

# Manual de instrucciones original

Colector plano RA ST253-4

Versión de julio de 2025

# INFORMACIÓN

---

Este manual de instrucciones forma parte de la documentación técnica del equipo de conformidad con:

- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las disposiciones legales de los Estados miembros sobre la comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse dentro de determinados límites de tensión
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las disposiciones legales de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión

El presente manual de instrucciones está dirigido al operador y debe entregarse al personal que vaya a utilizar el equipo. El operador debe asegurarse de que se lea y se comprenda la información contenida en el manual de instrucciones y en los documentos adjuntos.

## NOTA

En caso de la más mínima duda, se debe consultar el manual de instrucciones, que debe conservarse en un lugar conocido y de fácil acceso.

El fabricante no se hace responsable de los daños causados a personas, animales, objetos o al propio aparato que se deban a:

- un uso inadecuado,
- incumplimiento de las instrucciones,
- una atención insuficiente

de las normas de seguridad incluidas, o por:

- modificaciones del aparato,
- el uso de piezas de recambio no adecuadas.

Los derechos de autor de este manual de instrucciones pertenecen exclusivamente a la empresa:

# ratiotherm

## Smart Energy Systems

ratiotherm GmbH & Co. KG

Wellheimer Straße 34

91795 Dollnstein Alemania

o de su sucesor legal. El contenido de este manual de instrucciones es propiedad intelectual de la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG. La empresa se reserva expresamente los derechos de propiedad y de autor sobre la información contenida en el manual de instrucciones. La reimpresión y la reproducción, incluso parcial, solo están permitidas con la autorización por escrito de la empresa.

Para facilitar la lectura, en este manual de instrucciones original se utiliza el género masculino genérico. Las referencias a personas se refieren a todos los géneros.

*Fecha: 7 de octubre de 2024*

# ÍNDICE

---

1.	Información sobre el documento	4
11	Indicaciones de seguridad y advertencias	4
12	Símbolos de seguridad	4
2.	Identificación e indicaciones	6
21	Datos del producto	6
22	Uso previsto	6
23	Grupos destinatarios	6
24	Usos indebidos	7
25	Garantía, responsabilidad, directrices, normas y legislación	8
3.	Instrucciones de seguridad	9
31	Instrucciones generales de seguridad	9
32	Indicaciones adicionales	9
33	Riesgo residual	10
34	Instrucciones de seguridad para colectores	10
4.	Estructura y funcionamiento	11
41	Datos técnicos	11
42	Materiales y herramientas necesarios	11
43	Pérdida de presión	12
44	Dimensionamiento de tuberías	12
45	Posibilidades de combinación	13
46	Descripción del producto	14
47	Contenido del envío	15
48	Requisitos adicionales	16
49	Piezas de repuesto	17
5.	Montaje	18
51	Indicaciones generales sobre la fijación al tejado	18
52	Kit de montaje horizontal	19
53	Kit de montaje vertical	20
54	Montaje de los puntos de fijación, en función de las vigas	23
55	Montaje de los puntos de fijación, independiente de las vigas	24
56	Montaje del perfil base, horizontal	25
57	Nota: Kit de ampliación	26
58	Sistema de montaje para tejados planos	27
59	Montaje de colectores sobre perfiles base horizontales	34
5.10	Montaje de colectores adicionales, en horizontal	36
5.11	Conexión de los racores hidráulicos	38
5.12	Montaje del sensor del colector	39
5.13	Realización de un paso de tejado	40
5.14	Kit de conexión y unión con anillo cortante	41
5.15	Indicaciones para la instalación hidráulica	42
5.16	Equilibrio de potencial y protección contra rayos	42
6.	Puesta en marcha e indicaciones	43
6.1	Fuentes de error más frecuentes en instalaciones solares	44
7.	Declaración de conformidad CE	45
8.	Notas	46

# 1. INFORMACIÓN SOBRE EL DOCUMENTO

Las siguientes indicaciones sirven de guía para consultar toda la documentación. Junto con este manual de instrucciones, son válidos otros documentos. Este manual de instrucciones, destinado al instalador especializado, forma parte integrante de los colectores planos RA ST253-4. Los colectores no deben montarse ni utilizarse sin este documento.

El manual de instrucciones debe estar a disposición del operador y del instalador especializado en todo momento para su consulta. En caso de venta de los colectores, se debe entregar el manual junto con los mismos. La empresa ratiotherm GmbH & Co. KG no asume ninguna responsabilidad por los daños que se deriven del incumplimiento de este manual.

## 1.1 INDICACIONES DE SEGURIDAD Y ADVERTENCIAS

### Palabras de señalización y colores

Las siguientes palabras de señalización se basan en la norma DIN ISO 3864-2 y se utilizan en la presente documentación. Los colores de seguridad se han tomado de la norma DIN ISO 3864-1. El diseño cumple con las normas DIN EN 82079-1 y ANSI Z 535.4.

Palabra clave	Explicación
<b>PELIGRO</b>	Indica una situación peligrosa que, de no respetarse, provocará la muerte o lesiones graves.
<b>ADVERTENCIA</b>	Indica una situación peligrosa que, si no se respeta, puede provocar la muerte o lesiones graves.
<b>PRECAUCIÓN</b>	Indica una situación peligrosa que, si no se respeta, puede provocar lesiones leves y daños materiales.
<b>NOTA</b>	Indica facilidades de manejo y referencias cruzadas. Una nota excluye el riesgo de daños materiales o de lesiones.

## 1.2 SÍMBOLOS DE SEGURIDAD




### 1.2.1 OTROS SÍMBOLOS SEGÚN LA NORMA DIN EN ISO 7010

Algunos de los siguientes símbolos de seguridad específicos, conformes a las normas DIN EN ISO 7010 y DIN ISO 3864, se utilizan en los apartados correspondientes de este manual de instrucciones y, según la combinación de la palabra de advertencia y el símbolo gráfico, requieren especial atención. Tenga en cuenta la distinción entre:


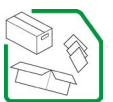
- Símbolos de obligación ⇨ prescriben una acción (p. ej., utilizar protección ocular).
- Símbolos de advertencia ⇨ representan gráficamente una fuente de peligro y complementan una advertencia.
- Símbolos de prohibición ⇨ prohíben determinadas acciones.

Símbolo	Explicación	Símbolo	Explicación
	Señal de advertencia general		Advertencia de sustancias inflamables
	Advertencia de tensión eléctrica		Señal de prohibición general
	Advertencia de superficies calientes		Prohibido el paso
	Siga las instrucciones		Señal de obligación general
	Desconectar antes del mantenimiento o la reparación		Utilizar protección para las manos

### 1.2.2 OTROS SÍMBOLOS SEGÚN LA NORMA DIN ISO 7000

Símbolo	Explicación	Símbolo	Explicación
	Siga las instrucciones del manual de uso (manual de instrucciones)		Indicador de servicio, Consulte el manual de instrucciones (manual de uso)
	Manual de instrucciones/Manual de uso (manual de funcionamiento)		

### 1.2.3 OTROS SÍMBOLOS

Símbolo	Explicación	Símbolo	Explicación
	Reciclaje		Deshacerse del material de embalaje según las normas

## 2. IDENTIFICACIÓN E INDICACIONES

### 2.1 DATOS DEL PRODUCTO

Denominación del aparato: Tipo de colector plano: RA ST253-4  
 Año de fabricación: véase la placa de características  
 País de origen: Alemania

### 2.2 USO PREVISTO

Los colectores planos captan la radiación solar y la transforman en energía térmica para proporcionar un apoyo directo a la calefacción y la producción de agua caliente. Cualquier otro uso o uso ampliado del aparato se considera no conforme con el destinado y, por lo tanto, inadecuado. En tal caso, las funciones de seguridad y protección del aparato pueden verse afectadas. La empresa ratiotherm GmbH & Co. KG no se hace responsable de los daños que se deriven de ello. El uso conforme a lo previsto incluye también:



- el cumplimiento de todas las indicaciones de este manual de instrucciones,
- el cumplimiento de todas las advertencias y
- el cumplimiento de las condiciones de inspección y mantenimiento.

Los colectores se han fabricado según el estado actual de la técnica y de conformidad con las normas de seguridad reconocidas. El aparato está destinado exclusivamente al uso doméstico y/o comercial.

Un uso inadecuado o contrario a lo previsto puede suponer un peligro para la vida y la integridad física del usuario o de terceros. Además, puede provocar daños en el aparato y en otros bienes materiales. Los colectores no están destinados a ser utilizados por personas (incluidos niños) con capacidades físicas, sensoriales o mentales limitadas, ni por personas con falta de experiencia y/o conocimientos. El riesgo recae exclusivamente en el operador y el responsable de la instalación.

### 2.3 GRUPOS DESTINATARIOS

Por motivos de seguridad, el diseño del equipo no permite su uso por parte de personas con discapacidad (por ejemplo, con discapacidad visual). **PELIGRO** Realice únicamente aquellas actividades para las que esté autorizado.

#### 2.3.1 MATRIZ DE GRUPOS DESTINATARIOS

Tareas	Operadores y usuarios	Personal especializado
Transporte/almacenamiento		X
Montaje/instalación		X
Puesta en marcha/ajuste		X
Funcionamiento automático (manejo)	X	X
Preparación/reconfiguración/modificación técnica		X
Mantenimiento/inspecciones/repación		X
Limpieza	X	X
Localización y resolución de averías		X
Puesta fuera de servicio/desmontaje/eliminación		X

## 2.3.2 DEFINICIÓN DEL GRUPO DESTINATARIO

### Usuarios y operadores

Persona que ha adquirido el aparato para su uso en un sistema existente destinado al apoyo directo de la calefacción y a la producción de agua caliente. La persona debe tener conocimientos sobre los dispositivos y medidas de protección necesarios.

Requisitos para usuarios y operadores:

- Ser mayor de edad y estar física y mentalmente capacitado para realizar trabajos en el aparato
- Conocimientos sobre el manejo del producto impartidos por personal especializado y



### Personal especializado

Una persona que trabaje en una empresa especializada y cualificada en sistemas de calefacción y producción de agua caliente. El personal especializado debe haber adquirido conocimientos y experiencia específicos gracias a una formación profesional. La persona debe conocer las normas pertinentes, ser capaz de evaluar las tareas que se le asignen (por ejemplo, formación del personal, puesta en marcha, programas y parada) e identificar posibles situaciones de peligro.

Requisitos del personal especializado:

- Ser mayor de edad y estar física y mentalmente capacitado para realizar trabajos en el equipo
- Conocimientos y varios años de experiencia en el trabajo con sistemas de calefacción y de producción de agua caliente

## 2.4 USOS INCORRECTOS

### 2.4.1 USOS INCORRECTOS RAZONABLEMENTE PREVISIBLES

Los usos indebidos razonablemente previsibles que entrañen peligros para el personal, terceros o el aparato son, para todos los modos de funcionamiento:

- Utilización del dispositivo de forma contraria al uso previsto
- Utilización de componentes no certificados por el fabricante
- Utilización del aparato fuera de los límites físicos de funcionamiento
- Modificar el software de control sin consultar previamente con la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG
- Realización de modificaciones en el aparato, así como de ampliaciones y transformaciones, sin consultar previamente con la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG
- Utilización del aparato contrariamente a las disposiciones de la evaluación de riesgos
- Punteo o puesta fuera de servicio de los dispositivos de protección y seguridad
- Utilización del aparato con averías evidentes
- Utilización del aparato por parte de personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales limitadas, o por parte de niños



#### PELIGRO

**Modificaciones no autorizadas del aparato**

Las modificaciones no autorizadas pueden provocar riesgos de muerte o lesiones.

No realice modificaciones por su cuenta en el aparato sin la autorización previa de la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG.

## 2.4.2 IMPREVISIBLE USO INCORRECTO/USO INDEBIDO

El uso indebido imprevisible puede producirse por:

- catástrofes,
- la acción de cuerpos extraños y/o
- fuerza mayor.

## 2.5 GARANTÍA, RESPONSABILIDAD, DIRECTRICES, NORMAS Y LEYES

En principio, se aplican las «Condiciones generales de venta y entrega» de la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG. Las «Condiciones generales de venta y entrega» están a disposición del operador a más tardar desde la celebración del contrato. Quedan excluidas las reclamaciones de garantía y responsabilidad por daños personales y materiales si los daños se deben a una o varias de las siguientes causas:

- Uso indebido del aparato
- Manejo inadecuado del aparato
- Utilización del aparato con dispositivos de protección defectuosos
- Incumplimiento de las instrucciones de seguridad y advertencias del manual de instrucciones
- Modificaciones estructurales realizadas por cuenta propia en el aparato
- Ejecución deficiente de las medidas de mantenimiento prescritas
- Casos de catástrofe con impacto de cuerpos extraños o fuerza mayor

Es imprescindible leer el manual de instrucciones antes de utilizar el aparato. El manual de instrucciones familiariza al personal con el manejo del aparato y proporciona información detallada sobre todas las fases de vida útil del mismo.

El manual de instrucciones debe estar a disposición del personal en todo momento. Deben respetarse y cumplirse las instrucciones de seguridad y las advertencias que figuran en el manual de instrucciones y en el aparato. Para cualquier otra pregunta que exceda el alcance de este manual de instrucciones, la empresa ratiotherm GmbH & Co. KG. está a su disposición.

Para el uso del aparato en Alemania, deben tenerse en cuenta, en particular, las siguientes directivas, normas y leyes:

- Normas y disposiciones de la VDE y de las empresas de suministro eléctrico (en particular, VDE 0100)
- Normas y disposiciones de las empresas de suministro locales
- Hoja de trabajo DVGW W 382 «Instalación y funcionamiento de reductores de presión en instalaciones de consumo de agua potable»
- DIN 1988 – TRWI Normas técnicas para instalaciones de agua potable
- DIN 4753 – Instalaciones de calentamiento de agua para agua potable y de uso industrial
- DIN 8947 – Bombas de calor listas para conectar para el calentamiento de agua con compresores de accionamiento eléctrico
- Normas de prevención de accidentes VGB 20 «Instalaciones de refrigeración» con instrucciones de aplicación
- Reglamento de ahorro energético EnEV – Reglamento sobre aislamiento térmico y tecnología de instalaciones de ahorro energético en edificios de 2009



### NOTA

#### Directivas, normas y leyes

Es posible que a nivel local deban respetarse otras directrices, normas y leyes, como por ejemplo, las normativas de construcción. En principio, deben respetarse las directrices, normas y leyes vigentes en el país correspondiente.

## 3. INDICACIONES DE SEGURIDAD

---

### PELIGRO

Lea y respete el manual de instrucciones antes de comenzar a trabajar con el aparato.

A pesar de todas las precauciones tomadas, pueden existir riesgos residuales no evidentes. Puede reducir los riesgos residuales existentes observando y cumpliendo las instrucciones generales de seguridad y las advertencias, así como el uso previsto.

### 3.1 INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones generales de seguridad:

- Durante el proceso de calentamiento, el volumen de agua aumenta. Por lo tanto, nunca obstruya el conducto de escape de la válvula de seguridad.
- Puede salir agua caliente por el conducto de escape.
- Si detecta fugas en la zona del aparato, apáguelo y desconéctelo del resto de la instalación de calefacción. A continuación, las fugas deben repararse de inmediato.
- No utilice los siguientes productos para evitar la corrosión del aparato: aerosoles, disolventes, productos de limpieza que contengan cloro, pinturas, adhesivos, etc.
- Los componentes que no hayan sido probados con el aparato pueden causar daños en el mismo o afectar a su funcionamiento. Utilice exclusivamente piezas de recambio y piezas de desgaste originales.
- El montaje, la instalación, la puesta en marcha y el ajuste del aparato deben ser realizados únicamente por personal cualificado.
- Respete la normativa, las normas y las directrices vigentes, así como los requisitos de instalación locales.
- Para evitar lesiones de cualquier tipo, deben respetarse en todo momento las normas generales de prevención de accidentes y utilizarse el equipo de protección individual adecuado.
- No se permiten modificaciones técnicas en la instalación. Esto se aplica también a la instalación posterior de dispositivos de seguridad, así como a la soldadura en piezas estructurales. Los dispositivos de seguridad no deben ponerse fuera de servicio. En principio, solo deben utilizarse piezas de recambio y accesorios originales del fabricante.

### 3.2 NOTAS ADICIONALES

Para todos los trabajos en el equipo se aplican las normas locales de prevención de accidentes. Además, deben tenerse en cuenta:

- las normas vigentes y vinculantes en materia de prevención de accidentes
- normas técnicas reconocidas para trabajar de forma segura y adecuada
- Normativa vigente en materia de protección del medio ambiente
- Otras normas aplicables

La temperatura de salida en los grifos de agua caliente puede alcanzar los 60 °C. Compruebe con cuidado la temperatura del agua en los grifos de agua caliente antes de introducir las manos completamente bajo el chorro de agua.

No realice modificaciones en los siguientes componentes:

- colectores y tuberías de agua y electricidad;
- Válvula de seguridad;
- características constructivas que puedan influir en la seguridad de funcionamiento del aparato;
- características estructurales del entorno del aparato, en la medida en que puedan influir en la seguridad de funcionamiento del mismo.

### 3.3 RIESGO RESIDUAL



#### ADVERTENCIA

Intervenciones o trabajos realizados por personal no autorizado o no cualificado

Las medidas o trabajos realizados en el equipo y/o en sus componentes y conexiones por personal no autorizado o no cualificado pueden provocar lesiones graves.

En caso de averías, las medidas o trabajos en el equipo y/o en sus componentes y conexiones solo deben ser realizados por personal cualificado.



#### ADVERTENCIA

Aislamiento dañado

Un aislamiento dañado conlleva un riesgo grave de quemaduras en superficies calientes y/o frías.

Protéjase con EPI adecuado (p. ej., guantes de protección resistentes al calor y al frío). Deje que las superficies calientes o frías se enfríen o se calienten antes de trabajar. Sustituya los aislamientos dañados.

### 3.4 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA COLECTORES



#### NOTA

- Se deben respetar las normas de prevención de accidentes para trabajos en tejados según la normativa UVV.
- Si es necesario, instale vallas de protección contra la caída de objetos.
- Para los trabajos en el tejado, se debe utilizar un arnés de seguridad para personas o un andamio de protección, de conformidad con la normativa de prevención de accidentes (UVV).
- Se deben tomar las medidas adecuadas para evitar que un colector se deslice durante el montaje.
- No llene la instalación cuando la radiación solar sea intensa. Existe peligro de quemaduras por el vapor que sale.
- En caso de necesidad, cubra los colectores o espere a que se forme sombra.
- En caso de riesgo de heladas, no llene la instalación con agua ni la presurice bajo ningún concepto.
- Debido a la radiación de calor hacia el cielo frío de la noche, pueden producirse daños por heladas incluso con temperaturas del aire de 5 °C.
- Para cumplir con las normas de prevención de accidentes, puede ser necesario el uso de sistemas de seguridad (cinturones, andamios, dispositivos de retención, etc.).
- Estos sistemas de seguridad no están incluidos en el suministro.

## 4. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

### 4.1 DATOS TÉCNICOS

Tipo Superficie bruta del colector	RA ST253-4
Superficie de apertura Dimensiones	2,53 m <sup>2</sup>
Peso Marco del colector Vidrio	2,34 m <sup>2</sup>
Conexiones	2104 x 1204 x 80 mm (Al x An x Pr)
Rendimiento energético	Aluminio anodizado
Caudal mínimo V <sub>min</sub>	Vidrio de seguridad solar de alta transparencia de 4 mm 4 racores de conexión, 4 x Cu 18 mm
Potencia térmica nominal	más de 525 kWh/m <sup>2</sup> a
Pérdida de presión (a V <sub>min</sub> )	10 bar
Presión de servicio admisible	2,5 l/min
Temperatura de reposo Prueba	1,9 kW
	47 mbar
	207 °C
	según DIN EN 12975

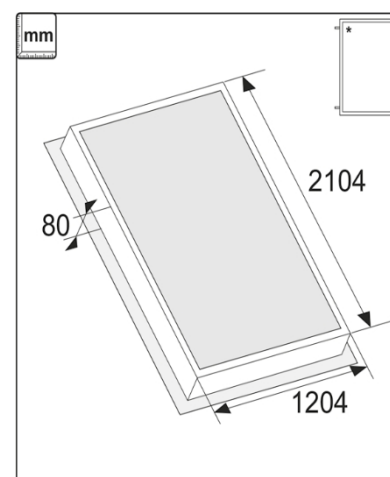


Tabla resumen de caudales:



en función del tamaño del campo de colectores

Número de colectores	4	5	6
Caudal [l/min]	2,6	3,3	4,0

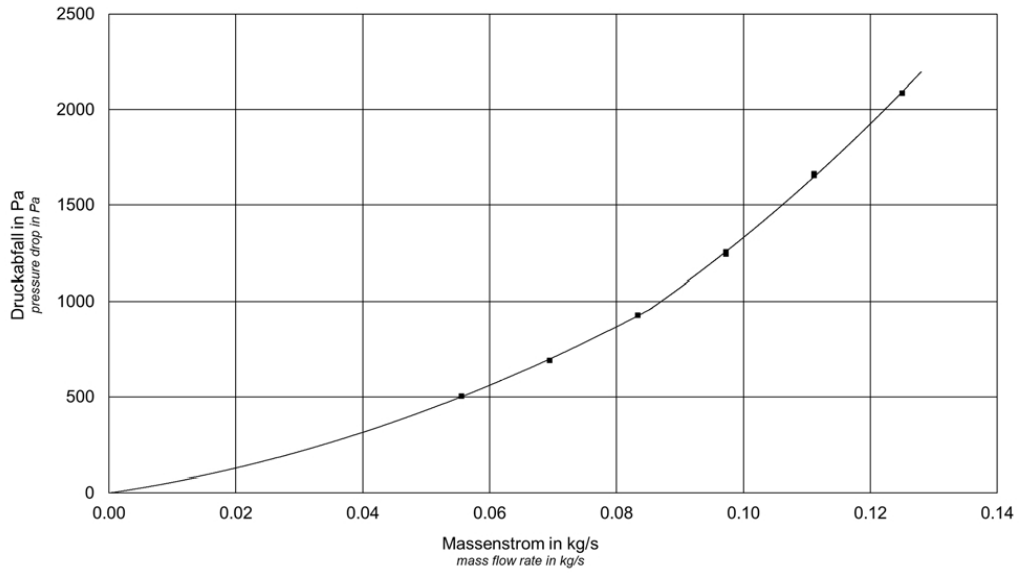
### 4.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIOS

Para el montaje de los colectores se necesitan, como mínimo, los siguientes materiales y herramientas:

- Tiza, cordel
- 2 escaleras
- Cuerda de unos 8-10 m de longitud, de al menos 6,5 mm de diámetro; correas de sujeción
- Nivel
- Taladro con juego de brocas
- Punta de taladro (Z2) para tornillos Spax
- Punta de taladro (Torx T25) para tornillos Torx
- Llave de vaso con trinquete, casquillo y alargadera (SW 17 mm)
- Llave de horquilla (SW 17 mm)
- Llave de horquilla ajustable (hasta aprox. SW 30 mm)
- Juego de destornilladores (tamaños 3 - 4)
- Amoladora angular con disco de corte para piedra
- Sierra de calar con hojas para madera y metal
- Llave hexagonal de 6 mm

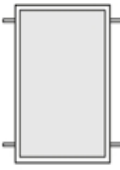
Tipo:	<b>Colector de placa plana</b>	m [kg]:	<b>43</b>	Fabricado en Alemania conforme a la norma EN 12975 N.º de registro Keymark xxx-xxxxx  
N.º:	<b>600 047</b>	Tstag [°C]:	<b>207</b>	
A [m]:	<b>2,53</b>	Pmáx [bar]:	<b>10</b>	
D [mm]:	<b>2104 x 1204 x 80</b>	V [l]:	<b>0,8</b>	
			<b>0036</b>	




### 4.3 PÉRDIDA DE PRESIÓN



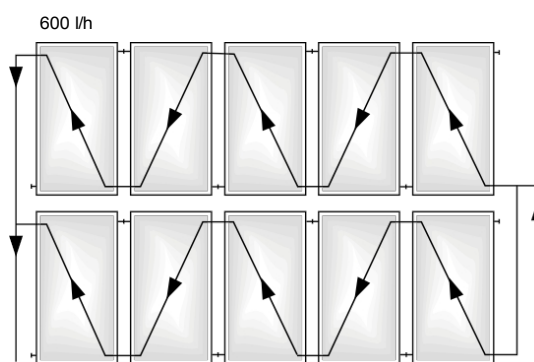
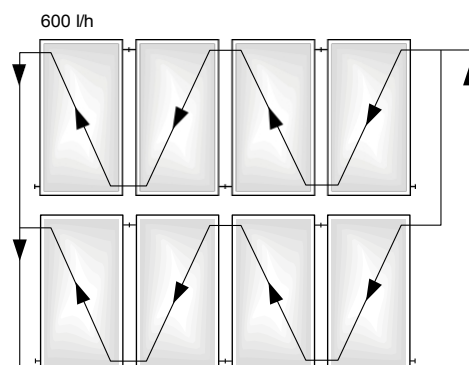
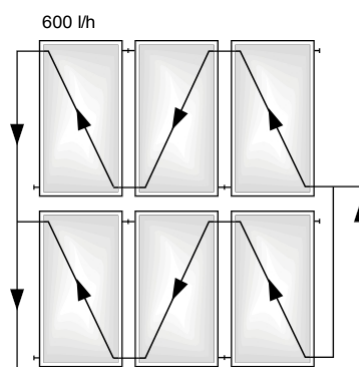
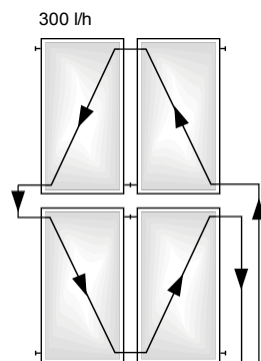
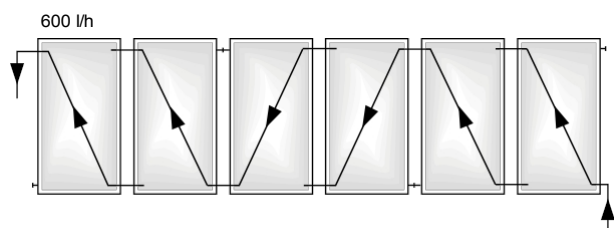
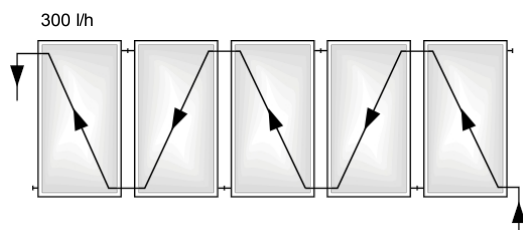
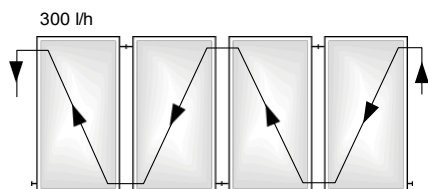
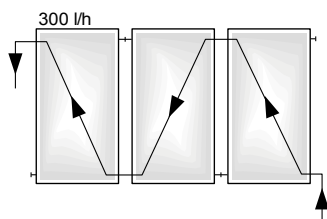
### 4.4 DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS

Dimensiones de las conexiones de tubería en campos de colectores de hasta 20 m<sup>2</sup>:



	1 a 4	5 a 6
	1x Cu Ø 18	1x Cu Ø 22
	4,4 l/min	8,3 l/min

## 4.5 POSIBILIDADES DE COMBINACIÓN



Se pueden conectar en serie un máximo de 6 colectores. Los grupos múltiples deben conectarse en paralelo según el método Tichelmann. Si se conectan grupos de diferentes tamaños, es necesaria una válvula reguladora resistente a la temperatura (hasta al menos 150 °C) para compensar la pérdida de presión.

## 4.6 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

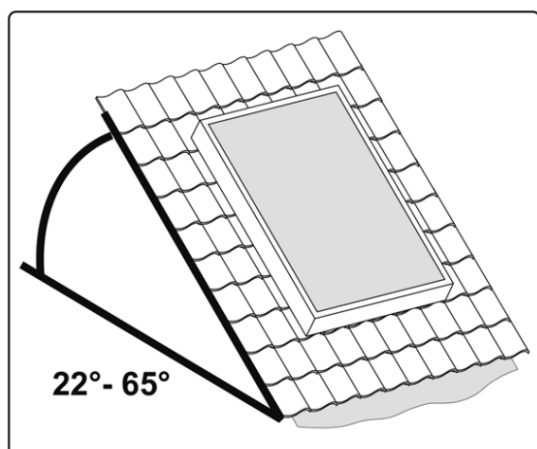
Convertir la energía solar en calor de forma eficiente

Los gastos de calefacción representan la mayor parte de los costes energéticos. Más del 80 % del consumo energético doméstico se debe a la calefacción de los espacios y al calentamiento de agua. Mediante el uso de energía solar, es posible reducir considerablemente este gasto. Con sus 2,53 m<sup>2</sup> de superficie y sus conexiones variables, el colector plano está preparado para casi cualquier aplicación. El colector tiene un diseño en forma de arpa, lo que le confiere un amplio abanico de aplicaciones. Ya sea en tejados planos, a un agua o a dos aguas, suministramos el material de montaje adecuado. También es posible su instalación como un elemento de fachada atractivo y de alta calidad.







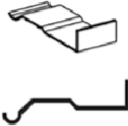





### VENTAJAS

- Máximo rendimiento solar gracias al recubrimiento de vacío Tinox azul de alta selectividad
- Larga vida útil gracias al vidrio de seguridad resistente al granizo, los marcos de aluminio de doble pared y las uniones con anillos de corte de estanqueidad duradera
- Aprovechamiento óptimo del espacio gracias a la instalación horizontal y vertical
- Es posible aprovechar al máximo la radiación solar si se combina con el acumulador estratificado Oskar° y/o una bomba de calor
- Junto con otros componentes de ratiotherm, se obtiene un sistema totalmente coordinado



Los colectores y los kits de montaje correspondientes están diseñados para tejados con una inclinación de entre 22° y 65°. El montaje en tejados de baja inclinación requiere un kit de montaje especial con soportes triangulares, que también se puede solicitar a ratiotherm.

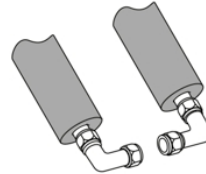
## 4.7 CONTENIDO DEL ENVÍO

<p>de Lieferumfang  en Scope of delivery  es Volumen de suministro  fr Etendue de la livraison  it La fornitura include  pt Material fornecido  nl Omvang van de levering/benodigde artikelen</p>			
 <p>de Basisprofil  en Mounting rail  es Perfil básico  fr profilé principal  it Profilo di base  pt Perfil de base  nl Basisprofiel</p>	2	2	2
 <p>de Montagehaken  en Mounting hook  es Gancho de montaje  fr Crochets de montage  it Gancio di montaggio  pt Gancho de montagem  nl Montagehaak</p>	2	4	6
 <p>de Klemmhalter  en Retaining clip  es Grapa  fr Clip de fixation  it Staffe di bloccaggio con vite  pt Braçadeira de fixação  nl Klem</p>	4	8	12
 <p>de Zylinderschrauben  en Hexagon socket head screw  es Tornillos cilíndricos  fr Vis à tête cylindrique à trou six pans  it Viti cilindriche  pt Parafusos cilíndricos  nl Cilinderkopschroeven</p>	4	8	12
 <p>de Nutstein  en Anchor block  es Tuerca de ranura  fr Coulisseau de rainure  it Contropiastra  pt Porca com ranhura  nl Borgplaatje</p>	4	8	12
 <p>de Montageanleitung  en installation instruction  es Instrucciones de montaje  fr instructions de montage  it Consiglio dell'Assemblea  pt Instruções de montagem  nl Montage-instructies</p>	1	1	1
	2/1	3/1	4/1

## 4.8 SE REQUIERE ADEMÁS



de Dachanker  
 en Roof anchor  
 es Anclajes de tejado  
 fr Ancre de toit  
 it Ancoraggio per copertura  
 pt Gancho de fixação  
 nl Dakhaak

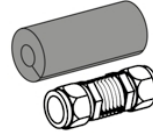


Ø = 12/18mm

de Kollektorfeld-Anschlussset, gebogen  
 en Collector connection kit, bent  
 es Juego de conexión para batería de colectores  
 fr Kit de connection pour capteur, courbé  
 it Set di allacciamento del collettore  
 pt Jogo de ligação do coletor, curvo  
 nl Aansluitset collectorveld, gebogen

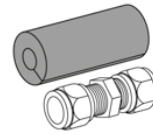


de Lüftungspfanne (individuelle Dacheindeckung beachten)  
 en Ventilation roofing tile, (individual roofing consider)  
 es Azulejo del material para techos de la ventilación, (el material para techos individual considera)  
 fr Tuile de toiture de ventilation, (la toiture individuelle considèrent)  
 it Mattonelle del tetto di ventilazione, (il tetto specifico considera)  
 pt Telha de ventilação (ter em atenção a cobertura específica do telhado)  
 nl Ventilatiepan (individuele dakbedekking in acht nemen)



Ø = 18mm

de Kollektorverbinder, gerade  
 en Collector connector, straight  
 es Conector de colectores, recto  
 fr attache de capteur droit  
 it Raccordo del collettore, diritto  
 pt Conector de colectores, recto  
 nl Collectorverbinder, recht

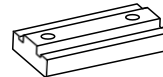


Ø = 12/18mm

de Kollektorverbinder, gerade  
 en Collector connector, straight  
 es Conector de colectores, recto  
 fr attache de capteur droit  
 it Raccordo del collettore, diritto  
 pt Conector de colectores, recto  
 nl Collectorverbinder, recht

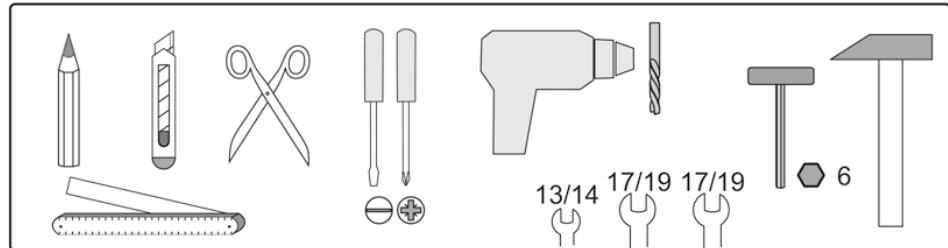


de Absturzsicherung  
 en antifall guard  
 es Juego de seguridad contra caídas  
 fr Sécurité anti-chute  
 it Dispositivo anticaduta  
 pt Dispositivo anti-queda  
 nl Valbeveiliging



de kit de acoplamiento  
 en «Kit de acoplamiento (incluidas las fijaciones)» es «Conjunto de acoplamiento»  
 (incl. fijaciones)  
 fr Jeu de pièces de acoplamiento (pièces de fixation inclusas)  
 it Set di accoppiamento pt Kit de acoplamento  
 nl Koppelstuk

de Erforderliche Werkzeuge:  
 en Tools required:  
 es Herramientas necesarias:  
 fr Outillages nécessaires:  
 it Attrezzi necessari:  
 pt Ferramentas necessárias:  
 nl Vereist gereedschap:

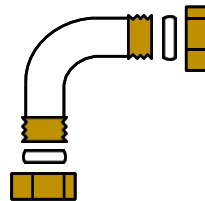


## 4.9 PIEZAS DE RECAMBIO

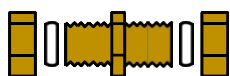
Manguera corrugada ra/12862



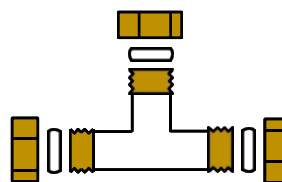
Racor de anillo cortante, pieza angular ra/11650



Racor de conexión, vertical ra/11645



Racor de anillo cortante, pieza en T ra/11670



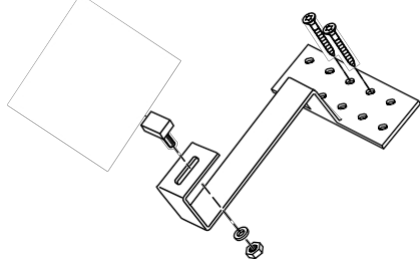
Racor con dispositivo de cierre, vertical ra/12564



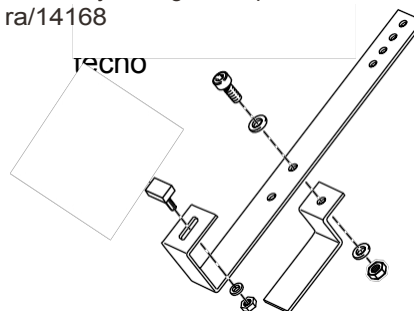
Racor de anillo cortante con tapa final ra/11677



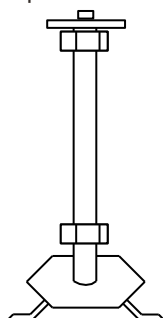
Pieza de montaje con anclaje para vigas ra/13109



Pieza de montaje con gancho para tejado ra/14168



Anclaje para losas de césped ra/13111



## 5. MONTAJE

### 5.1 INDICACIONES GENERALES PARA LA FIJACIÓN AL TECHO

#### Almacenamiento:

- Si es necesario un almacenamiento provisional antes de comenzar el montaje, los colectores deben almacenarse en un lugar seco y protegidos del sol.

#### Transporte:

- Durante el transporte en posición vertical, el colector debe asegurarse para evitar que se salga del embalaje.

#### Montaje:

- Se debe comprobar el perfecto estado de la estructura del tejado existente (en su caso, solicitud de obra y cálculo estático).
- El sistema de montaje está diseñado según la norma DIN 1055 T5 para la zona de carga de nieve II hasta 400 m sobre el nivel del mar.
- En caso de cargas de nieve superiores a  $0,75 \text{ kN/m}^2$  o cargas de viento superiores a  $0,5 \text{ kN/m}^2$ , recomendamos aumentar el número de ganchos para tejados o utilizar placas metálicas en lugar de tejas.



#### NOTA

Los trabajos de montaje sobre placas de techo de hormigón solo pueden realizarse con precaución durante el tiempo de fraguado habitual de aproximadamente 6 meses.

- Si los colectores se montan a más de 1 m por debajo de la cumbrera, debe instalarse una rejilla para retener la nieve inmediatamente por encima del campo de colectores.
- Oriente los colectores hacia el sur en la medida de lo posible.
- El ángulo de inclinación mínimo para el montaje de los colectores es de  $20^\circ$ , el ángulo de inclinación máximo es de  $90^\circ$ .
- Nuestros colectores cuentan con orificios de ventilación en todos los lados, a la altura del acristalamiento y por debajo del borde protector. Si el colector se eleva hasta el punto de que el borde protector ya no cubra los orificios, recomendamos instalar un dispositivo de protección contra la lluvia adecuado para evitar la entrada de agua de lluvia en condiciones meteorológicas adversas.



#### PRECAUCIÓN

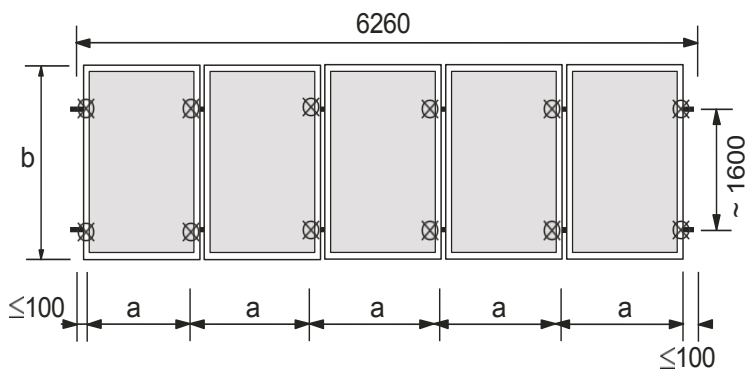
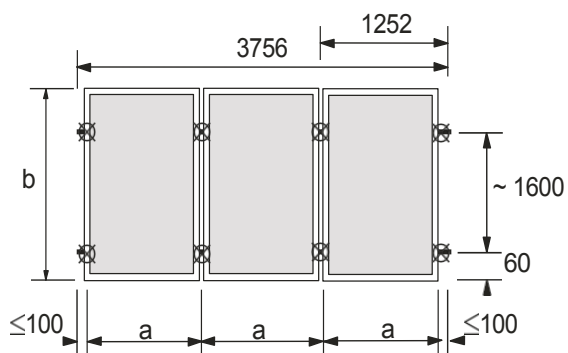
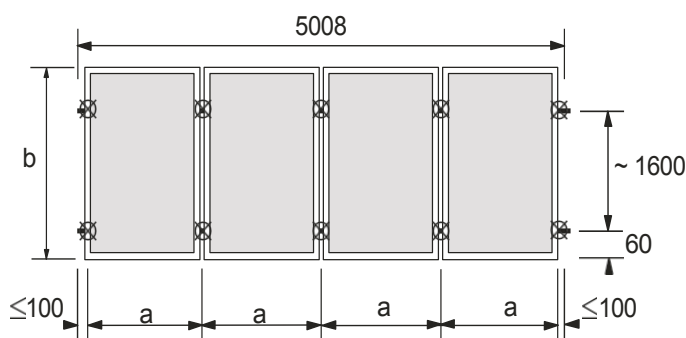
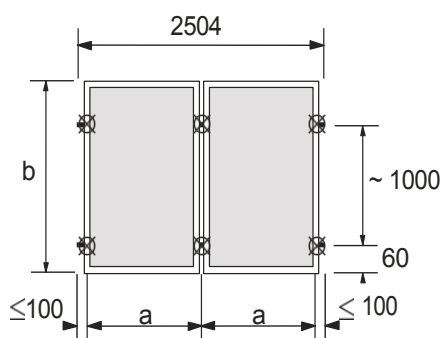
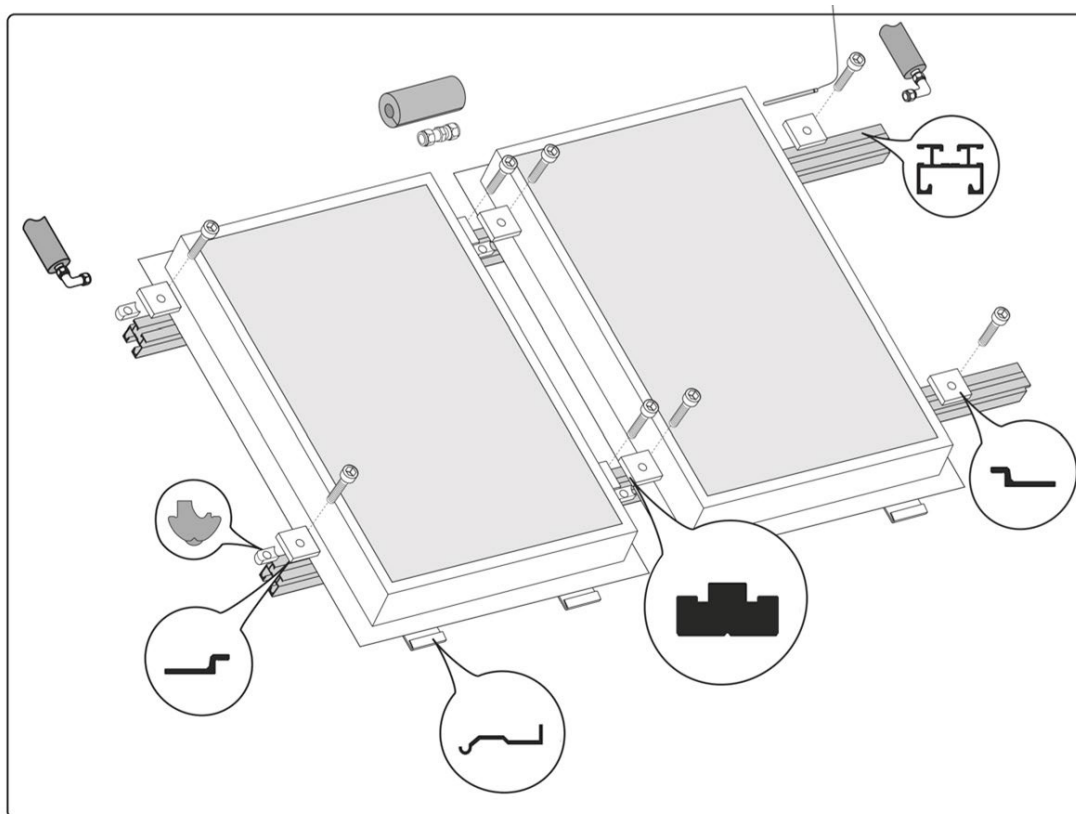
##### Cargas de viento

Si los colectores no se fijan al edificio en tejados planos, es necesario lastrarlos (por parte del constructor) con pesos.

Altura de montaje hasta 8 m:      peso necesario por  $\text{m}^2$  de superficie bruta del colector = 75 kg  
 Altura de montaje hasta 20 m:      peso necesario por  $\text{m}^2$  de superficie bruta del colector = 128 kg

La distancia entre el colector y el borde del edificio no debe ser inferior a 2 m.

## 5.2 KIT DE MONTAJE HORIZONTAL



Todas las medidas en milímetros

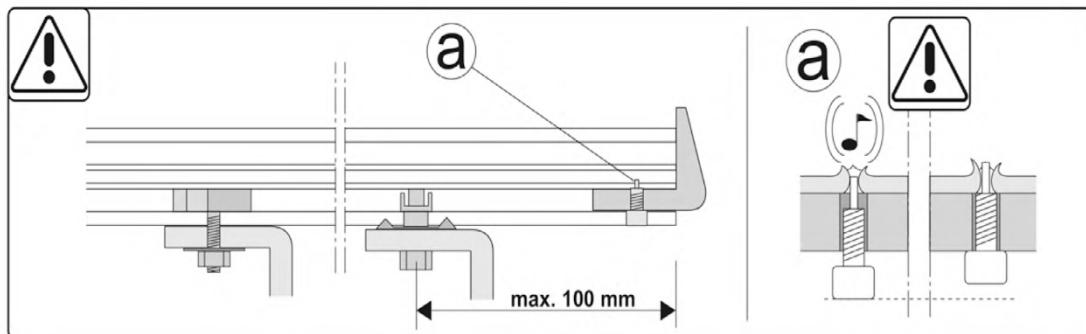
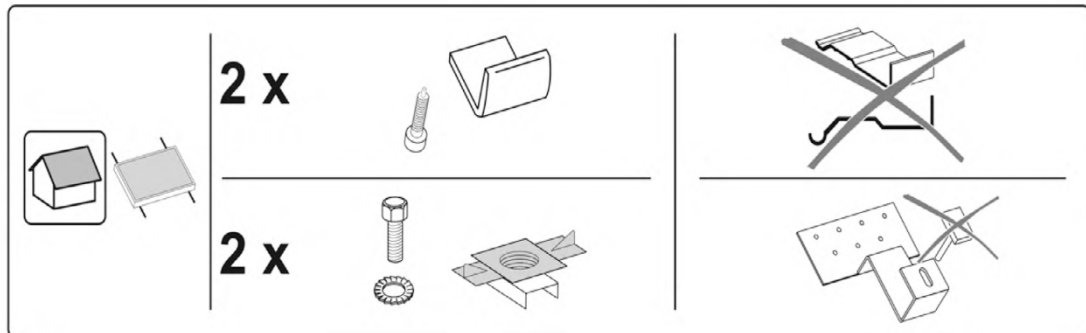
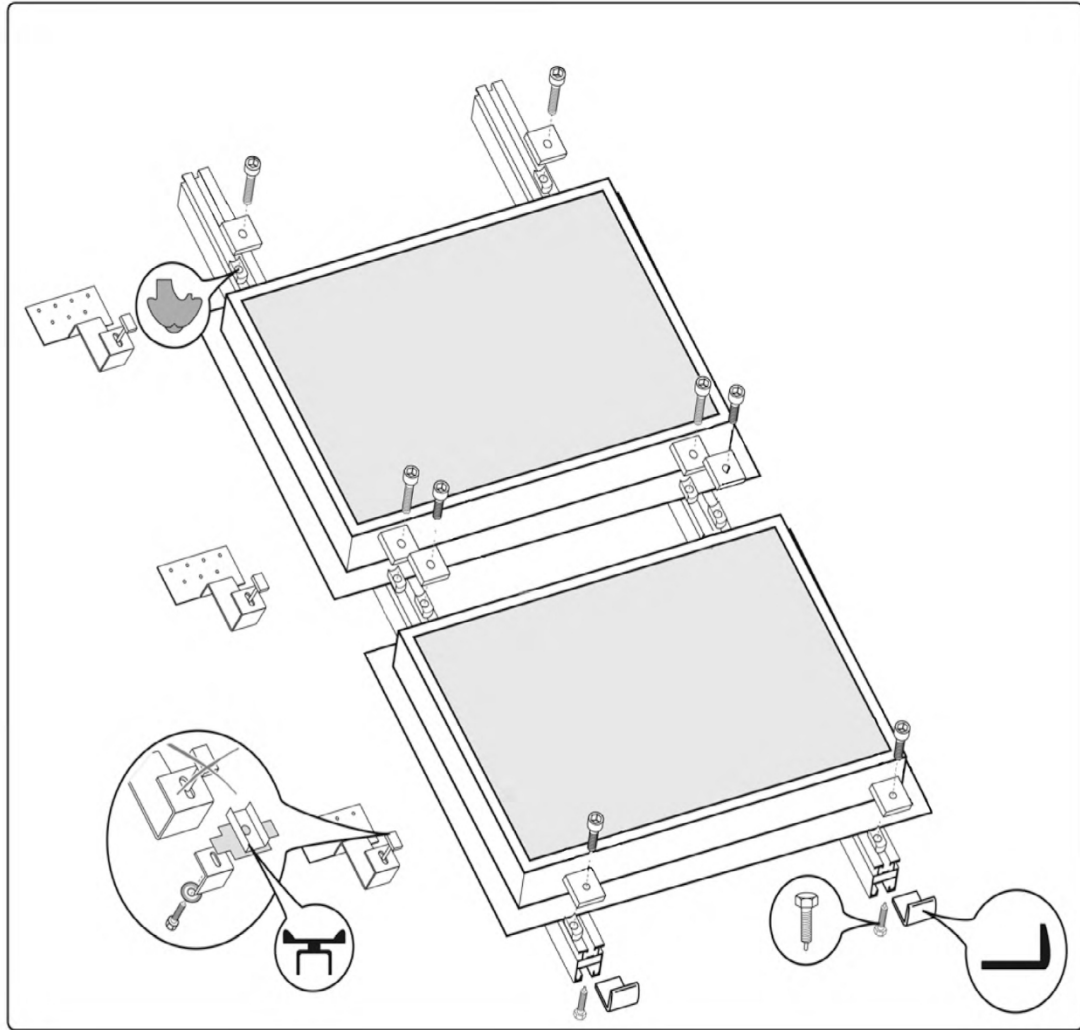


**$a = 1204 \pm 100$**   
 **$b = 2104$**



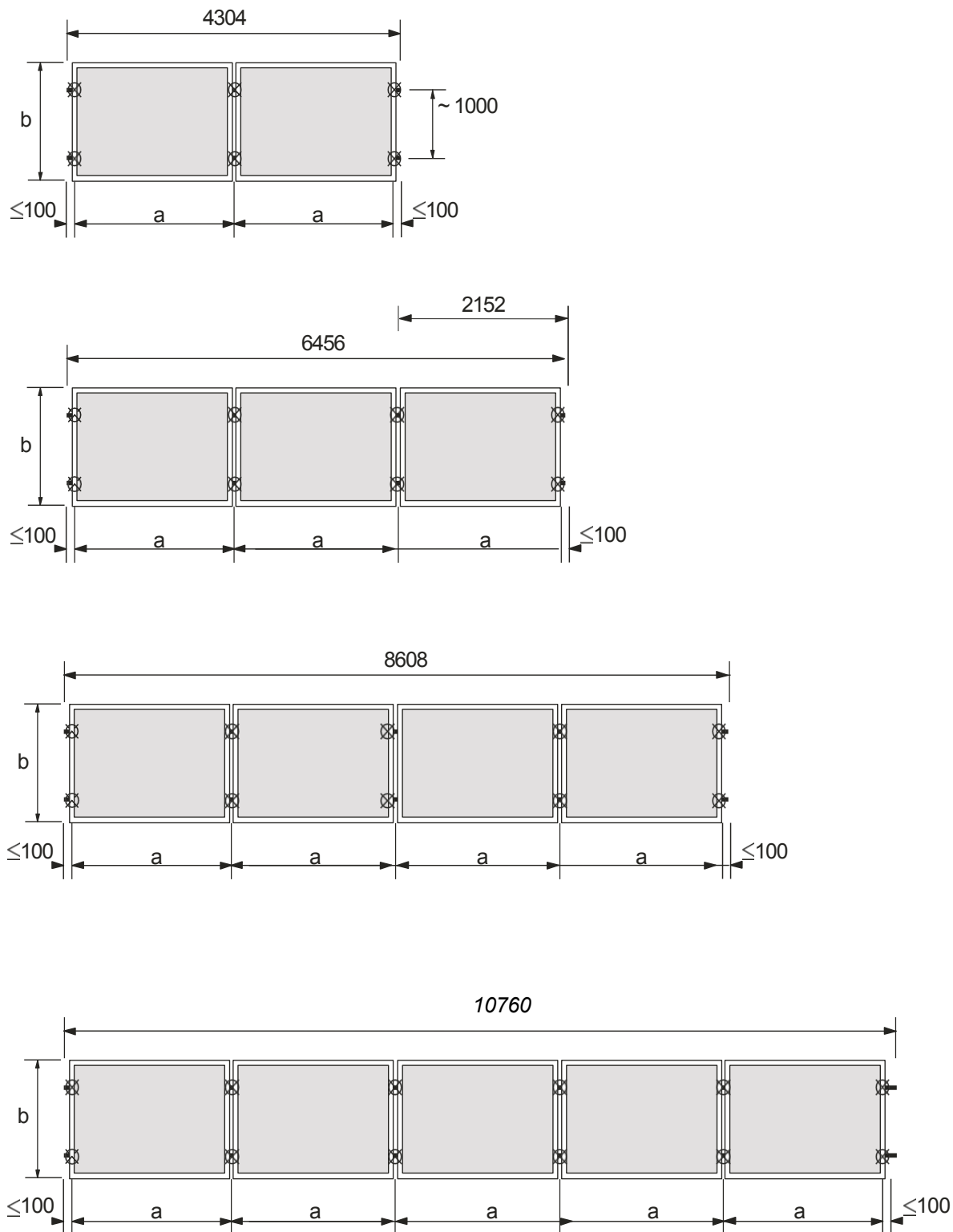
Puntos de fijación

### 5.3 KIT DE MONTAJE VERTICAL



### 5.3 KIT DE MONTAJE VERTICAL

Todas las medidas en milímetros



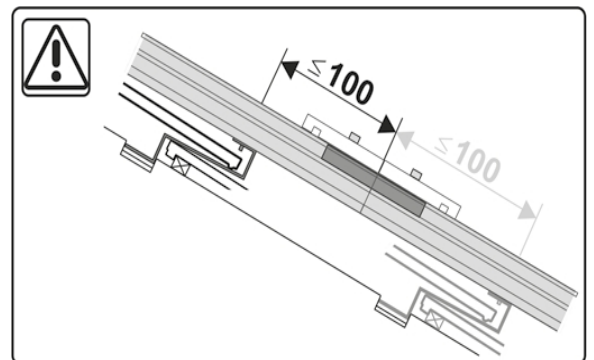
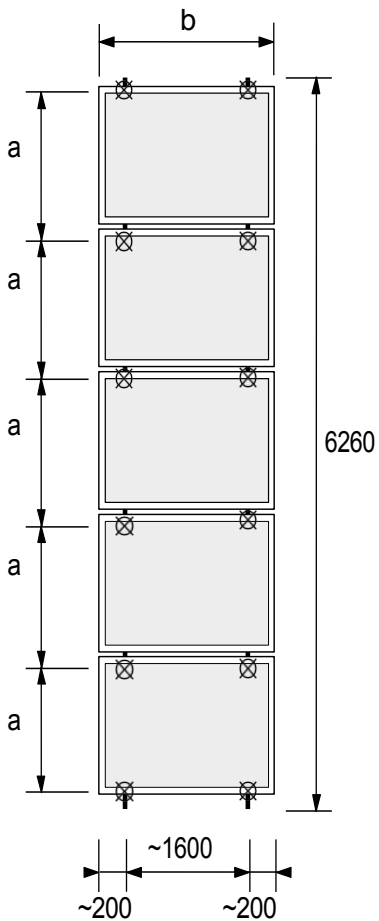
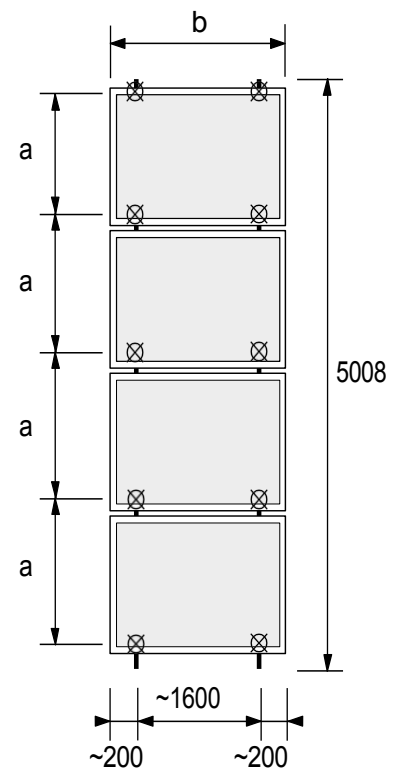
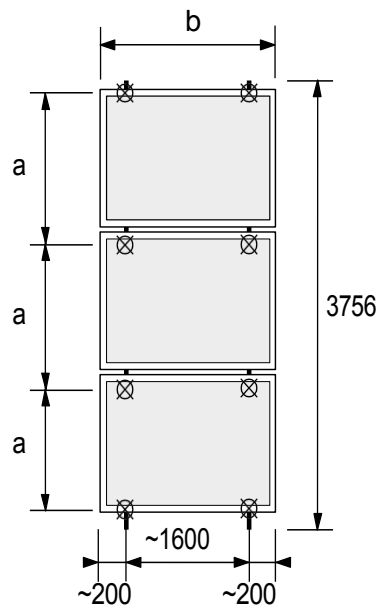
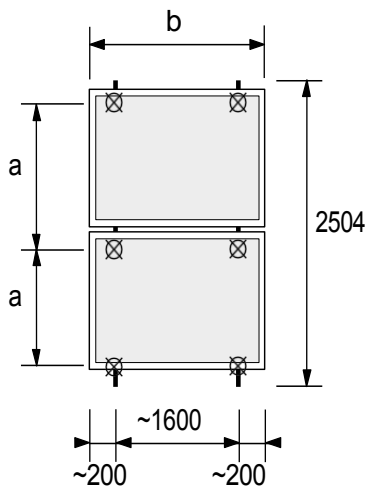
$a = 1204 \pm 100$   
 $b = 2104$



Puntos de fijación

### 5.3 KIT DE MONTAJE VERTICAL

Todas las medidas en milímetros

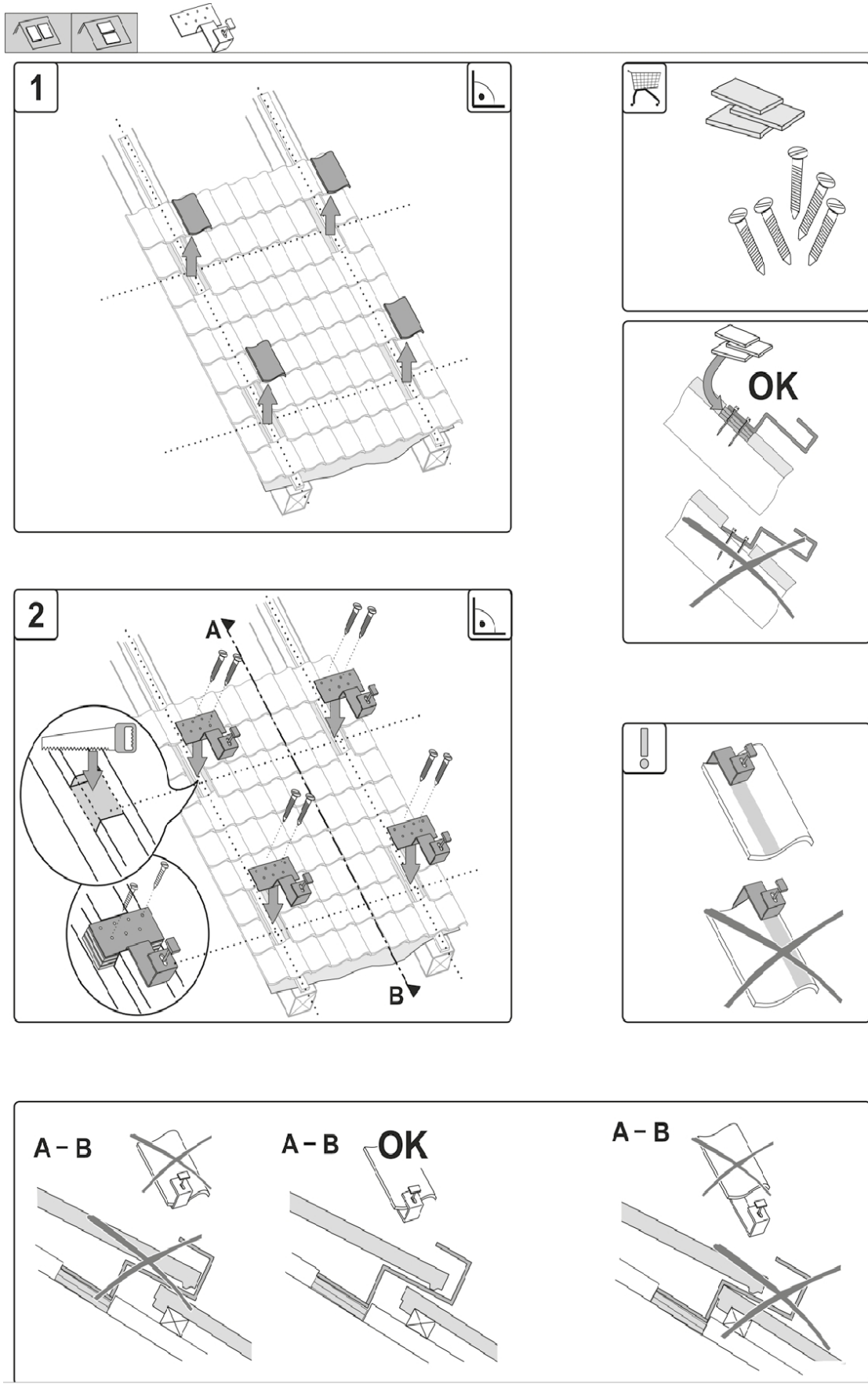


$a = 1204 \pm 100$   
 $b = 2104$

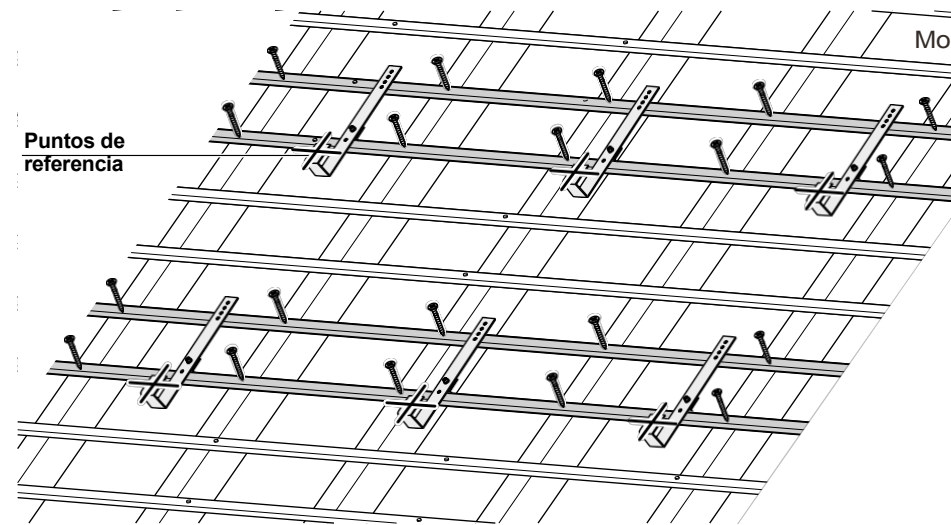


Puntos de fijación

## 5.4 MONTAJE DE LOS PUNTOS DE FIJACIÓN, INDEPENDIENTES DE LAS VIGAS

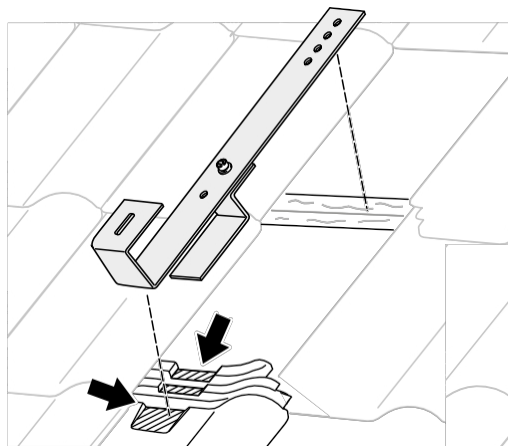


## 5.5 MONTAJE DE LOS PUNTOS DE FIJACIÓN, INDEPENDIENTE DE LAS VIGAS

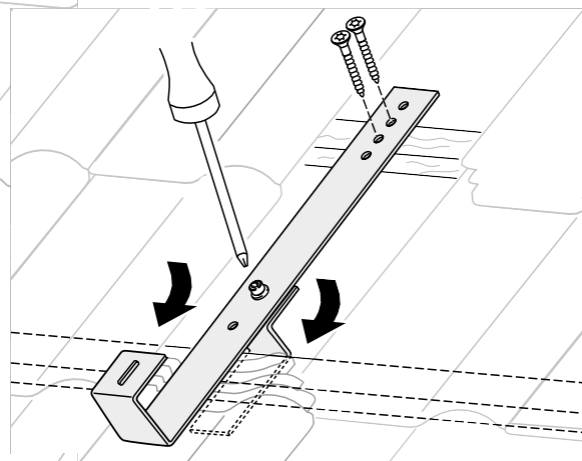
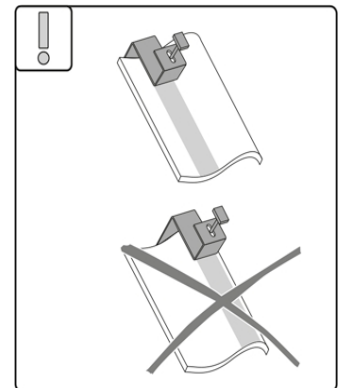


Montaje con ganchos para tejado:

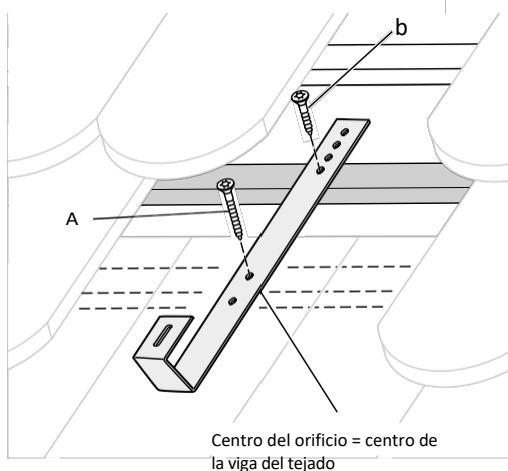
- Comprobar la capacidad de carga de las vigas existentes
- Fijar adicionalmente las vigas de techo de hasta 50 x 30 mm con tornillos Spax de cabeza Torx de 5 x 60 (a cargo del cliente).



Si es necesario, lijar la superficie de apoyo de las tejas  
apoyo de los ganchos de techo.

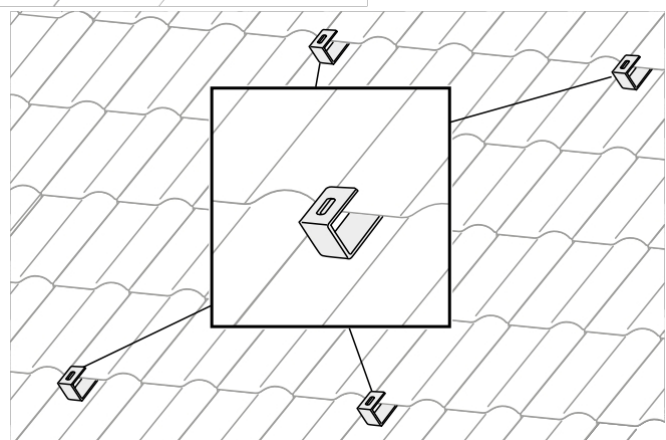


Colocar los ganchos de tejado y atornillarlos.



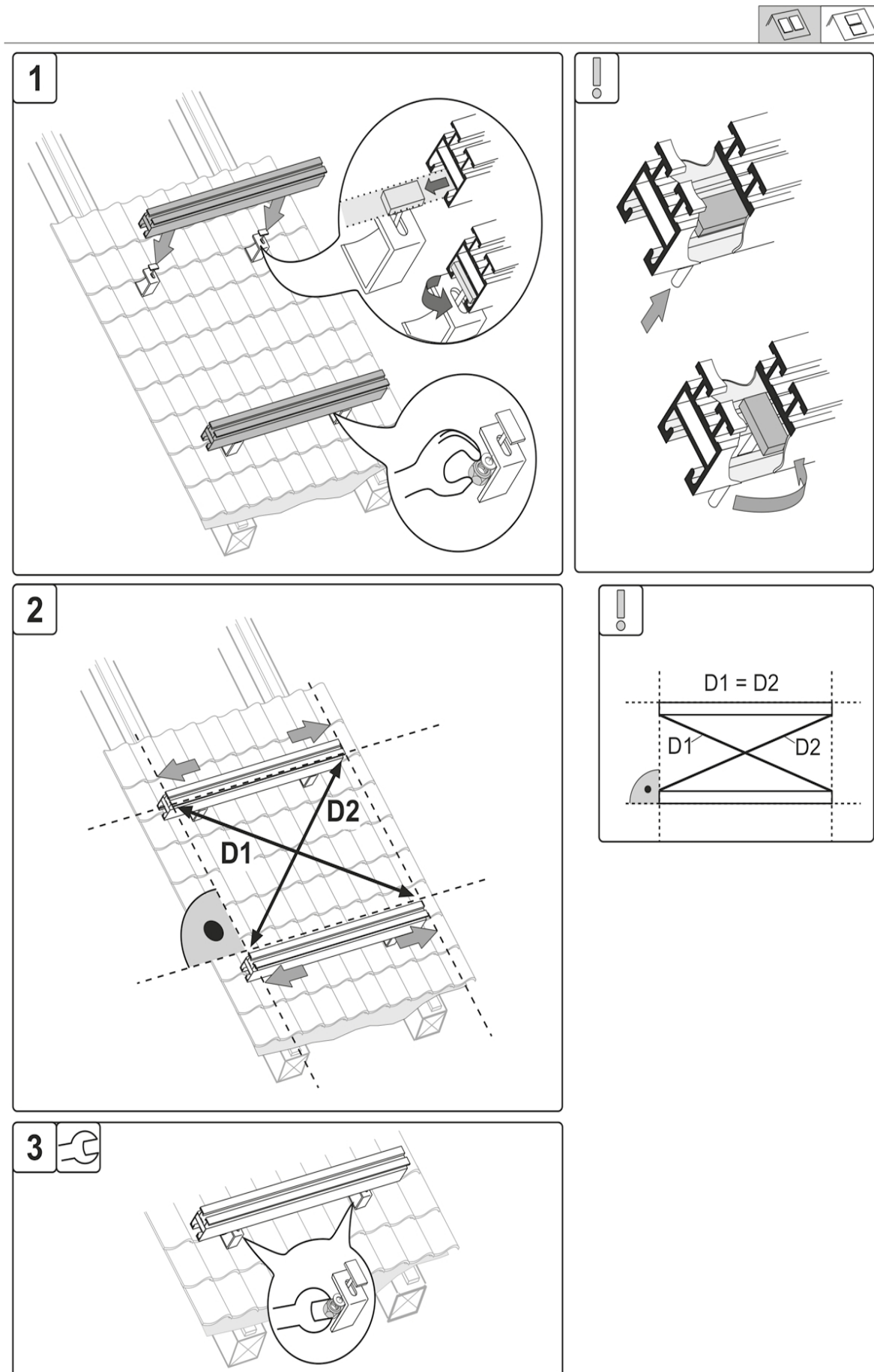
Centro del orificio = centro de la viga del tejado

En el caso de tejas planas, atornillar los ganchos para tejado.

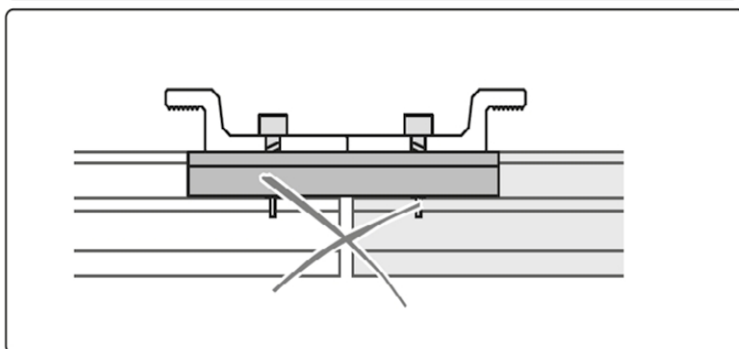
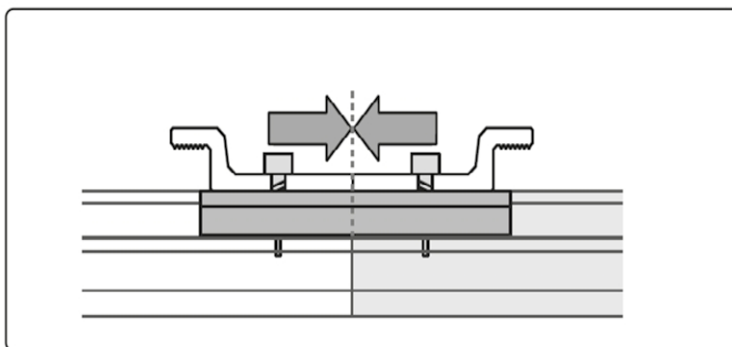
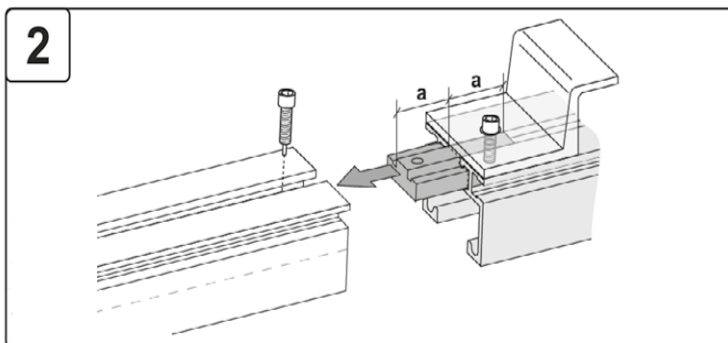
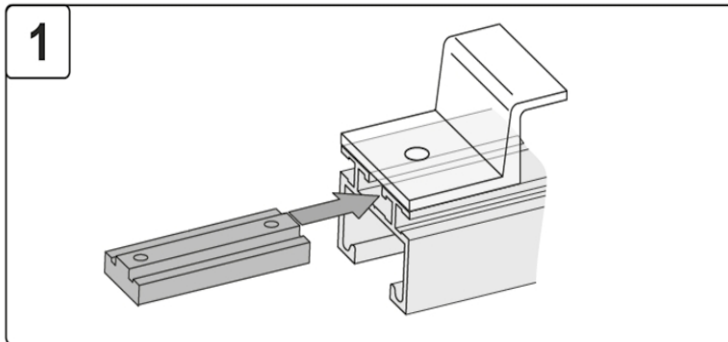
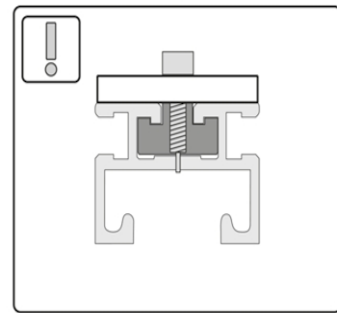
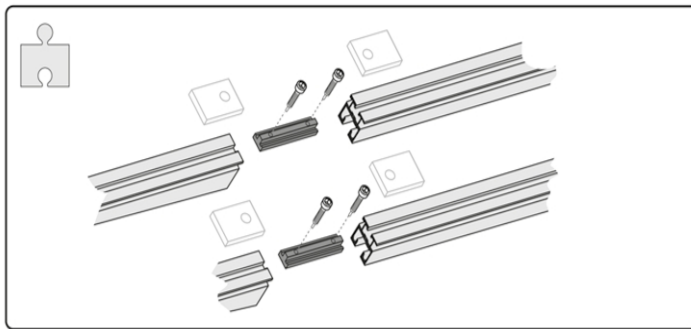


Volver a cubrir completamente el tejado.

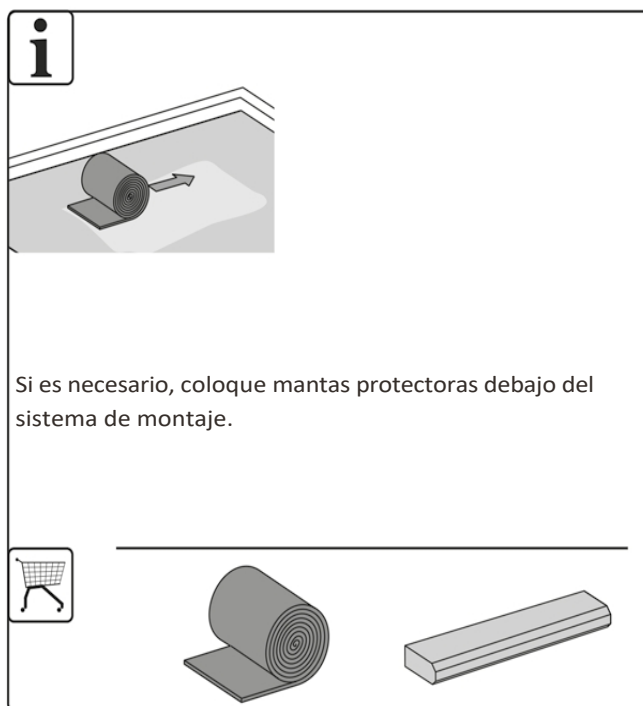
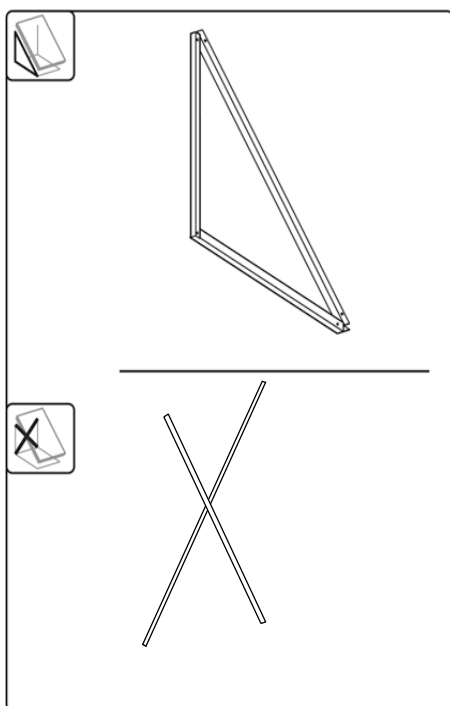
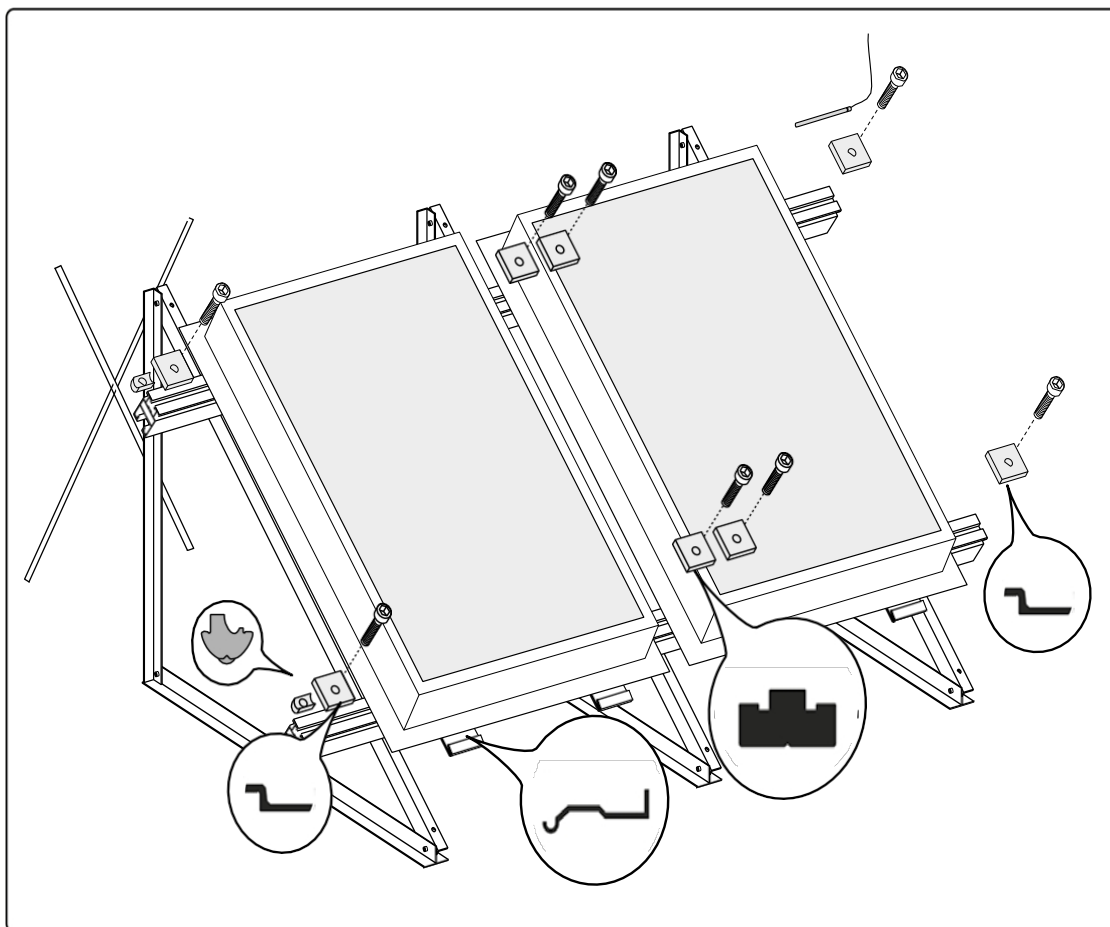
## 5.6 MONTAJE DEL PERFIL BASE, HORIZONTAL



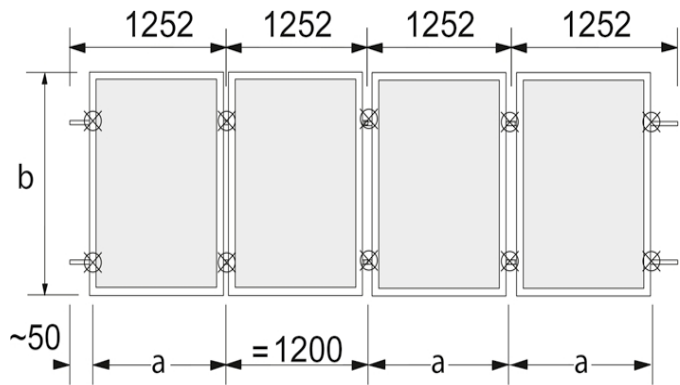
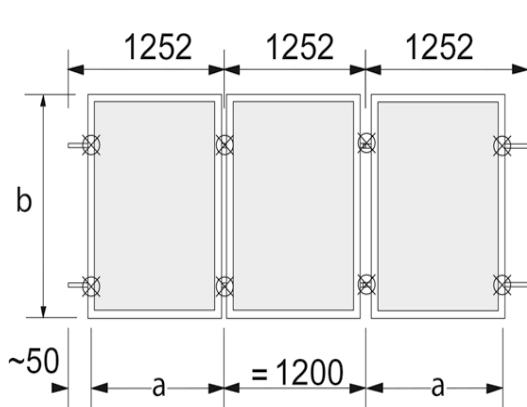
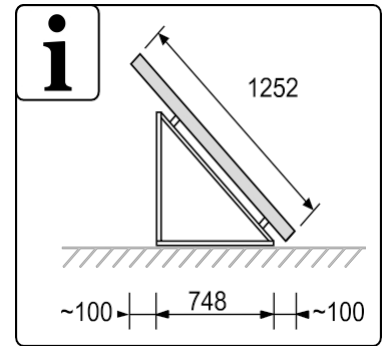
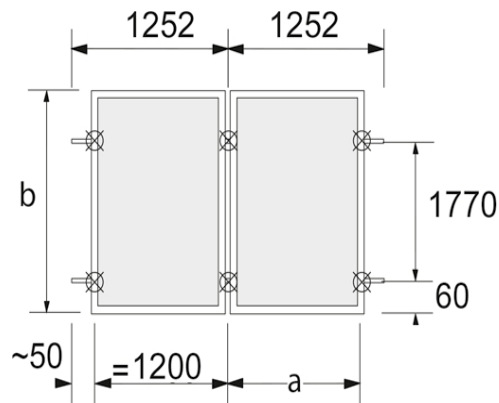
### 5.7 NOTA: KIT DE AMPLIACIÓN



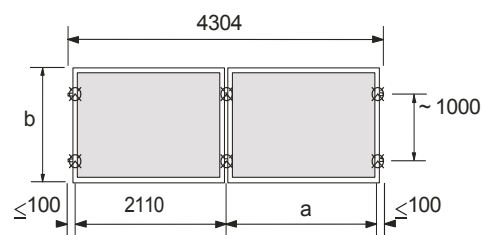
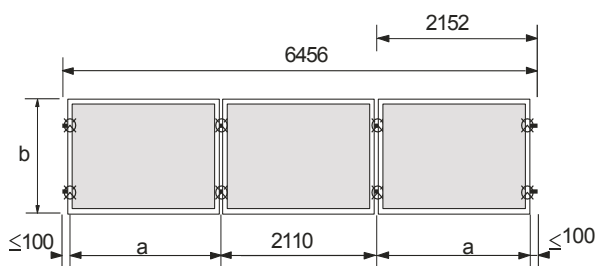
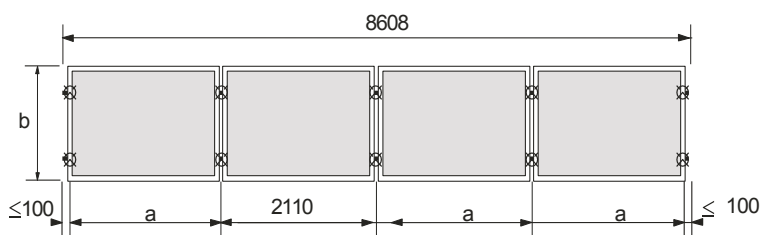
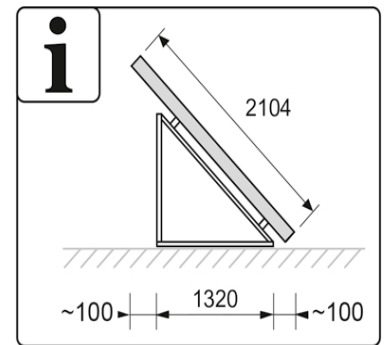
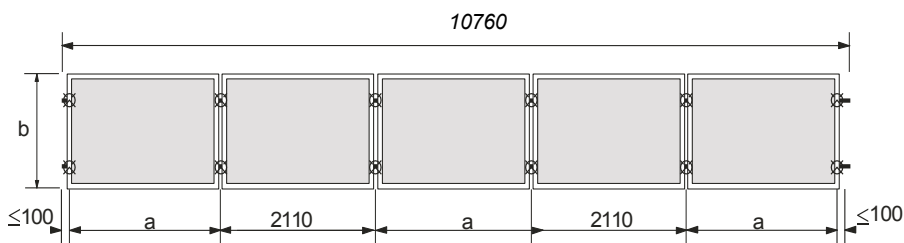
## 5.8 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS



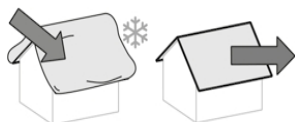
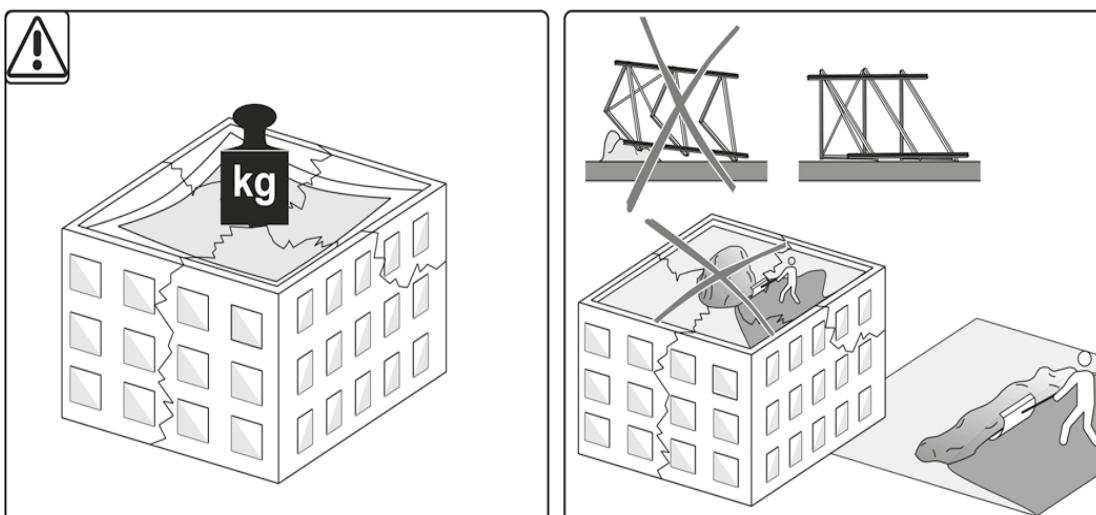
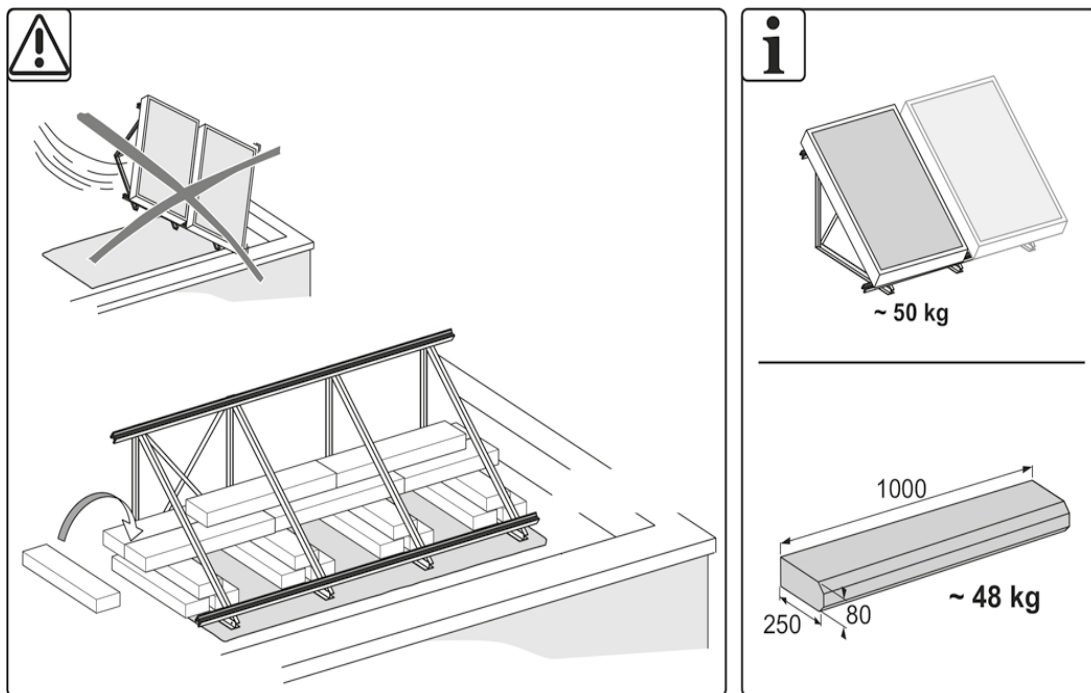
5.8.1 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS, VERTICAL



5.8.2 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADO PLANO, HORIZONTAL

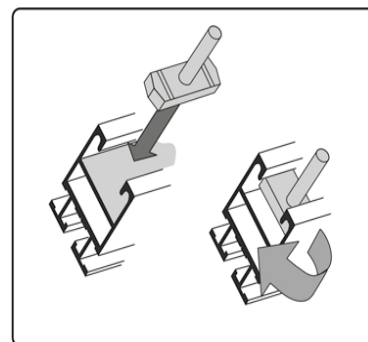
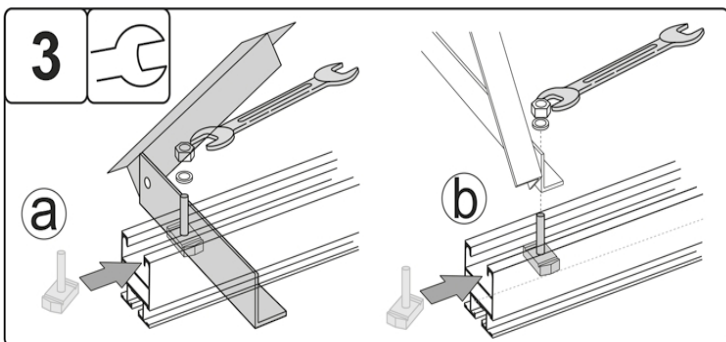
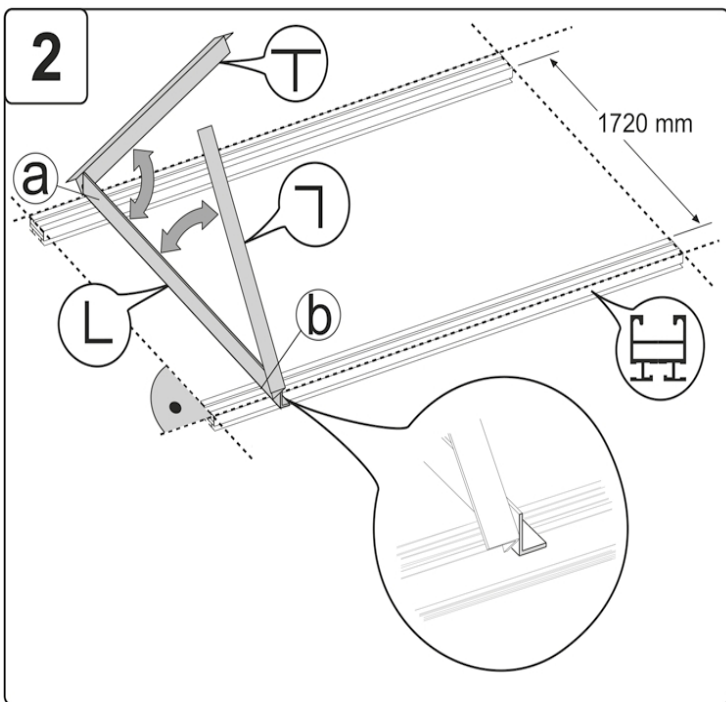
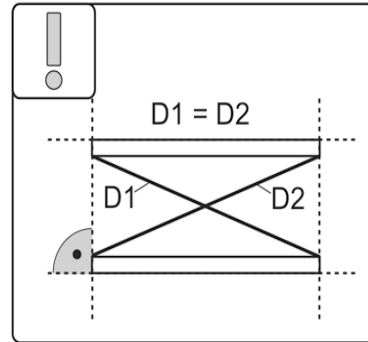
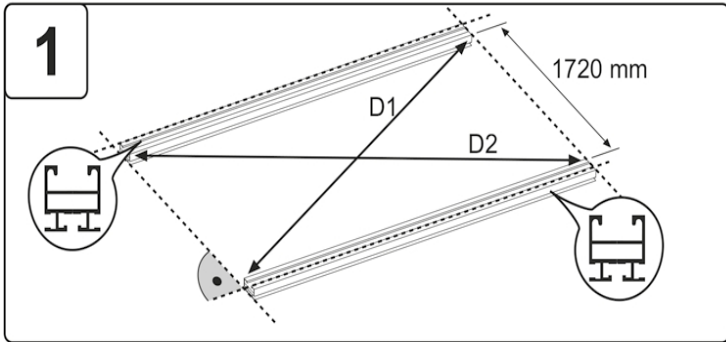
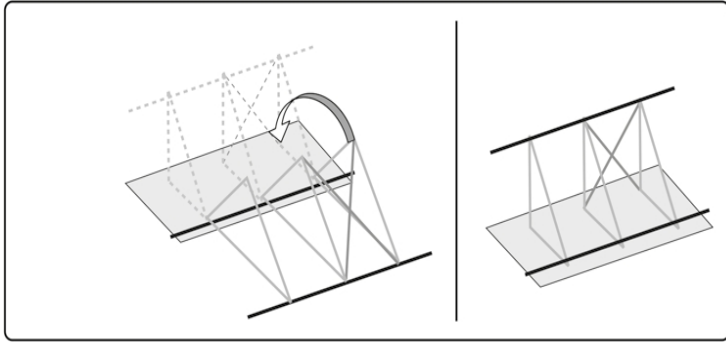


5.8.3 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS: NOTAS

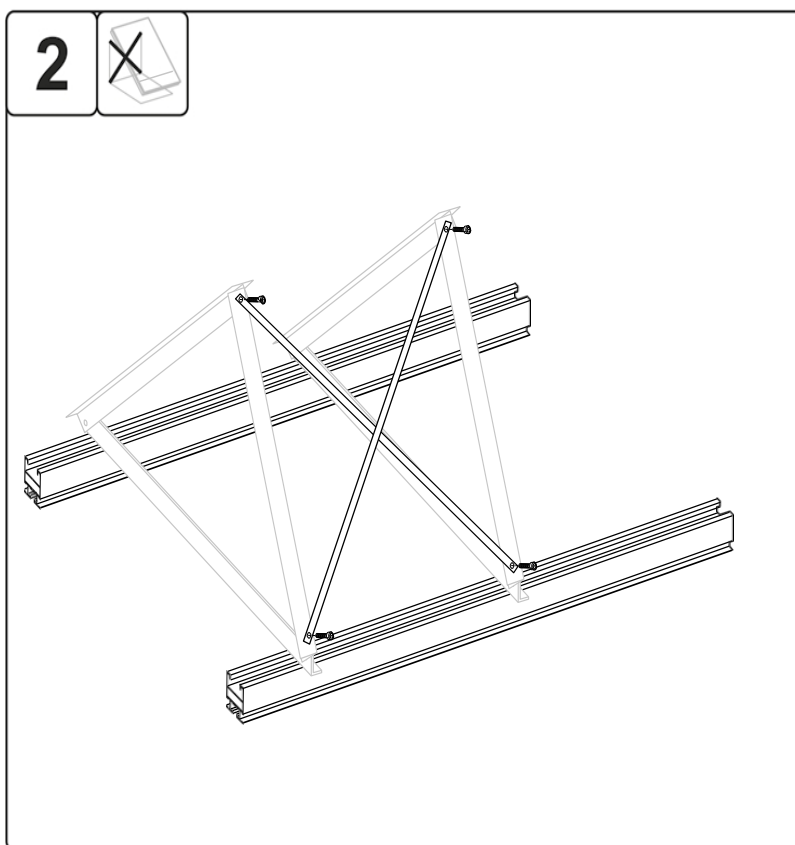
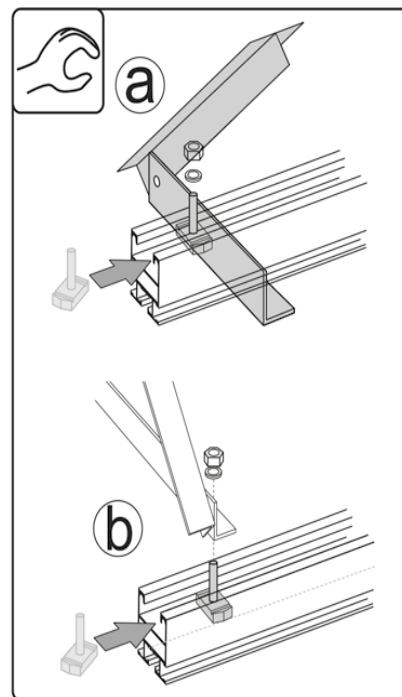
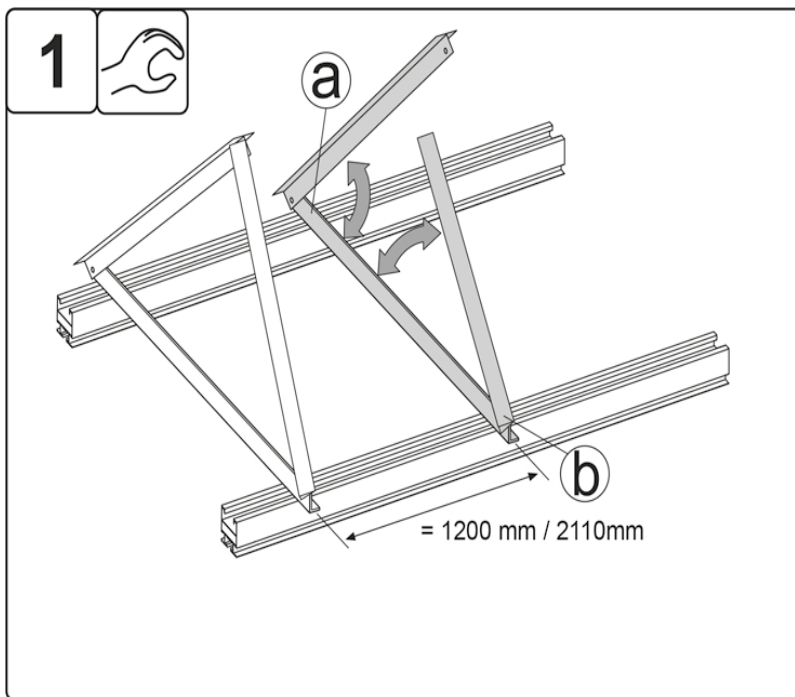


Las cargas de peso, viento y nieve deben calcularse en función de cada obra. Para el montaje de la subestructura, puede ser necesario un cálculo estático específico para cada obra.

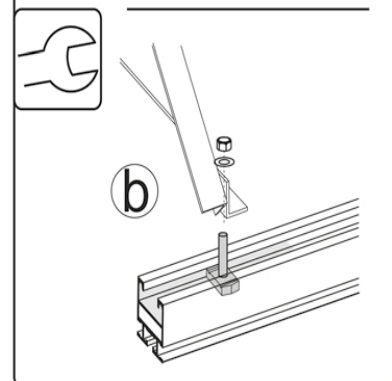
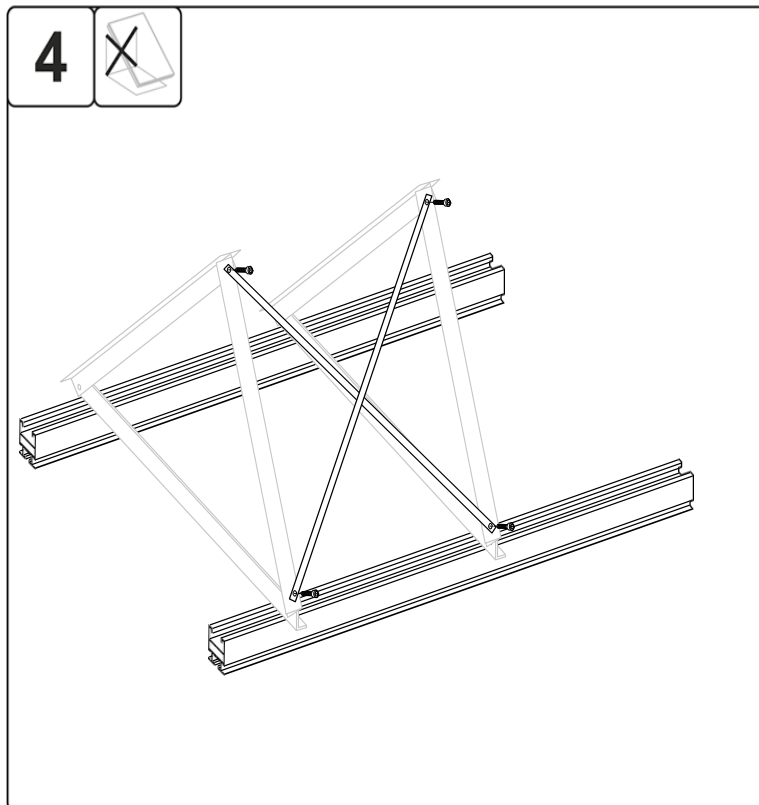
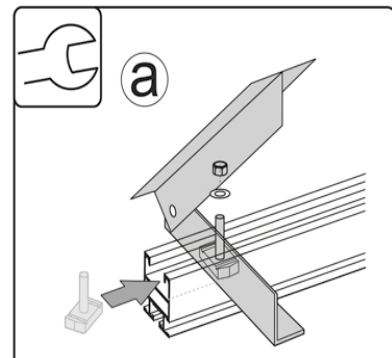
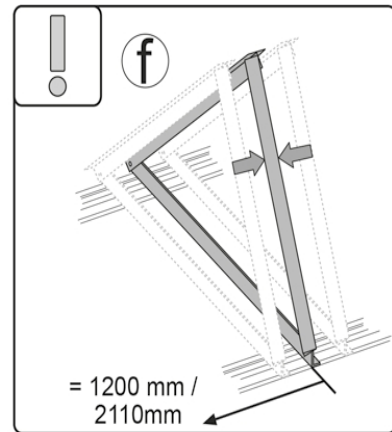
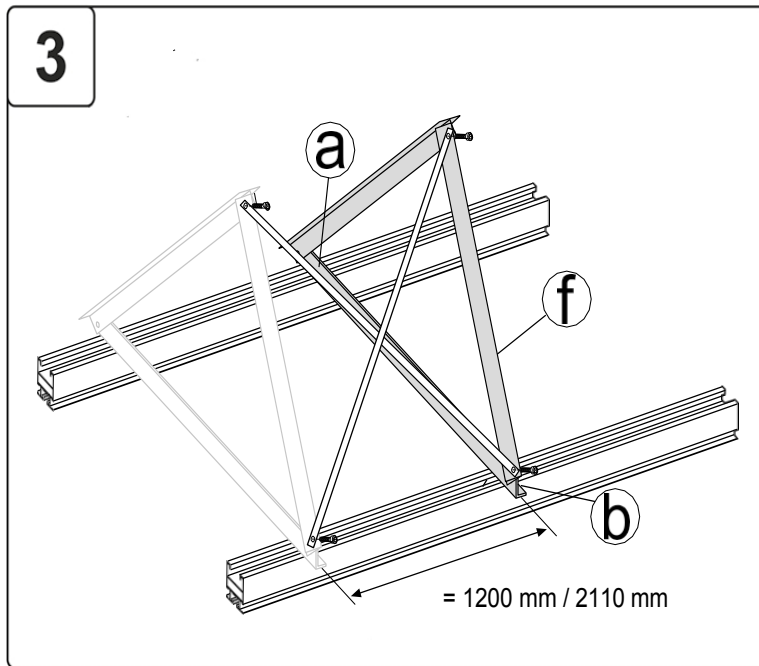
5.8.4 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS: ESTRUCTURA PARA TEJADOS PLANOS



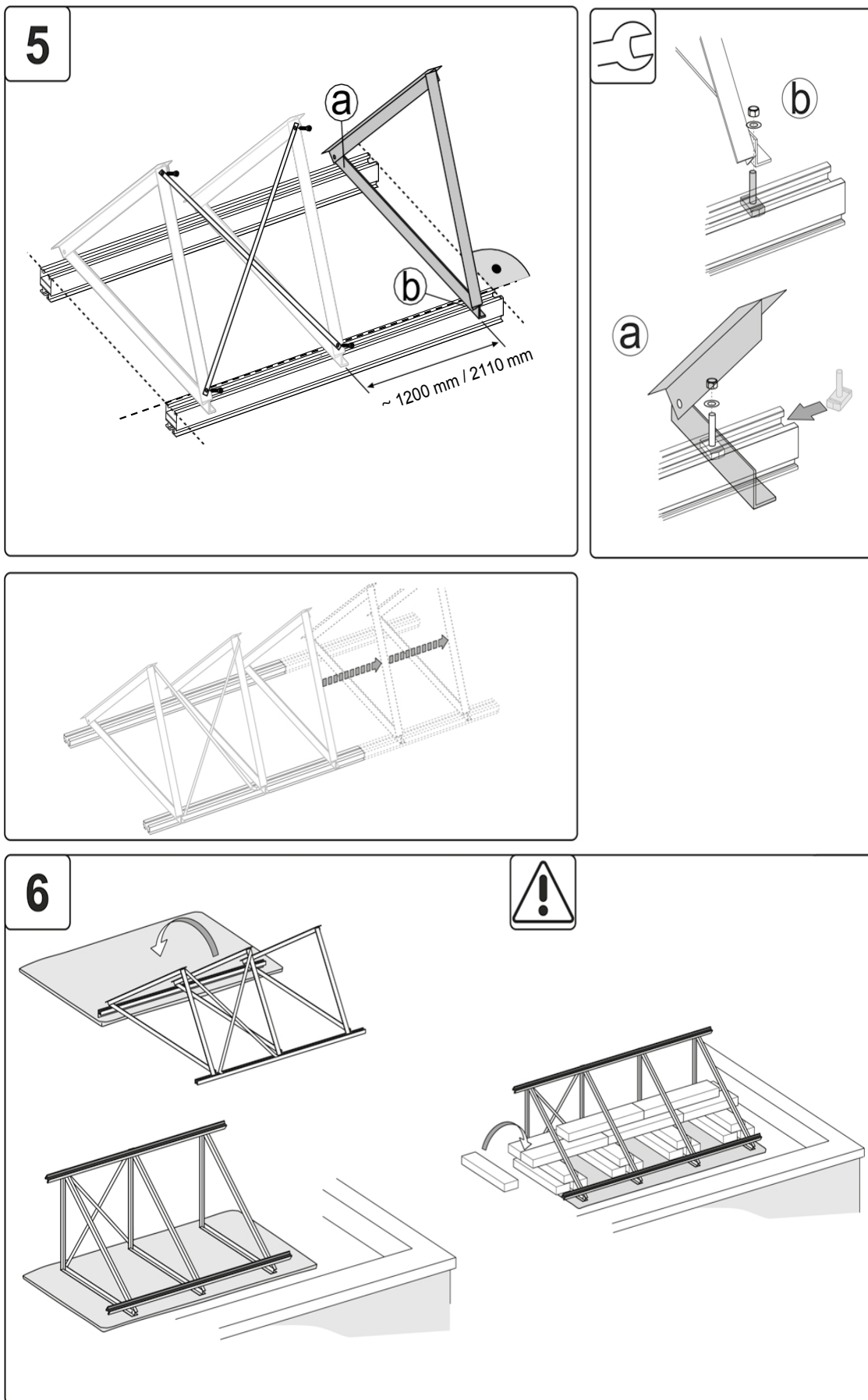
5.8.4 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS: ESTRUCTURA PARA TEJADOS PLANOS



5.8.4 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS: ESTRUCTURA PARA TEJADOS PLANOS



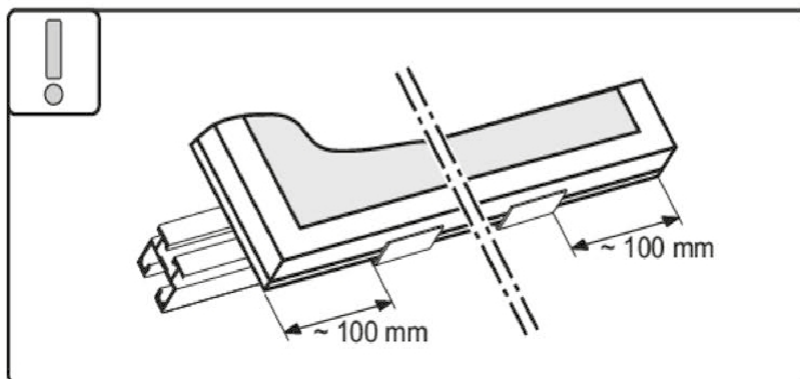
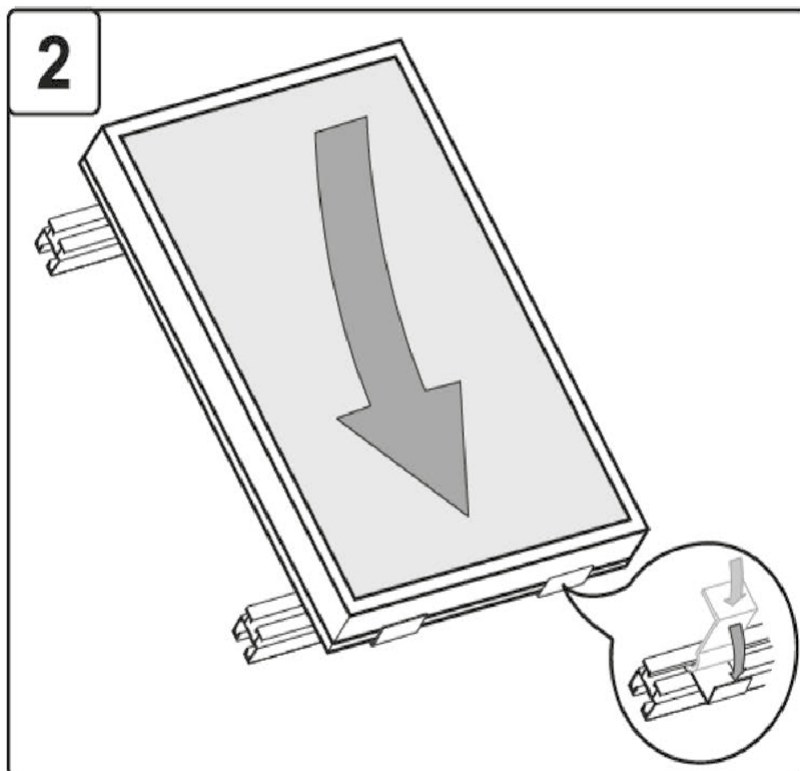
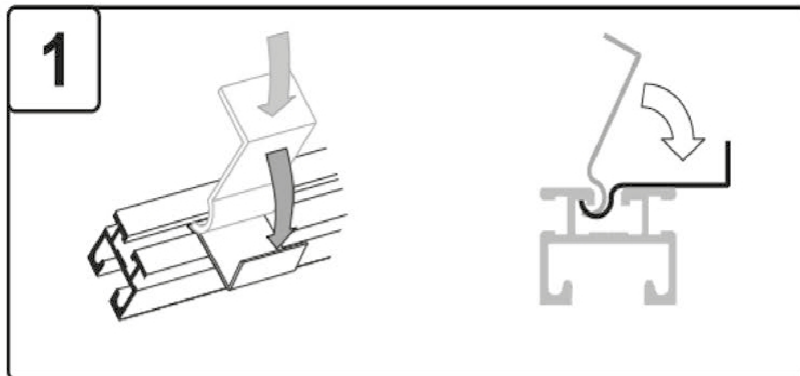
5.8.4 SISTEMA DE MONTAJE PARA TEJADOS PLANOS: BASTIDOR PARA TEJADOS PLANOS



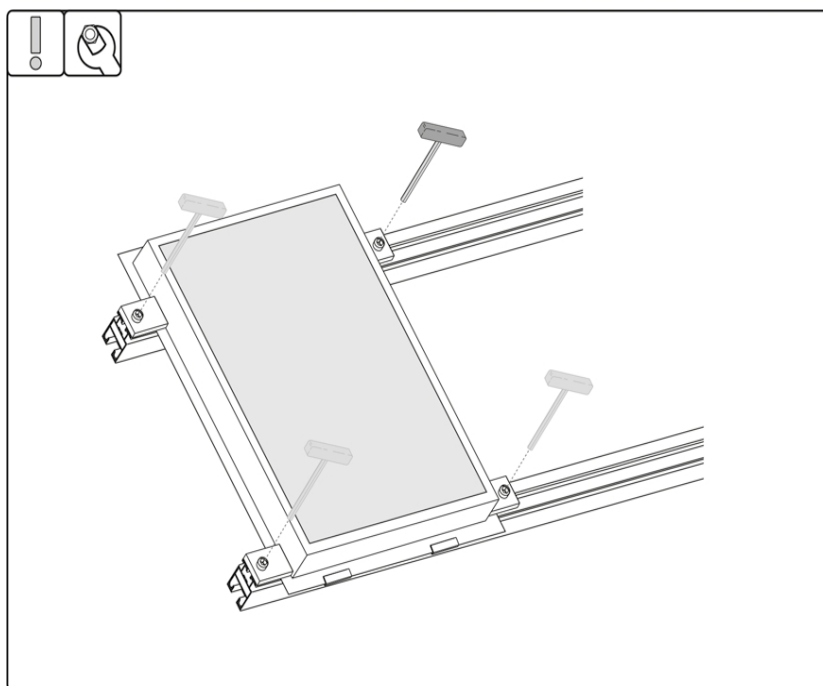
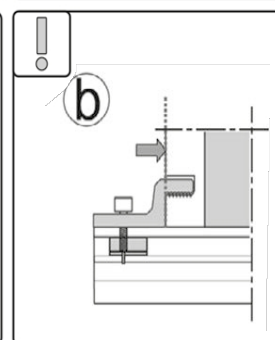
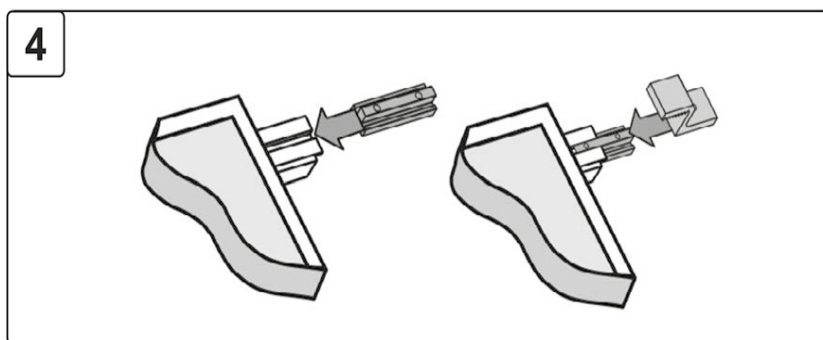
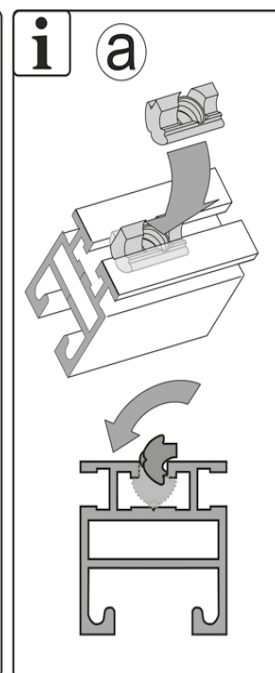
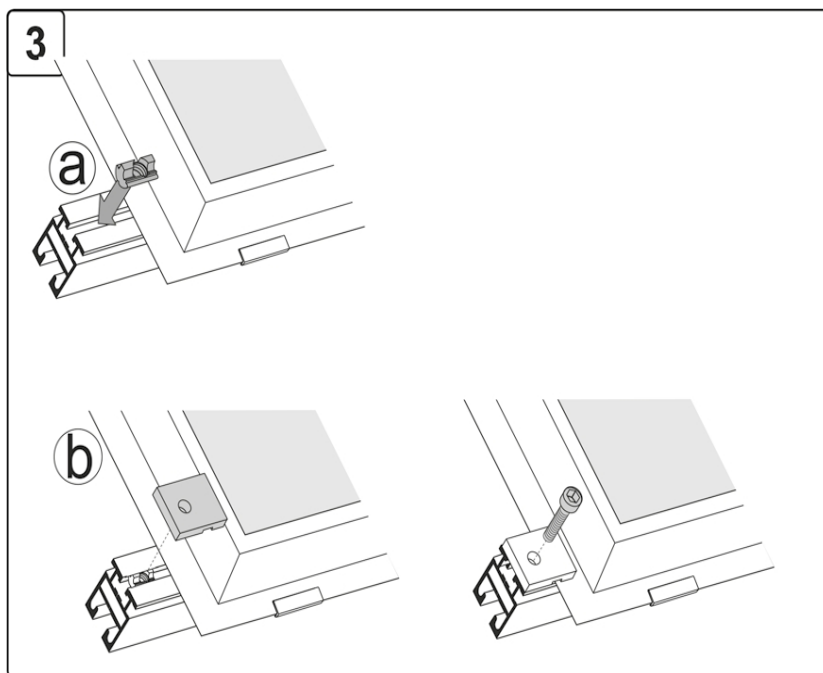
## 5.9 MONTAJE DE COLECTORES SOBRE PERFILES DE BASE HORIZONTALES



Fijación del primer colector de la fila



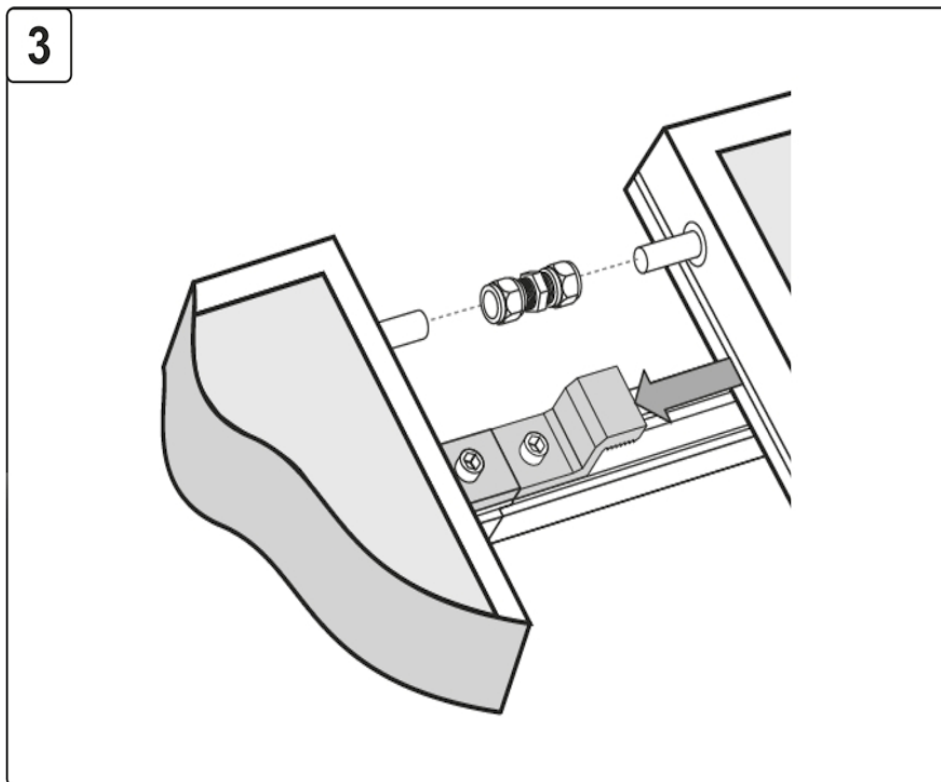
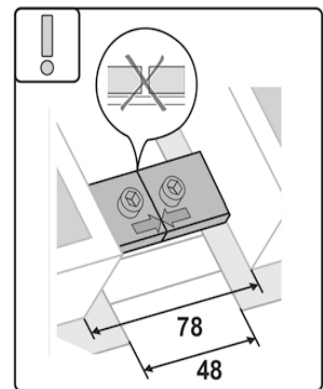
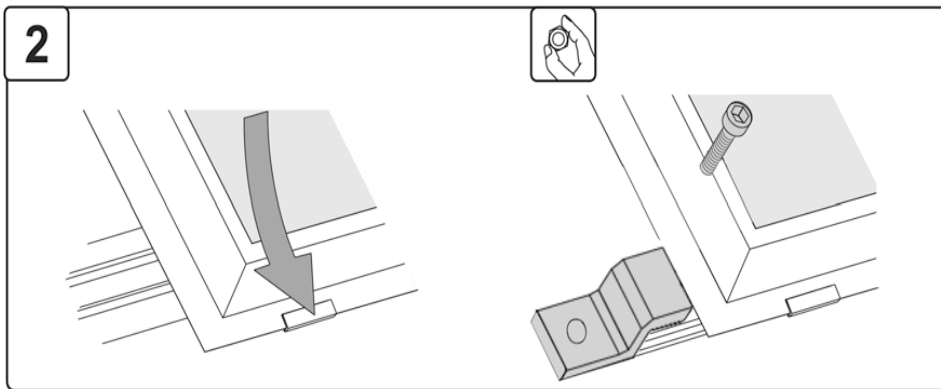
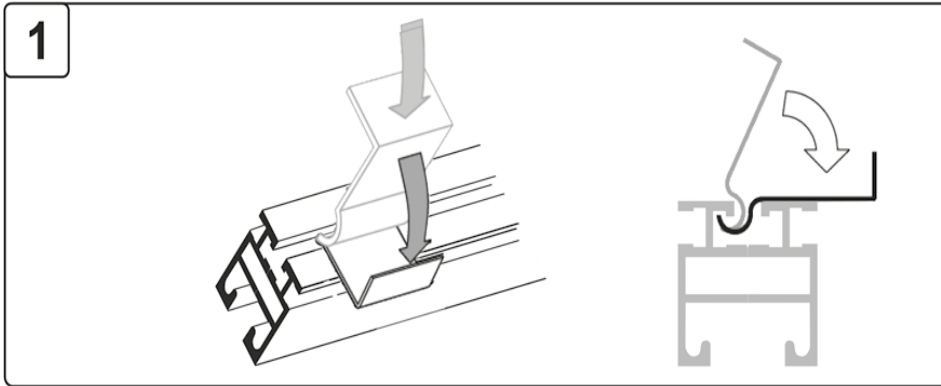
### 5.9 MONTAJE DE COLECTORES EN PERFILES BASE HORIZONTALES



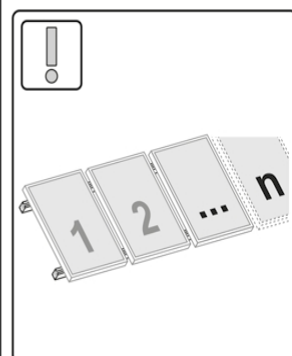
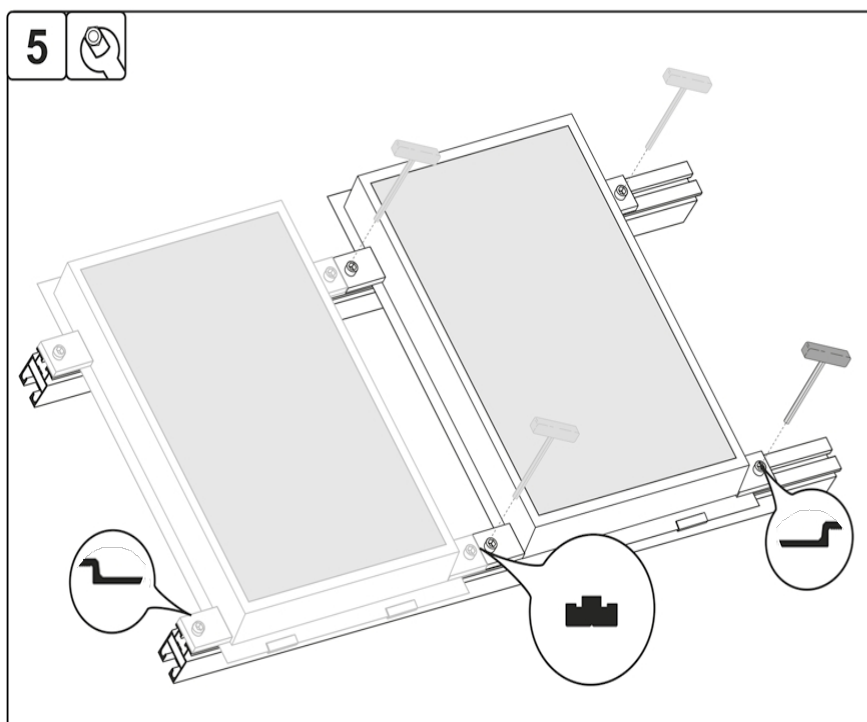
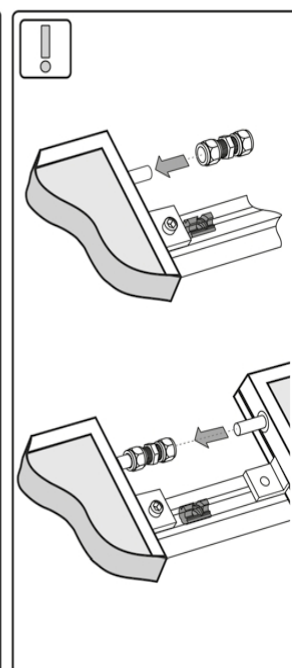
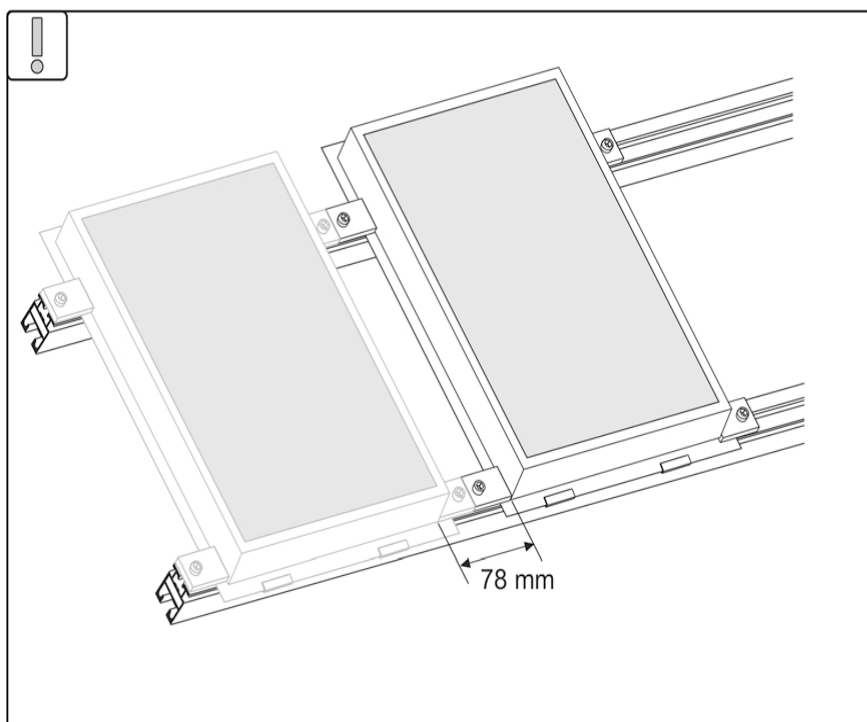
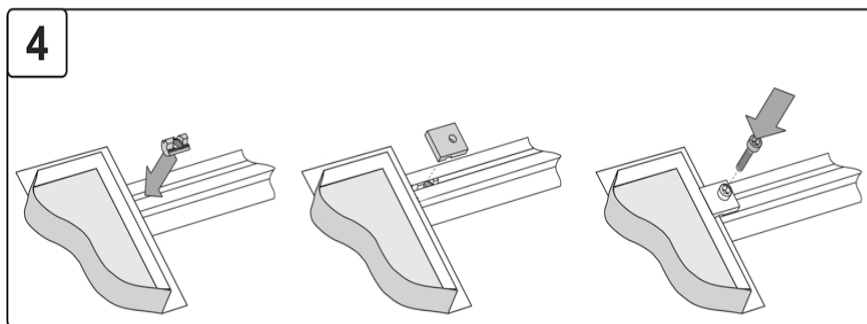
## 5.10 MONTAJE DE LOS DEMÁS COLECTORES, EN HORIZONTAL



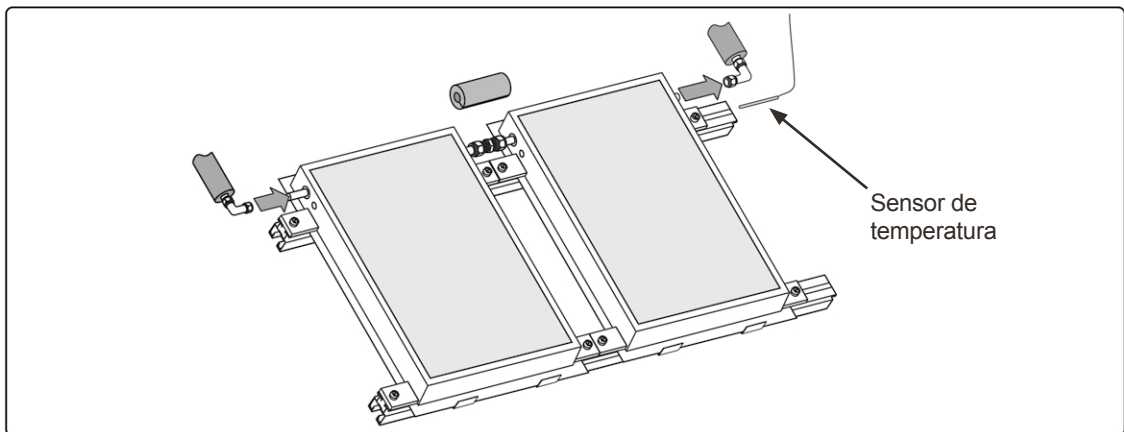
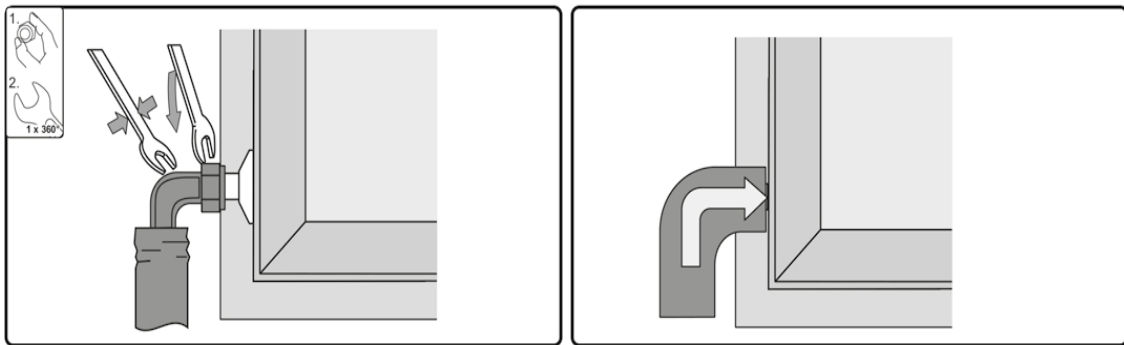
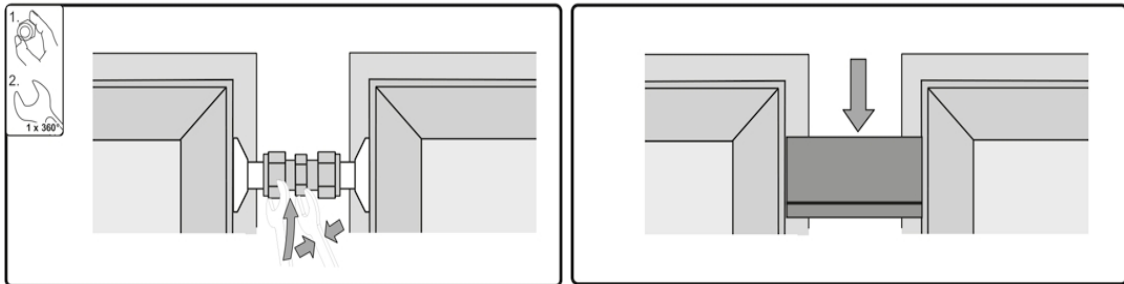
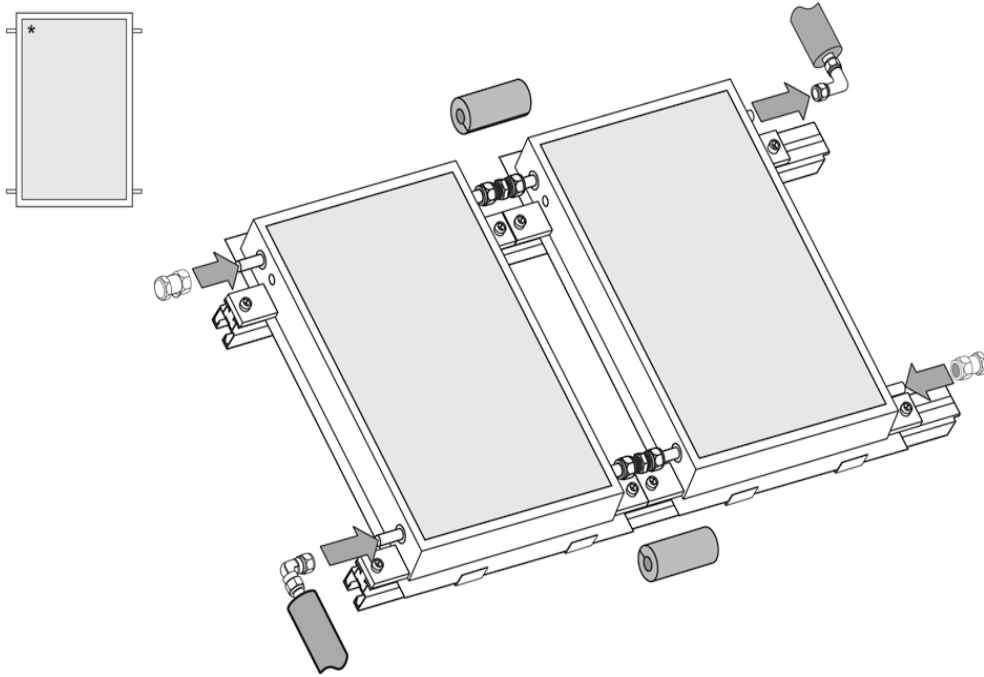
Fijación de los colectores siguientes



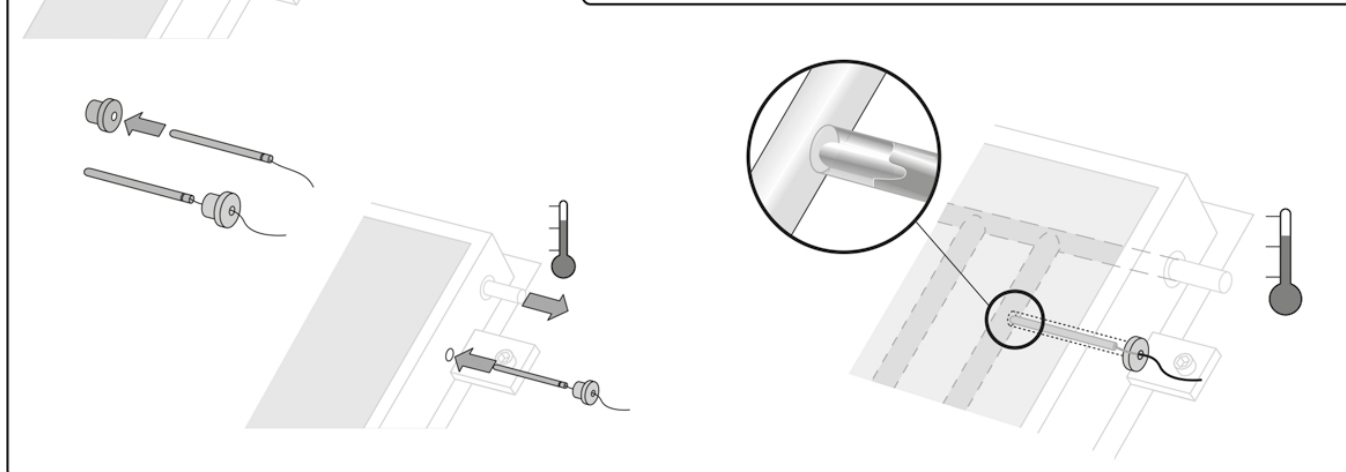
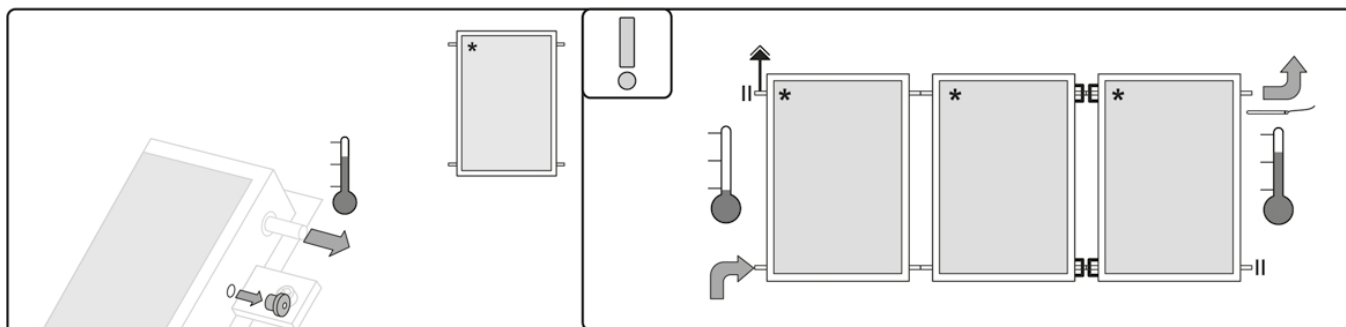
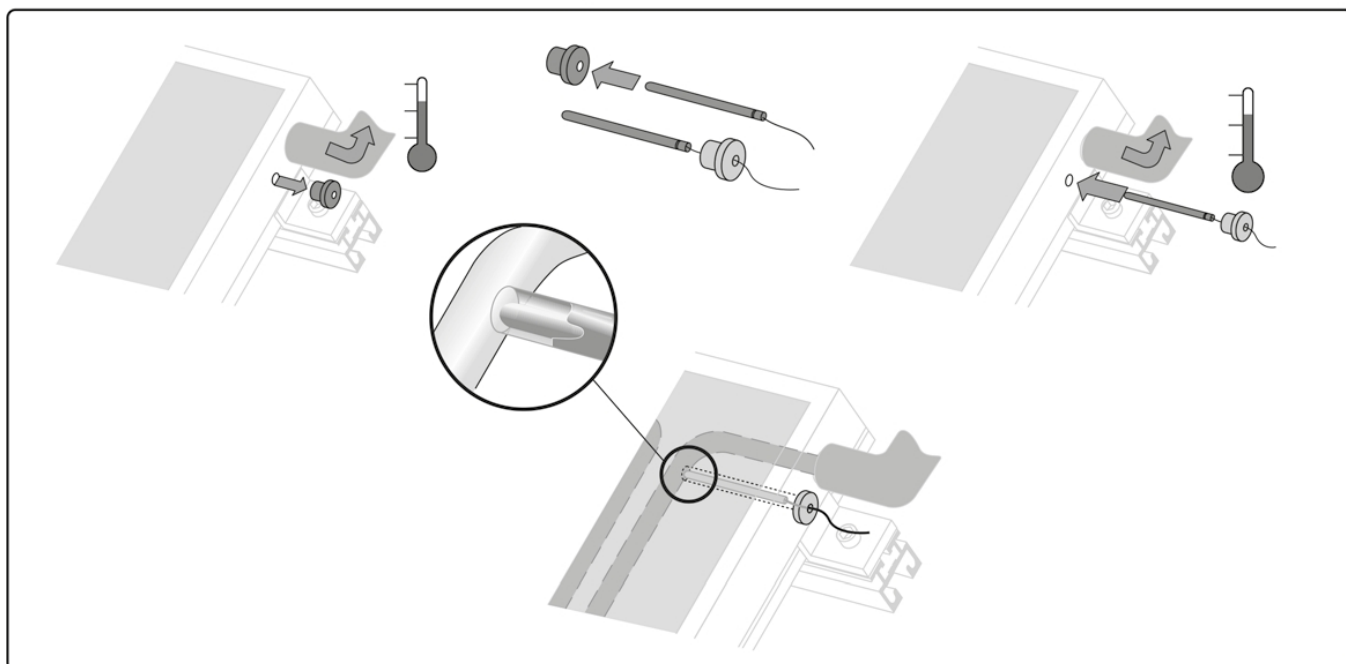
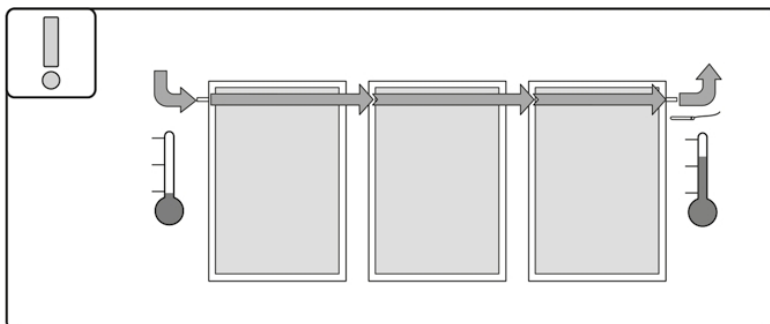
### 5.10 MONTAJE DE COLLECTORES ADICIONALES, HORIZONTAL



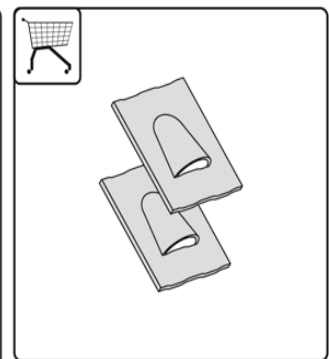
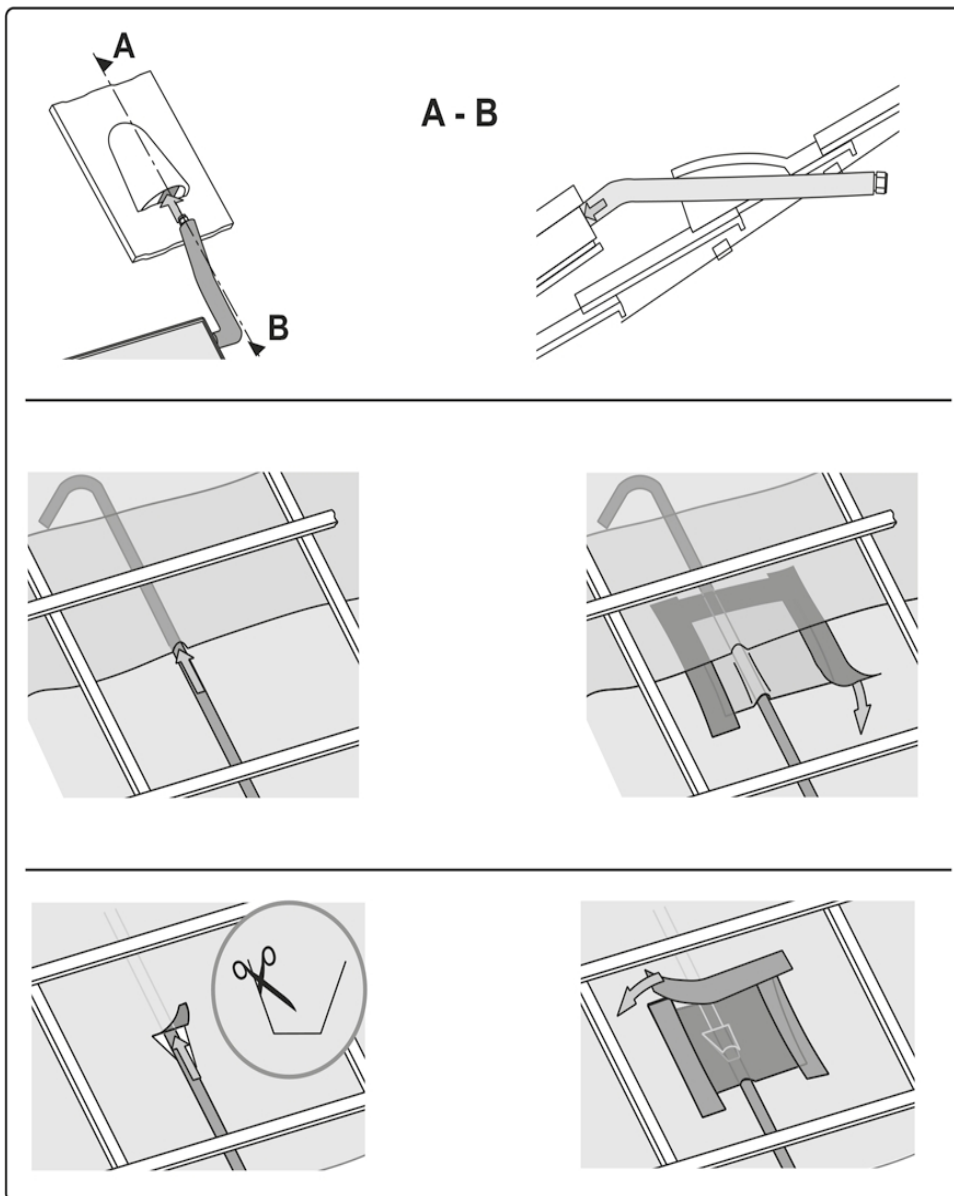
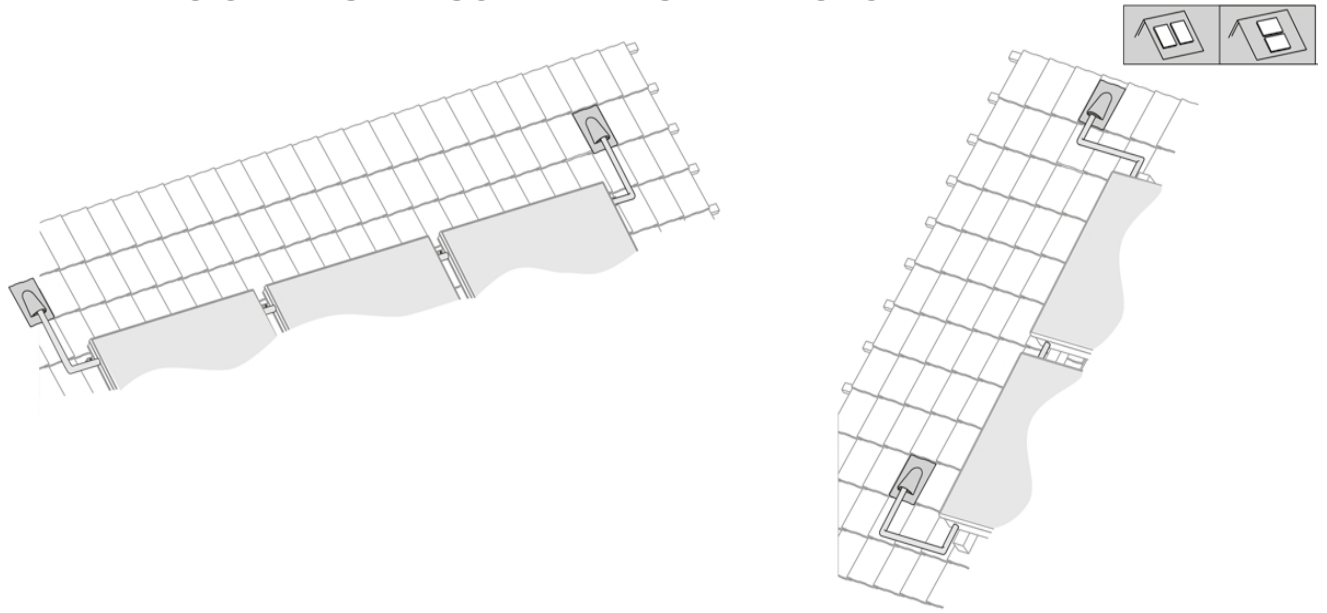
### 5.11 CONECTAR LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS

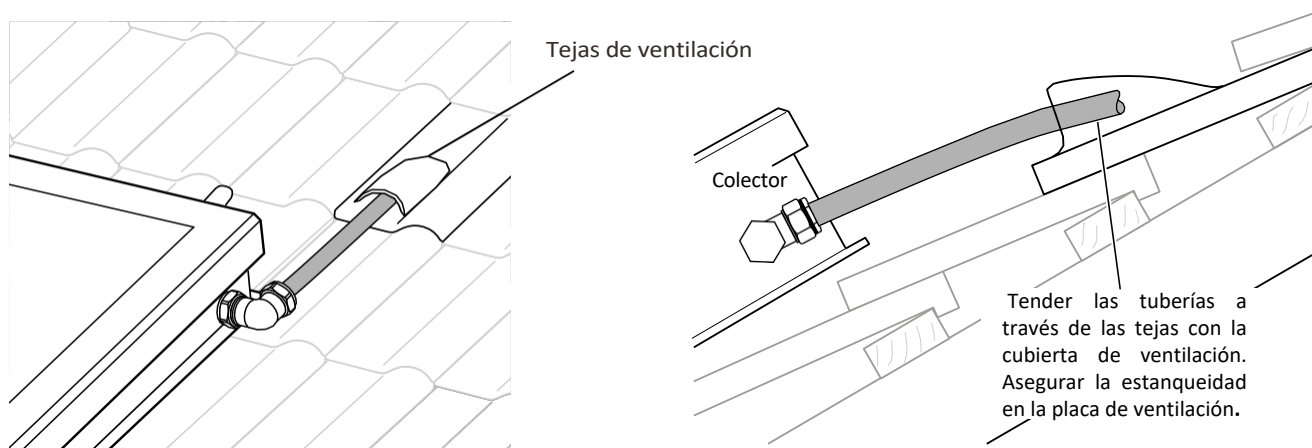


## 5.12 MONTAJE DEL SENSOR DEL COLECTOR



### 5.13 REALIZACIÓN DE UN PASO A TRAVÉS DEL TECHO





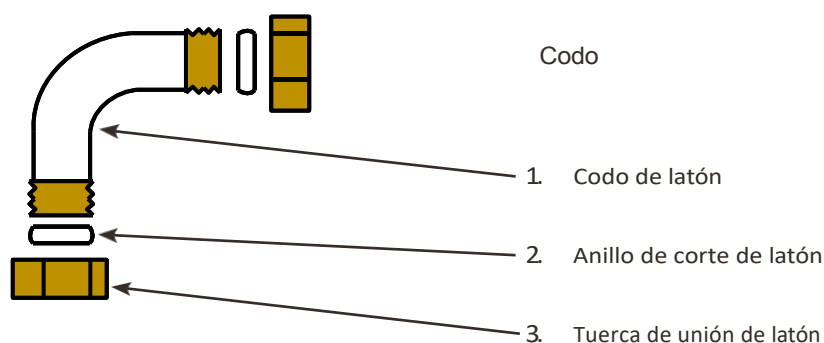
## 5.14 KIT DE CONEXIÓN Y UNIÓN CON ANILLO DE CORTE

Los racores con anillo de corte son aptos para tubos de cobre según las normas DIN EN 1057 o DIN 1754 con un espesor de pared de 1 mm.

Para obtener una unión rápida y segura, se deben tener en cuenta las siguientes reglas:

1. Corte el tubo a la longitud deseada, en ángulo recto con respecto a su eje, con ayuda de un cortatubos giratorio. El extremo del tubo debe estar redondeado, bien desbarbado y sin arañazos en el momento del montaje.
2. Afloje la tuerca de unión (3) y compruebe que el anillo de corte (1) esté correctamente colocado en el racor (2).
3. A continuación, introduzca el tubo en el racor hasta el tope. Para ello, el eje del tubo que se va a conectar debe coincidir, sin tensión, con el del racor al que se va a unir.
4. Apriete ahora la tuerca de unión (3) a mano y gírela una vuelta más con una llave de horquilla adecuada.
5. A continuación, realice la prueba de estanqueidad según las normas técnicas reconocidas.

**Nota:** Incluso en caso de sustitución, solo deben utilizarse piezas de recambio originales de ratiotherm, ya que, de lo contrario, quedarán sin efecto todas las reclamaciones de garantía.



## 5.15 INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Todos los trabajos de instalación deben ser realizados por un técnico autorizado. Las tuberías de ida y retorno deben instalarse con tubos de cobre (según la norma DIN 1786) o con sistemas homologados. En el caso de los tubos de cobre, se debe realizar una soldadura fuerte según el Reglamento sobre recipientes a presión. Utilice únicamente purgadores manuales o automáticos de metal que estén cerrados durante el funcionamiento. El material de las válvulas debe corresponder a la clase de presión PN10.

Debido a razones hidráulicas, al conectar los colectores en serie solo se pueden formar grupos de hasta 6 colectores cada uno. Varios grupos deben conectarse en paralelo según Tichelmann o equilibrarse mediante válvulas reguladoras. La pérdida de presión de las tuberías, la bomba y otros componentes de las tuberías debe calcularse en función del diseño de la instalación.

Los materiales de aislamiento térmico deben soportar temperaturas de funcionamiento de hasta 200 °C. Se recomiendan las capas de fibra mineral o fibra de vidrio con revestimiento de aluminio u otros materiales adecuados. Una cubierta de chapa de aluminio o de acero galvanizado, cuyas juntas longitudinales y transversales estén selladas con silicona, protege el aislamiento térmico en el exterior de la humedad.

El espesor del aislamiento se rige por el Reglamento sobre instalaciones de calefacción (3/3-ENEG), es decir, todas las tuberías deben aislarse al 100 %. La idoneidad y la aplicación se rigen por las especificaciones del fabricante del material aislante.

Atención: las tuberías sin aislar provocan enormes pérdidas de calor.

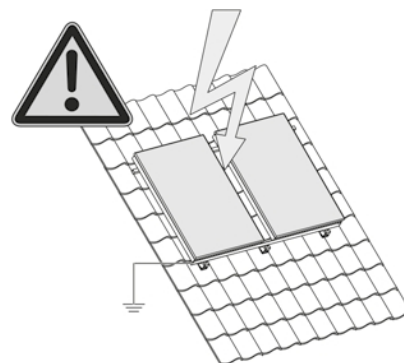
## 5.16 EQUILIBRIO DE POTENCIAL Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

Protección contra rayos:

En los edificios en los que sea necesaria una protección contra rayos, el campo de colectores debe incluirse en el sistema de protección contra rayos.

Protección eléctrica contra descargas accidentales:

Las tuberías del sistema solar (ida y retorno) deben conectarse por el recorrido más corto al sistema de conexión a tierra del edificio. Si el edificio ya cuenta con un sistema de protección contra rayos, las piezas metálicas de gran superficie deben conectarse a este.



## 6. PUESTA EN MARCHA E INDICACIONES

### Puesta en servicio

Una vez montados los colectores y conectada la hidráulica, se puede purgar y llenar la instalación. Para ello, deben tenerse en cuenta tanto las condiciones térmicas como las particularidades de la instalación.

El lavado y el llenado no deben realizarse con los colectores calientes, ya que puede producirse quemaduras por la evaporación del fluido caloportador. Por ello, el llenado, la puesta en marcha y el mantenimiento de la instalación solo deben ser realizados por un técnico especializado debidamente autorizado. Para evitar daños en la instalación, el purga debe realizarse únicamente con el fluido caloportador que se utilizará posteriormente.

### Fluido caloportador

Para evitar daños por heladas y corrosión, la instalación solar solo debe llenarse con un fluido caloportador de alta calidad (mezcla de propilenglicol y agua). Si se utiliza la mezcla preparada recomendada, se garantiza una protección contra las heladas suficiente hasta aprox. -24 °C.

### Instrucciones para el operador

La persona encargada de la puesta en marcha debe informar al operador de la instalación sobre el funcionamiento, el manejo y los intervalos de mantenimiento correspondientes de la instalación. Se deben entregar al operador de la instalación las instrucciones de montaje y funcionamiento para que las conserve.

### Instrucciones de funcionamiento

- Debido al sobrecalentamiento del colector (por ejemplo, durante el funcionamiento en reposo), puede producirse una fuga de líquido solar a través de la válvula de sobrepresión, dependiendo de la instalación. Este líquido no debe llegar al alcantarillado, sino que debe recogerse y devolverse a la instalación. Para ello, debe utilizarse una bomba de presión, que se montará en la llave de llenado y en la llave de vaciado mediante los racores de conexión de manguera. ¡Abra la válvula, no bombee aire!
- ¡La válvula de seguridad, el vaso de expansión y el fluido caloportador deben revisarse periódicamente según las instrucciones del fabricante!
- Tras el llenado y de forma periódica, se debe comprobar y documentar la resistencia a la congelación del líquido caloportador hasta  $-27\text{ °C} \pm 3\text{ K}$  mediante un comprobador especial de anticongelante SOL.
- La temperatura del agua caliente en la red de tuberías debe limitarse a un máximo de 60 °C mediante dispositivos de funcionamiento automático (mezclador de agua sanitaria en la salida del acumulador) u otras medidas, ya que, de lo contrario, podrían producirse quemaduras en la salida de agua caliente.

### Instrucciones de mantenimiento

- La protección contra las heladas debe revisarse anualmente.
- La protección anticorrosión debe revisarse cada 2 años.
- El valor del pH debe ser superior a 7.
- En caso de coloración marrón, turbidez y formación de olores, se debe sustituir el fluido caloportador.

### Otras indicaciones

- No se asume ninguna responsabilidad por posibles daños causados por las heladas.
- Si la instalación solar no se pone en funcionamiento de inmediato, se deben cubrir los colectores. De este modo, se protege del sobrecalentamiento el material de sellado utilizado y el fluido caloportador ya vertido. Los daños debidos al sobrecalentamiento no están cubiertos por la garantía del fabricante.
- El sobredimensionamiento y la parada de la instalación en épocas de alta radiación solar pueden provocar sobrecalentamiento y formación de vapor en la instalación.

### Indicaciones sobre la devolución

- Una vez utilizados, los colectores pueden devolverse a la empresa ratiotherm.
- Los gastos de desmontaje y transporte no están incluidos.
- Todos los materiales del colector son reciclables y la empresa ratiotherm se encarga de su correcta eliminación.

## 6.1 CAUSAS MÁS FRECUENTES DE AVERÍAS EN INSTALACIONES SOLARES

- En una instalación solar faltan purgadores de aire en los puntos donde se pueden formar bolsas de aire.
- Los purgadores automáticos pueden resultar dañados por la salida de vapor. Solución: cerrar la llave de paso situada delante del purgador o no utilizar purgadores automáticos, sino instalar Spirovent.
- El aislamiento térmico de las tuberías del sistema solar no es resistente al calor ni a los rayos UV.
- Falta el recipiente colector debajo del conducto de purga de la válvula de seguridad solar.
- Falta la conexión a tierra del circuito solar.
- Apriete las uniones roscadas solo en frío.
- La sonda del colector está instalada en un lugar incorrecto o está mal cableada.
- Asignación de ida y retorno.
- Se deben evitar las piezas de plástico o galvanizadas en todo el circuito solar.
- Tamaño incorrecto del vaso de expansión.
- La instalación no se ha purgado completamente.
- No se han purgado las tuberías.
- Aparición de circulación propia debido al ajuste manual del freno de gravedad.
- Regulación mal ajustada o mal conectada.
- La bomba primaria es de tamaño insuficiente, por lo que se forman bolsas de vapor en los colectores.
- No se ha realizado el equilibrado hidráulico en los lados primario y secundario.

## 7. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

De conformidad con la Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE), anexo IV, declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad: que el equipo:

### Fabricante

ratiotherm GmbH & Co. KG  
Wellheimer Straße 34  
91795 Dollnstein

Correo electrónico: info@ratiotherm.de  
Teléfono: +49 (0) 8422/9977-0  
Web: www.ratiotherm.de

Denominación del dispositivo: **Colector plano RA ST253-4**  
Año de fabricación: véase la placa de características  
Finalidad: El colector plano transforma la energía solar en energía térmica aprovechable para proporcionar un apoyo directo a la calefacción y la producción de agua caliente.

En la versión suministrada, cumple con las directivas

- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión

Normas y especificaciones técnicas aplicadas: DIN EN ISO 9806; DIN EN 12975

Se dispone de documentación técnica. Nombre y dirección de la persona autorizada para recopilar la documentación técnica:

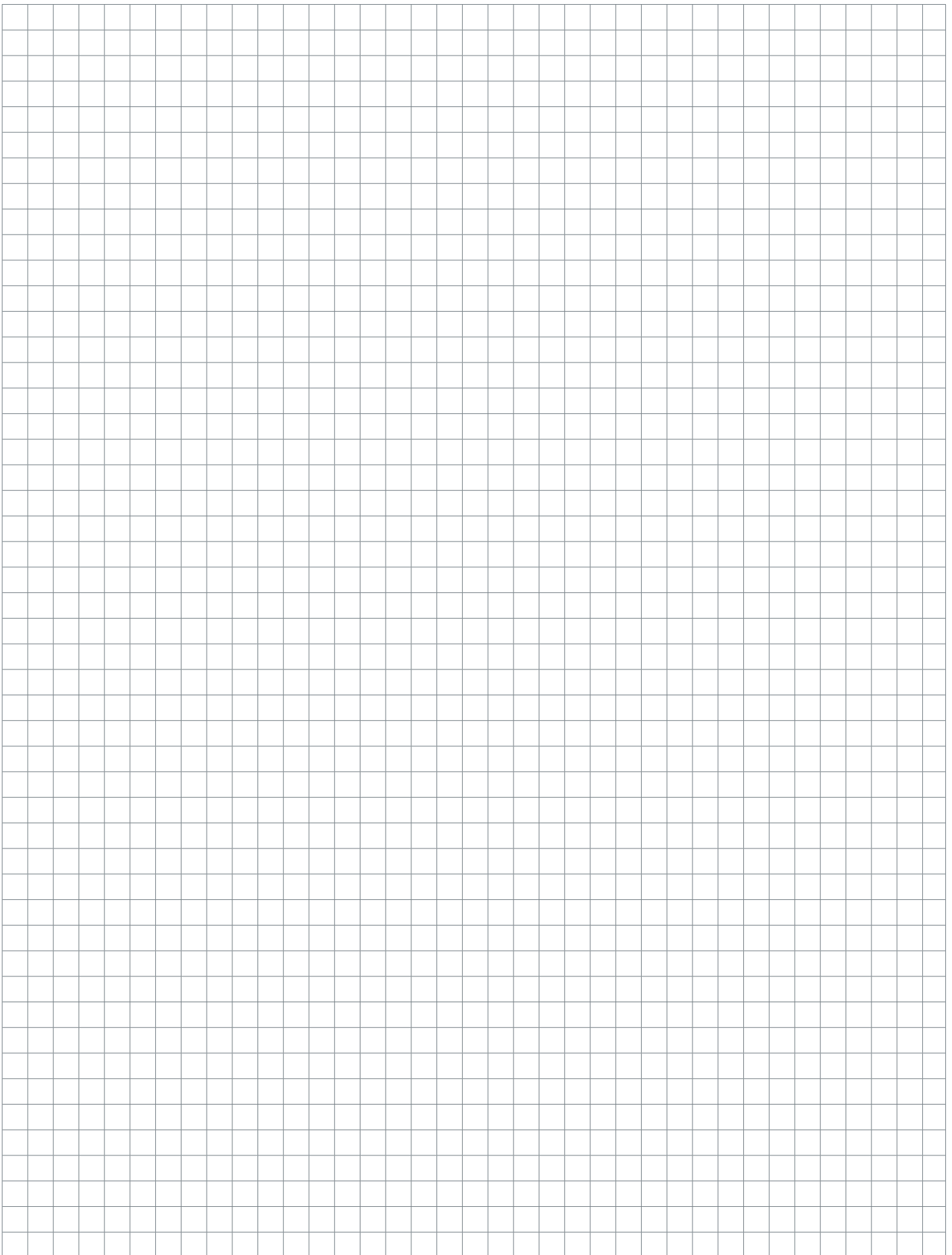
Nombre: Julian Kruck, director de tecnología de bombas de calor  
Dirección: ratiotherm GmbH & Co. KG, Wellheimer Straße 34, 91795 Dollnstein

Por la presente certificamos que el procedimiento de certificación se ha llevado a cabo de conformidad con la Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE) y que, al emitir esta declaración de conformidad, se han respetado las disposiciones de la norma DIN EN ISO/IEC 17050-1 «Evaluación de la conformidad. Declaración de conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos generales». En caso de que se realice una modificación del equipo sin nuestro consentimiento, la presente declaración perderá su validez. Cualquier modificación arbitraria en este sentido excluye cualquier responsabilidad por nuestra parte.

Dollnstein, a \_\_\_\_\_ Firma del representante autorizado: \_\_\_\_\_ Datos de la persona autorizada para emitir esta declaración en nombre del fabricante o de su representante:

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_  
Dirección: ratiotherm GmbH & Co. KG, Wellheimer Straße 34, 91795 Dollnstein





# Aquí nos encontrará



**ratiotherm**

Smart Energy Systems

ratiotherm GmbH & Co. KG Wellheimer  
Straße 34  
91795 Dollnstein

Contacto directo:  
T +49 (0) 8422.9977-0  
info@ratiotherm.de www.ratiotherm.de

