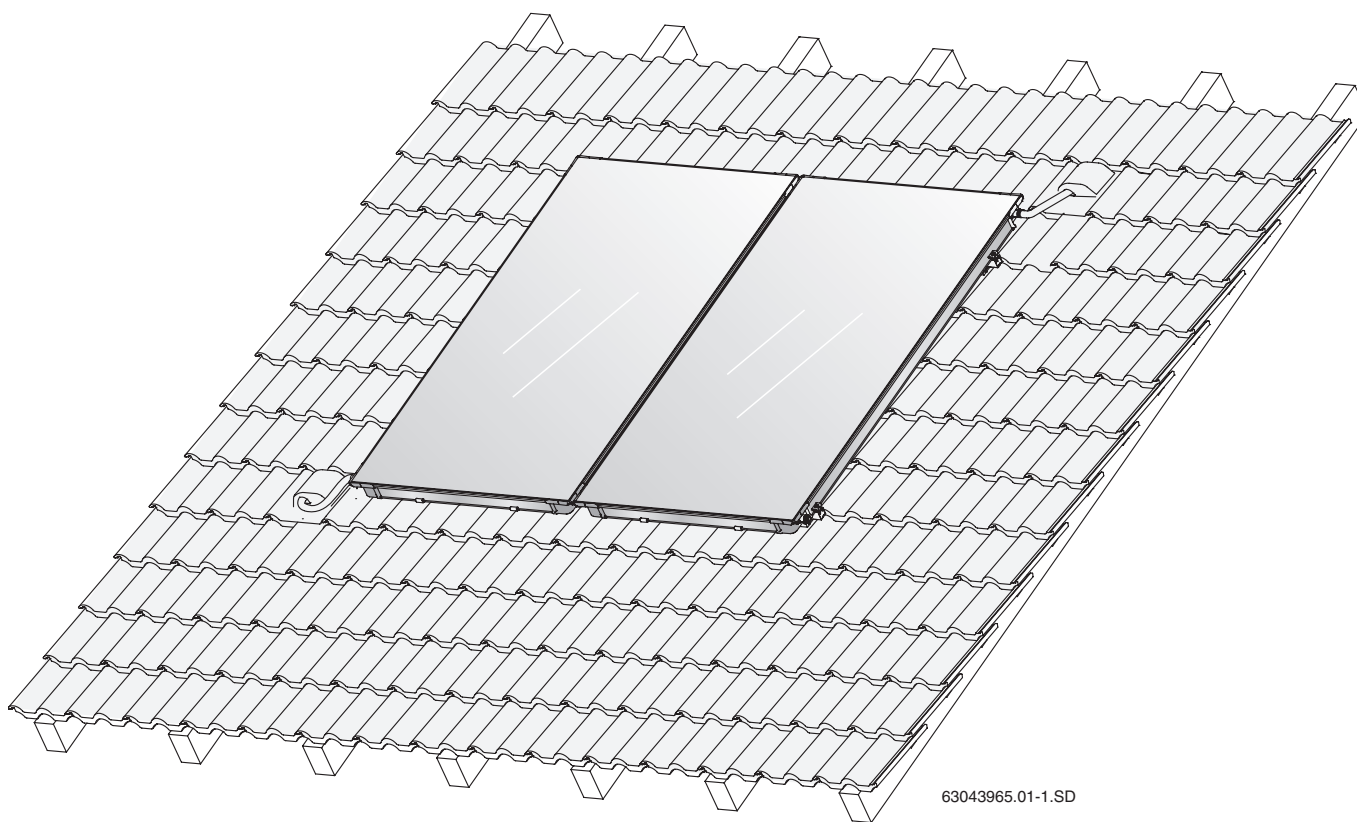


# Instrucciones de montaje

## Montaje sobre el tejado del colector plano

### FKB-1 / FKC-1 CTE

para instalaciones solares Junkers



63043965.01-1.SD

6 720 614 691ES (2007/07) SD

<b>1</b>	<b>Generalidades</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Datos técnicos</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Seguridad</b> . . . . .	<b>5</b>
	3.1 Uso adecuado . . . . .	5
	3.2 Estructura de las indicaciones . . . . .	6
	3.3 Tenga en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Antes del montaje</b> . . . . .	<b>7</b>
	4.1 Indicaciones generales. . . . .	7
	4.2 Descripción de los elementos de construcción . . . . .	8
	4.3 Medios auxiliares suplementarios . . . . .	10
	4.4 Transporte y almacenamiento . . . . .	11
	4.5 Documentos técnicos. . . . .	11
	4.6 Determinación del espacio necesario en el tejado . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Montaje de la fijación de tejado y de los perfiles guía</b> . . . . .	<b>13</b>
	5.1 Determinar las distancias . . . . .	14
	5.2 Cubierta de tejas . . . . .	15
	5.3 Cubierta de teja plana . . . . .	18
	5.4 Tejado de placas onduladas . . . . .	20
	5.5 Cubierta de pizarra o de chillas . . . . .	23
	5.6 Cubierta de chapa. . . . .	23
	5.7 Montaje de las guías adicionales (accesorio) . . . . .	24
	5.8 Montar los perfiles guía . . . . .	25
<b>6</b>	<b>Montaje de los colectores</b> . . . . .	<b>27</b>
	6.1 Preparación para el montaje del colector . . . . .	28
	6.2 Fijación de los colectores . . . . .	29
<b>7</b>	<b>Conexión de la sonda del colector</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Conexión de los tubos colectores</b> . . . . .	<b>34</b>
	8.1 Purga mediante llenado a presión . . . . .	35
	8.2 Purga mediante purgador (accesorio) situado en el tejado. . . . .	36
<b>9</b>	<b>Montaje del juego de conexión para dos filas (accesorio)</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Trabajos de finalización</b> . . . . .	<b>40</b>
	10.1 Control de la instalación . . . . .	40
	10.2 Aislamiento de los tubos colectores y de conexión . . . . .	40
<b>11</b>	<b>Breves instrucciones para tejados de tejas comunes y llenado a presión</b> .	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Notas</b> . . . . .	<b>42</b>

# 1 Generalidades

Este capítulo describe qué normas técnicas deben tenerse en cuenta al realizar el montaje.



## CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

¡Durante el montaje y el funcionamiento de la instalación deberán tenerse en cuenta las normativas y directrices específicas del país!

Alemania		
Trabajos de montaje en tejados	Conexión de sistemas solares térmicos	Instalación y equipamiento de calentadores de agua
DIN 18338, VOB, parte C <sup>1</sup> : Materiales para tejados y trabajos de sellado de tejados.	EN 12976: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas prefabricados).	DIN 4753, parte 1: Calentadores de agua y sistemas de calentamiento de agua potable y agua de servicio; requisitos, marcado, equipamiento y control.
DIN 18339, VOB, parte C: Trabajos de fontanería.	ENV 12977: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas fabricados especialmente para un cliente).	DIN 18380, VOB: Sistemas de calentamiento de agua de calefacción y de agua corriente.
DIN 18451, VOB, parte C: Trabajos sobre andamios.	DIN 1988: Normas técnicas para la instalación de agua potable (TRWI).	DIN 18381, VOB: Trabajos de instalación de gas, agua y aguas residuales.
		DIN 18421, VOB: Trabajos de aislamiento térmico en sistemas técnicos generadores de calor.
		AVB <sup>2</sup> WasV: Ordenanza sobre las condiciones generales para el abastecimiento de agua.
		DVGW W 551: Sistemas de calentamiento de agua potable y tuberías; medidas técnicas para evitar el desarrollo de la legionella.

Tab. 1 Normas técnicas para la instalación de sistemas solares térmicos (selección) en Alemania

1 VOB: Reglamento de contratación para la ejecución de obras, parte C: Condiciones generales contractuales para la ejecución de obras (ATV).

2 Condiciones de licitación para la construcción de edificios bajo la consideración especial de la construcción de viviendas.

## Protección contra rayos

Si la altura del edificio (altura de montaje) excede 20 m y no se dispone de una instalación de pararrayos, la empresa especializada deberá unir los componentes conductores situados en el tejado a una toma a tierra de al menos 16 mm<sup>2</sup> y conectarlos a la conexión equipotencial.

Si la altura del edificio (altura de montaje) es inferior a 20 m, no es necesario tomar medidas especiales para la protección contra los rayos.




Si se dispone de una instalación de pararrayos, un técnico electricista deberá comprobar la conexión de la instalación solar a la instalación de pararrayos.



## RECICLAJE

Una vez transcurrida la vida útil, los colectores pueden ser devueltos al fabricante. Los materiales se reciclarán según procesos compatibles con el medio ambiente.

## 2 Datos técnicos

Colector FKB-1 / FKC-1 CTE		
Certificados		  
Longitud		2.070 mm
Anchura		1.145 mm
Altura		90 mm
Distancia entre los colectores		25 mm
Capacidad del absorbedor, tipo vertical	$V_f$	0,86 l
Capacidad del absorbedor, tipo horizontal	$V_f$	1,25 l
Superficie exterior (superficie bruta)	$A_G$	2,37 m <sup>2</sup>
Superficie del absorbedor (superficie neta)		2,23 m <sup>2</sup>
Peso neto, tipo vertical	$m$	41 kg
Peso neto, tipo horizontal	$m$	42 kg
Sobrepresión de servicio admisible del colector	$p_{m\acute{a}x}$	6 bar

Tab. 2 Datos técnicos

## 3 Seguridad

El presente capítulo explica cómo están estructuradas las indicaciones de estas instrucciones de montaje y señala las indicaciones generales de seguridad para un funcionamiento seguro y sin fallos.

Las indicaciones para el usuario y las indicaciones específicas de seguridad para el montaje se encuentran en las instrucciones de montaje, directamente junto a los pasos de montaje correspondientes.

Lea atentamente las indicaciones de seguridad antes de iniciar los trabajos de montaje.

El hecho de no prestar atención a las indicaciones de seguridad puede ocasionar serios daños personales e incluso la muerte, así como daños materiales y medioambientales.

### Acerca de estas instrucciones

Las presentes instrucciones de montaje contienen información importante para el montaje seguro y profesional del juego de montaje sobre el tejado y de la conexión hidráulica.

Las ilustraciones incluidas en estas instrucciones muestran el montaje vertical de los colectores. Se indicarán de forma especial aquellos pasos en los que el montaje horizontal y vertical difieren.

La empresa está sometida a la obligación de conservación de la totalidad de la documentación técnica. Esta documentación podrá consultarse en fábrica.

La actividad descrita en estas instrucciones de montaje requiere unos conocimientos específicos correspondientes a una formación especializada en la profesión de instalador de gas y de agua. Lleve a cabo Vd. mismo los diferentes pasos del montaje, únicamente si dispone de esta formación especializada.

- ▶ Entregue estas instrucciones de montaje al cliente.
- ▶ Explique el modo de acción y el funcionamiento del aparato al cliente.

### 3.1 Uso adecuado

Este juego de montaje está diseñado para el montaje de colectores solares térmicos (modelo vertical y horizontal) sobre tejados con una inclinación de 25° a 65°. El montaje sobre cubierta de placas onduladas y de chapa puede realizarse con inclinaciones de tejado desde 5° hasta 65°.

#### Condiciones de aplicación

Instale el juego de montaje únicamente sobre tejados con la suficiente capacidad de carga. Si fuera necesario, consulte a un especialista en cálculos estáticos o a un tejador.

El juego de montaje es adecuado para una carga máx. de nieve de 2,0 kN/m<sup>2</sup> y una altura máx. de montaje de 20 m. Mediante la ampliación con los correspondientes accesorios es posible utilizar el juego de montaje para una carga máx. de nieve de 3,1 kN/m<sup>2</sup> y una altura máx. de montaje de 100 m. Véase también a este respecto cap. 5.7 "Montaje de las guías adicionales (accesorio)".

El juego de montaje sobre el tejado no debe utilizarse para la fijación de otras instalaciones sobre el tejado. La construcción está destinada exclusivamente a la fijación segura de colectores solares.

### 3.2 Estructura de las indicaciones

Se distinguen dos niveles identificados por palabras de señalización:



#### PELIGRO DE MUERTE

Indica un peligro que pueda emanar de un producto y que sin la suficiente precaución puede provocar heridas graves o incluso la muerte.



#### PELIGRO FÍSICO/ DAÑOS EN EL EQUIPO/ DAÑOS EN EL EDIFICIO

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir heridas de mayor o menor gravedad o daños materiales.

Otro símbolo para la identificación de indicaciones para los usuarios:



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Consejos orientados al usuario para utilizar y ajustar el aparato de manera óptima, así como otras informaciones útiles.

### 3.3 Tenga en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad



¡ADVERTENCIA!

#### PELIGRO DE MUERTE

por caídas de personas o de piezas.

- ▶ Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre tejados.
- ▶ Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- ▶ Utilice siempre su ropa o equipamiento personal de protección.
- ▶ Después de concluir los montajes, controle la seguridad de la fijación del juego de montaje y de los colectores.



¡PRECAUCIÓN!

#### PELIGRO FÍSICO

Si se realizan modificaciones en el equipo, pueden originarse daños corporales y trastornos funcionales.

- ▶ No realice ninguna modificación en el equipo.



¡PRECAUCIÓN!

#### PELIGRO FÍSICO

Si el colector y el material de montaje están expuestos a la radiación solar durante un tiempo prolongado, existe el riesgo de sufrir quemaduras.

- ▶ Utilice siempre su ropa o equipamiento personal de protección.
- ▶ Cubra el colector (p. ej. con un toldo de recubrimiento disponible como accesorio) y el material de montaje durante la instalación para protegerlos contra las altas temperaturas debidas a la exposición solar.

## 4 Antes del montaje

### 4.1 Indicaciones generales



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Recomendamos realizar el trabajo en colaboración con empresas de tejadores ya que estos cuentan con la experiencia en trabajos sobre el tejado y en prevención de riesgos de caída.

Infórmese, antes del montaje, sobre las condiciones de la construcción y las prescripciones locales.



¡PRECAUCIÓN!

#### PELIGRO FÍSICO

Si el colector y el material de montaje están expuestos a la radiación solar durante un tiempo prolongado, existe el riesgo de sufrir quemaduras.

- ▶ Utilice ropa de protección.
- ▶ Cubra el colector (p. ej. con un toldo de recubrimiento disponible como accesorio) y el material de montaje durante el montaje para protegerlos contra las altas temperaturas debidas a la exposición solar.

#### Verifique

- ▶ que el envío esté completo e intacto.
- ▶ la disposición óptima de los colectores solares. Tenga en cuenta la radiación solar (ángulo de inclinación, orientación hacia el sur). Evite la sombra de árboles altos o similares y ajuste el campo de colectores a la forma del edificio (p. ej. colineal con ventanas, puertas etc.).



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Utilice únicamente piezas originales del fabricante y reemplace inmediatamente las piezas defectuosas.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Retire las tejas, listones o placas rotas de la zona de los colectores y sustitúyalos por piezas nuevas.

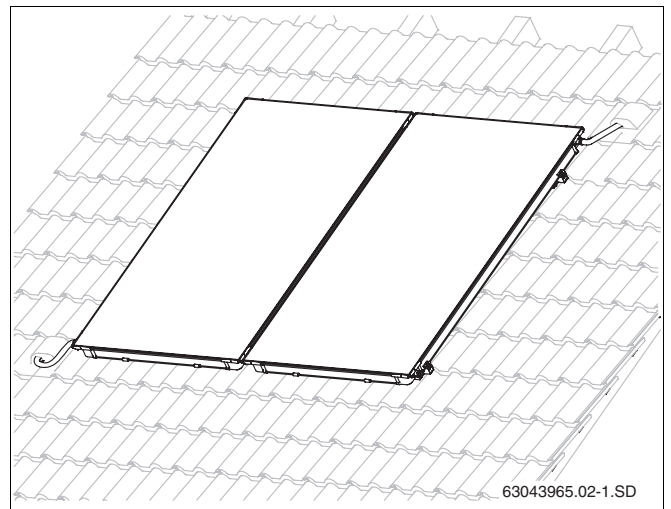


Fig. 1 Vista general de dos colectores, montaje sobre el tejado

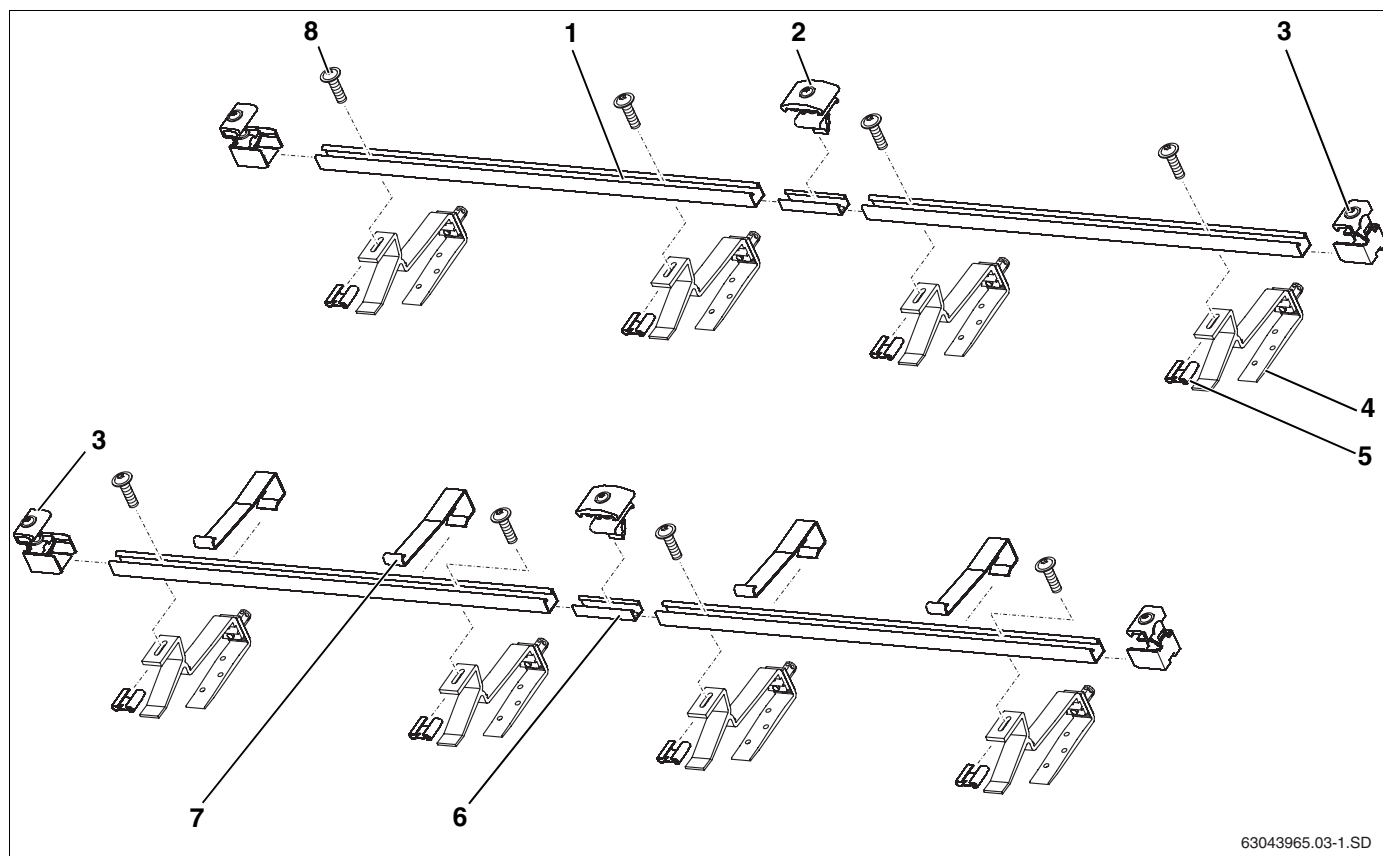
## 4.2 Descripción de los elementos de construcción

### 4.2.1 Juego de montaje para los colectores



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Los juegos de montaje sirven para el soporte y la fijación de los colectores.



63043965.03-1.SD

Fig. 2 Juego de montaje para 2 colectores – 1 juego de montaje básico, 1 juego de montaje complementario y 2 juegos de montaje de la fijación de tejado

#### Juego de montaje básico, para cada campo de colectores y para el primer colector (fig. 2):

Pos. 1:	Perfil guía	2 x
Pos. 3:	Tensor unilateral del colector	4 x
Pos. 7:	Seguro contra deslizamiento	2 x
Pos. 8:	Tornillo M8	4 x

#### Juego de montaje complementario, para cada colector adicional (fig. 2):

Pos. 1:	Perfil guía	2 x
Pos. 2:	Tensor bilateral del colector	2 x
Pos. 7:	Seguro contra deslizamiento	2 x
Pos. 6:	Pieza de unión con tornillos de sujeción	2 x
Pos. 8:	Tornillo M8	4 x

#### Fijación de tejado de tejas, por colector (fig. 2):

Pos. 4:	Ganchos de tejado, ajustables	4 x
Pos. 5:	Tuerca deslizante	4 x

### 4.2.2 Conexión hidráulica



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Para cada colector necesita un juego de conexión. Los colectores se conectan entre sí con un juego de empalme.

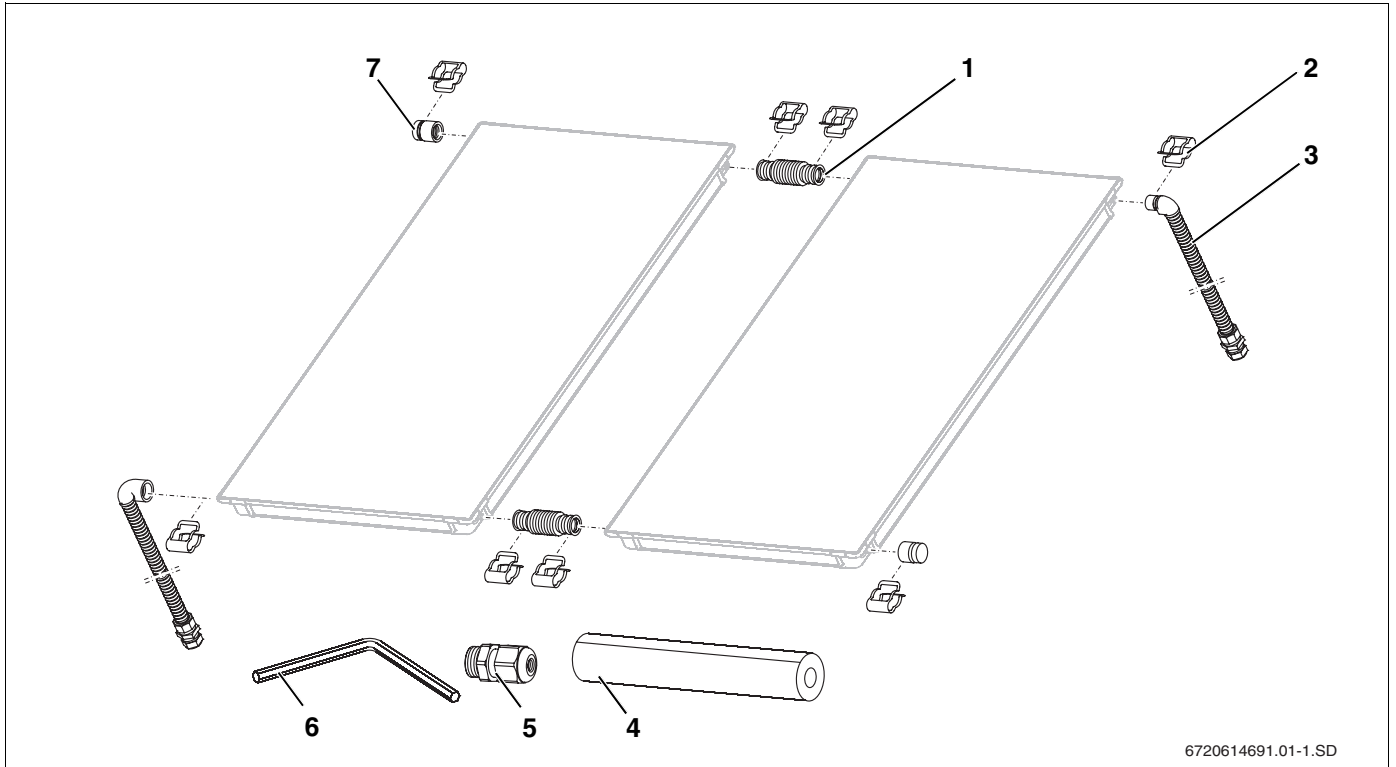


Fig. 3 Juego de conexión y de empalme (ilustración con 2 colectores verticales)

#### Juego de conexión, por campo de colectores (fig. 3)

<b>Pos. 2:</b>	Abrazadera	2 ×	<b>Pos. 5:</b>	Prensaestopas para sonda de colector	1 ×
<b>Pos. 3:</b>	Tubo de conexión (el aislamiento no aparece en la figura)	2 ×	<b>Pos. 6:</b>	Llave de tamaño 5	1 ×
<b>Pos. 4:</b>	Aislamiento para la unión de tubo ondulado 710 mm	1 ×	<b>Pos. 7:</b>	Caperuza de cierre	2 ×
			<b>Pos. 8:</b>	Tapón para el paso de la sonda, no aparece en la figura	1 ×

#### Juego de empalme entre los colectores, por cada colector (en dos piezas de esquina para transporte, fig. 4)

<b>Pos. 1:</b>	Unión de tubo ondulado	2 ×
<b>Pos. 2:</b>	Abrazadera	4 ×

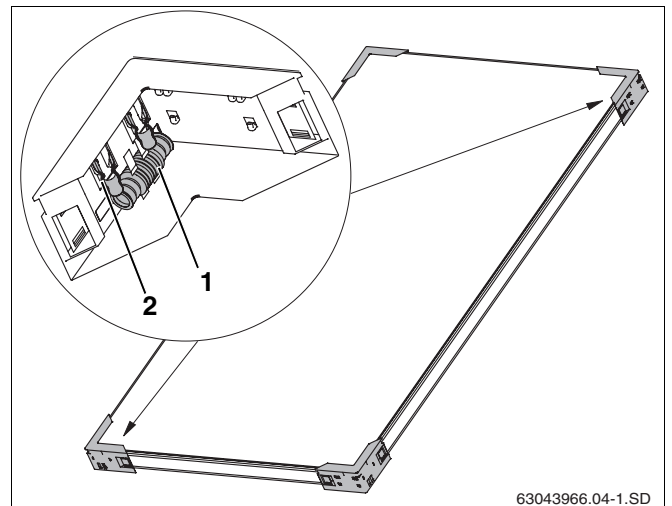


Fig. 4 Dos piezas de esquina para transporte con un juego de empalme

### 4.3 Medios auxiliares suplementarios

- Nivel de burbuja
- Cordel de albañilería
- Pipeta
- Chaleco con cuerda de seguridad
- Material para el aislamiento del tubo
- Andamiaje
- Escalera de tejador o dispositivos para labores de técnico en chimeneas
- Grúa o elevador adosable



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Para el montaje del juego de montaje sobre el tejado y de la conexión hidráulica, la única herramienta necesaria es la llave de tamaño 5 del juego de conexión.

## 4.4 Transporte y almacenamiento

Todos los componentes se encuentran protegidos mediante embalaje para el transporte.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Para eliminar los embalajes del transporte seleccione un sistema de reciclaje óptimo para el medio ambiente.

### Protección para el transporte de las conexiones del colector

Las conexiones del colector se encuentran protegidas mediante tapas de goma para evitar que se dañen.



¡PRECAUCIÓN!

### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a superficies de obturación dañadas.

- ▶ Retire las tapas de goma (fig. 5, pos. 1) justo antes de realizar el montaje.

### Almacenamiento

Los colectores están diseñados de tal forma que el almacenamiento ha de realizarse en seco.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Los colectores no deben almacenarse a la intemperie sin una protección contra la lluvia.

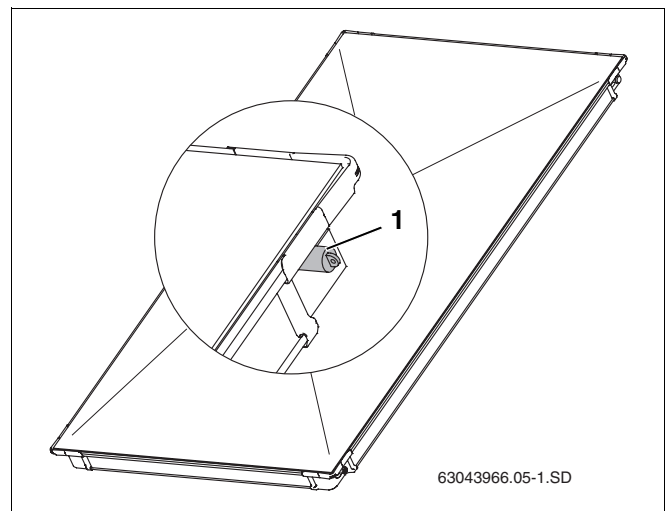


Fig. 5 Tapas de plástico en las conexiones del colector

## 4.5 Documentos técnicos

La instalación solar consta de diferentes componentes (fig. 6) con la correspondiente documentación de montaje, manejo y mantenimiento. Dado el caso, los accesorios tienen una documentación por separado.

- Pos. 1:** Colector: Las instrucciones de montaje sobre el tejado acompañan al juego de conexión
- Pos. 2:** Estación solar: Las instrucciones de montaje acompañan a la estación solar
- Pos. 3:** Acumulador: Las instrucciones de montaje acompañan al acumulador

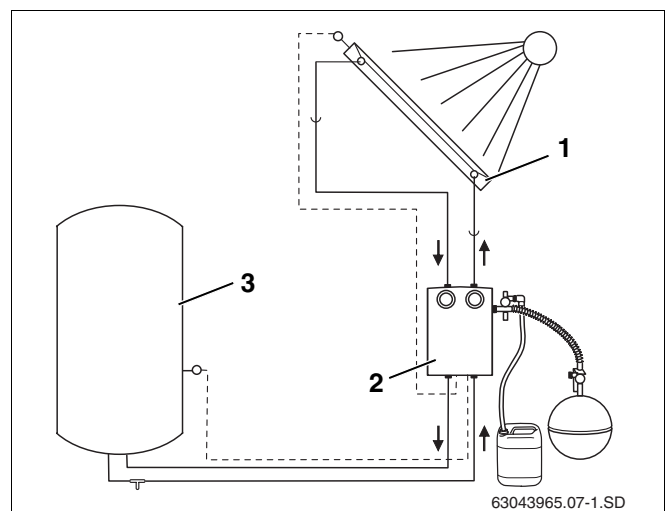


Fig. 6 Componentes de la instalación solar y documentos técnicos

## 4.6 Determinación del espacio necesario en el tejado

Observe las siguientes dimensiones que son las que debe disponer como mínimo.

### Medida A y B

Superficie necesaria para el campo de colectores.

### Medida C

Al menos dos filas de tejas hasta el remate del tejado o la chimenea. De lo contrario existiría el riesgo de dañar la cubierta del tejado, especialmente en el caso de tejas colocadas en estado húmedo.

### Medida D

Saliente del tejado inclusive grosor de la fachada.

### Medida E

Mínimo 30 cm para el montaje de las tuberías de conexión en la parte inferior del desván.

### Medida F

Mínimo 40 cm para el montaje de las tuberías de conexión en la parte superior del desván (si se monta un purgador de aire, al realizar el montaje deberá preverse el espacio adicional suficiente en la zona de la salida de la alimentación).

### Medida G

Mínimo 50 cm a la izquierda y a la derecha junto al campo de colectores para las tuberías de conexión bajo el tejado.

### Medida H

La medida H es 1.900 mm (para colectores horizontales: 1.000 mm) y representa la distancia mínima desde el borde superior del colector hasta el perfil guía inferior a montar previamente.

### Espacio necesario para colectores verticales:

Número de colectores	Medida A	Medida B
2	2,32 m	2,07 m
3	3,49 m	2,07 m
4	4,66 m	2,07 m
5	5,83 m	2,07 m
6	7,06 m	2,07 m
7	8,17 m	2,07 m
8	9,34 m	2,07 m
9	10,51 m	2,07 m
10	11,68 m	2,07 m

Tab. 3 Espacio necesario para colectores instalados verticalmente

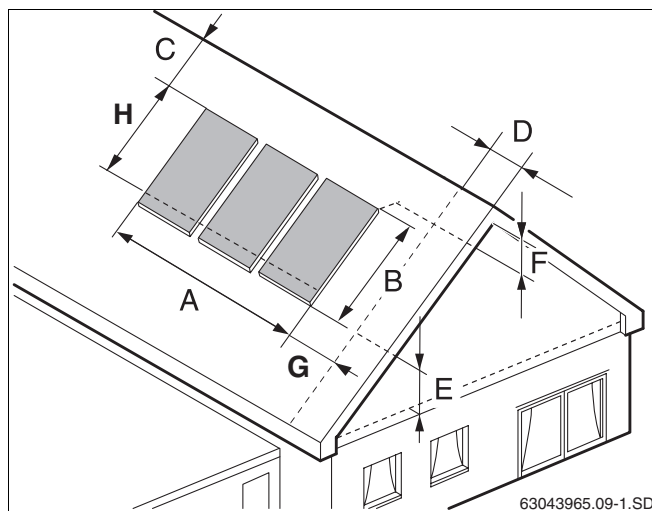


Fig. 7 Medidas de distancia a respetar

### Espacio necesario para colectores horizontales:

Número de colectores	Medida A	Medida B
2	4,17 m	1,15 m
3	6,26 m	1,15 m
4	8,36 m	1,15 m
5	10,45 m	1,15 m
6	12,55 m	1,15 m
7	14,64 m	1,15 m
8	16,74 m	1,15 m
9	18,61 m	1,15 m
10	20,93 m	1,15 m

Tab. 4 Espacio necesario para colectores montados horizontalmente

## 5 Montaje de la fijación de tejado y de los perfiles guía



¡ADVERTENCIA!

### PELIGRO DE MUERTE

Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.



¡ADVERTENCIA!

### PELIGRO FÍSICO

por caídas de personas o de piezas.

- ▶ Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre tejados.
- ▶ Utilice siempre su ropa o equipamiento personal de protección.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Para poder caminar mejor sobre el tejado, utilice una escalera de tejador o levante las tejas flamencas situadas en el borde del colector.

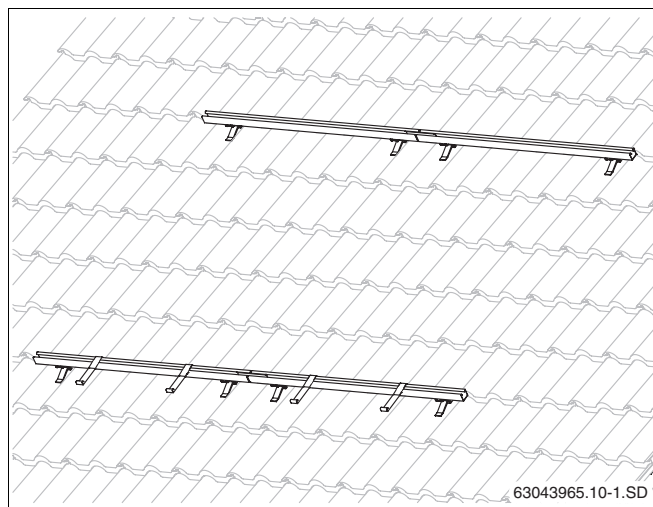


Fig. 8 Perfiles guía montados para dos colectores

## 5.1 Determinar las distancias

Las medidas indicadas en las tablas son orientativas y deben ser respetadas de manera aproximada



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

En el caso de tejados de tejas comunes, el perfil ondulado de las tejas determina la distancia real entre los ganchos de tejado.

### Distancias entre los ganchos de tejado

Cada perfil guía se fija con dos ganchos de tejado (fig. 9). Consulte en la tabla la distancia aproximada entre los ganchos de tejado.

Tipo de montaje	Distancia w	Distancia x	Distancia z
vertical	Aprox. 1170 mm	610–1030 mm	170–540 mm
horizontal	Aprox. 2090 mm	1520–1950 mm	170–540 mm

Tab. 5 Distancia entre los ganchos de tejado

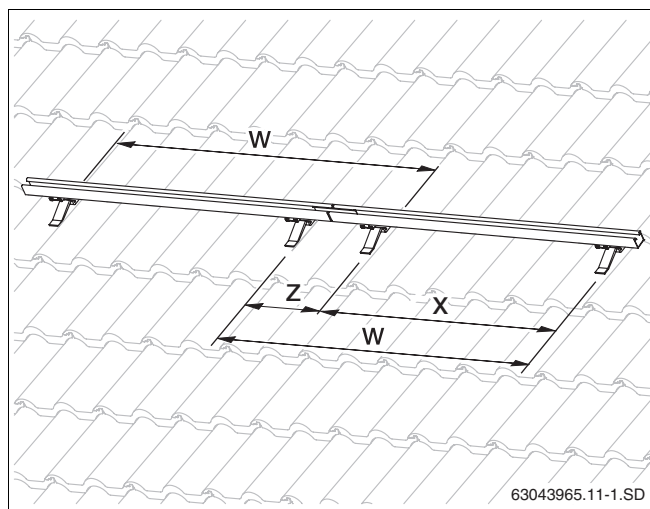


Fig. 9 Distancia entre los ganchos de tejado



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Sumando las distancias x y z debe obtenerse un valor aproximado a la distancia w.

### Distancias entre los perfiles guía

Determine la distancia entre el perfil guía superior e inferior (fig. 10). Atégase a los valores de la tabla.

Tipo de montaje	Distancia y	
	de	hasta
vertical	1320 mm	1710 mm
horizontal	600 mm	820 mm

Tab. 6 Distancia (de centro a centro) entre el perfil guía inferior y superior

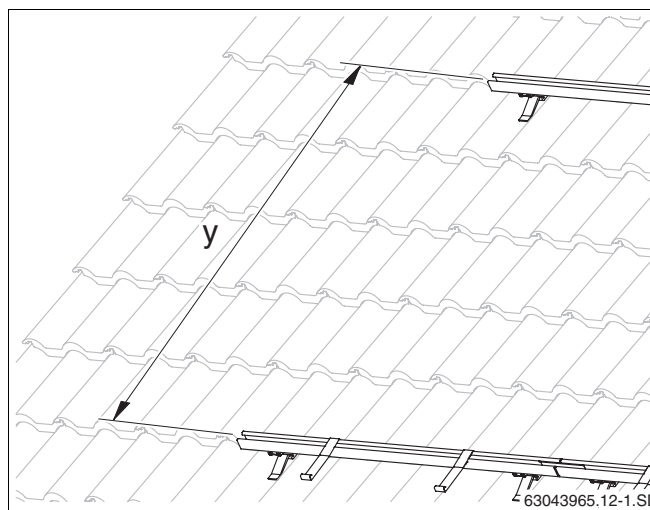


Fig. 10 Distancia entre los perfiles guía



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

El montaje horizontal es sólo posible con una distancia máx. entre listones de tejado de 420 mm.

## 5.2 Cubierta de tejas

Monte primero todos los ganchos de tejado según los valores orientativos de las tablas 5 y 6 en pág. 14.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

No modifique la construcción del tejado y evite dañar la cubierta. En caso de que las tejas flamencas del remate del tejado se hubieran colocado en estado húmedo, levante las tejas únicamente a partir de la tercera fila por debajo del remate.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Corte con cuidado los puntos de apoyo de la teja flamenca para que ésta repose mejor sobre el gancho de tejado.



¡PRECAUCIÓN!

### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

al soltar posteriormente la tuerca hexagonal larga del gancho de tejado. Al apretar la tuerca se activa un adhesivo que asegura la unión transcurrida una hora.

- ▶ Si se suelta la tuerca tras una hora, es necesario asegurar la unión del tornillo (p.ej. mediante una arandela dentada).

### 5.2.1 Enganchar el gancho de tejado al listón del tejado

Al ser suministrados, la parte inferior de los ganchos del tejado se encuentra plegada.

- ▶ Suelte la tuerca larga (fig. 12, **pos. 2**) del gancho de tejado y sitúe la parte inferior del mismo (fig. 12, **pos. 1**) en la posición correcta.
- ▶ Deslice la teja hacia arriba conforme a las posiciones de los ganchos del tejado (tab. 5 y tab. 6, pág. 14).
- ▶ Enganche los ganchos del tejado de tal forma que el apoyo delantero descansa sobre el perfil ondulado (fig. 13, **pos. 4**).
- ▶ Deslice hacia arriba la parte inferior del gancho de tejado (fig. 13, **pos. 3**) hasta que éste descansa sobre el listón del tejado (fig. 13, **pos. 2**).

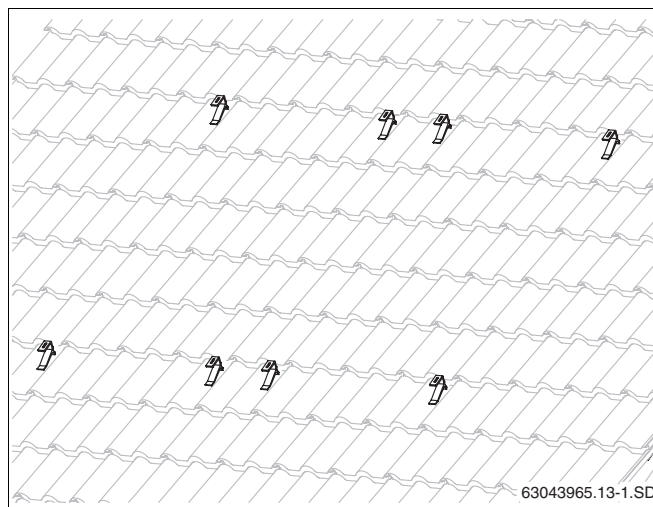


Fig. 11 Vista de ganchos del tejado montados para dos colectores

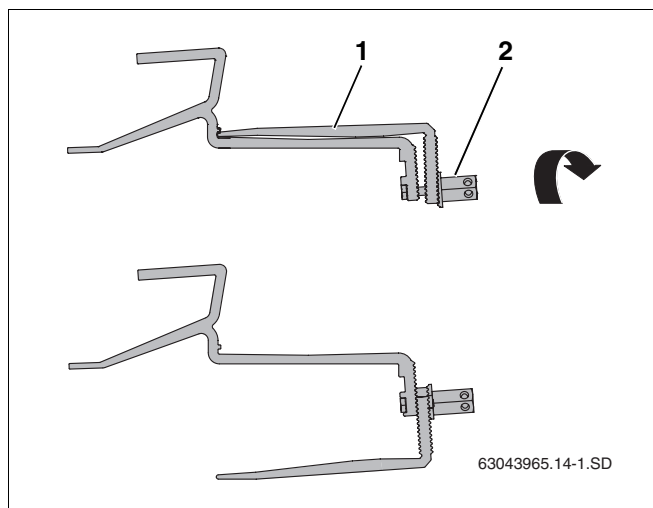


Fig. 12 Girar la parte inferior de los ganchos de tejado

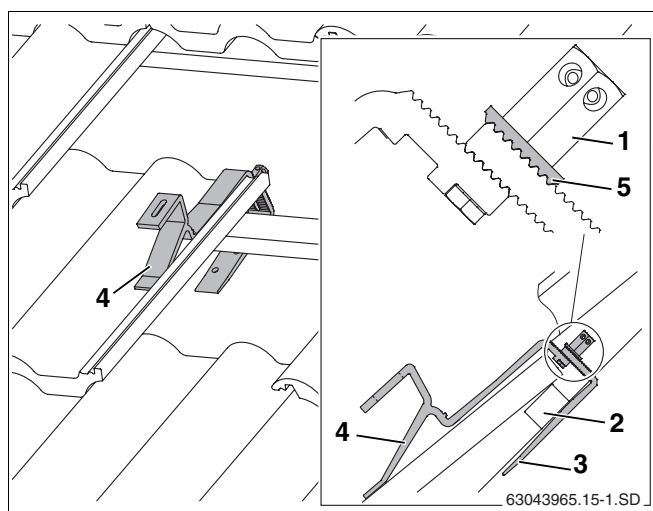


Fig. 13 Gancho de tejado enganchado (para facilitar la vista se han eliminado de la figura algunas tejas)

- ▶ Apriete la tuerca hexagonal larga (fig. 13, **pos. 1**). Introduzca para ello la llave de tamaño 5 en un orificio de la tuerca hexagonal y gírela.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

La arandela dentada (fig. 13, **pos. 5**) debe encajar en el lado dentado de la parte inferior del gancho para tejado.

### 5.2.2 Fijación del gancho de tejado sobre cabrios

Como alternativa, también es posible utilizar el gancho de tejado como soporte de fijación sobre los cabrios.

En función de las posiciones de los ganchos de tejado (tab. 5 y tab. 6, pág. 14), sobre los cabrios (dejar libres los contralistones) deben montarse, si es preciso, suficientes tablas o tablones resistentes para poder montar el gancho de tejado entre los cabrios.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

En algunas cubiertas de tejado puede ser necesario calzar la parte inferior de los ganchos de tejado (fig. 14, **pos. 4**) con tablas o tablones para que el gancho de tejado repose sobre la teja.

- ▶ Suelte la tuerca hexagonal larga (fig. 14, **pos. 2**).
- ▶ Introduzca el tornillo en el orificio superior (fig. 14, **pos. 3**).
- ▶ Fije sin apretar la parte inferior del gancho de tejado (fig. 14, **pos. 1**). No apriete aún la unión.



¡PRECAUCIÓN!

#### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debido a la rotura del gancho de tejado cuando no se ha posicionado el tornillo en el orificio superior, repartiéndose de esta forma las fuerzas de modo desfavorable.

- ▶ Colocar el apoyo delantero sobre la teja de tal forma que con carga descansa sobre el perfil ondulado (fig. 15, **pos. 3**).

Para ello, el gancho de tejado debe tener un poco de juego en el borde superior de la teja (fig. 15, **pos. 4**). En caso necesario, adaptar la parte superior de la teja.

- ▶ Deslice hacia abajo la parte inferior del gancho de tejado hasta que éste descansa sobre el cabrio o sobre las tablas/tablones (fig. 15, **pos. 6**).



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

La arandela dentada (fig. 15, **pos. 5**) debe encajar en el lado dentado de la parte inferior del gancho para tejado.

- ▶ Apriete la tuerca hexagonal larga (fig. 15, **pos. 1**). Introduzca para ello la llave de tamaño 5 en el orificio de la tuerca hexagonal y gírela.
- ▶ Fije la parte inferior del gancho de tejado al cabrio como mínimo en el primer (fig. 14, **pos. 2**) y en el segundo orificio mediante tornillos adecuados.

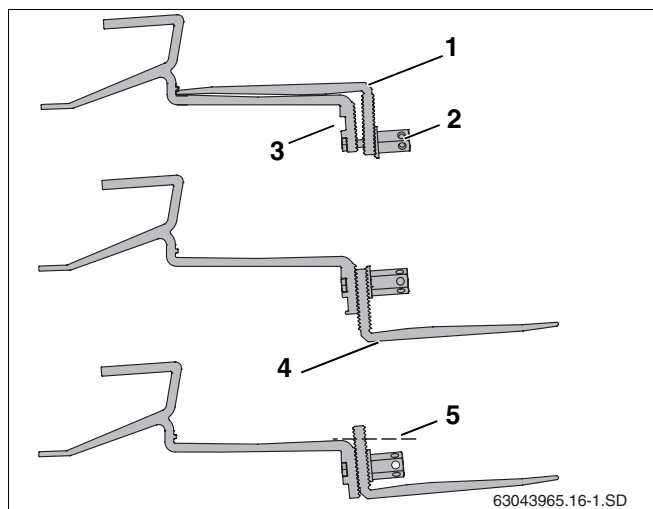


Fig. 14 Fijación del gancho de tejado sobre cabrios

**Pos. 1:** Parte inferior del gancho de tejado

**Pos. 2:** Tuerca hexagonal larga

**Pos. 3:** Orificio superior para la fijación de la parte inferior

**Pos. 4:** Calzar en caso necesario

**Pos. 5:** Separación en caso necesario

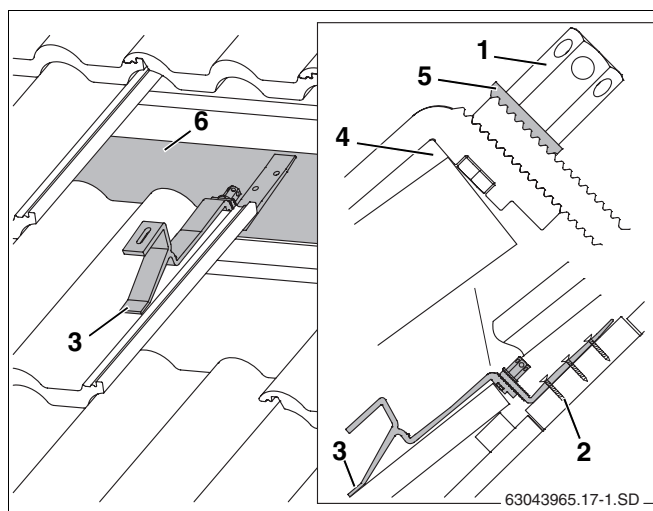


Fig. 15 Gancho de tejado montado (para facilitar la vista se han eliminado de la figura algunas tejas)

**Pos. 1:** Tuerca hexagonal larga

**Pos. 2:** Tornillos para la fijación de los ganchos de tejado

**Pos. 3:** Apoyo delantero

**Pos. 4:** En caso necesario, adaptar la teja al gancho de tejado

**Pos. 5:** Arandela dentada

**Pos. 6:** Tabla/tablon

### 5.3 Cubierta de teja plana



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Consulte a un especialista en tejados para realizar el montaje con tejas flamencas.

Al realizar el montaje, respete las distancias (w, x e y) de los ganchos de tejado (tab. 5 y tab. 6, pág. 14).

En función de las posiciones de los ganchos de tejado, sobre los cabrios (dejar libres los contralistones) deben montarse, si es preciso, suficientes tablas o tabloncillos resistentes (fig. 16, **pos. 1**) para poder montar el gancho de tejado entre los cabrios.

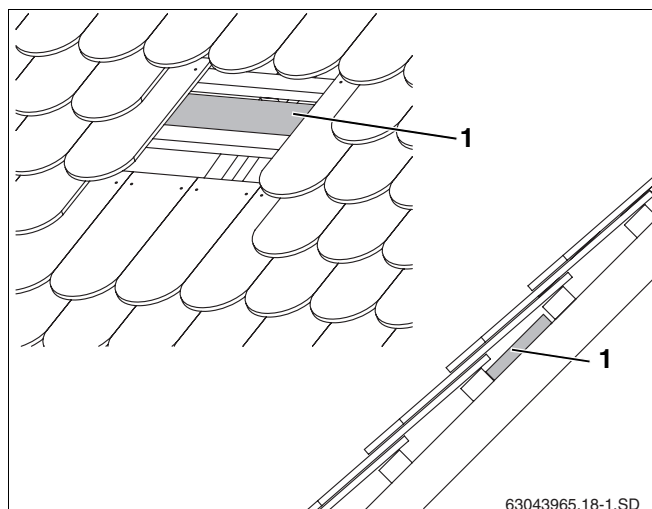


Fig. 16 Montar tablas o tabloncillos en caso necesario



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si el tejado ha sido realizado con contralistones, también puede utilizar los ganchos de tejado correspondientes a la cubierta de tejas (pág. 15).

#### Preparar los ganchos de tejado

Antes de llevar a cabo el montaje es necesario situar la parte inferior en la posición correcta.

- ▶ Suelte la tuerca hexagonal larga (fig. 17, **pos. 2**).
- ▶ Introduzca el tornillo en el orificio superior (fig. 17, **pos. 3**).
- ▶ Fije sin apretar la parte inferior del gancho de tejado (fig. 17, **pos. 1**). No apriete aún la unión.

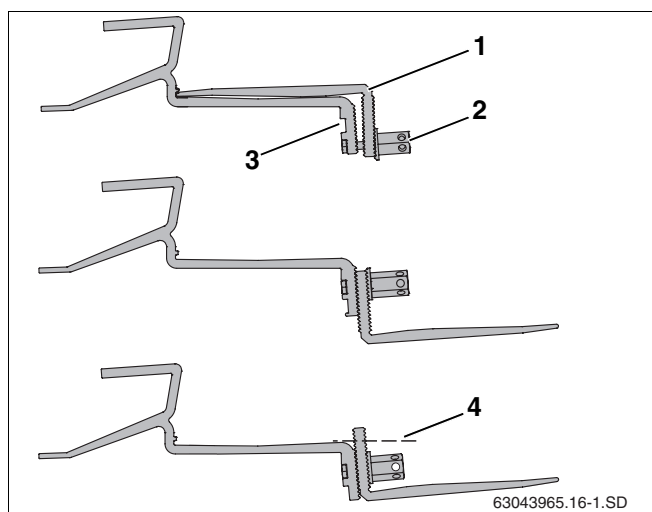


Fig. 17 Volver a posicionar la parte inferior de los ganchos de tejado

**Pos. 1:** Parte inferior del gancho de tejado

**Pos. 2:** Tuerca hexagonal larga

**Pos. 3:** Orificio superior para la fijación de la parte inferior

**Pos. 4:** Separación en caso necesario



¡PRECAUCIÓN!

#### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debido a la rotura del gancho de tejado cuando no se ha posicionado el tornillo en el orificio superior, repartiéndose de esta forma las fuerzas de modo desfavorable.

### Montar los ganchos de tejado



#### DAÑOS EN EL EDIFICIO

debidos a fugas.

¡PRECAUCIÓN!

- ▶ Monte cada gancho de tejado centrado sobre una teja plana.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si la distancia entre los listones de tejado es muy pequeña, puede truncar la parte inferior del gancho de tejado entre el segundo y el tercer orificio.

- ▶ Colocar el apoyo delantero sobre la teja de tal forma que con carga descansa sobre el perfil ondulado (fig. 19, **pos. 4**).

Para ello, el gancho de tejado debe tener un poco de juego en el borde superior de la teja (fig. 19, **pos. 5**). En caso necesario, adaptar la parte superior de la teja.

- ▶ Deslice hacia abajo la parte inferior del gancho de tejado hasta que éste descansa sobre el cabrio o sobre la tabla/el tablón (fig. 18, **pos. 1**).



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

La arandela dentada (fig. 19, **pos. 2**) debe encajar en el lado dentado de la parte inferior del gancho para tejado.

- ▶ Apriete la tuerca hexagonal larga (fig. 19, **pos. 1**). Introduzca para ello la llave de tamaño 5 en el orificio de la tuerca hexagonal y gírela.
- ▶ Fije la parte inferior del gancho de tejado al cabrio o a la tabla/tablón como mínimo en el primer (fig. 19, **pos. 3**) y en el segundo orificio mediante tornillos adecuados.
- ▶ Corte las tejas planas adyacentes (fig. 20, **pos. 1**) (por la línea discontinua, fig. 20, **pos. 2**).

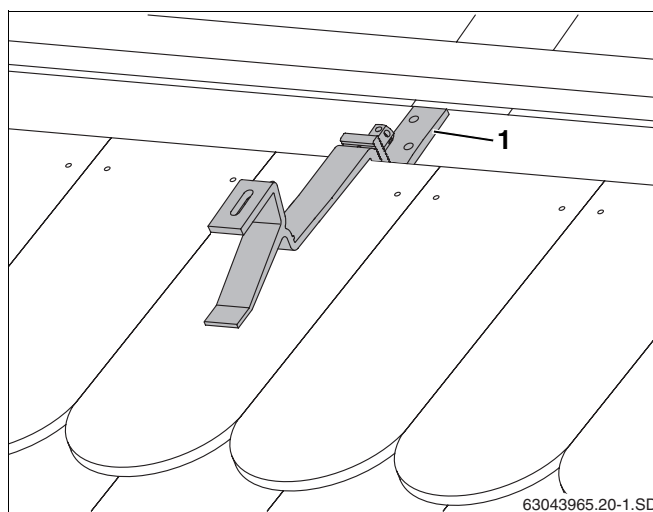


Fig. 18 Gancho de tejado montado

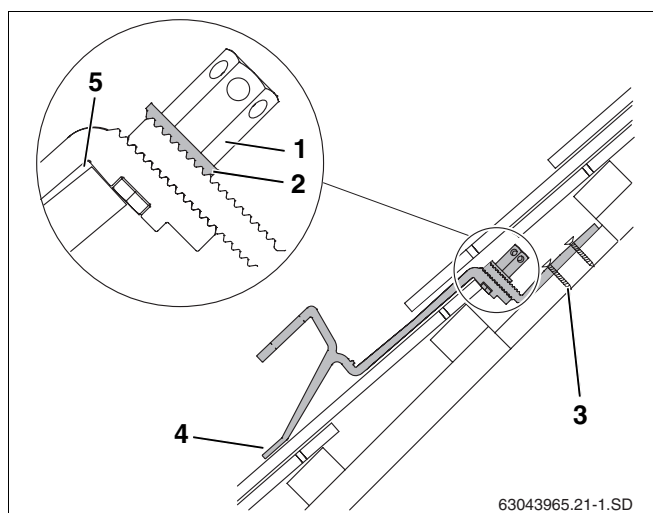


Fig. 19 Gancho de tejado montado – vista de la sección con parte inferior del gancho de tejado acortada

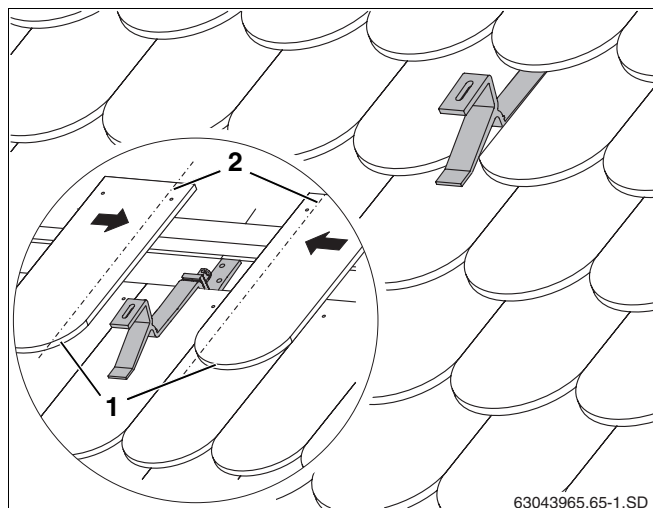


Fig. 20 Gancho de tejado con tejado cubierto

## 5.4 Tejado de placas onduladas



### PELIGRO DE MUERTE

por inhalación de fibras que contienen asbesto.

- ▶ Los trabajos a realizar en materiales que contienen asbesto deben realizarse exclusivamente por especialistas o por personal instruido en el procedimiento de trabajo.
- ▶ Es imprescindible cumplir las medidas necesarias incluidas en TRGS 519 (normas técnicas para materiales peligrosos).

En lugar de los ganchos de tejado deben montarse tornillos de doble rosca para fijar los perfiles guía.

### Volumen de suministro (fig. 21):

<b>Pos. 1:</b>	Tornillo M8	4 x
<b>Pos. 2:</b>	Taco de retención	4 x
<b>Pos. 3:</b>	Tuerca M12	4 x
<b>Pos. 4:</b>	Arandela	4 x
<b>Pos. 5:</b>	Arandela de estanqueidad	4 x
<b>Pos. 6:</b>	Tornillo de doble rosca M12	4 x

Como norma general, en los tejados de placas onduladas son las crestas de las ondulaciones las que determinan la distancia real entre los tornillos de doble rosca. Al realizar el montaje, respete las distancias (w, x e y) de los tornillos de doble rosca (tab. 5 y tab. 6, pág. 14).



### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debido a una subestructura sin suficiente capacidad de carga.

- ▶ Compruebe la existencia de una subestructura sustentadora. Para la fijación de los tornillos de doble rosca son necesarias maderas cuadradas de al menos 40x40 mm de grosor.
- ▶ Si fuera necesario, monte maderas cuadradas adicionales para poder cumplir las medidas de las tablas tab. 5 y tab. 6.

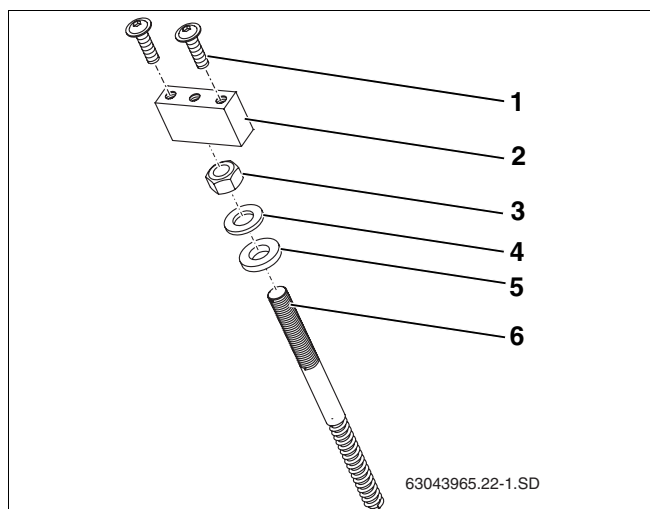


Fig. 21 Fijación de tejado de placas onduladas

### Herramientas adicionales necesarias

- Atornillador a batería
- Cinta métrica
- Broca para madera, Ø6 mm (longitud de broca véase cap. "Montaje de los tornillos de doble rosca", pág. 21)
- Broca para metal, Ø13 mm
- Llave de ajuste de tamaños 15 y 19

## Montaje de los tornillos de doble rosca



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Con la broca para madera, ha de realizar una perforación en la subestructura del tejado con un ángulo exacto de 90°, para obtener más adelante una superficie de apoyo plana entre el taco de retención y el perfil guía. Para ello, es conveniente fabricar una guía de perforación o una plantilla de perforación.

- ▶ Coja una madera cuadrada de aproximadamente 0,50–1,00 m de longitud. Realice un agujero pasante (Ø6 mm) vertical en la madera cuadrada (fig. 22).

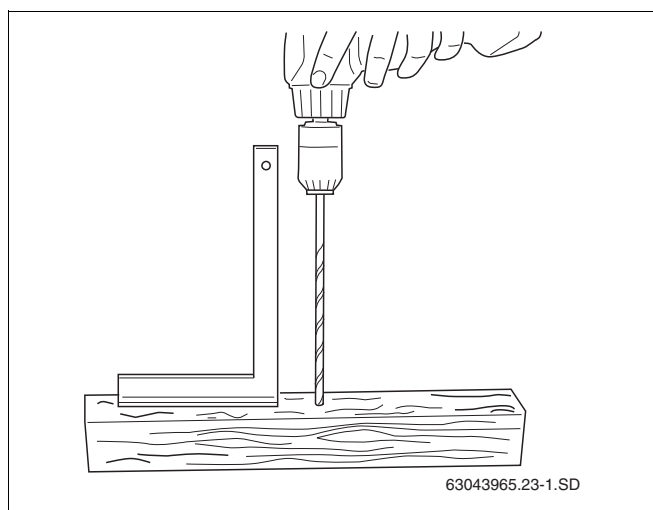


Fig. 22 Realizar la plantilla de perforación

- ▶ La longitud de la broca para madera puede determinarse mediante el siguiente cálculo:

	90 mm
Altura de la ondulación	+
Altura de la plantilla de perforación	+
<hr/>	
Longitud de broca necesaria a partir de portabrocas para taladro para madera (Ø6 mm)	=



### DAÑOS EN EL EDIFICIO

debidos a fugas.

¡PRECAUCIÓN!

- ▶ No realice nunca una perforación en los perfiles ondulados.

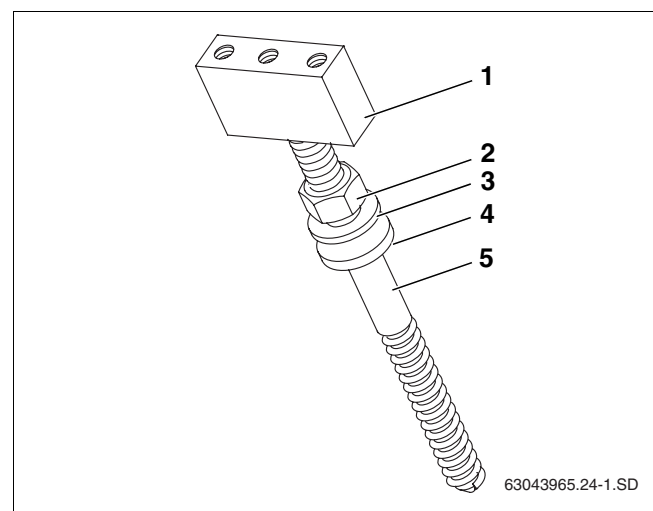


Fig. 23 Secuencia del montaje de los tornillos de doble rosca

**Pos. 1:** Taco de retención

**Pos. 2:** Tuerca M12

**Pos. 3:** Arandela

**Pos. 4:** Arandela de estanqueidad

**Pos. 5:** Tornillo de doble rosca M12

- ▶ Realice la perforación con una broca de metal (Ø13 mm) conforme a las posiciones de los tornillos de doble rosca (véase tab. 5 y tab. 6) a través del tejado de placa ondulada. ¡No perforo la madera situada debajo!
- ▶ Guíe la broca para madera (Ø6 mm) a través de la plantilla de perforación y realice la perforación verticalmente en la subestructura (madera cuadrada).
- ▶ Durante el montaje de los tornillos de doble rosca, preste atención al orden de las piezas individuales (fig. 23).
- ▶ Gire el taco de retención (fig. 23, **pos. 1**) hasta el tornillo de doble rosca (fig. 23, **pos. 5**).

- ▶ Atornille al tejado los tornillos de doble rosca previamente montados con una llave fija del 15 hasta llegar a la medida B (tab. 7).



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Al enroscar los tornillos de doble rosca, tenga en cuenta que la distancia B (tab. 7 y fig. 24) es la misma para todos los tornillos de doble rosca.

- ▶ Apriete la tuerca (fig. 24, **pos. 2**) hasta que la arandela de estanqueidad (fig. 24, **pos. 3**) quede apoyada totalmente sobre el tejado.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

- ▶ El taco de retención debe estar enroscado en el tornillo de doble rosca hasta el tope.

Altura de la ondulación, dimensión A	Dimensión B
35 mm	70 mm
40 mm	65 mm
45 mm	60 mm
50 mm	55 mm
55 mm	50 mm
60 mm	45 mm

Tab. 7 Dimensión de montaje del tejado de placa ondulada. Dimensión en función de la altura de la ondulación correspondiente.

### Atornillar los perfiles guía

Tenga en cuenta asimismo el cap. 5.8.1 "Unión de los perfiles guía".

- ▶ Fije los perfiles guía (fig. 25, **pos. 2**) con dos tornillos (fig. 25, **pos. 1**) cada uno.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Los perfiles guía no han de combarse debido a las diferencias de nivel de los cabrios.

- ▶ Para el control, utilice un cordel de albañilería. Si fuera necesario, calce los perfiles guía en el taco de retención.

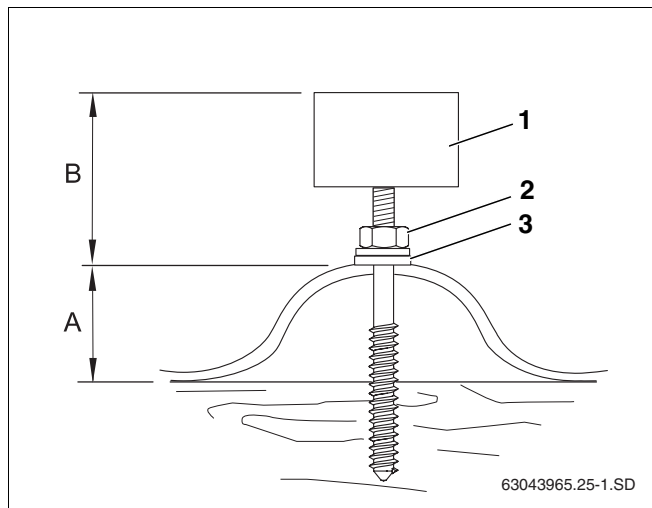


Fig. 24 Montar el tornillo de doble rosca en el tejado de placa ondulada

**Pos. 1:** Taco de retención

**Pos. 2:** Tuerca, M12

**Pos. 3:** Arandela de estanqueidad

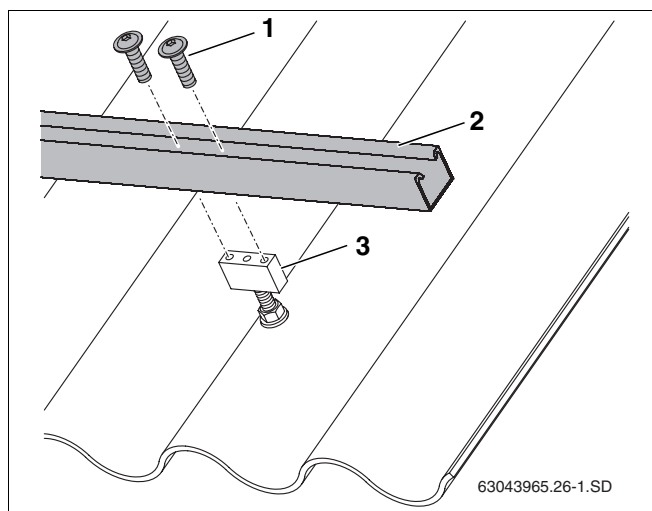


Fig. 25 Fijación del perfil guía al taco de retención

**Pos. 1:** Tornillo

**Pos. 2:** Perfil guía

**Pos. 3:** Taco de retención

## 5.5 Cubierta de pizarra o de chillas



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

El montaje sobre pizarra o chillas debe ser realizado por un especialista en tejados.

A continuación se muestra el montaje de un gancho especial de tejado y la cobertura estanca al agua con chapas a suministrar por el instalador (fig. 26, **pos. 1** y **2**) tomando como ejemplo una cubierta de pizarra o chillas.

Al realizar el montaje, respete las distancias (w, x e y) entre los ganchos especiales (tab. 5 y tab. 6, pág. 14).

- ▶ Monte el gancho especial de tejado (fig. 26, **pos. 5**) y la junta (fig. 26, **pos. 4**) con el tornillo (fig. 26, **pos. 6**) sobre la cubierta de pizarra o chillas.
- ▶ Para asegurar un montaje estanco, debe montar chapas por encima y por debajo de los ganchos especiales de tejado (fig. 26, **pos. 1, 2**).



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

En las cubiertas múltiples, el gancho especial de tejado debe quedar apoyado en la parte delantera (fig. 26, **pos. 3**).

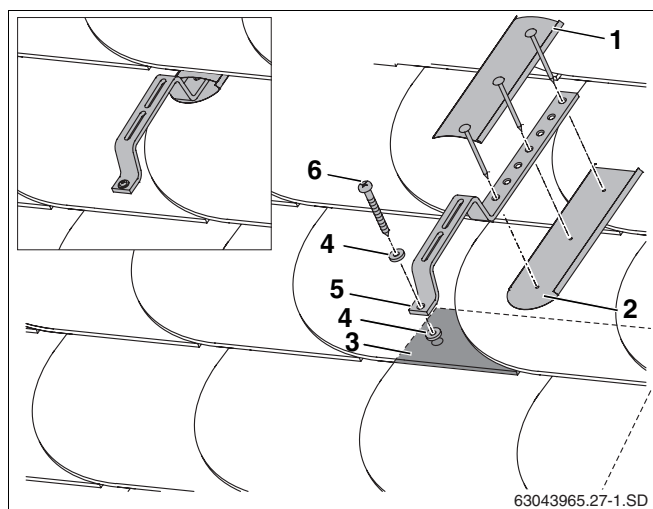


Fig. 26 Montaje sobre cubierta de pizarra o chillas

**Pos. 1:** Chapa (de la instalación)

**Pos. 2:** Chapa (de la instalación)

**Pos. 3:** Representación de una cubierta múltiple

**Pos. 4:** Junta (de la instalación)

**Pos. 5:** Gancho especial de tejado

**Pos. 6:** Tornillo

## 5.6 Cubierta de chapa



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

El montaje sobre cubiertas de chapa debe ser realizado por un especialista en tejados.

En lugar de los ganchos de tejado deben montarse tornillos de doble rosca (fig. 27, **pos. 5**) para fijar los perfiles guía. Al realizar el montaje, respete las distancias (w, x e y) de los tornillos de doble rosca (tab. 5 y tab. 6, pág. 14).

Para garantizar la impermeabilidad del tejado, durante la instalación es necesario soldar los casquillos (fig. 27, **pos. 6**) para los tornillos de doble rosca (fig. 27, **pos. 5**) sobre el tejado de chapa.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Consulte el procedimiento de montaje de los tornillos de doble rosca y de los perfiles guía, así como las correspondientes indicaciones en cap. 5.4 "Tejado de placas onduladas".

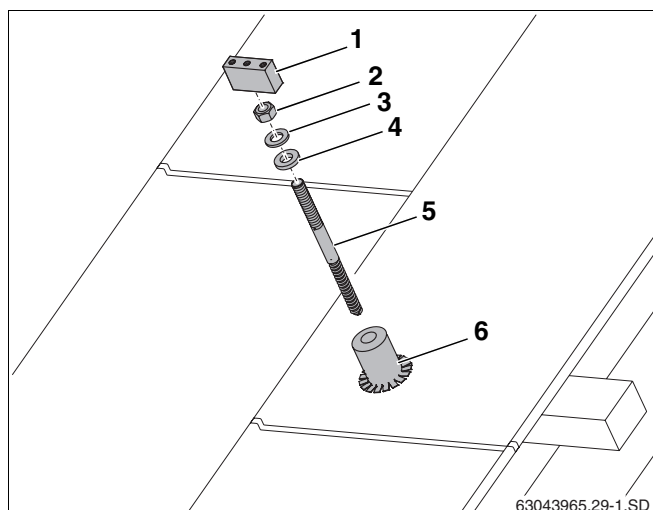


Fig. 27 Montaje sobre cubierta de chapa

**Pos. 1:** Taco de retención

**Pos. 2:** Tuerca M12

**Pos. 3:** Arandela

**Pos. 4:** Arandela de estanqueidad

**Pos. 5:** Tornillo de doble rosca M12

**Pos. 6:** Casquillo (de la instalación)

## 5.7 Montaje de las guías adicionales (accesorio)

Para alturas de montaje desde 20 hasta 100 m y/o cargas de nieve desde 2,0 hasta 3,1 kN/m<sup>2</sup> son necesarias medidas adicionales.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Como ejemplo se muestra el montaje con una cubierta de tejas comunes. Las guías adicionales pueden montarse también en otros tipos de cubierta descritos en estas instrucciones.

### Colocación de ganchos de tejado adicionales

Para soportar los perfiles de soporte de carga de nieve es necesario montar ganchos de tejado adicionales.

- ▶ Monte el gancho de tejado adicional (fig. 28, **pos. 1**) centrado entre los ganchos superior e inferior ya montados.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

En cada uno de los espacios entre el gancho superior, central e inferior debe haber una fila de tejas libre.

### Fijación del perfil de soporte de carga de nieve sobre ganchos de tejado

- ▶ Desplace la tuerca deslizante (fig. 29, **pos. 1**) sobre el gancho de tejado siguiendo el sentido de la flecha.
- ▶ Coloque el perfil de soporte de carga de nieve (fig. 29, **pos. 2**) sobre los ganchos de tejado y sujételo con tornillos M8 (fig. 29, **pos. 3**).
- ▶ Coloque los perfiles de soporte de carga de nieve horizontales y paralelos entre si, alineándolos también lateralmente (utilice el cordel de albañilería).

### Montar los perfiles guía

Antes de fijar los perfiles guía, es necesario unirlos entre sí. Para ello, tenga en cuenta cap. 5.8.1 "Unión de los perfiles guía".

- ▶ Coloque los perfiles guía (fig. 30, **pos. 1**) en las entalladuras (fig. 30, **pos. 2**) de los perfiles de soporte de carga de nieve y apriételos ligeramente con tornillos y tuercas de aluminio (fig. 30, **pos. 3**) para poder nivelar los perfiles guía.
- ▶ Proceder del mismo modo con el resto de perfiles guía.

Continúe el montaje como se explica en cap. 5.8.3 "Nivelar los perfiles guía".

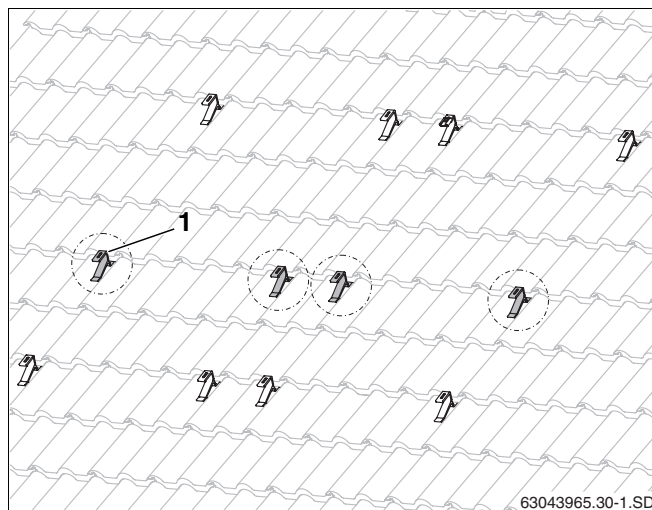


Fig. 28 Ganchos de tejado adicionales para el perfil de soporte de carga de nieve (aquí: para dos colectores)

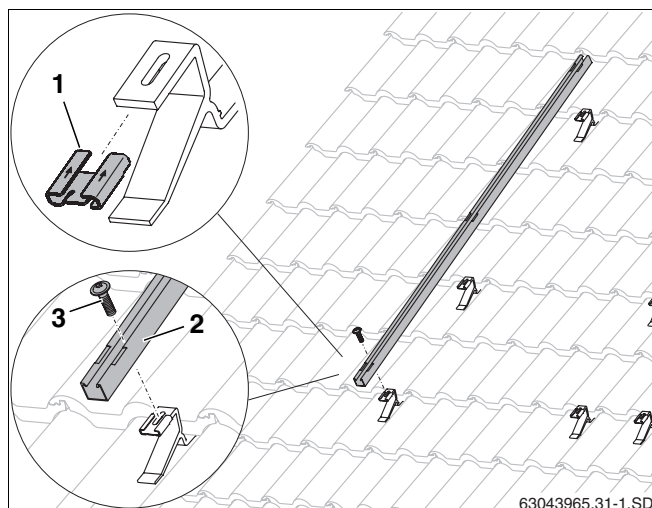


Fig. 29 Fijación del perfil de soporte para la carga de nieve

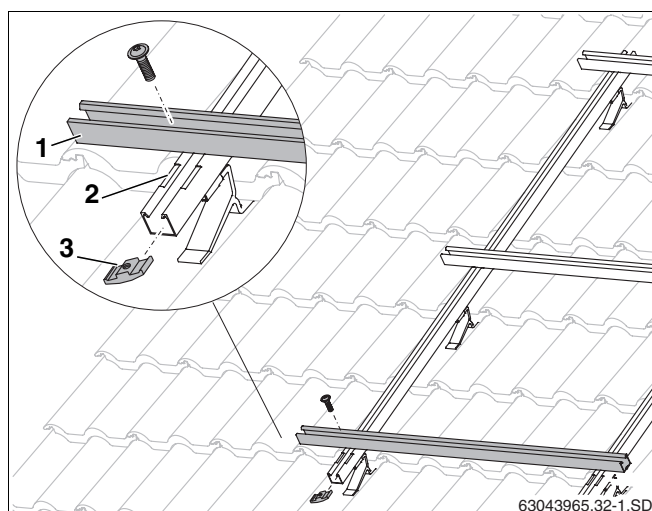


Fig. 30 Montar los perfiles guía horizontales

## 5.8 Montar los perfiles guía

Los perfiles guía se deben conectar entre sí con piezas de unión. Para cada colector se ha previsto un perfil guía superior y otro inferior.

### 5.8.1 Unión de los perfiles guía

- ▶ Deslice la pieza de unión (fig. 31, **pos. 1**) hasta el tope en ambos perfiles guía (fig. 31, **pos. 2**).
- ▶ Para enclavarlos, apretar ambos tornillos de sujeción M10 (fig. 31, **pos. 3**) en la pieza de unión con la llave de tamaño 5.

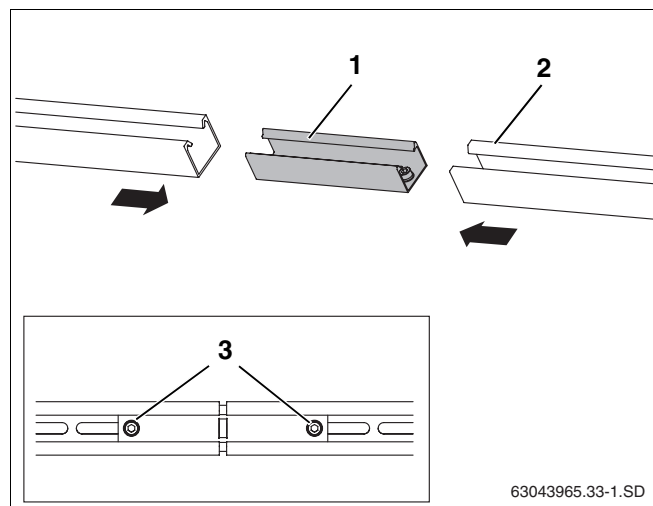


Fig. 31 Unión de los perfiles guía

**Pos. 1:** Pieza de unión

**Pos. 2:** Perfil guía

**Pos. 3:** Tornillo de sujeción M10

### 5.8.2 Montar los perfiles guía

- ▶ Desplace la tuerca deslizante (fig. 32, **pos. 1**) sobre el gancho de tejado siguiendo el sentido de la flecha.
- ▶ Coloque los perfiles guía inferiores (fig. 32, **pos. 2**) sobre los ganchos de tejado y apriete ligeramente el tornillo M8 (fig. 32, **pos. 3**) para poder nivelar los perfiles guía.
- ▶ Proceder del mismo modo con los perfiles guía superiores.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Le recomendamos la fabricación de un elemento auxiliar con listones de tejado para mantener la distancia entre los perfiles guía.

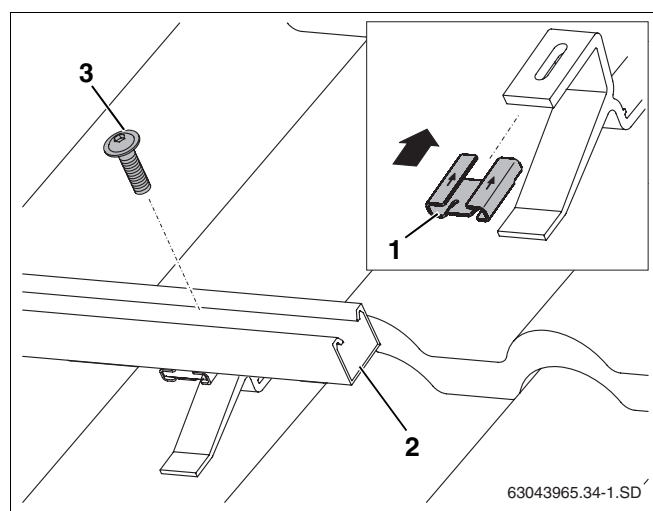


Fig. 32 Fijación de los perfiles guía a los ganchos de tejado

**Pos. 1:** Tuerca deslizante

**Pos. 2:** Perfil guía

**Pos. 3:** Tornillo

### 5.8.3 Nivelar los perfiles guía

- ▶ Alinee los perfiles guía superiores e inferiores lateralmente y en posición horizontal (fig. 33, utilice un nivel de burbuja).



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Mida las diagonales o coloque, por ejemplo, un listón (fig. 33, **pos. 1**) en los extremos de los perfiles guía. El ángulo entre el listón y el perfil guía debe ser de 90°. Nivele los perfiles guía mediante los orificios ovalados.

- ▶ Apriete los tornillos.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Los perfiles guía no han de combarse debido a las diferencias de nivel de los cabrios.

Para el control, utilice un cordel de albañilería. Si fuera necesario, calce los perfiles guía en el gancho de pared.

### 5.8.4 Montaje del seguro contra deslizamiento

Para proteger los colectores contra el deslizamiento, deberá fijar dos seguros contra deslizamiento por colector en los perfiles guía inferiores.

- ▶ Deslice los seguros contra deslizamiento (fig. 34, **pos. 3**) en los correspondientes orificios ovalados interiores (fig. 34, **pos. 1**) sobre los perfiles guía hasta que encajen (fig. 34, **pos. 2**).

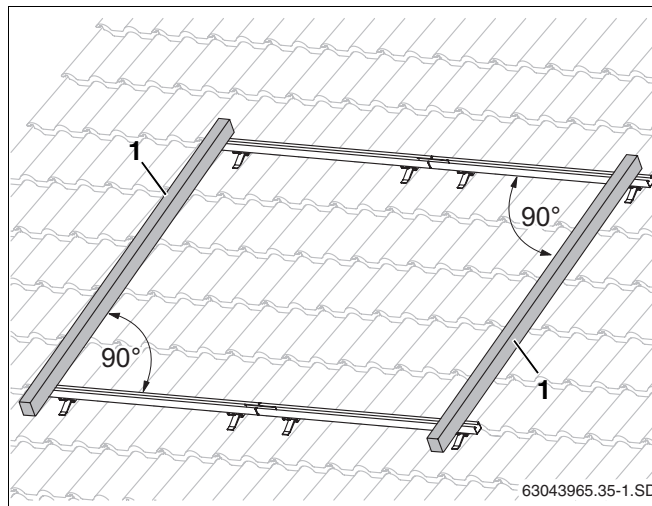


Fig. 33 Nivelar los perfiles guía

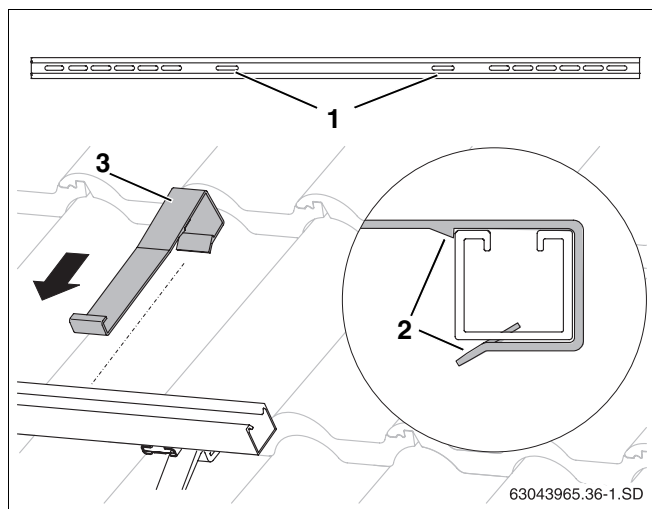


Fig. 34 Enganchar el seguro contra deslizamiento

**Pos. 1:** Orificios de fijación de los seguros contra deslizamiento

**Pos. 2:** Enclavamiento del seguro contra deslizamiento

**Pos. 3:** Seguro contra deslizamiento

## 6 Montaje de los colectores

Al iniciar el montaje de los colectores, debe tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad para usuarios.



¡ADVERTENCIA!

### PELIGRO DE MUERTE

por caídas de personas o de piezas.

- ▶ Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre tejados.
- ▶ Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- ▶ Utilice siempre su ropa o equipamiento personal de protección.
- ▶ Después de concluir los montajes, controle la seguridad de la fijación del juego de montaje y de los colectores.



¡PRECAUCIÓN!

### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a superficies de obturación dañadas.

- ▶ Retire las tapas de goma de las conexiones del colector justo antes de realizar el montaje.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Utilice un aparato de elevación de tejador, empuñaduras de 3 ventosas con suficiente capacidad de carga o las asas especiales de transporte que pueden adquirirse como accesorio (facilitan el levantamiento).



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Durante el transporte o el montaje, los colectores que no estén seguros pueden caerse.

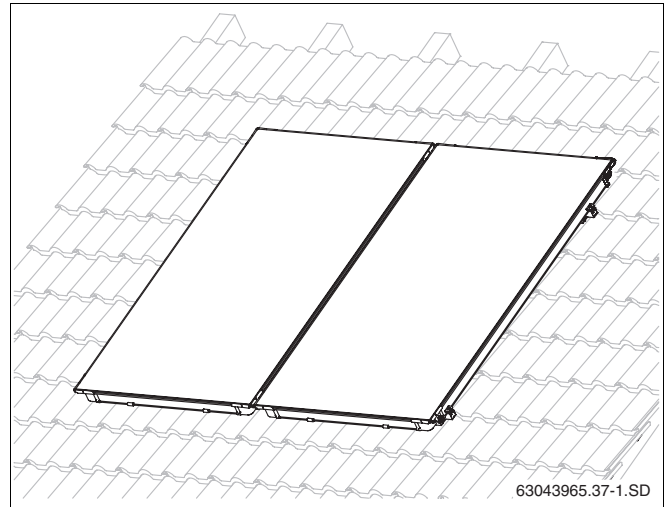


Fig. 35 Vista del montaje sobre el tejado con colectores

## 6.1 Preparación para el montaje del colector

Antes de iniciar el montaje propiamente dicho sobre el tejado, pueden montarse sobre el suelo las caperuzas de cierre para facilitar el trabajo sobre el tejado.

Para asegurar las caperuzas de cierre (y más tarde también las uniones de tubo ondulado y tubos de conexión), debe montar abrazaderas en las conexiones.



¡PRECAUCIÓN!

### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a fugas en las conexiones del colector.

Las uniones de tubo ondulado, los tubos de conexión y las conexiones del colector no deben presentar daños ni suciedad.

- ▶ En fábrica se ha aplicado a las conexiones del colector una grasa especial para facilitar su montaje. No debe utilizarse ningún otro tipo de grasa.

### 6.1.1 Conexión hidráulica

La conducción de tubos del campo de colectores debe realizarse según el principio de Tichelmann. De esta forma se garantiza que cada uno de los colectores reciba el mismo caudal (fig. 37).



### CONSEJO PARA EL PROFESIONAL

La tubería de impulsión puede montarse a la derecha (fig. 36) o a la izquierda (fig. 37). En estas instrucciones se ha representado la tubería de impulsión en el lado derecho.

Los colectores deben montarse de tal forma que los pasos para el soporte de la sonda del colector (fig. 37, pos. 1) se encuentren arriba.



### CONSEJO PARA EL PROFESIONAL

Si se desea purgar el equipo solar con un purgador automático (accesorio) en el punto más alto del equipo, es necesario colocar la tubería de impulsión con pendiente hacia el purgador y la tubería de retorno con pendiente hacia el campo de colectores.

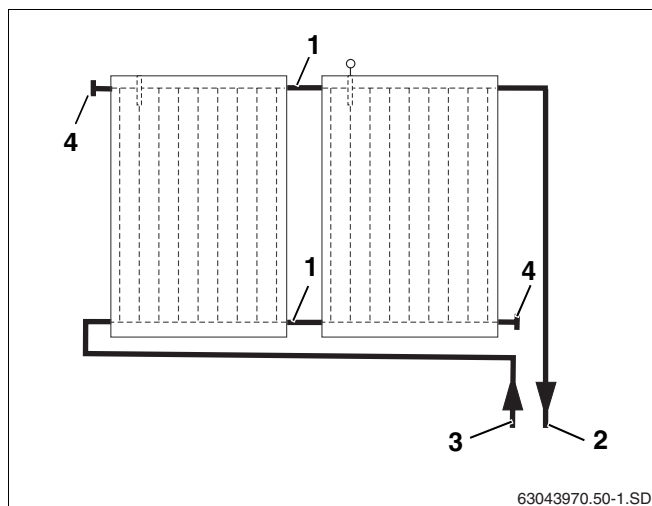


Fig. 36 Conexión hidráulica (derecha)

Pos. 1: Unión de tubo ondulado

Pos. 2: Tubería de impulsión

Pos. 3: Tubería de retorno

Pos. 4: Caperuza de cierre

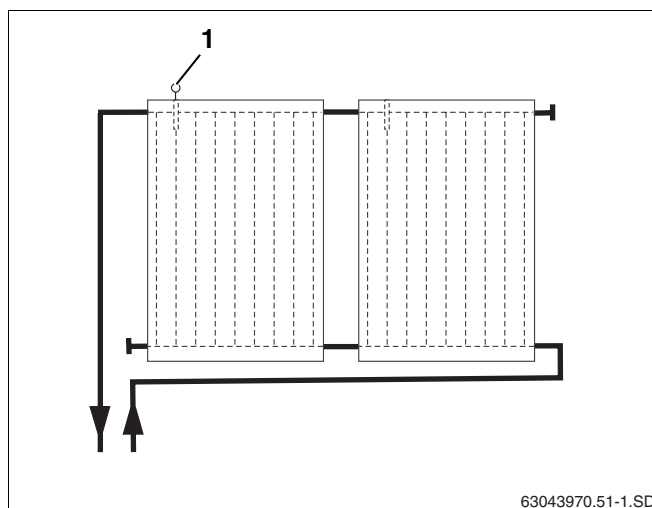


Fig. 37 Conexión hidráulica (izquierda)

### 6.1.2 Montaje de las caperuzas de cierre

Para la conexión de un campo de colectores no son necesarias todas las conexiones y, por lo tanto, deben permanecer cerradas.

- ▶ Desmonte las tapas de goma (protección para el transporte) de las conexiones del colector a utilizar.
- ▶ Deslice la caperuza de cierre con las juntas tóricas (fig. 38, **pos. 1**) sobre la conexión del colector.
- ▶ Deslice la abrazadera (fig. 38, **pos. 2**) sobre la caperuza de cierre y la conexión del colector para asegurar dicha conexión.

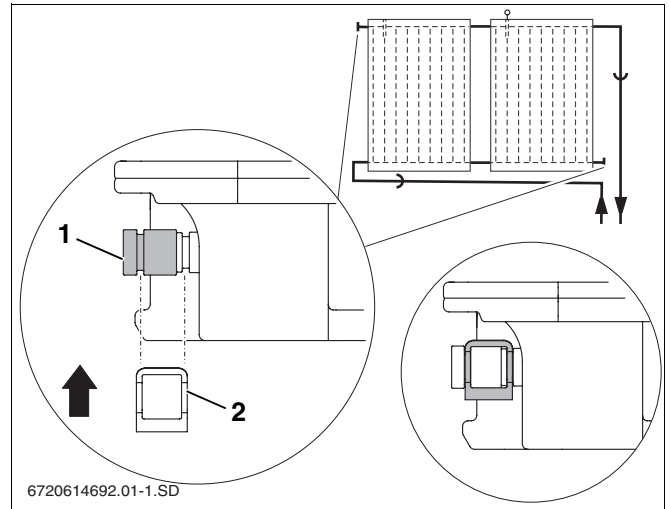


Fig. 38 Asegurar la caperuza de cierre con una abrazadera

## 6.2 Fijación de los colectores

La fijación de los colectores sobre los perfiles guía se realiza mediante los tensores unilaterales del colector (fig. 39, **pos. 2**) tanto al principio como al final de una fila de colectores y mediante los tensores bilaterales del colector (fig. 39, **pos. 1**) entre colectores.

Los seguros contra deslizamiento evitan además que el colector resbale.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Los elementos de plástico de los tensores del colector no tienen funciones de soporte. Únicamente facilitan el montaje.

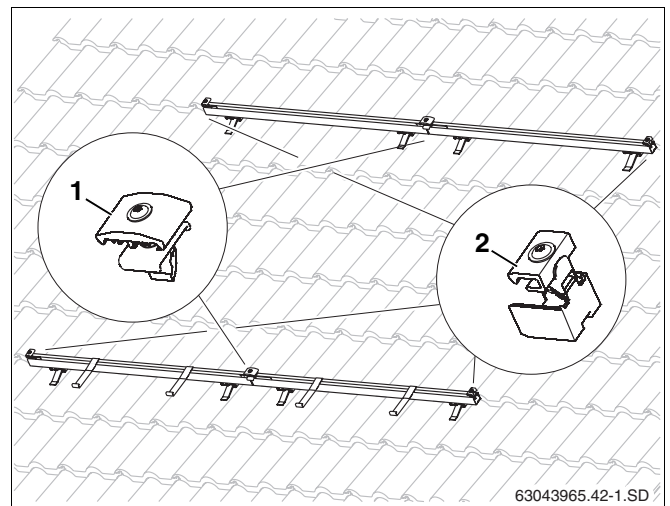


Fig. 39 Elementos de fijación del colector

#### Deslizar por la derecha el tensor unilateral del colector

- ▶ Deslice el tensor unilateral del colector (fig. 40, **pos. 1**) en los perfiles guía del extremo derecho del campo de colectores hasta que encaje en el primer orificio ovalado del perfil guía.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Monte los tensores unilaterales del colector en el lado izquierdo del campo de colectores tras montar el último colector.

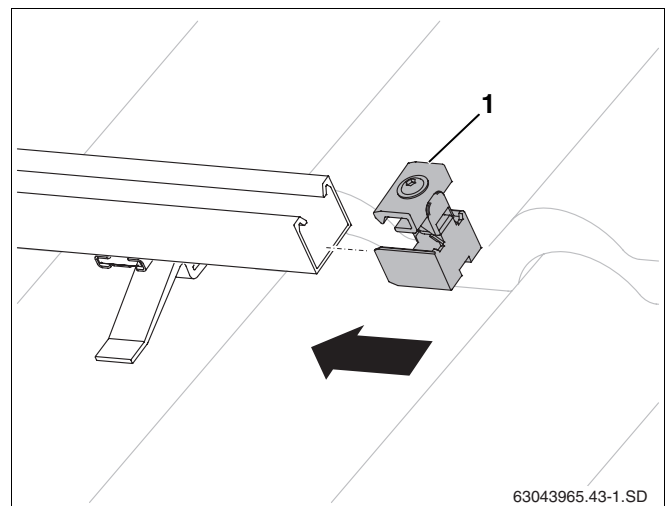


Fig. 40 Deslizar el tensor unilateral del colector

### Colocar el primer colector

Coloque el colector sobre los perfiles guía de tal forma que el paso para el soporte de la sonda del colector se encuentre arriba. Inicie la colocación de los colectores sobre los perfiles guía por el lado derecho.



#### PELIGRO FÍSICO

Realice las tareas de montaje siempre de dos en dos.

- ▶ Coloque el primer colector sobre los perfiles guía y déjelo deslizar hasta los seguros contra deslizamiento (fig. 41).

El borde inferior del colector debe descansar sobre la abertura del seguro contra deslizamiento (fig. 41, **pos. 1**).

- ▶ Deslice el colector (fig. 42, **pos. 1**) con cuidado hasta el tensor unilateral del colector y sitúelo en posición horizontal.
- ▶ Atornille el tensor unilateral del colector (fig. 42, **pos. 2**) con la llave de tamaño 5.

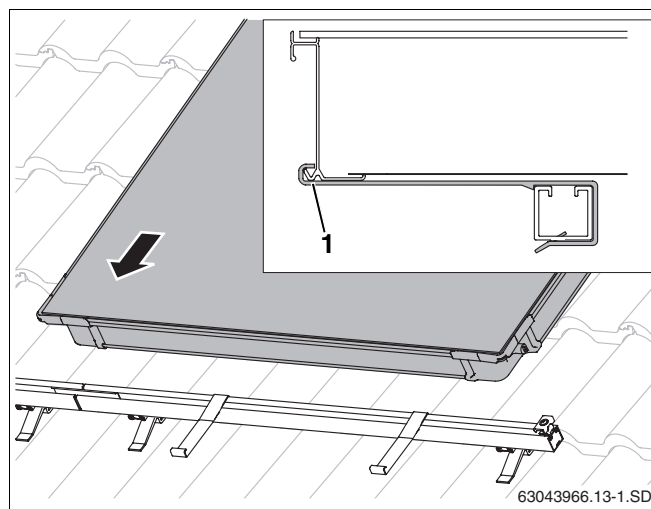


Fig. 41 Colocar el primer colector sobre los perfiles guía

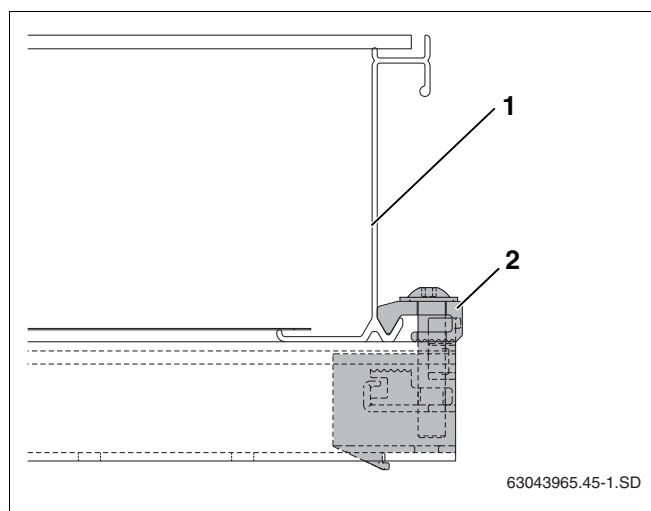


Fig. 42 Tensor unilateral del colector atornillado

#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Al apretar el tornillo, la guía de plástico se rompe por los puntos de rotura y cae.

El elemento de sujeción del tensor del colector (fig. 42, **pos. 2**) queda enganchado en el borde inferior del colector.

### Colocación del tensor bilateral del colector

- ▶ Coloque el tensor bilateral del colector con la tuerca hacia delante en la abertura del perfil guía y de la pieza de unión de tal forma que el distanciador de plástico (fig. 43, **pos. 1**) envuelva al perfil guía.
- ▶ Deslice el tensor bilateral del colector hasta el marco del colector.

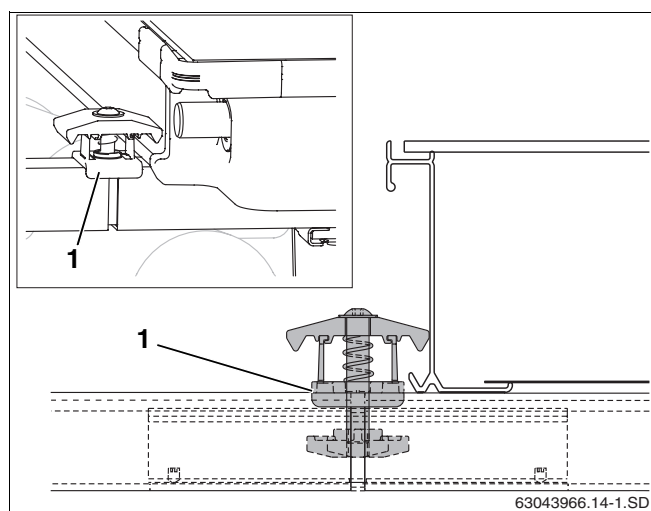


Fig. 43 Montaje del tensor bilateral del colector

#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Apriete el tornillo tras desplazar el segundo colector hasta el tensor bilateral del colector.

### Montaje de la unión de tubo ondulado al primer colector

- ▶ Retire las tapas de goma de las conexiones.
- ▶ Monte las uniones de tubo ondulado (fig. 44, **pos. 1**) sobre las conexiones a la izquierda del primer colector.
- ▶ Deslice la abrazadera (fig. 44, **pos. 2**) sobre la unión del tubo ondulado y la conexión del colector para asegurar dicha conexión.

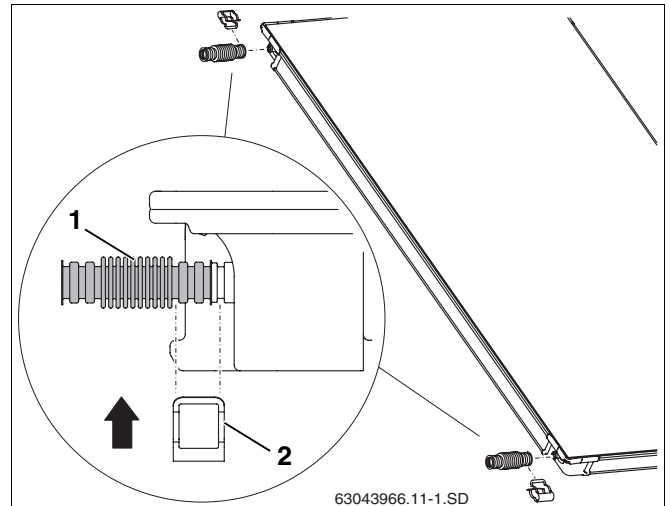


Fig. 44 Montaje de la unión de tubo ondulado al primer colector

### Colocar el segundo colector

- ▶ Coloque el segundo colector sobre los perfiles guía y déjelo deslizar hasta los seguros contra deslizamiento.



¡PRECAUCIÓN!

#### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a una unión de tubo ondulado dañada.

- ▶ No utilice herramientas tales como alicates (fig. 45, **pos. 2**). Estos pueden dañar la unión del tubo ondulado haciéndola inservible.

- ▶ Deslice el segundo colector hacia el primer colector de tal forma que las conexiones del colector se deslicen hasta entrar en las uniones de tubo ondulado (fig. 45, **pos. 1**) montadas previamente en el primer colector.
- ▶ Introduzca la segunda abrazadera (fig. 45, **pos. 3**) sobre la unión del tubo ondulado y la conexión del colector.



¡PRECAUCIÓN!

#### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a uniones de tubo ondulado y caperuzas de cierre no aseguradas.

- ▶ Asegure cada caperuza de cierre con una abrazadera y cada unión de tubo ondulado con dos abrazaderas (fig. 46, **pos. 1**).

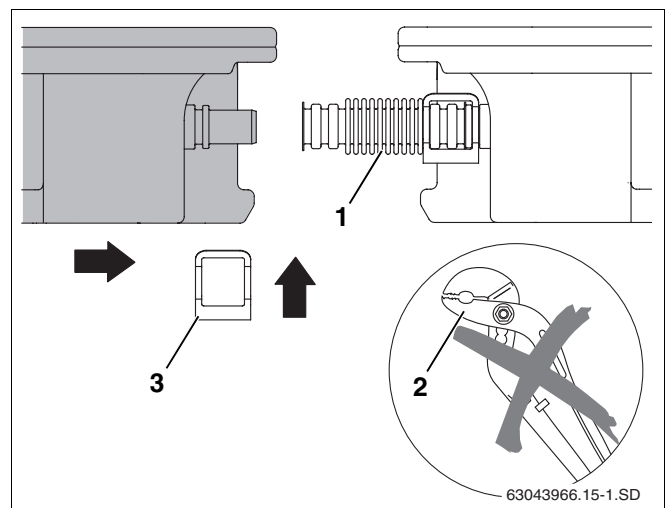


Fig. 45 Deslizar el segundo colector hasta el primero

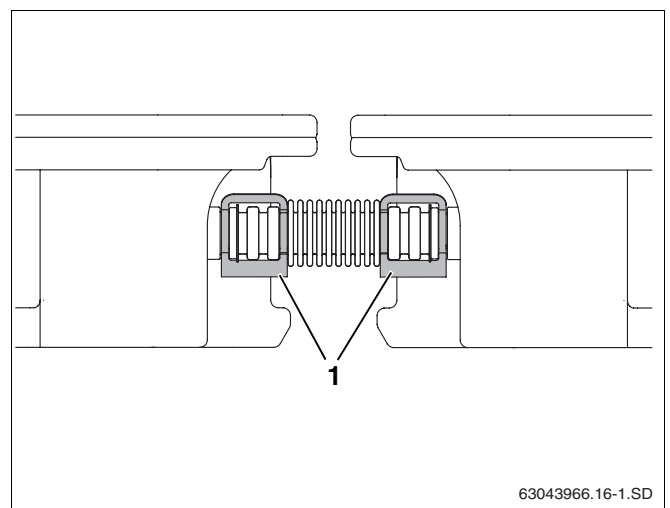


Fig. 46 Unión de tubo ondulado asegurada con abrazaderas

- ▶ Apriete el tornillo del tensor bilateral del colector con la llave de tamaño 5.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Al apretar los tornillos, las regletas de plástico se rompen por los puntos de rotura y caen.

El elemento de sujeción (fig. 47, **pos. 1**) del tensor del colector queda enganchado en los bordes inferiores del colector.

Proceda del mismo modo con el resto de colectores.

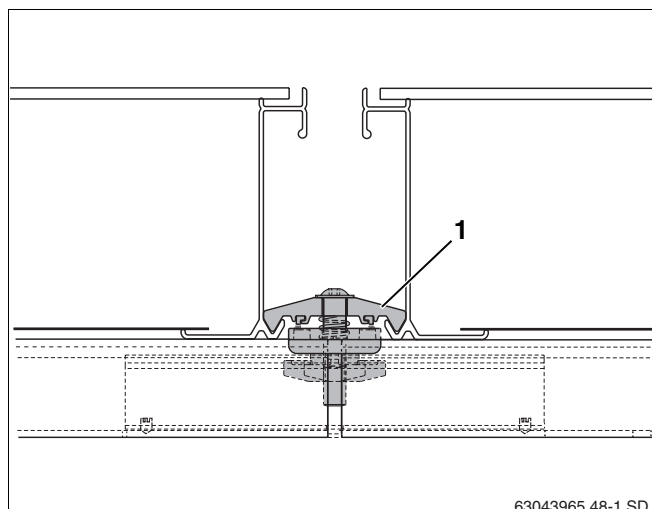


Fig. 47 Tensor bilateral entre dos colectores

### Montaje del tensor unilateral del colector a la izquierda

Tras montar todos los colectores es posible montar los otros dos tensores unilaterales del colector.

- ▶ Deslice el tensor unilateral del colector (fig. 48, **pos. 1**) en el perfil guía superior e inferior.
- ▶ Deslice el tensor unilateral del colector hasta el marco del colector y atorníllelo con una llave de tamaño 5 (fig. 48, **pos. 2**).



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Al apretar el tornillo, la guía de plástico se rompe por los puntos de rotura y cae.

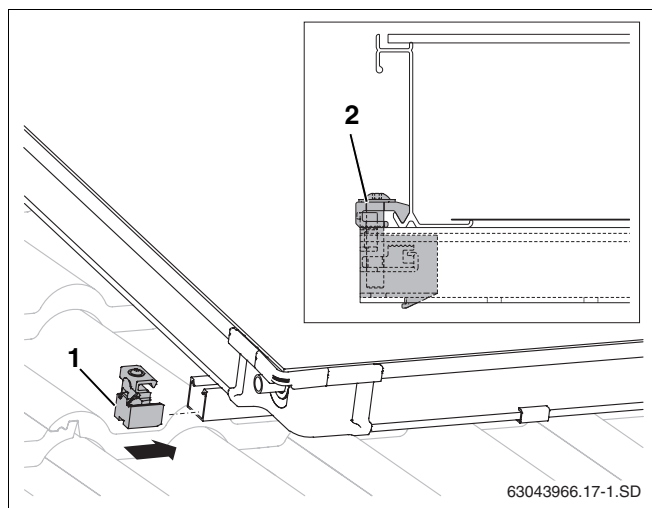


Fig. 48 Tensor unilateral del colector a la izquierda

## 7 Conexión de la sonda del colector



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

La sonda del colector se suministra junto con la estación solar o el reglaje.

Tenga en cuenta el lugar de instalación en el caso de montar una o dos filas de colectores en serie (fig. 49).



¡PRECAUCIÓN!

### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a un cable de sonda defectuoso.

- ▶ En caso necesario, proteja el cable de posibles daños (p.ej. mordeduras de roedores).

### Lugar de instalación

La sonda del colector debe montarse en el colector con la tubería de impulsión conectada (fig. 49, **pos. 2**).

- Lugar de instalación (fig. 49, **pos. A**) en el caso de una fila de colectores.
- Lugar de instalación (fig. 49, **pos. B**) en el caso de dos filas de colectores.

### Montar la sonda del colector

Para que la instalación solar funcione correctamente es necesario deslizar la sonda del colector (fig. 50, **pos. 1**) hasta el tope (corresponde a aprox. 250 mm) en el tubo guía de la sonda.

- ▶ Perfore con la sonda del colector o con un destornillador la capa de impermeabilización del paso de la sonda (fig. 50, **pos. 3**).
- ▶ Enrosque el prensaestopas (fig. 50, **pos. 2**) en el paso de la sonda.
- ▶ Introduzca la sonda del colector aprox. 250 mm en el tubo guía de la sonda (hasta el tope).
- ▶ Apriete el prensaestopas (fig. 50, **pos. 2**) y, en caso necesario, haga contrafuerza.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si ha perforado el paso de la sonda (fig. 50, **pos. 3**) del colector equivocado, puede volver a impermeabilizarlo con el tapón incluido en el juego de conexión. Previamente debe retirar la tuerca que se encuentra en el paso de la sonda con la ayuda del pasacable (fig. 50, **pos. 2**).

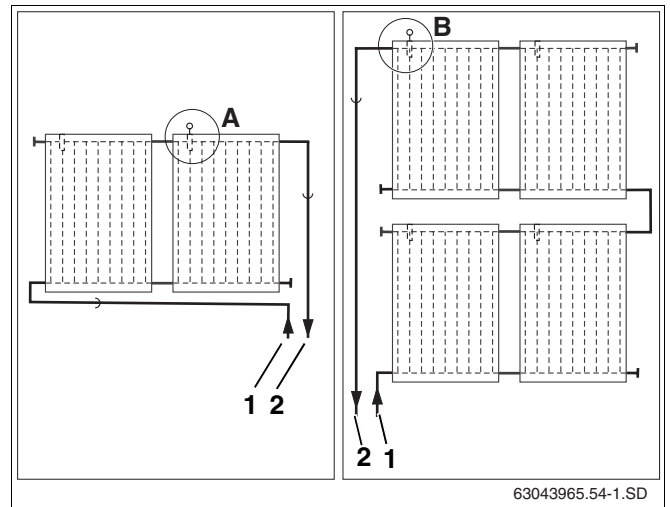


Fig. 49 Punto de montaje de la sonda del colector (representación esquemática)

**Pos. 1:** Tubería de retorno

**Pos. 2:** Tubería de impulsión

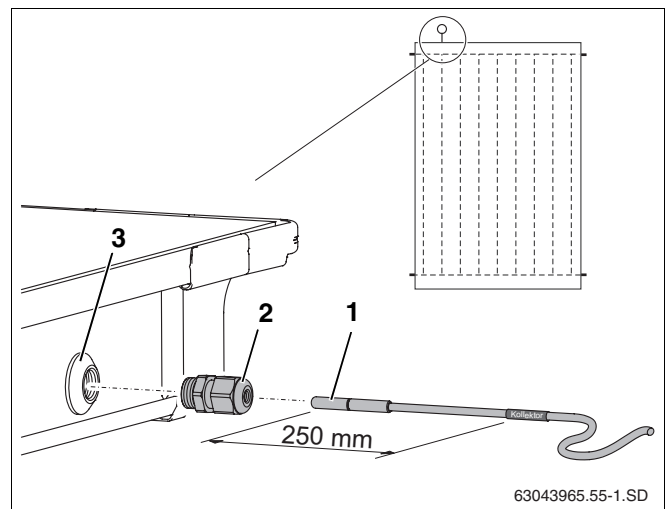


Fig. 50 Deslizar la sonda en el colector

**Pos. 1:** Sonda del colector

**Pos. 2:** Prensaestopas

**Pos. 3:** Paso de la sonda

## 8 Conexión de los tubos colectores

Encontrará información más detallada sobre la instalación de los tubos colectores en las instrucciones de montaje de la estación solar.

La conexión hidráulica a los tubos colectores se realiza con la ayuda de los tubos de conexión largos y flexibles. No se permite conectar directamente un tubo colector rígido al colector.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Utilice las tejas de ventilación estándar o los pasos de antena para instalar los tubos de conexión por debajo del tejado.

En caso necesario, encargue a una empresa especializada la introducción de los tubos de conexión por debajo del tejado.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Introduzca junto con la tubería de impulsión, el cable de la sonda a través de la teja de ventilación por debajo del tejado.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si se desea purgar el equipo solar con un purgador automático (accesorio) en el punto más alto del equipo, es necesario colocar la tubería de impulsión con pendiente hacia el purgador y la tubería de retorno con pendiente hacia el campo de colectores.

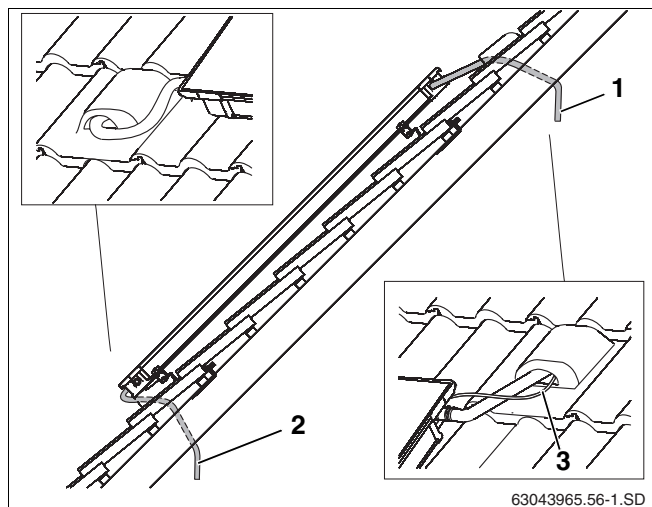


Fig. 51 Introducir los tubos de conexión por debajo del tejado

**Pos. 1:** Tubería de impulsión (representación sin aislamiento)

**Pos. 2:** Tubería de retorno (representación sin aislamiento)

**Pos. 3:** Cable de la sonda

## 8.1 Purga mediante llenado a presión

Si se realiza la purga de la instalación solar mediante una bomba de llenado a presión, no es necesario un purgador en el tejado.

- ▶ Coloque el tubo de conexión (1000 mm, fig. 52, **pos. 1**) en la conexión de impulsión del campo de colectores y fíjelo con una abrazadera (fig. 52, **pos. 4**).
- ▶ Introduzca el tubo de conexión junto con el cable de la sonda a través de la teja de ventilación (fig. 52, **pos. 3**) y del aislamiento del tejado.
- ▶ Conecte el tubo colector a la rosca de conexión (fig. 52, **pos. 2**).

Proceda del mismo modo con la conexión de retorno.

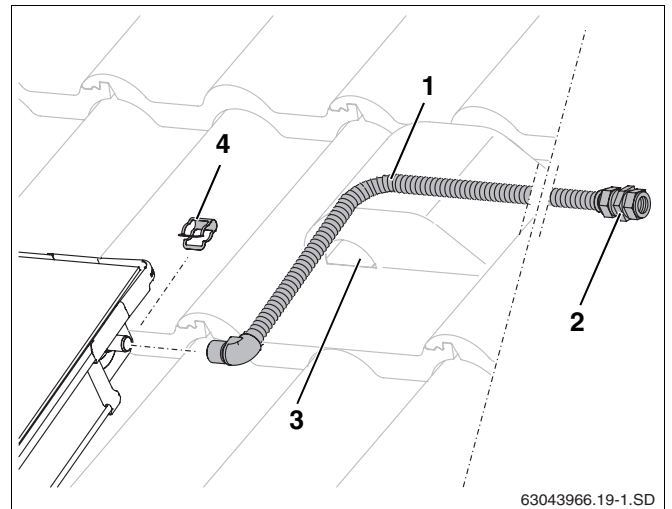


Fig. 52 Montaje de la tubería de impulsión (sin purgador en el tejado)

## 8.2 Purga mediante purgador (accesorio) situado en el tejado

Si se desea purgar el equipo solar con un purgador automático (accesorio) en el punto más alto del equipo, es necesario colocar la tubería de impulsión con pendiente hacia el purgador (fig. 53, **pos. 2**) y la tubería de retorno con pendiente hacia el campo de colectores (fig. 53).

Evite los cambios frecuentes de dirección.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Con cada cambio de dirección hacia abajo y, de nuevo, hacia arriba es necesario colocar un acumulador de aire adicional con purgador.

Si debido a la falta de espacio, no se pudiera colocar un purgador automático, deberá instalarse un purgador manual.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

En equipos solares, recomendamos la utilización de purgadores totalmente metálicos ya que estos resisten las temperaturas que se generan.

### Función del tornillo de cierre y de la tapa de protección de intemperie del purgador automático

El equipo solar se purga a través del tornillo de cierre. Para que no pueda penetrar humedad en el equipo solar a través del tornillo de cierre, la tapa de protección de intemperie (fig. 54, **pos. 1**) debe estar siempre posicionada durante el funcionamiento sobre este tornillo.

Abra el purgador, desenroscando una vuelta el tornillo de cierre.

### Volumen de suministro del juego universal de purgador (fig. 54):

<b>Pos. 1:</b>	Tapa protectora de intemperie	1 x
<b>Pos. 2:</b>	Purgador automático	1 x
<b>Pos. 3:</b>	Llave esférica	1 x
<b>Pos. 4:</b>	Junta	1 x
<b>Pos. 5:</b>	Recipiente del purgador	1 x
<b>Pos. 6:</b>	Casquillo doble con junta tórica	1 x
<b>Pos. 7:</b>	Casquillo R $\frac{3}{4}$	1 x
<b>Pos. 8:</b>	Tuerca de racor	2 x
<b>Pos. 9:</b>	Junta	1 x
<b>Pos. 10:</b>	Arandela de carrocería	1 x
<b>Pos. 11:</b>	Arandela de sujeción	1 x

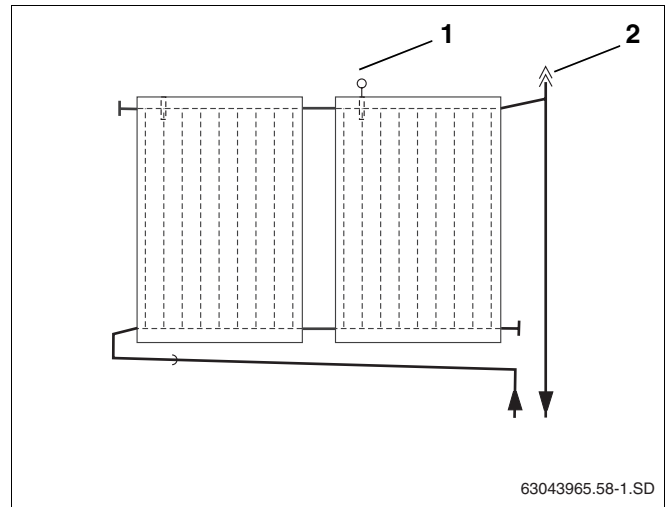


Fig. 53 Vista del acumulador de aire con purgador para la conexión de impulsión

**Pos. 1:** Sonda del colector

**Pos. 2:** Purgador automático en el tejado

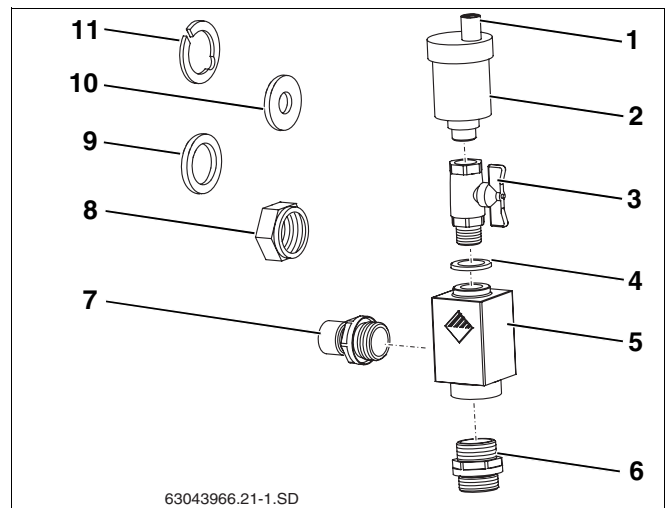


Fig. 54 Juego universal de purgador

### 8.2.1 Montaje del purgador por debajo del tejado

- ▶ Coloque el tubo de conexión (fig. 55, **pos. 3**) en la conexión de impulsión del campo de colectores y fíjelo con una abrazadera (fig. 55, **pos. 5**).
- ▶ Introduzca el tubo de conexión junto con el cable de la sonda a través de la teja de ventilación (fig. 55, **pos. 4**) y del aislamiento del tejado.

Proceda del mismo modo con la conexión de retorno.

- ▶ Desmonte la tuerca de racor y el anillo de unión del tubo de conexión.
- ▶ Enrosque firmemente el tubo de conexión (fig. 55, **pos. 3**) y el casquillo doble (fig. 55, **pos. 1**) en el acumulador de aire (junta tórica).
- ▶ Conecte el tubo colector al casquillo doble con rosca de conexión (fig. 55, **pos. 1**).

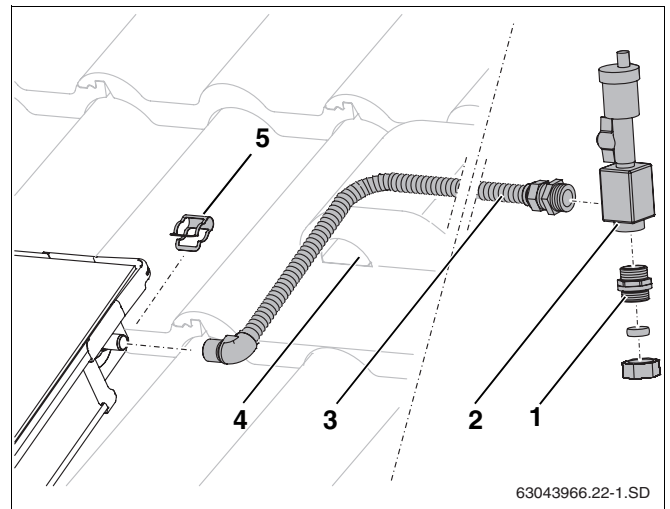


Fig. 55 Montaje del purgador por debajo del tejado

**Pos. 1:** Casquillo doble con junta tórica

**Pos. 2:** Acumulador de aire

**Pos. 3:** Tubo de conexión

**Pos. 4:** Teja de ventilación

**Pos. 5:** Abrazadera

### 8.2.2 Montaje del purgador por encima del tejado

Para conectar el tubo de conexión al purgador (conexión de impulsión) es necesario retirar el codo del tubo de conexión y montar el casquillo doble.

- ▶ Separe el codo (fig. 56, **pos. 1**) del tubo de conexión mediante una herramienta para cortar tubos.
- ▶ Deslice la tuerca de racor sobre el tubo de conexión.

#### Creación de la superficie de obturación:

- ▶ Coloque la arandela de sujeción (fig. 56, **pos. 2**) por detrás de la primera onda y apriételas hasta unirlas. La arandela de sujeción ha de asentarse de forma uniforme sobre el collar de la tuerca de racor.
- ▶ Coloque la arandela de carrocería (fig. 56, **pos. 3**) en la tuerca de racor, antes de la superficie del corte del tubo de conexión.
- ▶ Enrosque el casquillo doble (fig. 56, **pos. 4**) firmemente en la tuerca de racor para que se cree una superficie plana de obturación en el tubo de conexión.
- ▶ Desmonte el casquillo doble y la tuerca de carrocería y compruebe si se ha creado una superficie plana de obturación.
- ▶ Elimine las rebabas que hayan podido formarse.
- ▶ Coloque la junta (fig. 56, **pos. 5**) y enrosque el casquillo doble.

#### Conexión al colector:

- ▶ Enrosque firmemente el casquillo (fig. 57, **pos. 5**) y el tubo de conexión (fig. 57, **pos. 2**) en el acumulador de aire (junta tórica).
- ▶ Coloque el acumulador de aire (fig. 57, **pos. 1**) con el casquillo en la conexión del colector y asegúrelo con una abrazadera (fig. 57, **pos. 6**).
- ▶ Introduzca el tubo de conexión junto con el cable de la sonda a través de la teja de ventilación (fig. 57, **pos. 4**) y del aislamiento del tejado.
- ▶ Conecte el tubo colector a la rosca de conexión (fig. 57, **pos. 3**).

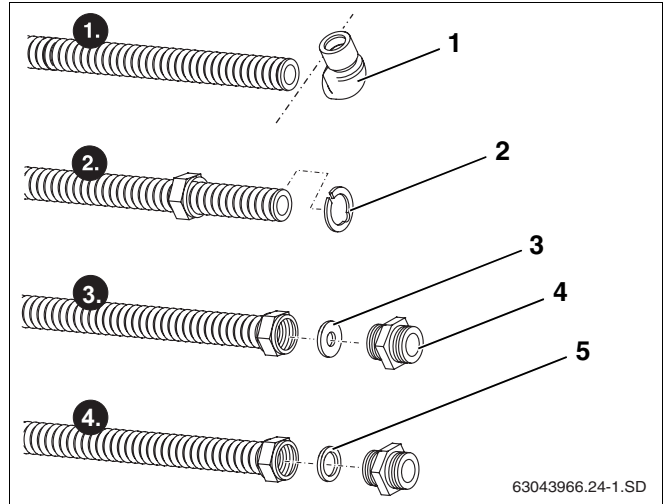


Fig. 56 Preparación del tubo de conexión

**Pos. 1:** Ángulo

**Pos. 2:** Arandela de sujeción

**Pos. 3:** Arandela de carrocería (para crear la superficie de obturación)

**Pos. 4:** Casquillo doble

**Pos. 5:** Junta

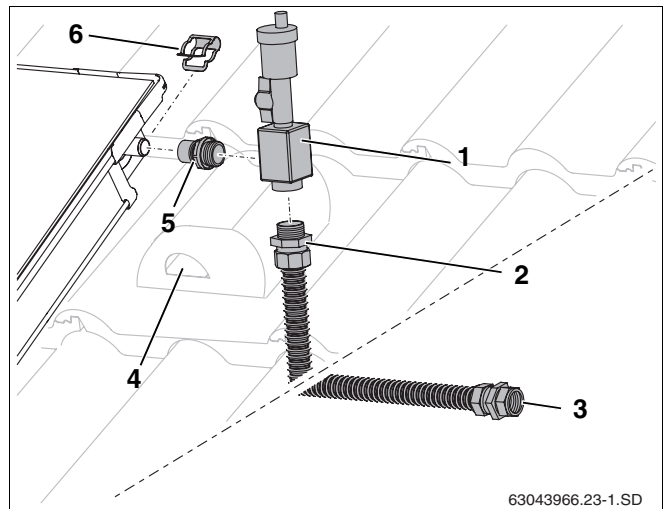


Fig. 57 Montaje del purgador

**Pos. 1:** Acumulador de aire

**Pos. 2:** Tubo de conexión

**Pos. 3:** Rosca de conexión de 18 mm

**Pos. 4:** Teja de ventilación

**Pos. 5:** Casquillo R $\frac{3}{4}$

**Pos. 6:** Abrazadera



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Realice el montaje de la conexión de retorno tal y como se describe en cap. 8.1 "Purga mediante llenado a presión".

## 9 Montaje del juego de conexión para dos filas (accesorio)

El juego de conexión (fig. 58, **pos. 9**) para realizar la unión entre dos filas de colectores puede adquirirse como accesorio.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Monte a los colectores tantas piezas de conexión como sea posible montar sobre el suelo. Esto facilita el montaje en el tejado.

### Volumen de suministro (Fig. 58)

<b>Pos. 1:</b>	Caperuza de cierre	2 x
<b>Pos. 2:</b>	Tubo de conexión	1 x
<b>Pos. 3:</b>	Ángulo	1 x
<b>Pos. 4:</b>	Junta	1 x
<b>Pos. 5:</b>	Arandela de carrocería	1 x
<b>Pos. 6:</b>	Arandela de sujeción	1 x
<b>Pos. 7:</b>	Anillo de unión	2 x
<b>Pos. 8:</b>	Tuerca de racor G1	1 x

### Montaje de las caperuzas de cierre adicionales

Cierre las conexiones del colector innecesarias (fig. 58, **pos. 1**, véase cap. 6.1.2 "Montaje de las caperuzas de cierre", pág. 29) con las caperuzas de cierre.

### Montaje del juego de conexión

- ▶ Desmonte el casquillo doble con rosca de conexión del tubo de conexión.



### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si necesita acortar el tubo de conexión (fig. 59, **pos. 1**), tenga en cuenta los pasos de montaje especificados en cap. "Creación de la superficie de obturación:", pág. 38.

- ▶ Coloque la junta (fig. 59, **pos. 2**) en la tuerca de racor.
- ▶ Coloque, oriente y enrosque el codo (fig. 59, **pos. 3**) en la tuerca de racor G1.
- ▶ Coloque el tubo de conexión (fig. 59, **pos. 1**) en las conexiones del colector y fíjelo con las abrazaderas (fig. 59, **pos. 4**) incluidas en el juego de conexión.

### Prolongación del juego de conexión

- ▶ Monte el anillo de unión (fig. 60, **pos. 2**) y la tuerca de racor sobre el codo (fig. 60, **pos. 3**).
- ▶ Introduzca el tubo de cobre cortado a la medida (18 mm, Fig. 60, **pos. 1**) en las roscas de conexión.
- ▶ Apriete las uniones roscadas.

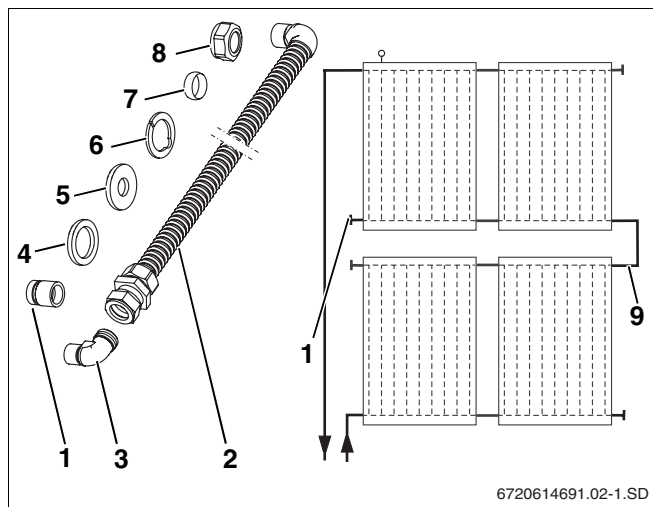


Fig. 58 Representación esquemática y volumen de suministro

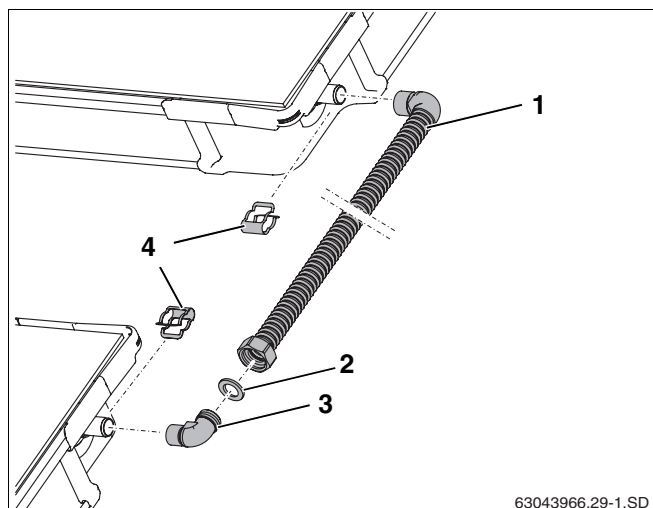


Fig. 59 Juego de conexión entre dos filas de colectores

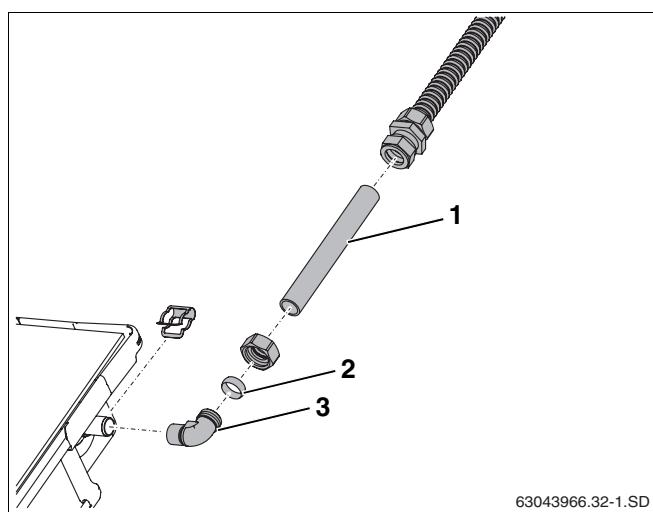


Fig. 60 Prolongación del tubo de conexión

## 10 Trabajos de finalización

### 10.1 Control de la instalación



#### DAÑOS EN LA INSTALACIÓN

debidos a la corrosión si se acumulan en la instalación solar restos de agua tras la limpieza o tras una comprobación de presión durante mucho tiempo.

- ▶ Ponga la instalación solar en funcionamiento con anticongelante solar inmediatamente después de realizar una limpieza / comprobación de presión (véanse las instrucciones para la estación solar en referencia a la información para realizar la limpieza / comprobación de presión). En caso contrario, realice más tarde la limpieza / comprobación de presión.

### 10.2 Aislamiento de los tubos colectores y de conexión

- ▶ Corte el aislamiento adjunto (710 mm de longitud) en piezas de 88 mm de longitud y colóquelas alrededor de las uniones de tubo ondulado entre los colectores.

#### Aislamiento de obra de los colectores en montaje interior y exterior

- Para el aislamiento de las tuberías en el exterior, utilice material resistente a los rayos ultravioletas y a las altas temperaturas.
- Para el aislamiento de las tuberías en el interior, utilice material resistente a las altas temperaturas.
- En caso necesario, proteja los aislamientos de los pájaros.



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Realice las tareas de aislamiento finales una vez se hayan realizado todas las tareas de control indicadas.

#### Tareas de control

1.	¿Se encuentran las uniones de tubo ondulado, las caperuzas de cierre y los tubos de conexión asegurados con abrazaderas?	<input type="checkbox"/>
2.	¿Se han unido los perfiles guía con ganchos de tejado y tuercas deslizantes?	<input type="checkbox"/>
3.	¿Se encuentra montado el seguro contra deslizamiento y enclavado en el perfil guía?	<input type="checkbox"/>
4.	¿Se ha introducido la sonda hasta el tope y se ha asegurado con el prensaestopas?	<input type="checkbox"/>
5.	¿Se ha realizado una prueba de presión para comprobar que las conexiones no presenten fugas (véanse las instrucciones para la estación solar)?	<input type="checkbox"/>



#### CONSEJOS PARA EL PROFESIONAL

Si realiza la purga de la instalación solar con un purgador automático (accesorio), debe cerrar la llave esférica tras el proceso de purga (véanse las instrucciones de montaje de la estación solar).

## 11 Breves instrucciones para tejados de tejas comunes y llenado a presión

Estas instrucciones sirven únicamente como relación de las labores a realizar. Tenga en cuenta las descripciones detalladas de los trabajos en las páginas mencionadas, así como todas las indicaciones de seguridad y para el usuario.

### Montaje de los ganchos del tejado y los perfiles guía

1. Gire la parte inferior del gancho de tejado y enganche el gancho de tejado completo a la distancia correcta (cap. 5.1 "Determinar las distancias", pág. 14) en un perfil ondulado. pág. 15
2. Deslice hacia arriba la parte inferior del gancho de tejado y apriete la unión mediante tornillo. pág. 15
3. Una los perfiles guía entre sí con piezas de unión. pág. 25
4. Fije los perfiles guía sobre ganchos de tejado. pág. 25
5. Alinee los perfiles guía horizontal y lateralmente. pág. 26
6. Monte los seguros contra deslizamiento en ambos orificios ovalados internos de los perfiles guía inferiores. pág. 26

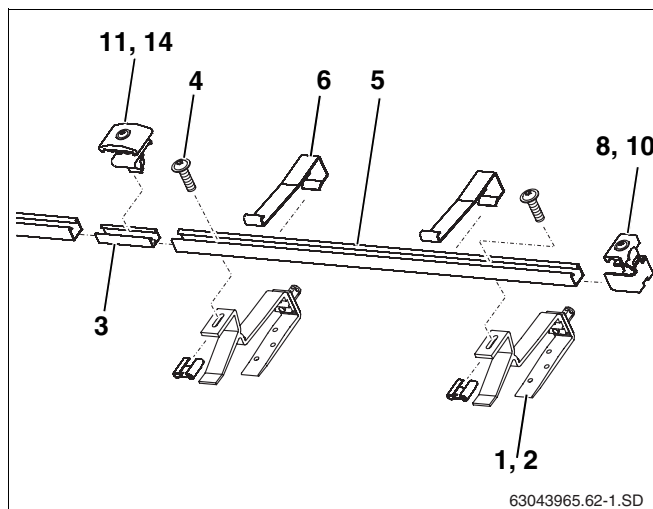


Fig. 61 Montaje sobre el tejado

### Preparación para el montaje del colector

7. Monte las caperuzas de cierre sobre las conexiones innecesarias y fíjelas con abrazaderas. pág. 29

### Fijación de los colectores

8. Deslice el tensor unilateral del colector por la derecha en los perfiles guía. pág. 29
9. Coloque el primer colector a la derecha sobre los perfiles guía y deslícelo hasta el tensor del colector. pág. 30
10. Atornille el tensor del colector a la derecha. pág. 30
11. Coloque el tensor bilateral del colector sobre los perfiles guía y deslícelo hasta el primer colector. pág. 30
12. Deslice las uniones de tubo ondulado sobre las conexiones del primer colector y fíjelas con abrazaderas. pág. 31
13. Deslice el segundo colector hasta el primero y monte la segunda abrazadera. pág. 31
14. Apriete los tornillos del tensor bilateral del colector. pág. 32
15. Proceda del mismo modo con el resto de colectores. pág. 32
16. Monte el tensor unilateral del colector a la izquierda. pág. 32

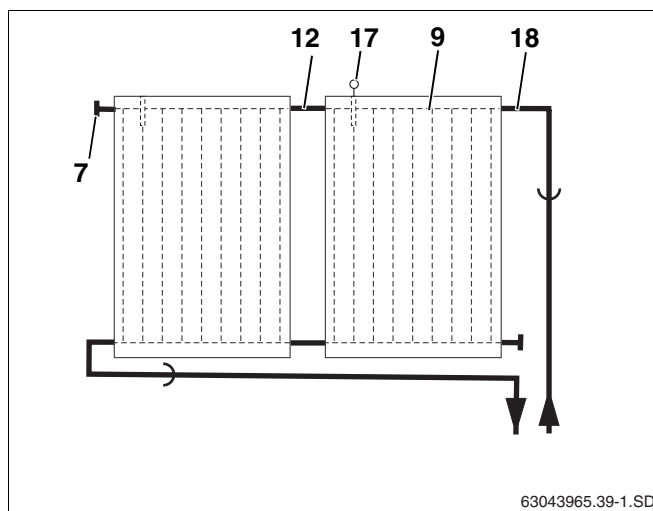


Fig. 62 Conexión hidráulica

### Conexión de los tubos colectores

17. Introduzca y enrosque la sonda del colector junto con la tubería de impulsión a montar hasta el tope en el colector. pág. 33
18. Monte los tubos de conexión sobre las conexiones de impulsión y retorno y fíjelos con abrazaderas. pág. 35
19. Introduzca el tubo de conexión de la impulsión junto con el cable de la sonda a través de la teja de ventilación y del aislamiento del tejado. pág. 35
20. Lleve a cabo el control de la instalación. pág. 40
21. Aísle los tubos colectores y las uniones de tubo ondulado con material resistente a las radiaciones UV y a altas temperaturas. pág. 40

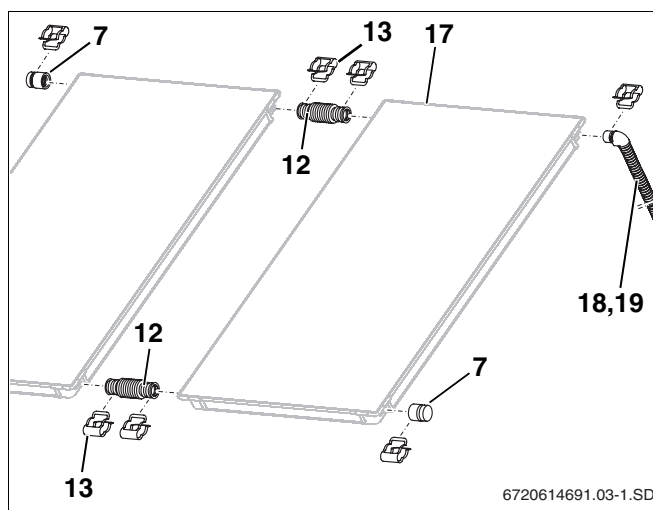


Fig. 63 Montaje de la sonda del colector y de los tubos colectores





## Cómo contactar con nosotros



### Aviso de averías

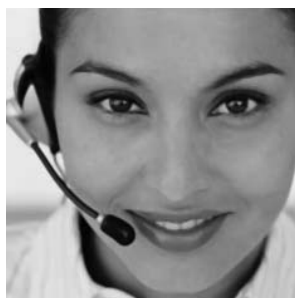
**Tel: 902 100 724**

**Horario:**

Lunes a sábado: 8:00-20:00 h.

Domingos y festivos: 10:00-18:00 h.

**E-mail:** junkers.asistencia@es.bosch.com



### Información general para el usuario final

**Tel: 902 100 724**

**Horario:**

Lunes a sábado: 8:00-20:00 h.

Domingos y festivos: 10:00-18:00 h.

**E-mail:** junkers.asistencia@es.bosch.com



### Apoyo técnico para el profesional

**Tel: 902 41 00 14**

**Horario**

Lunes a viernes: 9:00-19:00 h.

**Fax:** 913 279 865

**E-mail:** junkers.tecnica@es.bosch.com



Robert Bosch España, S.A.  
Ventas Termotecnia (TT/SEI)  
Hnos. García Noblejas, 19  
28037 Madrid  
[www.junkers.es](http://www.junkers.es)