UNE EN 12831 Anexo 1 Sistemas de calefacción en edificios – Método para el cálculo de la carga térmica de diseño	DIN VDE 0100 (resumen) Realización de instalaciones de baja tensión Configuración de instalaciones de alta tensión Configuración de instalaciones de baja tensión Directrices para instalaciones eléctricas
UNE EN 13163 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación	DIN VDE 0100-701 Realización de instalaciones de baja tensión - Requerimientos para centros de trabajo, locales y ubicaciones especiales - Parte 701: Locales con bañera o ducha
UNE EN 13163 a UNE EN 13171 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación	DIN VDE 0298-4 Utilización de cables y líneas aisladas en instalaciones de corrientes fuertes
UNE EN 13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación	DIN VDE 0604-3 Sistemas de canales para instalaciones eléctricas; sistemas de canales ranurados para armarios eléctricos
UNE EN 14037 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C	DVFG-TRF 2012 Reglas técnicas para instalaciones de gases licuados
UNE EN 14240 Ventilación de edificios - Techos fríos	DVGW G 459-1 Tubos de acometida para presiones de servicio de hasta 4 bar Diseño y realización
UNE EN 14291 Soluciones espumosas para la detección de fugas en las instalaciones de gas	DVGW G 260 Calidad del gas
UNE EN 14336 Sistemas de calefacción en edificios	DVGW G 465-4 Aparatos detectores de fugas y de medición de la concentración de gas para la verificación de instalaciones de gas
UNE EN 15377 Sistemas de calefacción en edificios	DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008 Reglas técnicas para instalaciones de gas
UNE EN 1990 Eurocódigos: Bases de cálculo de estructuras	DVGW G 617 Instrucciones para el cálculo de las dimensiones de los sistemas de tubos en instalaciones de gas
UNE EN 1991-1 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras	DVGW GW 393 Prolongadores (conectores de tubo) en materiales de cobre para instalaciones de gas y de agua sanitaria - Requerimientos y pruebas
UNE EN 1992-1 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón	DVGW VP 305-1 Controladores de flujo de gas para instalaciones de gas
UNE EN 1717 Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujos	
UNE EN 442 Radiadores y convectores	
UNE EN 520 Placas de yeso - Tipos y requerimientos	

DVGW VP 625 Conectores y uniones de tubo para conducciones interiores de gas realizadas con tubo de material compuesto multicapa según DVGW-VP 632 - Requerimientos y pruebas	VDI 6023 Higiene en instalaciones de agua destinada al consumo humano
DVGW VP 626 Conectores y uniones de tubo para conducciones interiores de gas en polietileno reticulado (PE-X) según DVGW-VP 624 - Requerimientos y pruebas	VOB Reglamento de licitación y contratación de servicios de construcción
DVGW W 270 Propagación de microorganismos sobre materiales para instalaciones de agua sanitaria	Hojas de datos de ZVSHK Asociación Central del sector Sanitario, de Calefacción y Aire acondicionado/ Tecnología de edificación y energética (ZVSHK/GED)
DVGW W 291 Limpieza y desinfección de sistemas de distribución de agua	
DVGW W 534 Conectores y uniones de tubos para instalaciones de agua sanitaria	
DVGW W 551 Instalaciones para la generación de ACS e instalaciones de tubos para agua sanitaria	
EnEV Reglamento alemán de Ahorro Energético	
Directiva del Consejo 98/83/CE, del 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano	
Directiva del Consejo sobre Maquinaria (89/392/CEE) y sus enmiendas	
ISO 228 Roscas de tuberías para uniones sin estanqueidad en la rosca	
ISO 7 Roscas de tuberías para uniones sin estanqueidad en la rosca	
LBO Ordenanzas de la construcción de los estados federados de la RFA	
MBO Código Técnico de la Edificación de los estados federados de la RFA	
MLAR Reglamento Modelo sobre Instalaciones de Líneas y Conducciones	
Muster-Feu-VO Reglamento Modelo sobre Hogares	
TrinkwV Reglamento sobre Agua potable	
VDI 2035 Prevención de daños en instalaciones de calefacción por agua caliente	
VDI 2078 Cálculo de la carga de refrigeración en edificios climatizados en caso de refrescamiento a través de las superficies de cerramiento de los recintos	
VDI 4100 Aislamiento acústico en la edificación	

---

Cuando se prevea una aplicación distinta a la descrita en la Información Técnica, el usuario deberá consultarlo previamente a REHAU y obtener, antes de la aplicación, una autorización expresa por escrito por parte de REHAU. En caso de no cumplir con este requisito, la aplicación pasará a ser exclusiva responsabilidad del usuario. La aplicación, la utilización y el manejo de los productos se encuentran, en este caso, fuera de nuestras posibilidades de control. Si, a pesar de ello, REHAU debiera asumir alguna responsabilidad, ésta queda limitada, para todos los daños, al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por ustedes. Toda aplicación distinta a las descritas en la Información Técnica invalida cualquier derecho de reclamación que pudiera estar amparado por la garantía establecida.

La propiedad intelectual de este documento está protegida. Quedan reservados los derechos que resultan de dicha protección, en especial los de la traducción, la reimpresión, del desglose de ilustraciones, de las radiodifusiones, de la reproducción por medios fotomecánicos u otros similares, así como del archivo en equipos para el tratamiento de datos.

#### DELEGACIONES COMERCIALES REHAU

**Barcelona:** C/ Miquel Servet, 25, Pol. Ind. Camí Ral, 08850 Gavá (Barcelona), Tel.: 93 635 35 00, Fax: 93 635 35 02. **Bilbao:** Ctra. Bilbao-Plencia, 31, Edificio Inbisa. Dpto. 202/203 - 48950 Asúa-Erandio (Vizcaya), Tel.: 94 453 86 36, Fax: 94 453 86 37. **Madrid:** C/ Marie Curie, 19 oficina B.8 - Edificio Autocampo II - 28521 Rivas-Vaciamadrid (Madrid), Tel.: 91 683 94 25, Fax: 91 683 10 63. **E-mail:** industrias.rehau.@rehau.com - **Centro de pedidos REHAU:** 936 353 488