

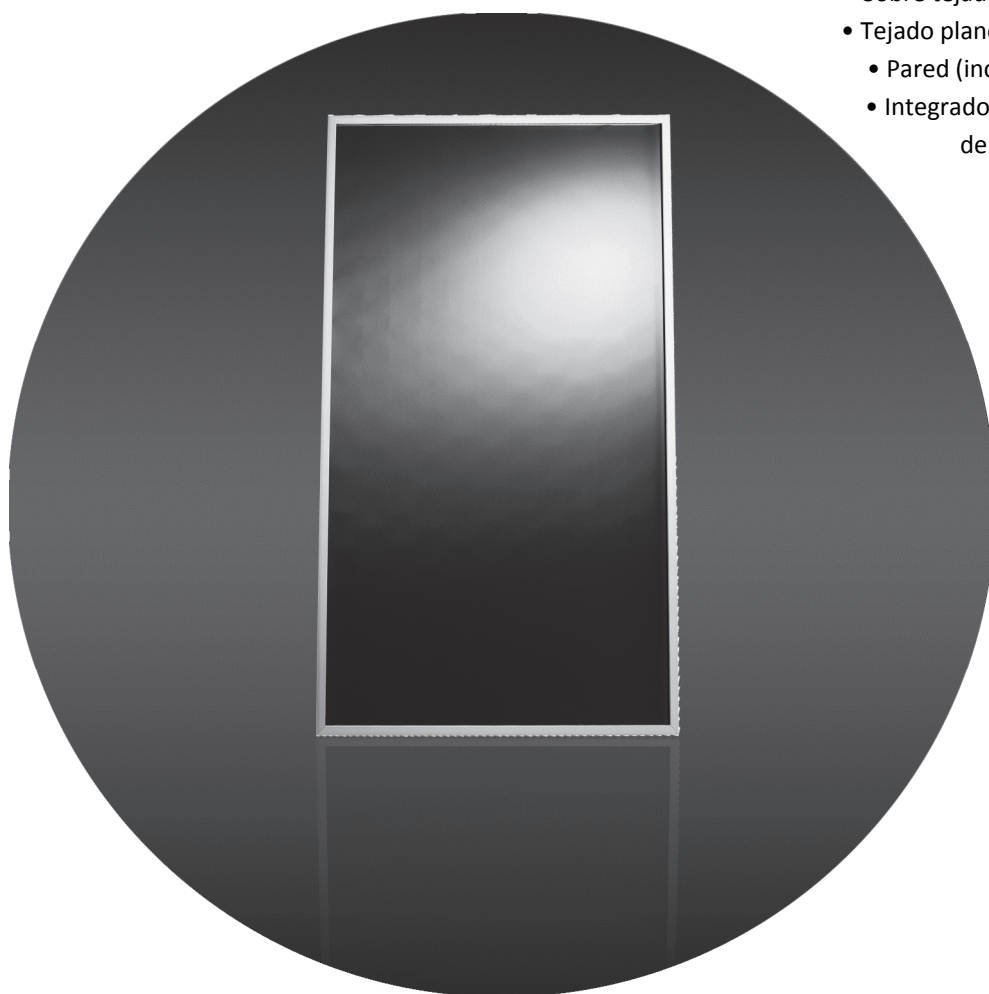
Montaje

SolvisCala 254

Los colectores compactos C-254-AR y C-254-E

Para los tipos de montaje:

- Sobre tejado (inclin.: 20° - 60°)
- Tejado plano (inclin.: 30° - 60°)
 - Pared (inclinación: 45° - 90°)
- Integrado en tejado (a partir de 22° de inclinación)



1 Información sobre estas instrucciones

Estas instrucciones están dirigidas al especialista de una empresa instaladora. Aquí se encuentran todos los datos necesarios para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de la instalación.

Guarde las instrucciones con la instalación para un uso posterior.

Para que la instalación sea segura y correcta, se recomienda la asistencia a uno de los cursos de formación de Solvis.

Tenemos gran interés en mejorar nuestra documentación técnica, por lo que le quedaríamos agradecidos por cualquier sugerencia que nos pudiera hacer al respecto.

Copyright

Todo el contenido de este documento está protegido por la ley de derechos de autor. Se prohíbe y se castigará cualquier uso fuera de los límites de la ley de derechos de autor sin autorización. Esto se aplica especialmente a las reproducciones, traducciones, el microfilmado, así como el almacenamiento y procesamiento en medios electrónicos.
© SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Los siguientes números de teléfono están reservados para los especialistas del ramo.

Los usuarios de las instalaciones pueden dirigirse a su instalador.

Sistemas Energeticos Solvis Iberica S.L.
Daniel Gómez,
C/Europa, 5,
08913 Badalona (Barcelona),
Tel: 0034 935325555,
Fax: 0034 934607558,
Mail: info@solvis.es
Web: www.solvis.es

Símbolos utilizados



PELIGRO

Peligro inminente con graves consecuencias para la salud hasta fatales.



ADVERTENCIA

Peligro con hasta graves consecuencias para la salud.



PRECAUCIÓN

Posible peligro por lesiones moderadas o leves.



ATENCIÓN

Peligro de deterioro del equipo o de la instalación.



Información útil, notas y pasos para facilitar el trabajo sobre el tema.



Referencia a otro documento.



Consejos para ahorrar energía. Así, se reducen costes y se ayuda a conservar el medio ambiente.

Índice

1 Información sobre estas instrucciones	2
2 Notas	5
2.1 Instrucciones de seguridad	5
2.1.1 Generalidades	5
2.1.2 Disposiciones	6
2.2 Prevención de daños	8
2.2.1 Colector en general	8
2.2.2 Luna de vidrio solar anti-réflex)	8
2.3 Protección contra la sobretensión	9
2.4 Dimensiones	9
2.5 Orientación	10
2.6 Altura de las tejas en el montaje integrado en tejado	10
2.7 Montaje sobre tejado, sobre tejado plano y sobre pared	11
2.7.1 Montaje de los rieles de sujeción	11
2.7.2 Sombras en el montaje sobre tejado plano o pared	13
3 Sistema hidráulico	15
3.1 SolvisCala 254 AR	15
3.2 SolvisCala 254 Eco	16
4 Montaje sobre tejado	17
4.1 Volumen de suministro	17
4.2 Requisitos de estática	17
4.2.1 Bordes y esquinas	17
4.2.2 Dimensionamiento estático	18
4.3 Montaje de soportes de tejado y rieles	19
4.3.1 Montaje yuxtapuesto sobre tejado	19
4.3.2 Montaje superpuesto sobre tejado	20
4.4 Montaje del (de los) colector(es)	21
5 Montaje sobre tejado plano o sobre pared	24
5.1 Volumen de suministro	24
5.2 Requisitos de estática	24
5.2.1 Bordes y esquinas	24
5.2.2 Dimensionamiento estático	24
5.3 Montaje con lastres	25
5.4 Colocación	26
5.4.1 Superficies poco inclinadas	26
5.5 Montaje sobre pared	27
5.6 Montaje de los soportes para tejado plano	28
5.6.1 Viga de acero	28
5.6.2 Viga de acero (autorroscante)	28
5.6.3 Piedra de hormigón	29
5.6.4 Soporte sobre tejado ADH-U	30
5.6.5 Chapa trapezoidal	31
5.7 Montaje del (de los) colector(es)	32

6 Montaje integrado en tejado	34
6.1 Volumen de suministro	34
6.2 Requisitos de estática	35
6.2.1 Estructura del tejado	35
6.2.2 Bordes y esquinas	35
6.2.3 Cargas de nieve y viento	35
6.2.4 Dimensiones y peso	37
6.3 Montaje del colector	40
6.3.1 Preparativos	40
6.3.2 Hilera inferior de colectores	41
6.3.3 Hilera superior de colectores	44
6.4 Montaje de chapa	46
6.4.1 Preparativos	46
6.4.2 Chapas intermedias	46
6.4.3 Desmontaje de la chapa intermedia	48
6.4.4 Chapas superiores	48
6.4.5 Trabajos finales	50
6.4.6 Desmontaje de la chapa de revestimiento	51
7 Montaje del sensor	52
8 Conexión hidráulica	53
9 Puesta en servicio	54
10 Mantenimiento	55
11 Puesta fuera de servicio	56
12 Datos técnicos	57
12.1 Magnitudes características generales	57
12.2 Medidas de conexión	57
12.3 Magnitudes características hidráulicas	57
12.4 Pérdida de carga	58
13 Anexo	59
13.1 Zonas de carga de nieve y viento	59
13.2 Hoja de datos del producto	60
13.3 Hoja de datos de seguridad de anticongelante	61
13.4 Certificado Solar-Keymark	67
13.5 Accesorios	67
13.6 Placa de características	68
14 Índice	69

2 Notas

2.1 Instrucciones de seguridad



Observe las instrucciones de seguridad

Están pensadas principalmente para su propia seguridad.

- Antes de empezar con los trabajos, familiarícese con las instrucciones de seguridad.
- Observe y cumpla las disposiciones legales en materia de seguridad y las prescripciones vigentes para la prevención de accidentes.



ATENCIÓN

Directivas específicas de cada país

Las disposiciones y normativas específicas pueden variar, y también ser diferentes a nivel regional.

- Deben cumplirse y respetarse para un funcionamiento seguro y sin averías.
- Las disposiciones y directivas específicas que no sean válidas en un país en concreto deberán suplirse por disposiciones y directivas propias y específicas del país en cuestión.



ATENCIÓN

No efectuar modificaciones arbitrarias

En caso contrario se puede garantizar sobre el correcto funcionamiento.

- No deben efectuarse modificaciones en los componentes del equipo.
- Utilice sólo piezas de repuesto originales.



ATENCIÓN

Lado inferior del colector caliente

Posible deterioro de los componentes que se encuentren debajo del colector.

- Los materiales deben resistir temperaturas de hasta 120 °C cuando entran en contacto con el lado posterior del colector.
- De no ser éste el caso, deben separarse espacial y térmicamente del lado posterior del colector.



ATENCIÓN

Observar las instrucciones

Solvis no se responsabilizará por los daños que surjan de la no observación de estas instrucciones.

- Antes de empezar con el manejo o la instalación, lea atentamente las instrucciones.
- El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

2.1.1 Generalidades



PELIGRO

En las proximidades de cables eléctricos no aislados, recuerde:

El contacto con cables no aislados o una descarga eléctrica pueden ser causa de quemaduras o de fallos cardíacos.

- A la hora de realizar trabajos en las proximidades de cables eléctricos no aislados, guarde las distancias de seguridad.
- Consulte las distancias de seguridad y otras medidas de protección de los reglamentos de las asociaciones profesionales en materia de seguridad y salud.



ADVERTENCIA

Peligro de sufrir quemaduras en presencia de radiación solar

Es posible sufrir escaldaduras por restos de fluidos o salidas de vapor procedentes del colector. Posibilidad de combustión por contacto con conexiones calientes.

- Los trabajos en los colectores se deben realizar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados
- Retire la protección de la instalación solar sólo después de la puesta en marcha.

**ADVERTENCIA****A observar antes de realizar trabajos en los tejados**

Peligro de sufrir lesiones.

- Se deben comprobar minuciosamente las condiciones locales y los requisitos arquitectónicos antes del montaje. En caso necesario se debe consultar a un especialista en cálculos estáticos.
- A la hora de realizar trabajos en el tejado, es imprescindible instalar dispositivos anticaídas o de protección conformes a las normas vigentes (según la norma DIN 18338 Trabajos de revestimiento y de impermeabilización de tejados y la norma DIN 18451 Redes de seguridad para trabajos con andamios).
- Si por motivos técnicos no se dispone de tales dispositivos anticaídas, se deberán utilizar trajes con eslingas.
- Utilice únicamente trajes con eslingas comprobados y autorizados: correas de sujeción o de seguridad, amortiguadores de caída, reductores de correa. Fije el traje con eslingas sólo a los componentes o puntos de fijación que soporten la carga.
- Además de proteger a las personas participantes en la obra, también hay que proteger a terceros de la posible caída de objetos.
- Si se utilizan escaleras de mano, pueden producirse caídas peligrosas si la escalera se pliega, se resbala o se cae. No utilice escaleras de mano dañadas. Observe el correcto ángulo de colocación de 68 - 75°. Asegure la escalera de mano.
- Durante el montaje, lleve puestos guantes de trabajo, casco y calzado de seguridad. A la hora de realizar trabajos de taladrado o rectificado, lleve también gafas protectoras.
- Evite la humedad y los líquidos durante la instalación eléctrica.

**Realización de los trabajos sólo por especialistas**

- La instalación sólo debe ser montada por empresas especializadas e instruidas.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas sólo deben realizarlos electricistas especializados.

Uso adecuado

Los colectores solares se deben utilizar únicamente para el calentamiento indirecto de agua potable y como apoyo a la calefacción con intercambiadores de calor adecuados para este fin y suficientemente dimensionados entre el circuito solar cerrado y el consumidor de calor.

No se autoriza el uso de los colectores para otro objeto que no sea exclusivamente éste. Para este fin, es necesario obtener previamente el consentimiento o la declaración por escrito para el caso individual por parte del fabricante.

Se excluye cualquier garantía en caso de que:

- las piezas suministradas se usen de forma inadecuada o se modifiquen de forma no autorizada

- el procedimiento de montaje no se ajuste a las instrucciones de montaje
- no se tengan en cuenta los requisitos de estática concernientes a las cargas de nieve y viento.

Exclusión de responsabilidad

Queda excluida siempre la responsabilidad por datos inadecuados, incompletos o erróneos y cualquier daño consecuencia de ello.

2.1.2 Disposiciones

Las disposiciones, normas y directivas se deben aplicar en la versión específica del país en cada caso.

Se deben observar las siguientes disposiciones y directivas:

Obligaciones legales

- Disposiciones legales en materia de prevención de accidentes
- Disposiciones legales en materia de protección medioambiental
- Disposiciones de las asociaciones profesionales
- Ley alemana de ahorro energético para el ahorro de energía en edificios (Energieeinsparungsgesetz-EnEG)
- Ley alemana sobre calor y energías renovables (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, EEWärmeG).

Normas y directivas

- Condiciones de seguridad de DIN, EN y VDE.

Montaje sobre tejados

- Reglamento DGUV 101-016 Trabajos en tejados
- DIN 18338 Trabajos de revestimiento y de impermeabilización de tejados
- DIN 18339 Trabajos de fontanería
- DIN 18451 Trabajos con andamios
- DIN 1052 Construcciones en madera
- DIN EN 1991 Acciones en estructuras.

Reglamento de inspección de calderas de vapor

- TRD 802 Reglas técnicas para calderas de vapor
- TRD 402 Reglas técnicas para calderas de vapor
- TRD 611 Reglas técnicas para calderas de vapor
- TRD 612 Reglas técnicas para calderas de vapor.

Conexión de instalaciones solares térmicas

- EN 12975 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares
- EN 12976 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Sistemas prefabricados
- EN 12977 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida
- EN ISO 9488 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Vocabulario
- VDI 6002 Calentamiento solar de agua potable
- DIN EN 1044 Soldadura dura.

Reglamento alemán de condiciones generales de seguridad para el agua (AVB Wasser), Hoja de trabajo de la

DVGW (Asociación alemana de técnicos de gas y fontanería)

- W551, W552 Medidas técnicas para prevenir la proliferación de la legionela.

Normativa del Plan de Fomento de las Energías Renovables

- Normativa alemana de ahorro de energía EnEV.

Instalación y equipamiento de calentadores de agua

- DIN 18380 Instalaciones de calefacción y producción de a.c.s. – Prueba de estanqueidad
- DIN 18381 Trabajos de instalación de gas, agua y aguas residuales
- DIN 18421 Trabajos de insonorización de equipos técnicos
- DIN 1988 Reglamentos técnicos para instalaciones de agua potable

- EN 1717 Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de agua potable
- DIN 4753/EN 12897 Calentadores de agua e instalaciones de calentamiento de agua para agua potable y agua sanitaria; requisitos, identificación, equipamiento y comprobación.

Conexión eléctrica

- VDE 0100 Instalación de equipos eléctricos, toma de tierra, conductor neutro, conductor de equipotencialidad
- VDE 0185 Generalidades para la instalación de pararrayos
- DIN EN 62305 Protección contra rayos de instalaciones de construcción - Parte 1: Principios básicos
- VDE 0100-540 Equipotencialidad principal de equipos eléctricos.

2.2 Prevención de daños

2.2.1 Colector en general

Transporte del colector

Las conexiones del colector no deben someterse a cargas mecánicas. Para transportar correctamente los colectores, utilice el mango de montaje de colectores de Solvis. Observe la hoja de instrucciones suministrada con éste.

Almacenamiento del colector

Durante el almacenamiento se debe proteger el colector suministrado de la humedad y la congelación. Se debe almacenar únicamente en un espacio bajo techo o bien al aire libre con una inclinación de al menos 15°.



ATENCIÓN

El SolvisCala no se puede almacenar en posición horizontal al aire libre

De lo contrario puede penetrar suciedad en el colector y deteriorarlo.

- Inclinación durante el almacenamiento: $> 15^\circ$.

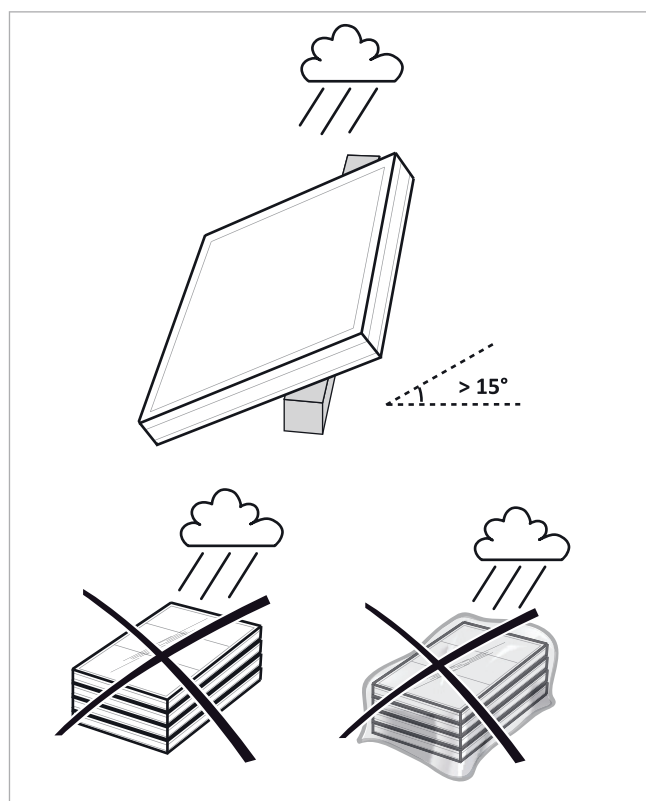


Fig. 1: Almacenamiento de SolvisCala al aire libre



ATENCIÓN

Peligro de corrosión

- No monte la instalación solar sobre tejados de cobre o por debajo de piezas de cobre.



ATENCIÓN

Peligro de sedimentación

- Si el colector ha estado lleno con fluido solar, no se debe exponer al sol estando vacío.



ATENCIÓN

A la hora de llenar el circuito solar, recuerde:

- El circuito solar y el colector o colectores se deben llenar y lavar únicamente con la mezcla preparada original de Solvis Tyfocor LS-rot como medio portador de calor.
- En este sistema no se permite el uso de otros portadores térmicos, ya que pueden provocar daños en los componentes del circuito solar.

2.2.2 Luna de vidrio solar anti-réflex)



ATENCIÓN

A observar con el vidrio anti-réflex

Peligro de deterioros en caso contrario.

- Manipular con cuidado. El vidrio anti-réflex está equipado con un delicado revestimiento superficial especial que aumenta la translucidez.
- No trate la suciedad leve. No tiene influencia en el grado de rendimiento del colector. De otro modo existe el peligro de que la suciedad se frote con la superficie.

Indicaciones para la manipulación

- Evite las huellas dactilares: toque las lunas sólo con guantes (de algodón) limpios y suaves (no las toque con guantes de cuero)
- Agarre las lunas de vidrio sólo por la zona de borde
- No coloque las lunas de vidrio sobre cantos afilados
- No cargue puntualmente las lunas de vidrio
- Trabaje preferentemente con elevadores de vidrio
- Evite la suciedad: mantenga limpias todas las superficies y objetos que entren en contacto con las lunas (p. ej., las superficies donde se depositen, elevador de vidrio, herramientas)
- Evite el contacto con sustancias como silicona, aceite y otros lubricantes, así como con sustancias minerales como cemento o argamasa
- Evite que la lluvia que escurra de las fachadas, especialmente de las fachadas minerales, caiga sobre el colector.
- Almacene las lunas en un lugar seco, protegido contra la congelación y la lluvia.

Indicaciones para la limpieza

- Limpie las lunas de vidrio anti-réflex sólo con un paño de microfibra, con cuidado y sin ejercer presión sobre ellas
- Para la limpieza, utilice sólo limpiacristales convencionales o alcohol isopropílico
- No utilice limpiadores agresivos, abrasivos y que contengan sustancias químicas
- No realice una limpieza mecánica: no utilice esponjas agresivas, lana de acero o rascadores.

2.3 Protección contra la sobreten- sión

Protección contra rayos

Determine la necesidad de equipos de protección contra rayos según el derecho de construcción vigente. Adicionalmente, la protección contra rayos puede ser prescrita por el planificador o por el seguro. Por consiguiente esto se debe tener en cuenta.



ATENCIÓN

A tener en cuenta para los dispositivos de protección contra rayos

- Las dimensiones y la instalación de dispositivos de protección contra rayos sólo puede ser llevada a cabo por personal especializado en conformidad con los reglamentos técnicos reconocidos.
- Se deben observar los principios básicos de la norma de protección contra rayos DIN EN 62305.

Protección contra rayos exterior

La protección contra rayos exterior se compone de captosres, descargadores y toma de tierra.

Si ya existe un equipo de protección contra rayos, el planificador comprueba si la instalación solar planificada se puede posicionar dentro de los dispositivos captosres y cómo (distancia de separación).

Esto tiene especial validez también:

- cuando sea obligatoria una instalación de protección contra rayos externa
- cuando sea necesaria una protección contra rayos adicional en instalaciones solares sobre edificios públicos (p. ej., si la obra adquiere una altura considerablemente mayor).

Protección contra rayos interior

La protección contra rayos interior comprende la conexión equipotencial y la protección contra la sobrecorriente de los aparatos eléctricos.

Se debe realizar siempre una conexión entre la conexión equipotencial de la vivienda y las conducciones del circuito solar (avance y retorno solares) con la sección transversal mínima necesaria de 6 mm².



Si no existe protección contra rayos, se debe proteger el sensor sumergible mediante una caja de protección contra rayos (lo más cerca posible del sensor) contra la sobretensión.



ATENCIÓN

A observar para la protección contra rayos

Incluso una protección contra rayos construida según las normas no puede garantizar la ausencia de daños en caso de la caída de un rayo.

2.4 Dimensiones

Las distancias entre colectores se deben observar estrictamente para el montaje de los conectores de colector. Medida en la base del colector.

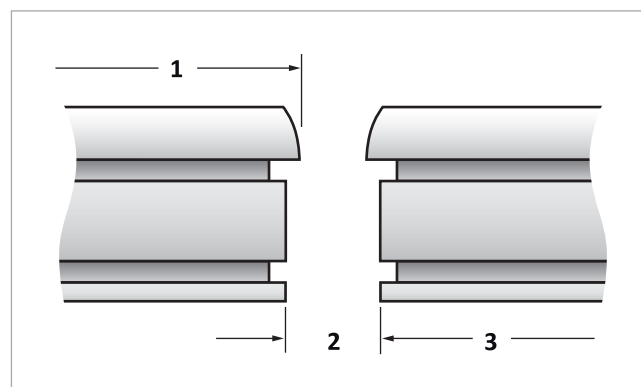


Fig. 2: La distancia para colectores superpuestos y yuxtapuestos se mide en la base del colector

- 1 Medida en la parte superior (longitud y anchura arriba)
- 2 Distancia (horizontal y vertical abajo)
- 3 Medida en la base (longitud y anchura abajo)

Dimensiones de los colectores y distancias

Nombre	C-254-AR	C-254-E
Longitud (Medida en la parte superior)	2176	2168
Longitud (Medida en la base)	2168	
Anchura (Medida en la parte superior)	1176	1168
Anchura (Medida en la base)	1168	
Distancia yuxtapuestos	30*	30
Distancia superpuestos (montaje horizontal)	30*	30
Distancia superpuestos (montaje vertical)	180*	180

Todas las dimensiones en [mm]

* (Medida en la base)

2.5 Orientación



ATENCIÓN

Evitar cargas de temperatura inadmisiblemente altas

De otro modo, existe riesgo de daños en la instalación solar.

- El borde inferior del panel colector **no debe** quedar por debajo del borde superior del SolvisMax.

Una instalación solar consigue un aporte óptimo cuando está orientada exactamente hacia el sur. El ángulo de inclinación recomendado del colector respecto a la horizontal queda en función del tipo de montaje en un rango entre:

- **Sobre tejado** 20° a 60°
- **Tejado plano** 30° a 60°
- **Pared** 45° a 90° . A partir de 60° con cubierta adicional por parte del cliente. A partir de 75° sólo hasta 3 m sobre el suelo.
- **Integrado en tejado** a partir de 22°



Integrado en tejado sólo posible para C-254-AR.



ATENCIÓN

Evite ángulos de inclinación inferiores a 20°

De otro modo son posibles pérdidas de aporte solar o deterioros por la formación de condensados en el colector.

- Ajuste siempre una inclinación mayor de 20° .
- Con los ángulos de colocación pequeños (20° a 30°), la formación de condensados en el colector es elevada.

Orientación del montaje

La orientación del montaje de los colectores SolvisCala puede ser vertical u horizontal en el montaje sobre tejado o sobre soportes para tejado plano. En el montaje integrado en el tejado (posible sólo para C-254-AR), los colectores sólo se pueden montar verticalmente.

2.6 Altura de las tejas en el montaje integrado en tejado

Para garantizar una pendiente suficiente con la conexión inferior a la cubierta del tejado , en la ➔ *tabla «Alturas de*

tejas permitidas» se indican las alturas de teja máximas en función de la inclinación del tejado.

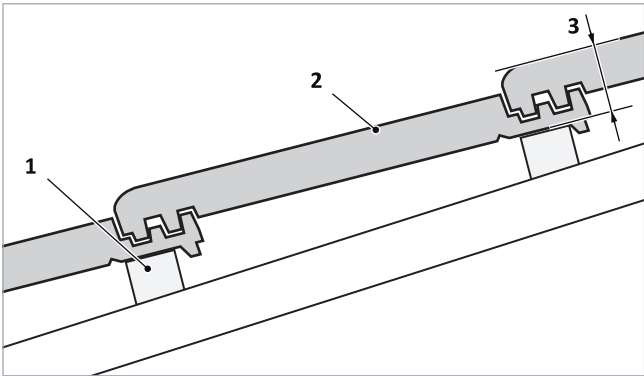


Fig. 3: Dimensión de la altura de la teja

- 1 Ripia
- 2 Teja
- 3 Altura de la teja



La altura de la teja se mide en el punto superior de colocación de la teja, desde el borde superior de la ripia hasta el borde superior de la teja.



El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

Alturas de las tejas permitidas

Inclinación del tejado		Altura de la teja
[°]	[%]	[mm]
22	40	hasta 20
24	45	hasta 25
26	49	hasta 30
28	53	hasta 35
32	62	hasta 40
36	73	hasta 45
38	78	hasta 50
42	90	hasta 55
44	97	hasta 60
48	111	hasta 65
52	128	hasta 70
54	138	hasta 75
58	160	hasta 80

2.7 Montaje sobre tejado, sobre tejado plano y sobre pared

2.7.1 Montaje de los rieles de sujeción

En el montaje sobre tejado, sobre tejado plano y sobre pared, los colectores se montan sobre rieles de sujeción. Dependiendo el número de colectores en una hilera, resultan diversas combinaciones de pares de rieles de sujeción (véase figura). Éstos se atornillan en la obra y se montan en los soportes sobre tejado o en los soportes para tejado plano.

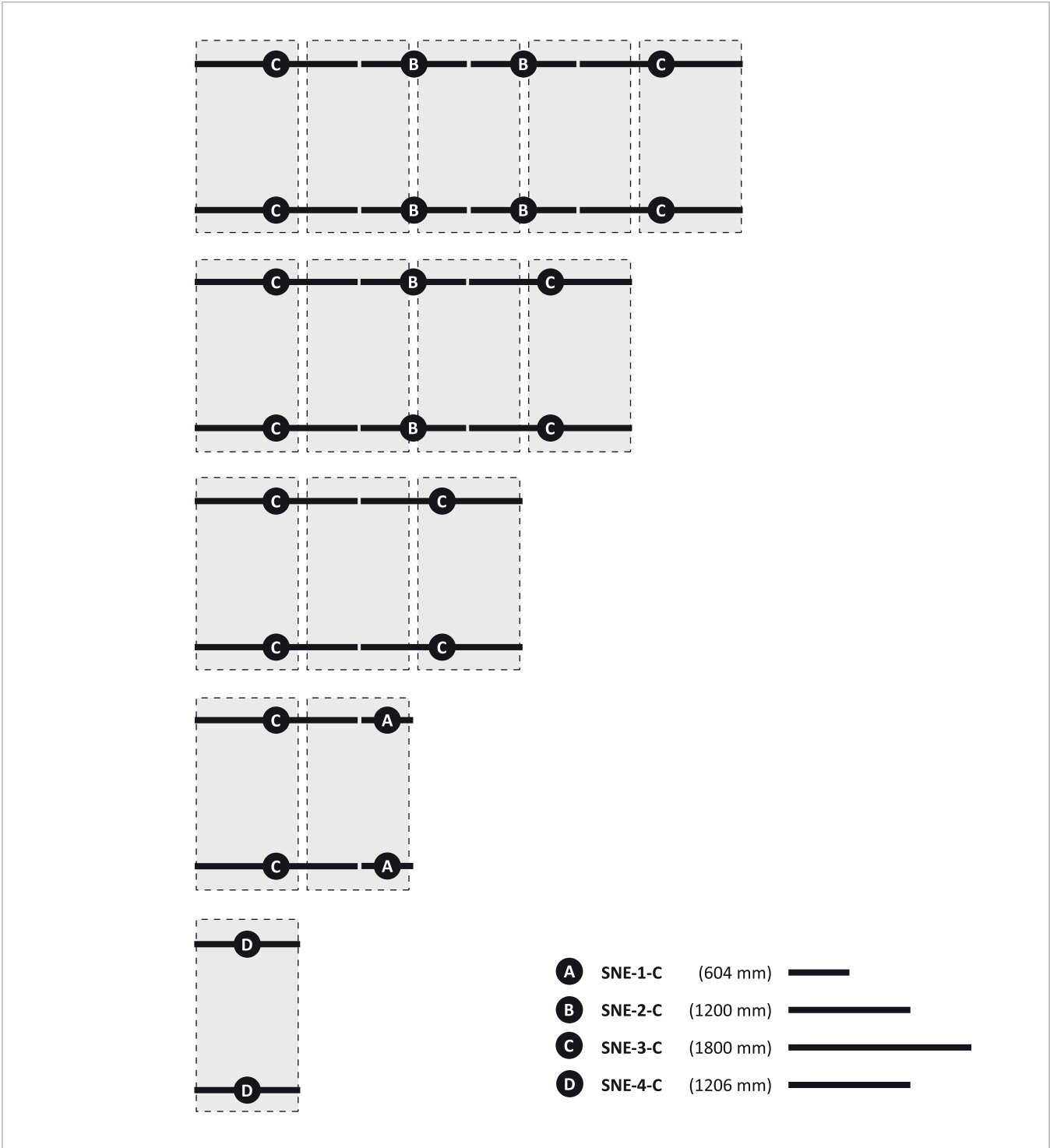


Fig. 4: Combinación de los pares de rieles de sujeción

Ensamblaje de los rieles de sujeción

Ensamble los rieles de sujeción en el suelo, antes de proceder al montaje de los colectores sobre el tejado.

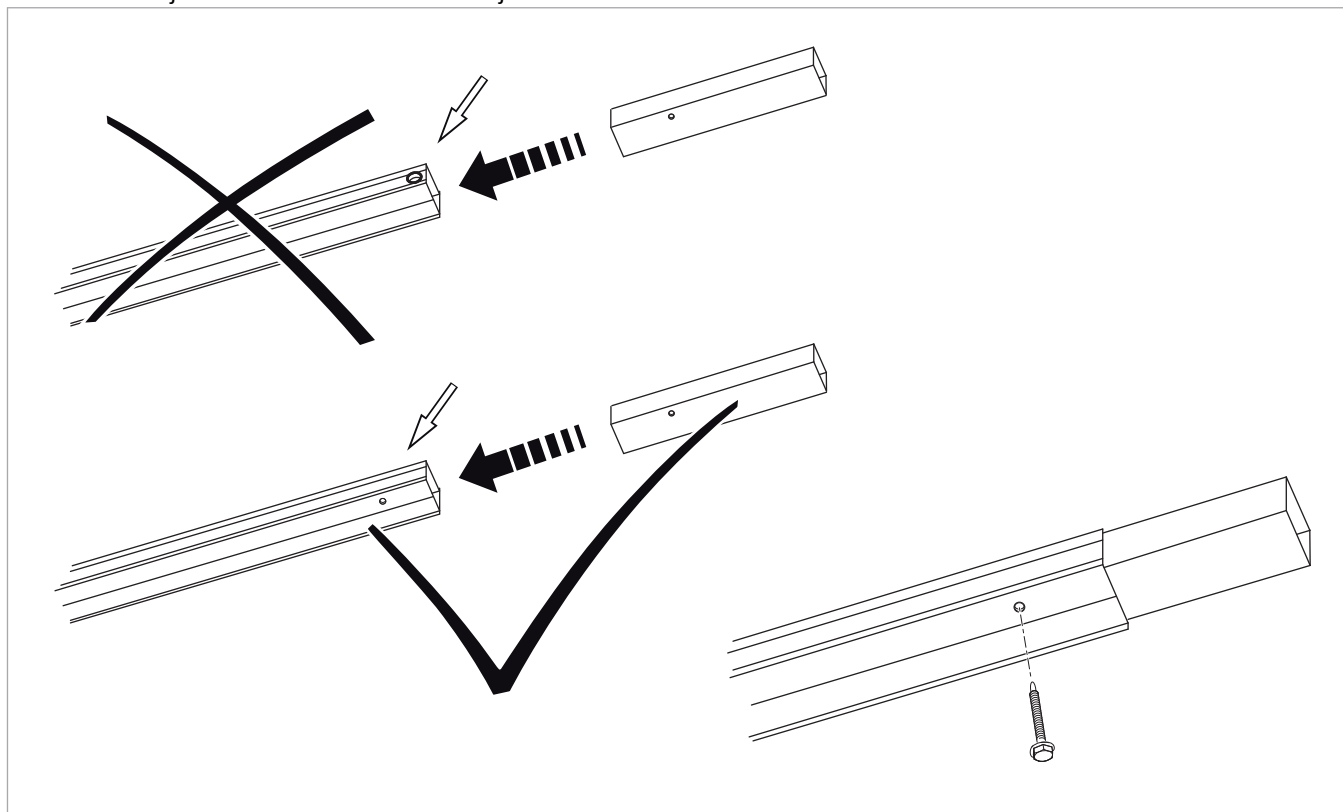


Fig. 5: Montar la pieza de unión

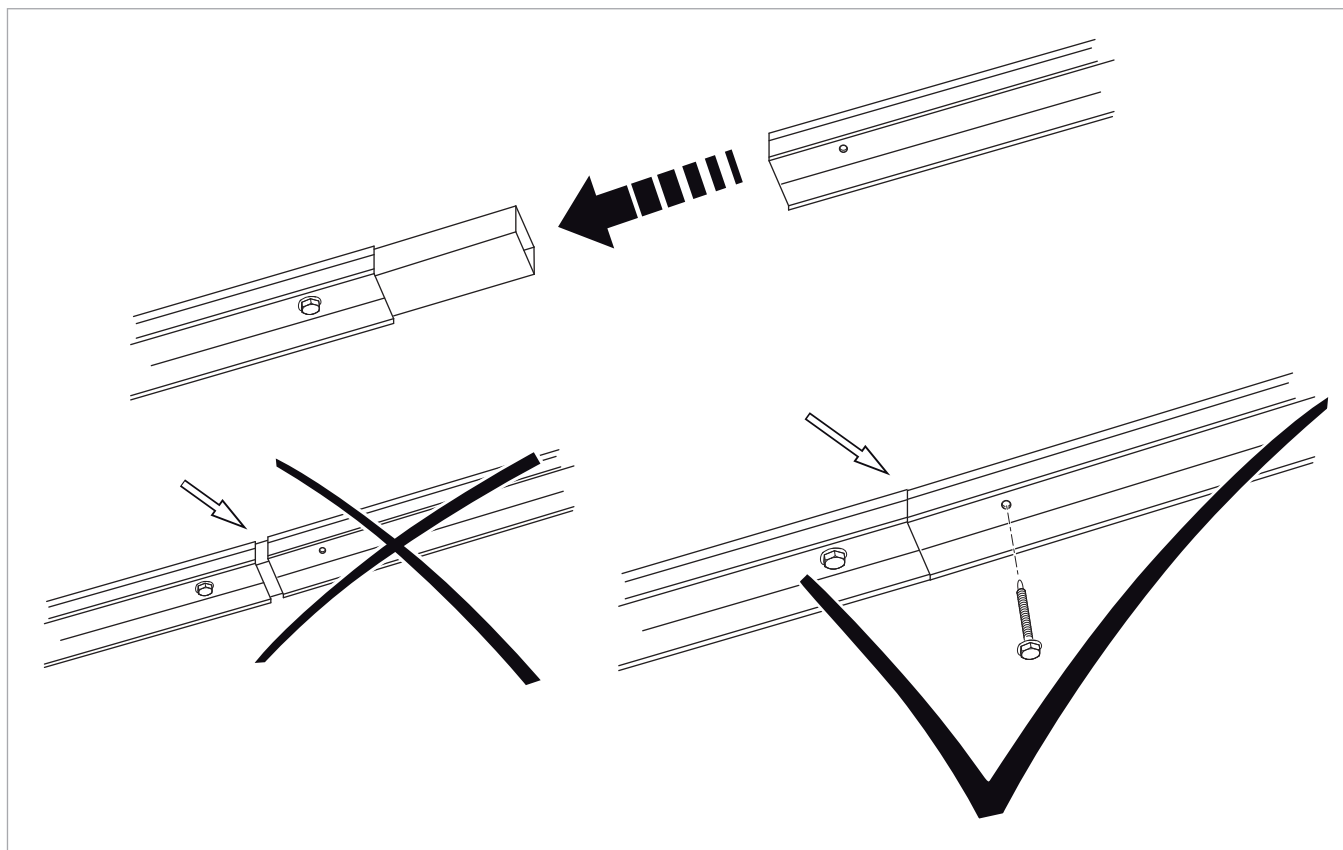


Fig. 6: Montar más rieles de sujeción

2.7.2 Sombras en el montaje sobre tejado plano o pared

Sombras

La sombra sobre la superficie del colector reduce el aporte solar y se debe evitar a ser posible.

Las sombras pueden venir causadas por edificios altos, chimeneas, tragaluces, árboles altos, etc.

En el montaje sobre tejados planos se deben mantener distancias suficientes para evitar la sombra propia por colectores instalados consecutivamente.

Con ayuda de las ilustraciones y de la tabla se pueden calcular las distancias condicionadas por la sombra entre los soportes para tejado plano:

- En la $\rightarrow$ fig. 7 se puede leer la latitud del lugar de instalación.
- Dependiendo de la latitud y del ángulo de inclinación, la tabla indica cuáles son las distancias a guardar.

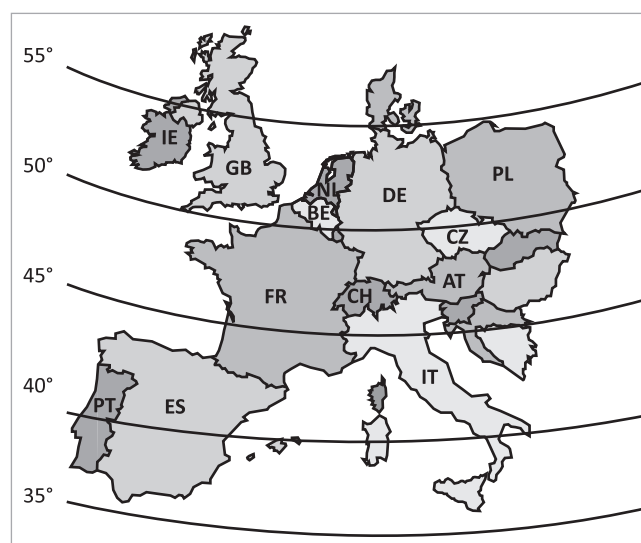


Fig. 7: Latitudes en Europa

Distancias en función de la latitud (colocación vertical)

Latitud	Montaje sobre tejado plano						Montaje sobre pared			
	Distancia en [m] para ángulo de inclinación						Distancia en [m] para ángulo de inclinación			
	30°		45°		60°		45°		60°	
	Distancia a	Distancia b	Distancia a	Distancia b	Distancia a	Distancia b	Distancia c	Distancia d	Distancia c	Distancia d
55	5,34	9,12	7,56	10,64	9,25	11,43	2,51	5,59	1,77	5,53
54	4,90	8,68	6,93	10,01	8,49	10,67	2,61	5,69	1,85	5,61
52	4,20	7,98	5,94	9,02	7,28	9,46	2,83	5,91	2,00	5,76
50	3,67	7,45	5,19	8,27	6,36	8,54	3,08	6,16	2,18	5,94
48	3,25	7,03	4,58	7,64	5,63	7,81	3,37	6,45	2,39	6,15
46	2,91	6,69	4,11	7,19	5,04	7,22	3,71	6,79	2,62	6,38
44	2,62	6,40	3,71	6,79	4,54	6,72	4,11	7,19	2,91	6,67
42	2,38	6,16	3,37	6,45	4,12	6,30	4,59	7,67	3,25	7,01
40	2,18	5,96	3,08	6,16	3,78	5,96	5,19	8,27	3,67	7,43
38	2,00	5,78	2,83	5,91	3,47	5,65	5,94	9,02	4,20	7,96
36	1,84	5,62	2,61	5,69	3,20	5,38	6,93	10,01	4,90	8,66

Distancias en función de la latitud (colocación transversal)

Latitud	Montaje sobre tejado plano						Montaje sobre pared			
	Distancia en [m] para ángulo de inclinación						Distancia en [m] para ángulo de inclinación			
	30°		45°		60°		45°		60°	
	Distancia a	Distancia b	Distancia a	Distancia b	Distancia a	Distancia b	Distancia c	Distancia d	Distancia c	Distancia d
55	2,89	4,92	4,08	5,74	5,00	6,17	1,35	2,52	0,96	2,13
54	2,65	4,68	3,74	5,40	4,59	5,76	1,41	2,58	1,00	2,17
52	2,27	4,30	3,21	4,87	3,93	5,10	1,53	2,70	1,08	2,25
50	1,98	4,01	2,80	4,46	3,43	4,60	1,67	2,84	1,18	2,35
48	1,75	3,78	2,48	4,14	3,04	4,21	1,82	2,99	1,29	2,46
46	1,57	3,60	2,22	3,88	2,72	3,89	2,00	3,17	1,42	2,59
44	1,42	3,45	2,00	3,66	2,45	3,62	2,22	3,39	1,57	2,74
42	1,29	3,32	1,82	3,48	2,23	3,40	2,48	3,65	1,75	2,92
40	2,03	4,06	1,67	3,33	2,04	3,21	2,80	3,97	1,98	3,15
38	1,18	3,21	1,53	3,19	1,87	3,04	3,21	4,38	2,27	3,44
36	1,08	3,11	1,41	3,07	1,73	2,90	3,74	4,91	2,65	3,82

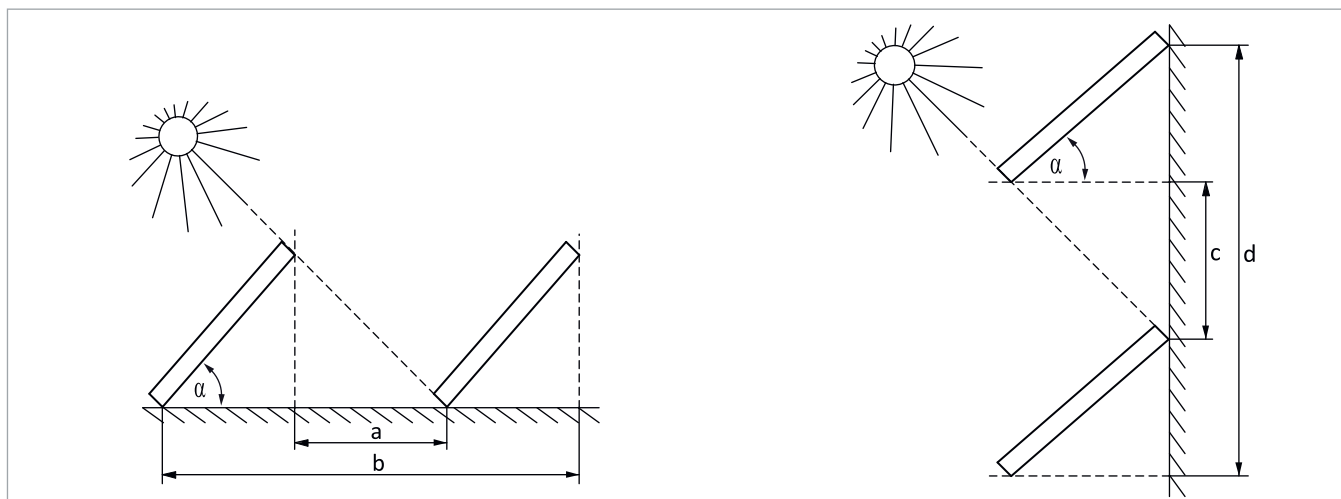


Fig. 8: Distancias y ángulos condicionados por la sombra

3 Sistema hidráulico

Los colectores del tipo SolvisCala tienen las siguientes propiedades:

- No se precisa purgador
- Poco trabajo de entubado
- Montaje horizontal o vertical
- Se puede girar 180°.

El sensor sumergible, que se debe pedir aparte, se monta directamente en la salida del colector en el avance.



ATENCIÓN

Dilataciones longitudinales debidas a la temperat.

Posibles faltas de estanqueidad por las tensiones que se presentan

- Monte sólo tuberías de conexión flexibles en el panel colector
- Recomendación: Utilice los juegos de conexión y los conectores que se ofrecen.

3.1 SolvisCala 254 AR

Gracias a la hidráulica de absorbedor optimizada con meandro doble se pueden conectar en serie hasta seis colectores. El SolvisCala 254 AR se puede combinar con tres diámetros de tubo (12, 15 y 18 mm). Así se pueden conseguir rendimientos óptimos con cada sistema.

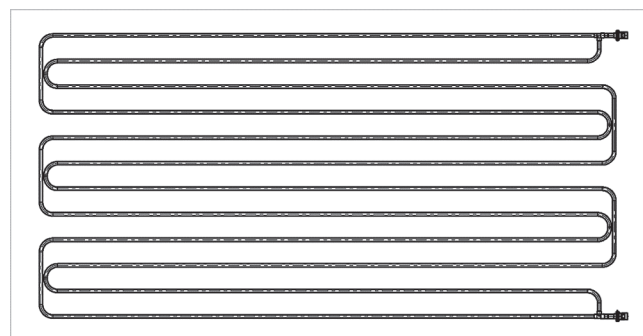


Fig. 9: Esquema hidráulico para SolvisCala 254 AR

Diámetro de tubo necesario

Dependiendo del tamaño del circuito solar, lo adecuado es un tubo de montaje rápido SMR-12 o SMR-15, en casos aislados, un tubo de cobre de 18 mm. Si tiene alguna pregunta, diríjase al Departamento técnico. En los sistemas de otras marcas, recomendamos el uso de purgadores de aire en los puntos adecuados.

Componentes necesarios para conexión en serie

Para la conexión de 5 colectores:

- 5 colectores (C-254-AR), así como set de montaje dependiendo del tipo de montaje
- 4 conectores de colectores VB-C-N-12
- 1 juego de tubo de conexión flexible, ROS-12-FLX
- 1 juego de piezas en T TST-SEN-12-C/F
- 1 caja de protección contra rayos BLS-SEN

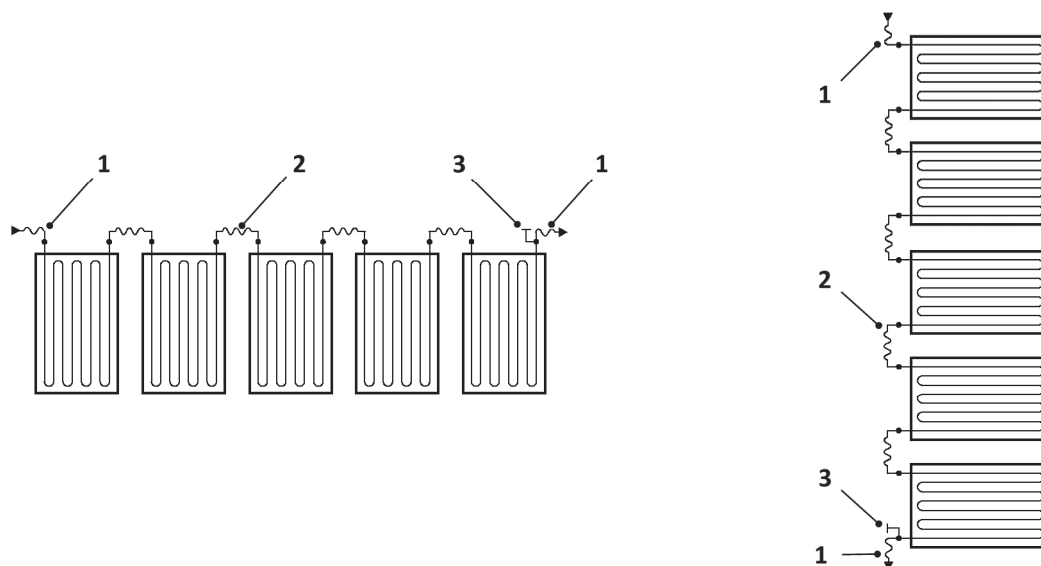


Fig. 10: SolvisCala 254 AR, conexión en serie yuxtapuesta y superpuesta

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-C-N-12
- 3 TST-SEN-12-C/F con BLS-SEN

3.2 SolvisCala 254 Eco

El meandro sencillo del SolvisCala 254 Eco permite conexiones en serie de hasta cuatro colectores en función de la bomba solar y del tamaño del circuito solar. Con el SÜS 5,5 se puede conectar en serie un máximo de 3 SolvisCala Eco. Si con el SÜS-Max se desea una superficie de colectores mayor, se pueden realizar conexiones en paralelo de 2 x 3 colectores.



Fig. 11: Esquema hidráulico para SolvisCala 254 Eco

Componentes necesarios para conexión en serie

Para la conexión de 3 colectores:

- 3 colectores (C-254-E), así como set de montaje dependiendo del tipo de montaje
- 2 conectores de colectores VB-CE
- 1 juego de tubo de conexión flexible, ROS-12-FLX
- 1 juego de piezas en T TST-SEN-12-CE
- 1 caja de protección contra rayos BLS-SEN

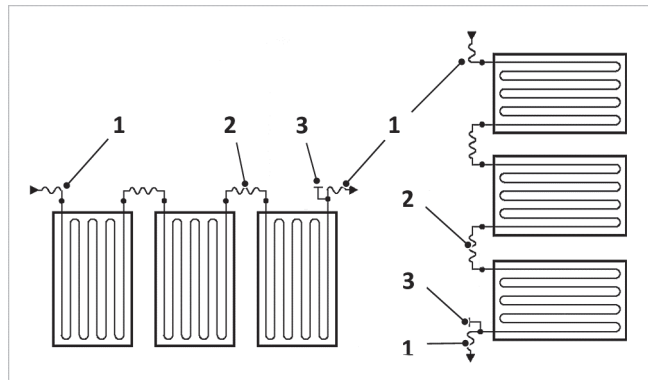


Fig. 12: SolvisCala 254 Eco, conexión en serie yuxtapuestos y superpuestos

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-CE
- 3 TST-SEN-12-CE con BLS-SEN

Componentes necesarios para conexión en serie

Para la conexión de 4 colectores:

- 4 colectores (C-254-E), así como set de montaje dependiendo del tipo de montaje
- 3 conectores de colectores VB-CE
- 1 juego de tubo de conexión flexible, ROS-12-FLX
- 1 juego de piezas en T TST-SEN-12-CE
- 1 caja de protección contra rayos BLS-SEN

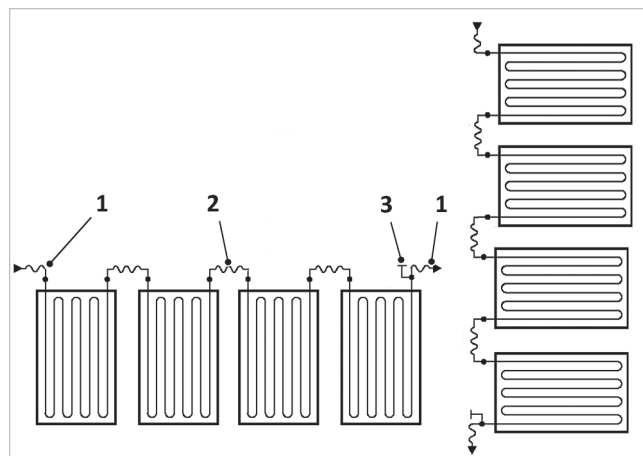


Fig. 13: SolvisCala 254 Eco, conexión en serie yuxtapuestos y superpuestos

- 1 ROS-12-FLX
- 2 VB-CE
- 3 TST-SEN-12-CE con BLS-SEN

Componentes necesarios para conexión en paralelo

Para la conexión de 6 colectores:

- 6 colectores (C-254-E), así como set de montaje dependiendo del tipo de montaje
- así como del siguiente modo para yuxtapuesta y superpuesta:

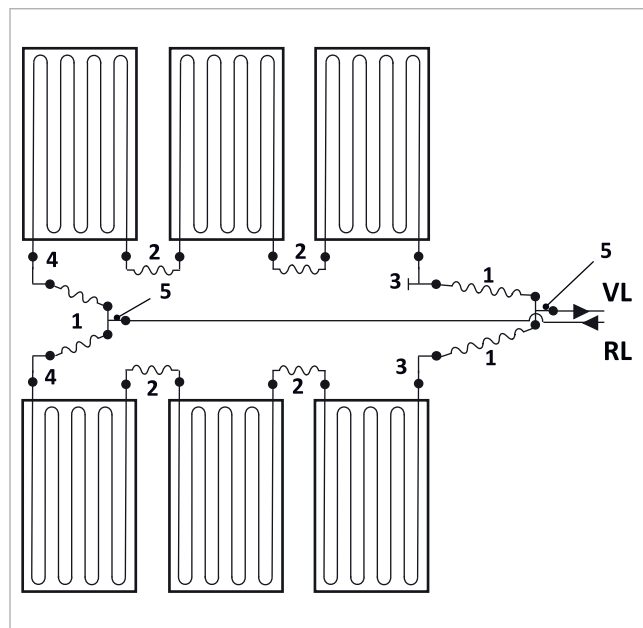


Fig. 14: SolvisCala 254 Eco, conexión en paralelo superpuesta

- 1 Juego de tubo de conexión flexible ROS-12-FLX (2 unidades)
- 2 Conector de colectores VB-CE (4 unidades)
- 3 Juego de piezas en T TST-SEN-12-CE con caja de protección contra rayos BLS-SEN
- 4 Juego de codos de conexión ASS-CE
- 5 Juego de conexión en paralelo VB-SMR-12-P

Diámetro de tubo necesario

Dependiendo del tamaño del circuito solar, lo adecuado es un tubo de montaje rápido SMR-12 o SMR-15, en casos aislados, un tubo de cobre de 18 mm. Si tiene alguna pregunta, diríjase al Departamento técnico. En los sistemas de otras marcas, recomendamos el uso de purgadores de aire en los puntos adecuados.

4 Montaje sobre tejado

4.1 Volumen de suministro

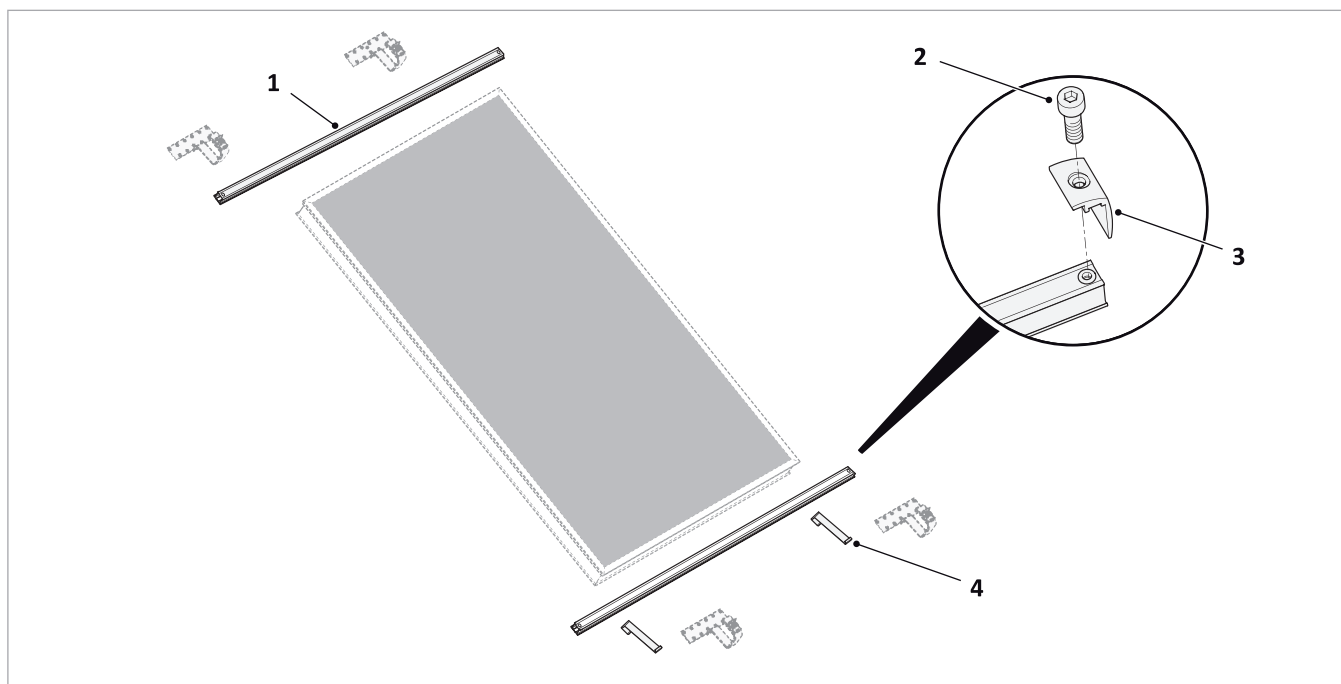


Fig. 15: Juego de rieles sobre tejado (el colector y el soporte sobre tejado no se incluyen en el volumen de suministro)

- 1 Riel de sujeción
2 Tornillo Allen M8 x 15 A2

- 3 Pinza de borde
4 Seguro contra caídas

Lista de herramientas

- Llave Allen de 6 mm, con una longitud de al menos 10 cm
- Llave de carraca con extensión, adaptador de 17 mm
- Llaves de boca fija: SW 12, 13, 14, 15, 17 (2 x), 19, 21, 27
- Llave inglesa, alicates ajustables
- Lapicero, rotulador o tiza
- Metro plegable, cinta métrica de 10 m
- Cuerda de albañil, nivel de burbuja
- Martillo de goma, martillo
- Tambor de cable, gafas protectoras
- Destornillador inalámbrico y / o taladradora.



ATENCIÓN

Peligro de sobrecarga de los soportes

- Debido a la mayor carga estática, la instalación solar no debe penetrar en las zonas de borde sin haber tomado medidas especiales (EN 1991).
- Si la instalación solar penetra en la zona del borde, el cliente deberá tomar medidas adecuadas de estabilización.

Las zonas de los bordes laterales (**e**) se aplican al montaje sobre tejado sin soportes, con una inclinación a partir de 20°.

Para tejados con inclinaciones inferiores a 30° se debe dejar una zona de borde adicional inferior (**e'**).

Zonas laterales de borde (**e**):

$$e = b \cdot 0,1$$

$$e = h \cdot 0,2$$

De proceder, zona de borde abajo/arriba (**e'**):

$$e' = l \cdot 0,1$$

$$e' = h \cdot 0,2$$

A partir de los cálculos se debe tomar el **valor menor** como distancia mínima para la zona del borde (**e** y, eventualmente, **e'**).

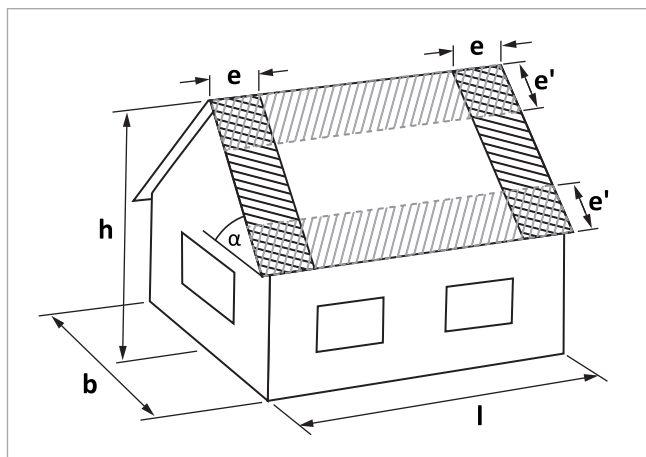


Fig. 16: Zonas de borde del tejado

- α Inclinación del tejado
- b Anchura del edificio
- h Altura del edificio
- l Longitud del edificio
- e Zona lateral de borde
- e' Zona de borde abajo/arriba

4.2.2 Dimensionamiento estático

Distancias máximas entre soportes de tejado

Tipo de colector	Nombre	Distancia máxima e_{max} en [mm] para la clase de carga				
		A	B	C	D	E
1 C-254	Número de soportes de tejado (pares)	2	2	2	3	3
	Distancia entre soportes de tejado	1168	1168	1168	584	584
2 C254	Número de soportes de tejado (pares)	3	3	4	5	6
	Distancia entre soportes de tejado	1183	1183	789	592	473
3 C-254	Número de soportes de tejado (pares)	4	5	6	7	9
	Distancia entre soportes de tejado	1188	891	713	594	446
4 C-254	Número de soportes de tejado (pares)	5	6	8	9	11
	Distancia entre soportes de tejado	1190	952	680	595	476
5 C254	Número de soportes de tejado (pares)	6	7	10	11	14
	Distancia entre soportes de tejado	1192	993	662	596	458

Riel de sujeción adicional



ATENCIÓN

No exceder las distancias entre soportes para tejado

- Si se exceden las distancias máximas entre soportes para tejado, se necesitará un riel de sujeción adicional.
- Si el número necesario de soportes de tejado no se puede repartir entre los cabios, se necesita un riel de sujeción adicional.
- Instale el riel de sujeción adicional aproximadamente en el tercio inferior de los colectores.

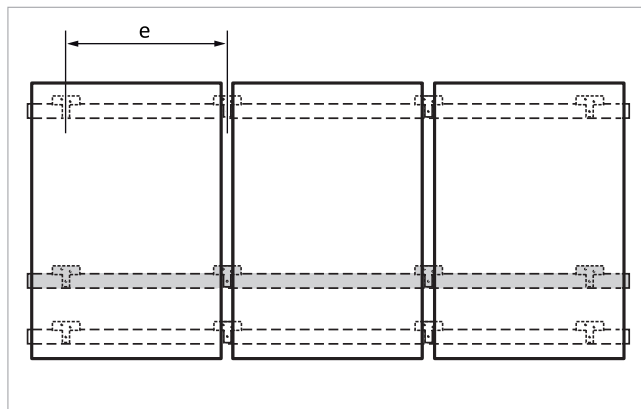


Fig. 17: Riel de sujeción adicional (montaje yuxtapuesto)



El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

4.3 Montaje de soportes de tejado y rieles

4.3.1 Montaje yuxtapuesto sobre tejado

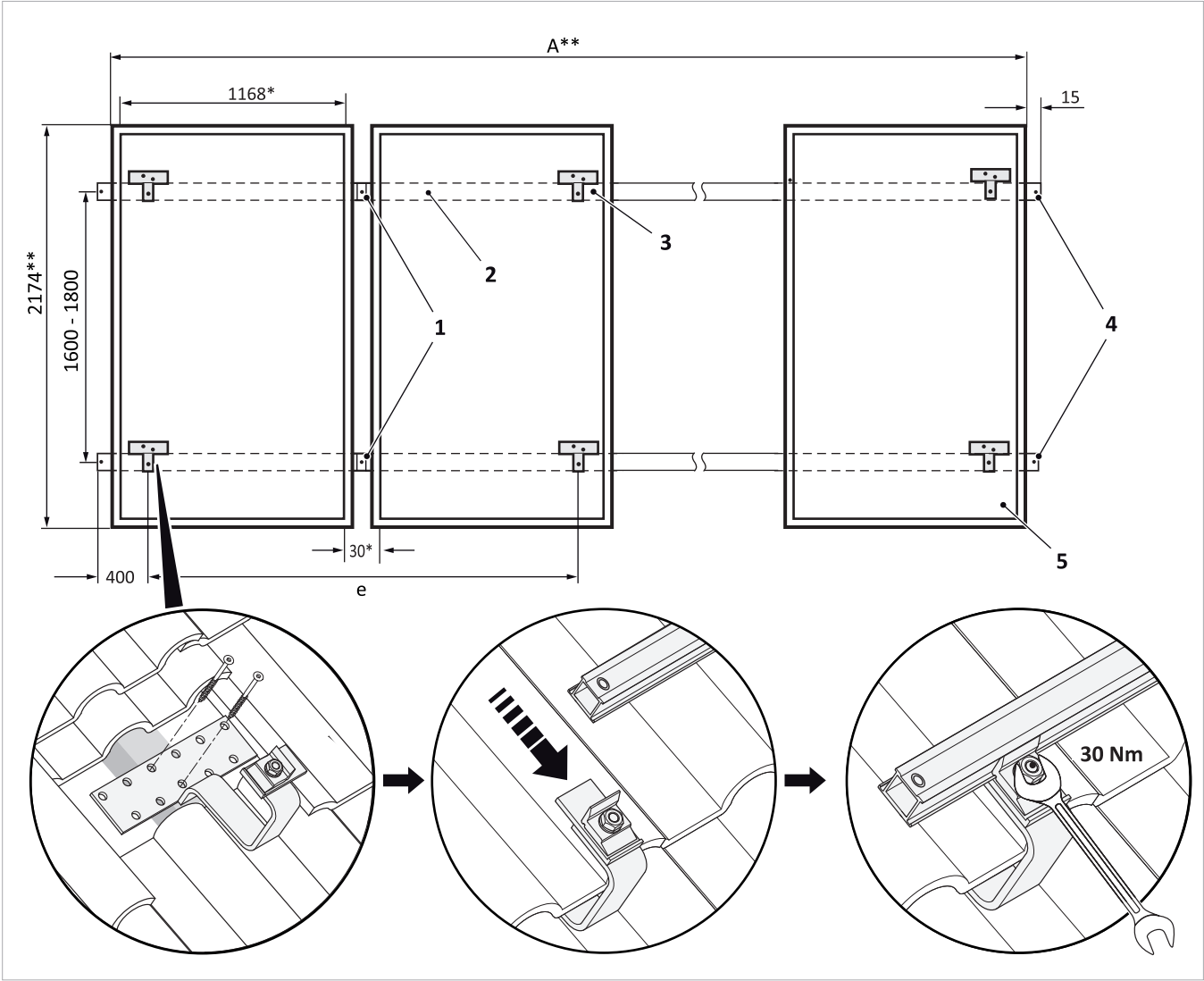


Fig. 18: Montaje yuxtapuesto de los soportes de tejado y los rieles de montaje.
El tipo de soporte de tejado varía en función de la cubierta del tejado. Observe las Instrucciones de montaje suministradas con cada soporte de tejado.

- * Medida tomada en la base del colector

** Medida tomada en la parte superior del colector

1 Pinza intermedia

2 Riel de sujeción
- 3 Soporte para tejado

4 Pinza de borde

5 Colector

Abrevia- tura	Nombre	Indicación para número de colectores...				
		1	2	3	4	5
–	Peso total incl. rieles de sujeción	55 kg	95 kg	140 kg	185 kg	230 kg
A	Anchura del panel (medida en la parte superior)	1174	2378	3582	4786	5990
e	Distancia entre soportes de tejado					

Todas las dimensiones en mm

4.3.2 Montaje superpuesto sobre tejado

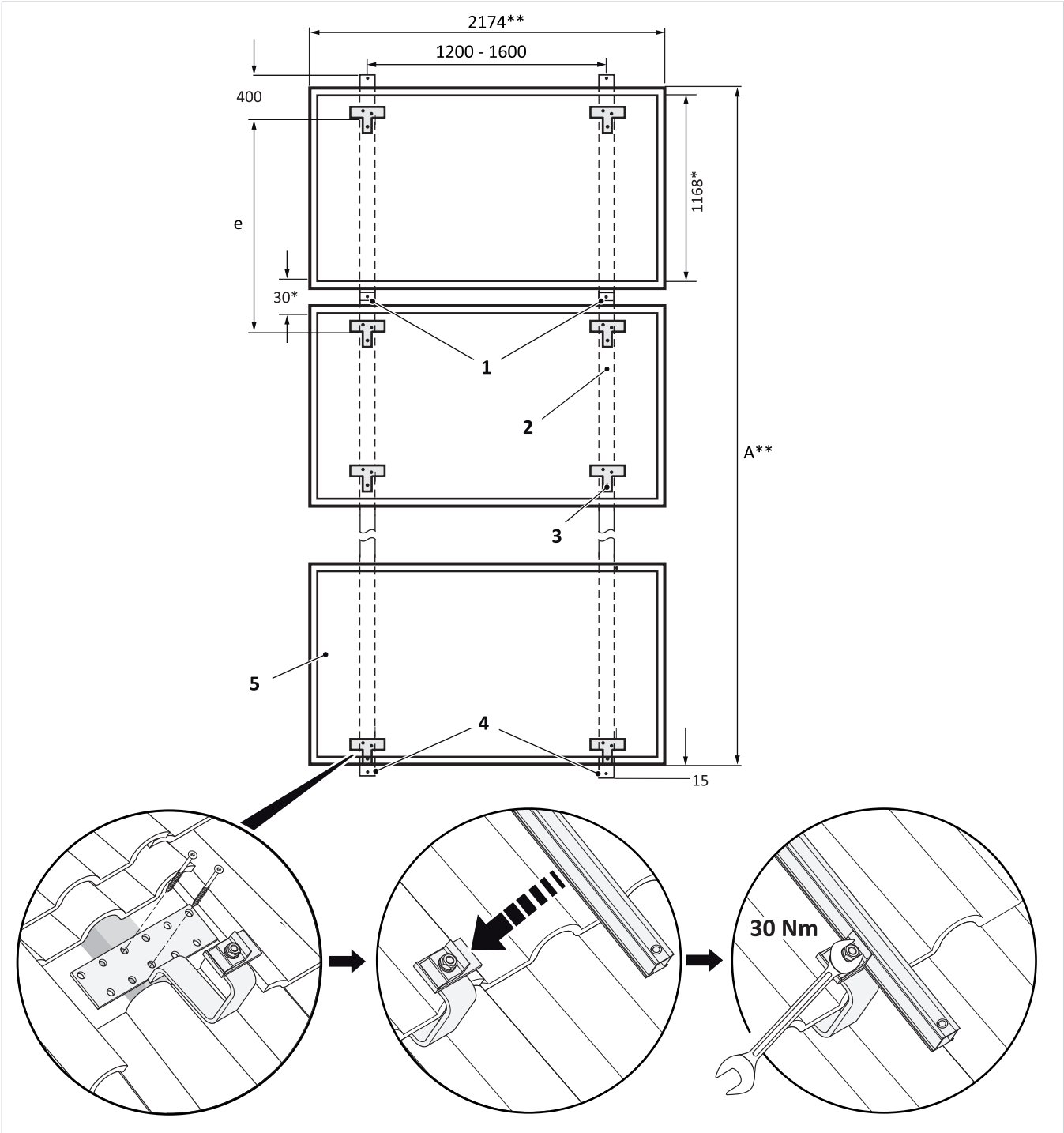


Fig. 19: Montaje superpuesto de los soportes de tejado y los rieles de montaje. El tipo de soporte de tejado varía en función de la cubierta del tejado. Observe las instrucciones de montaje suministradas con cada soporte de tejado.

- * Medida tomada en la base del colector

** Medida tomada en la parte superior del colector

1 Pinza intermedia

2 Riel de sujeción

3 Soporte para tejado

4 Pinza de borde

5 Colector SolvisCala

Abrevia- tura	Nombre	Indicación para número de colectores...				
		1	2	3	4	5
–	Peso total incl. rieles de sujeción	55 kg	95 kg	140 kg	185 kg	230 kg
A	Altura del panel (medida en la parte superior)	1174	2378	3582	4786	5990
e	Distancia del soporte de tejado	v. ➔ tab. "Distancias máximas entre soportes de tejado", p. 18				

Todas las dimensiones en mm

4.4 Montaje del (de los) colector(es)



ADVERTENCIA

Peligro de sufrir quemaduras en presencia de radiación solar

Es posible sufrir escaldaduras por restos de fluidos o salidas de vapor procedentes del colector. Posibilidad de combustión por contacto con conexiones calientes.

- Los trabajos en los colectores se deben realizar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados
- Retire la protección de la instalación solar sólo después de la puesta en marcha.



PELIGRO

Deslizamiento del colector durante el montaje

Posible caída del colector del tejado.

- Observe y cumpla las prescripciones de seguridad vigentes para trabajos sobre tejados.
- Por debajo del tejado, asegure zonas de tamaño suficiente que impidan el acceso de personas.
- Durante el montaje en el tejado, asegure el colector de modo que no se pueda deslizar.



En el montaje vertical sobre tejado se deben utilizar dos seguros contra caídas por colector. Éstos se incluyen en el volumen de suministro.

- En cada uno de los bordes exteriores del riel de sujeción inferior se cuelga un seguro contra caídas y se lleva aprox. 200 mm hacia dentro
- Después de fijar el colector, el seguro contra caídas no se puede volver a retirar y permanece con el colector.



Fig. 20: Colgar el seguro contra caídas (2 por colector)

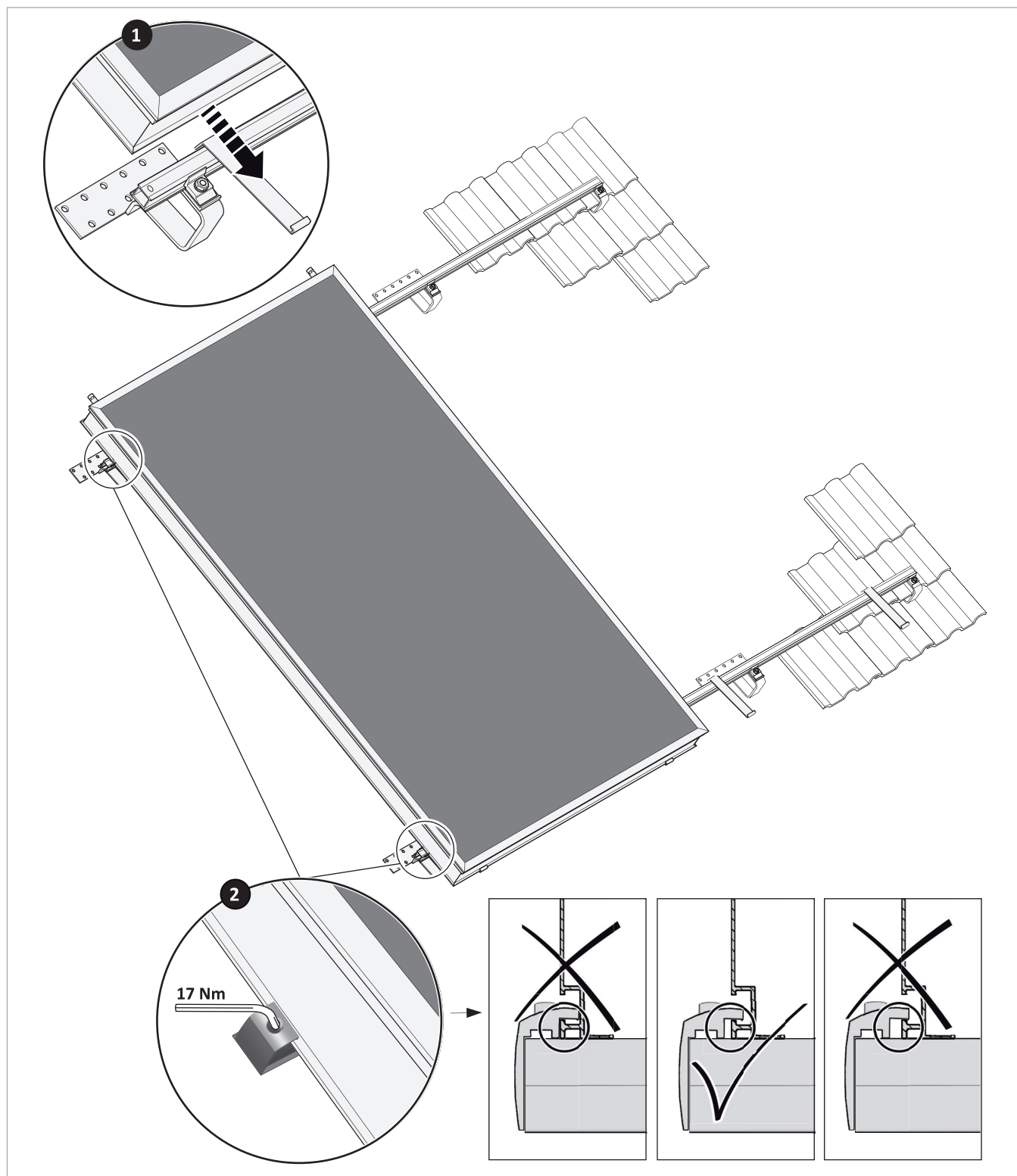


Fig. 21: Fijación de un colector sobre los rieles de montaje

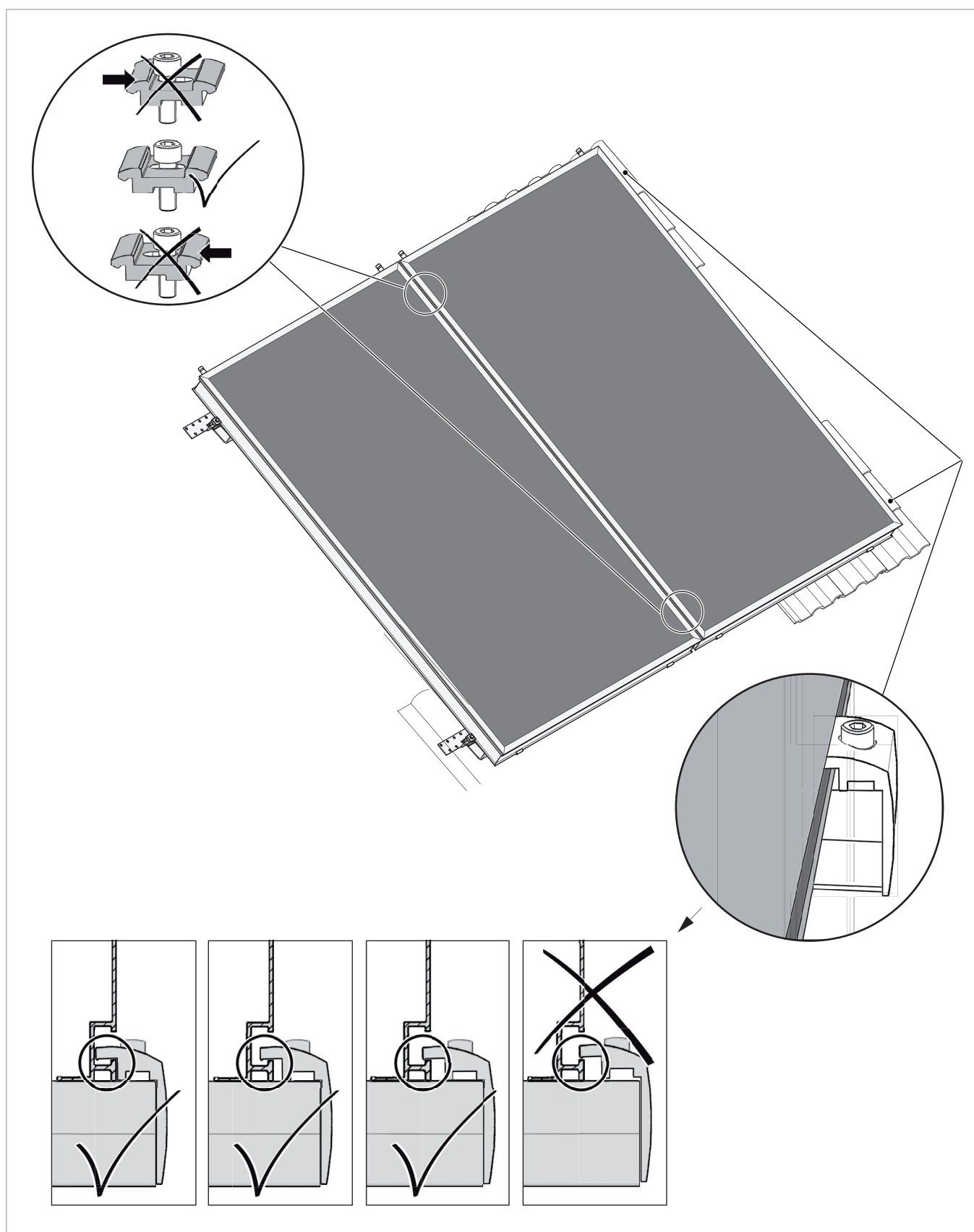


Fig. 22: Fijación de las pinzas laterales y centrales

5 Montaje sobre tejado plano o sobre pared

5.1 Volumen de suministro

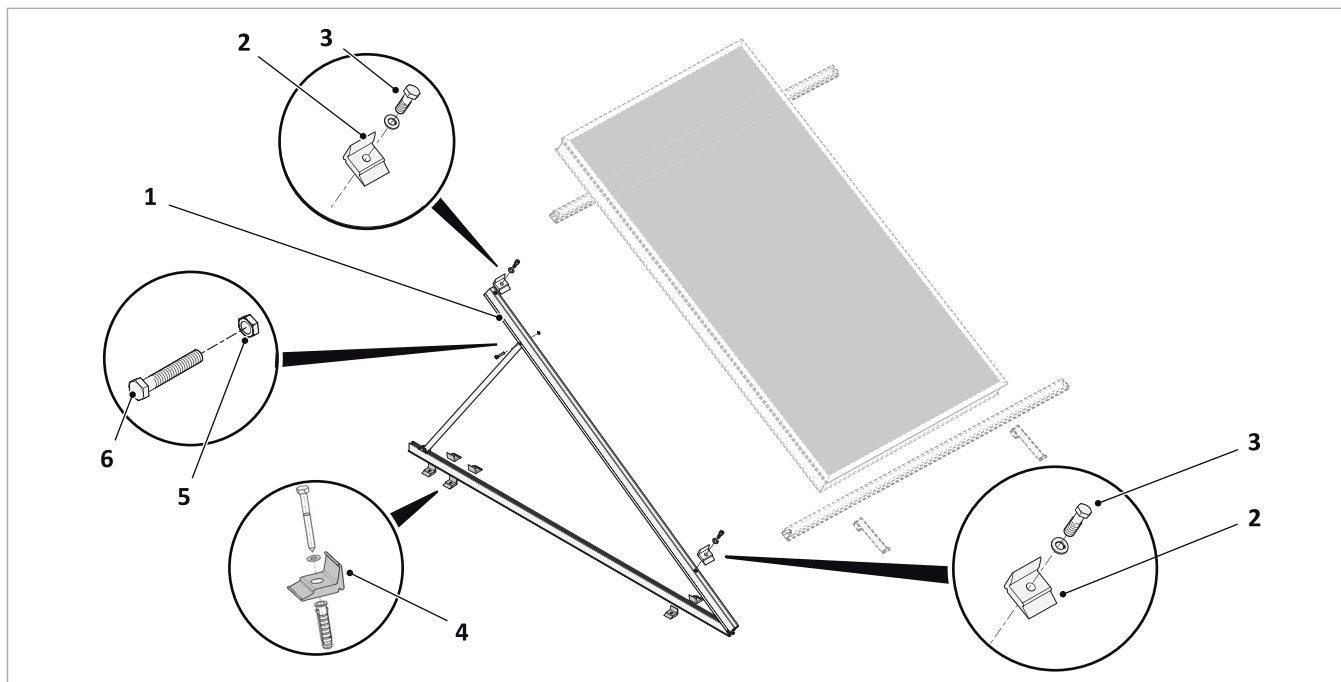


Fig. 23: Juego de montaje sobre tejado plano (el colector y los rieles transversales no se incluyen en el volumen de suministro)

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| 1 | Soporte para tejado plano | 4 | Codo de apriete (incl. tornillo para hormigón y taco) |
| 2 | Codo de apriete para riel de sujeción | 5 | Tuerca M8 con engranaje de bloqueo |
| 3 | Tornillo hexagonal M8 x 30 A2 | 6 | Tornillo M8 x 40 A2 |

Lista de herramientas

- Llave Allen de 6 mm, con una longitud de al menos 10 cm
- Llave de carraca con extensión, adaptador de 17 mm
- Llaves de boca fija: SW 12, 13, 14, 15, 17 (2 x), 19, 21, 27
- Llave inglesa, alicates ajustables, tenazas
- Lapicero, rotulador o tiza
- Metro plegable, cinta métrica de 10 m
- Cuerda de albañil, nivel de burbuja
- Martillo de goma, martillo
- Tambor de cable, gafas protectoras
- Destornillador inalámbrico y / o taladro

5.2 Requisitos de estática

5.2.1 Bordes y esquinas

En las zonas de los bordes del tejado pueden aparecer cargas estáticas elevadas.



ATENCIÓN

Observar la distancia mínima al borde

- En los tejados planos se debe guardar una distancia mínima de 1 m de todos los componentes al borde del tejado.

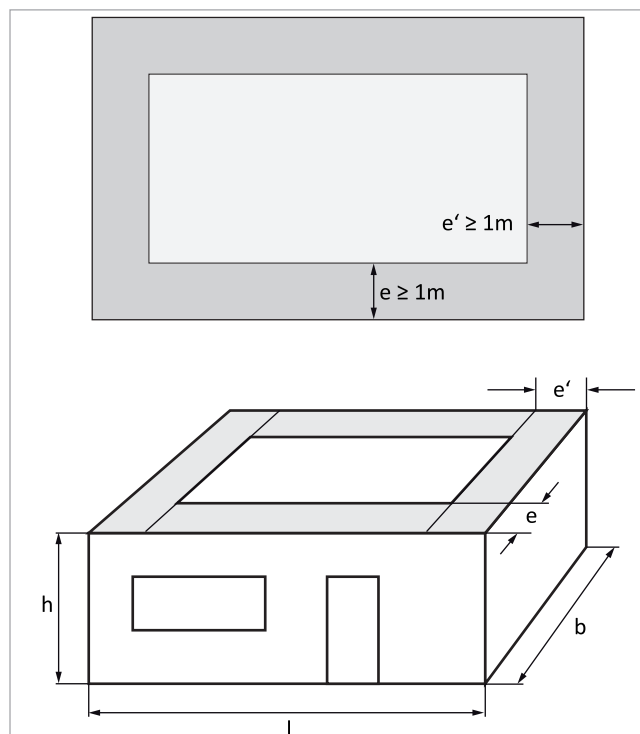


Fig. 24: Distancias mínimas al borde del edificio

5.2.2 Dimensionamiento estático



El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

5.3 Montaje con lastres

Distribución de lastres

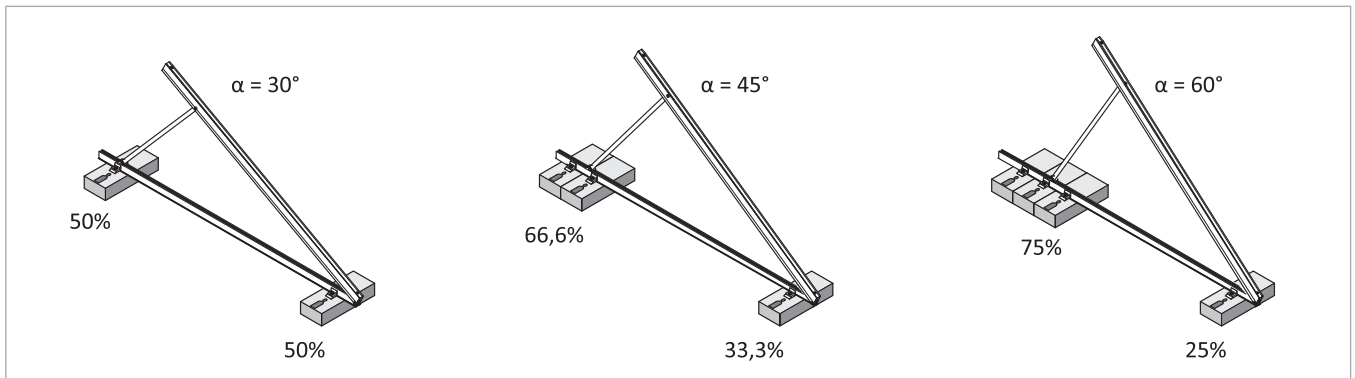


Fig. 25: Distribución de lastres con ángulo de inclinación $\alpha = 30^\circ / 45^\circ / 60^\circ$



ATENCIÓN

Peligro por sobrecarga de la construcción

- Como la instalación (módulo solar + soportes + lastres) supone una considerable carga de peso, antes del montaje es imprescindible comprobar la estática de la construcción portadora.

Lastres

Los lastres pueden ser de cualquier material. Lo decisivo es que éstos garanticen durante la vida útil de los colectores una protección permanente contra las cargas de viento. En los lechos de grava se necesitan lastres mayores. Para más información, diríjase al Departamento técnico (número de teléfono, v. $\rightarrow$ cap. „Información sobre estas instrucciones“, pág. 2).

Ejemplo de distribución de lastres

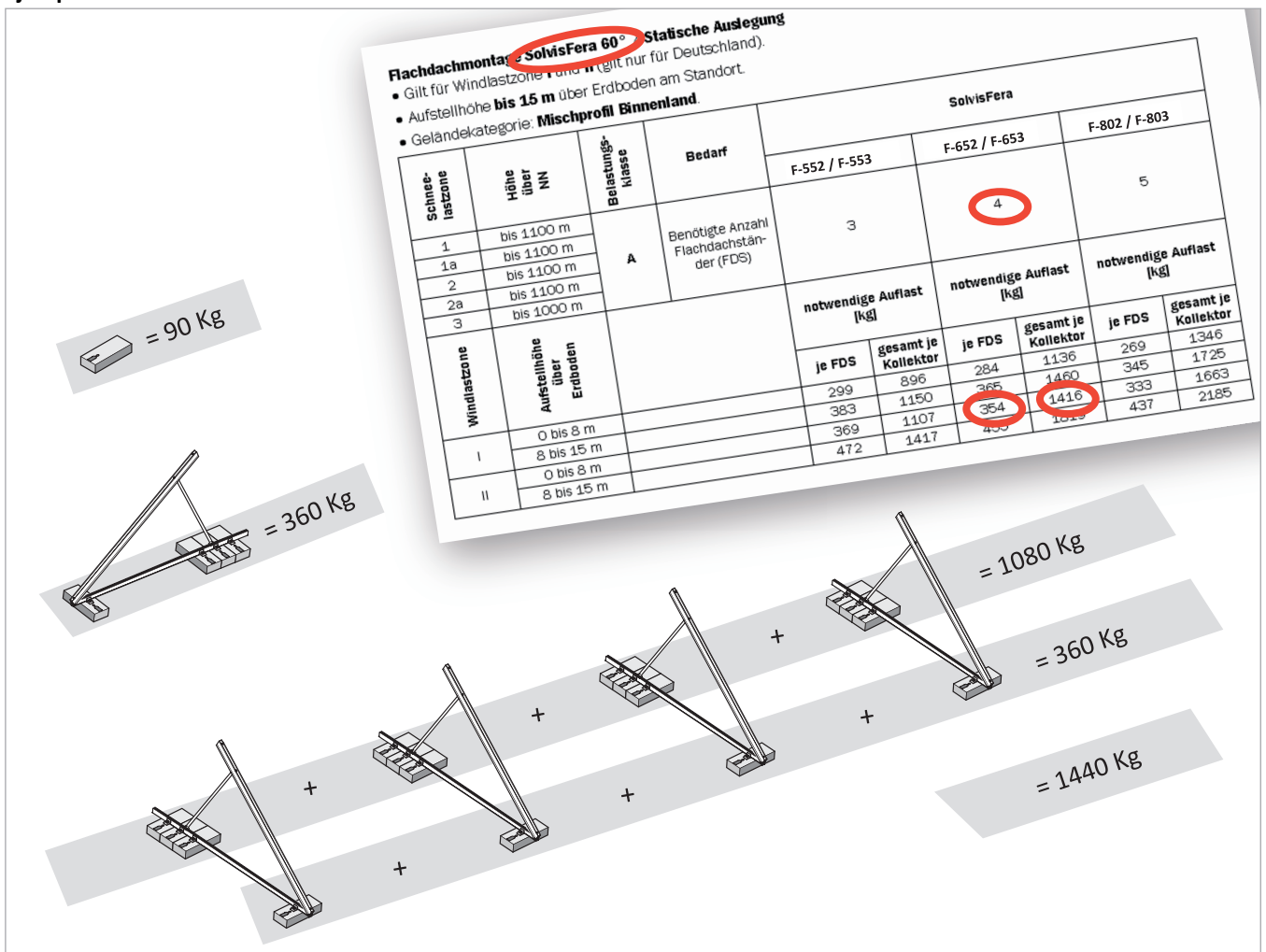


Fig. 26: Ejemplo de distribución de lastres

5.4 Colocación

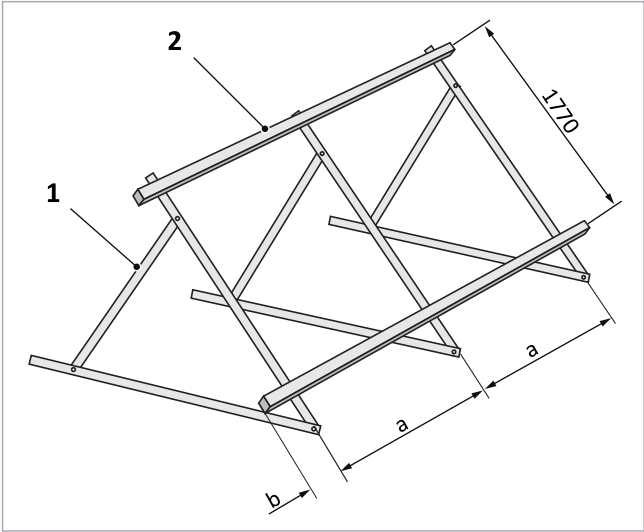


Fig. 27: Cotas de distancia de soporte para tejado plano

1 Soporte para tejado plano
2 Riel de sujeción
a Distancia entre soportes, véase la → Tab. „Abstand a zwischen den Flachdachständern (± 50 mm)“, S. 26
b Saliente del colector = a/2

Número de soportes para tejado plano necesarios y distancias

Nombre	Número des colectores			
	2	3	4	5
Número de soportes para tejado plano (clase de carga A)	3	4	5	6
Distancia entre soportes (a) ± 50 [mm]	799	899	958	998
Saliente del colector (b) ± 50 [mm]	399	449	479	499

Número de soportes para tejado plano (clase de carga B)	3	5	6	8
Distancia entre soportes (a) ± 50 [mm]	799	719	799	749
Saliente del colector (b) ± 50 [mm]	399	359	399	374

Número de soportes para tejado plano (clase de carga C)	4	6	8	10
Distancia entre soportes (a) ± 50 [mm]	599	599	599	599
Saliente del colector (b) ± 50 [mm]	300	300	300	300

Determinación del ángulo de colocación

Ángulo de colocación (= ángulo de inclinación) α en °	Ajustar el ángulo de colocación	
	C en mm	Recorte para S en mm ¹⁾
25	311	690
30	89	420
35	400	420
40	603	420
45	112	-
50	383	-
55	707	-
60	1075	-

¹⁾ Si el ángulo de colocación es menor de / igual a 40°, el riel de apoyo S se debe recortar en la medida indicada.

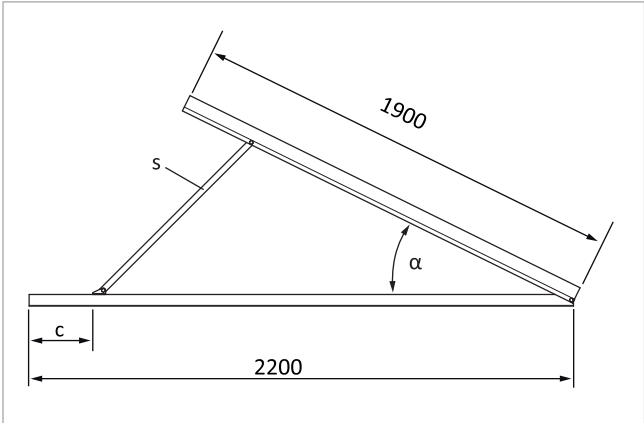


Fig. 28: Soporte para tejado plano, dimensiones y ángulo de colocación

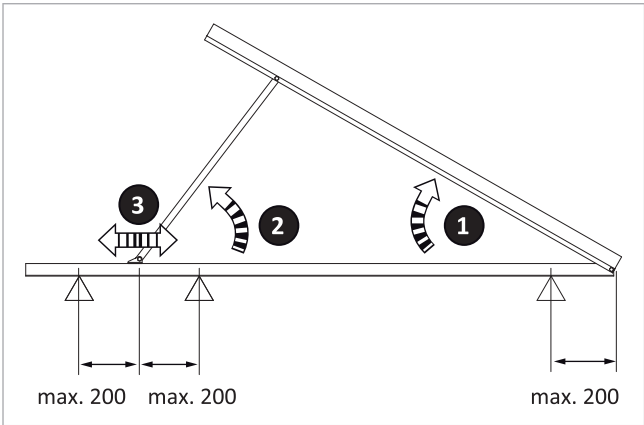


Fig. 29: Estructura del soporte para tejado plano

5.4.1 Superficies poco inclinadas

Las superficies poco inclinadas constituyen un caso especial para la colocación de los soportes para tejado plano.

 El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.

Si los colectores se van a montar en superficies poco inclinadas (ángulo de inclinación del tejado respecto a la horizontal = γ) con soportes para tejado plano, el ángulo de colocación (= β) máximo admisible de los soportes para tejado plano es de 20°. La inclinación total del colector α con respecto a la horizontal no debe ser mayor de 60°.

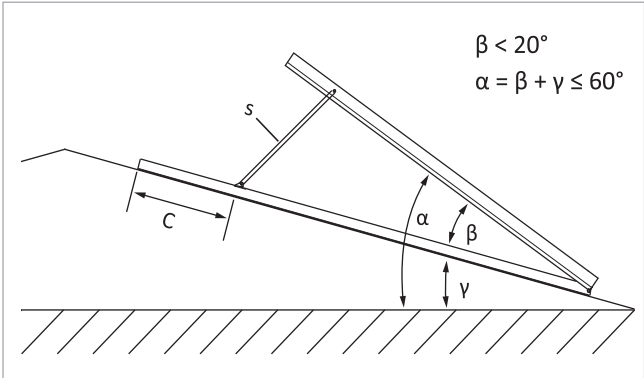


Fig. 30: Ángulo en superficies poco inclinadas

Determinación del ángulo de inclinación - Caso especial

Ángulo de colocación β en °	Ajustar el ángulo de colocación	
	C en mm	Recorte para S en mm ¹⁾
10	9	900
15	158	900
20	46	690

¹⁾ Si el ángulo de colocación es menor de / igual a 20°, el riel de apoyo S se debe recortar en la medida indicada. Después de recortar, taladre un agujero de 8 mm en el riel de apoyo (en la misma posición que el agujero original).

5.5 Montaje sobre pared

Variantes de montaje

Colectores Solvis	
Instalación en pared	
hasta 3 m de altura $\alpha = 90^\circ$	todas las alturas $75^\circ > \alpha > 45^\circ$
Diagrama de instalación vertical (α = 90°) sobre una pared. Se muestra un riel vertical con una altura máxima de 3 m. El ángulo de inclinación es α = 90°.	Diagrama de instalación inclinada (75° > α > 45°) sobre una pared. Se muestra un riel inclinado con un ángulo de inclinación α. El diagrama indica que el ángulo de inclinación debe ser mayor de 45° y menor de 75°.

En el montaje sobre pared con un ángulo de inclinación de hasta 74°, los soportes para tejado plano se atornillan a una subconstrucción del cliente o se fijan directamente con tacos, siempre que la pared tenga suficiente capacidad de carga. Para ello, los agujeros se taladran centrados en el riel inferior.

En las fachadas exteriores con aislamiento térmico, se debe tener en cuenta que la base debe disponer de suficiente resistencia a la presión. Los medios de fijación adecuados se pueden adquirir a los proveedores de sistemas de aislamiento térmico.

Los medios de sujeción (tacos, etc.) deben estar ajustados a los requisitos de estática y a los muros del cliente.

Resistencias mínimas a la extracción de los tacos

Tiene validez para una fijación directa de los soportes para tejado plano a la pared:

- 2 kN para edificios de hasta 8 m de altura
- 3 kN para edificios de 8 a 20 m de altura.

Si no se pueden mantener estos valores, se deben buscar más puntos de fijación. P. ej., una subconstrucción del cliente de rieles horizontales a la que se atornillan los soportes para tejado plano.



El soporte por parte del cliente es responsabilidad del instalador.

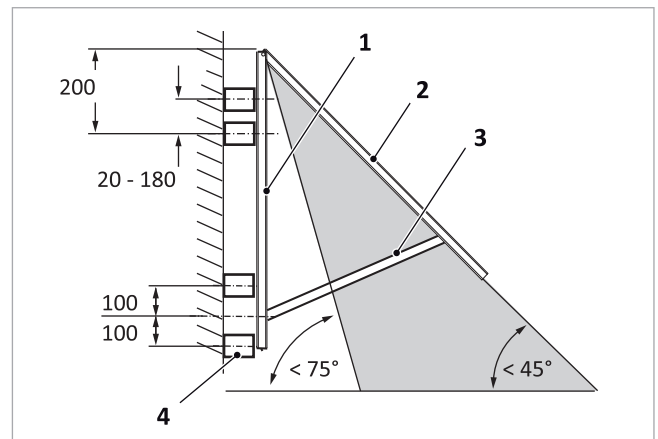


Fig. 31: Ensamblaje de los soportes en la pared

α Ángulo de inclinación

1 Riel inferior

2 Riel de soporte

3 Riel de apoyo

4 Unión según construcción y estática (cliente) (ejemplo de ejecución)

A ser posible, el colector se debe montar sólo inclinado con respecto a la pared. Para ello se deben utilizar los soportes previstos en las instrucciones de montaje.

Si los ángulos son mayores de 60° (p. ej., montaje vertical junto a la pared), los colectores se deben equipar con una tapa junta (cliente). De lo contrario, podría penetrar agua en las aberturas de ventilación cuando llueve mucho. La tapa junta debe estar además asegurada contra el viento.

Si el tejado cubre lo bastante, se puede prescindir de la tapa junta.

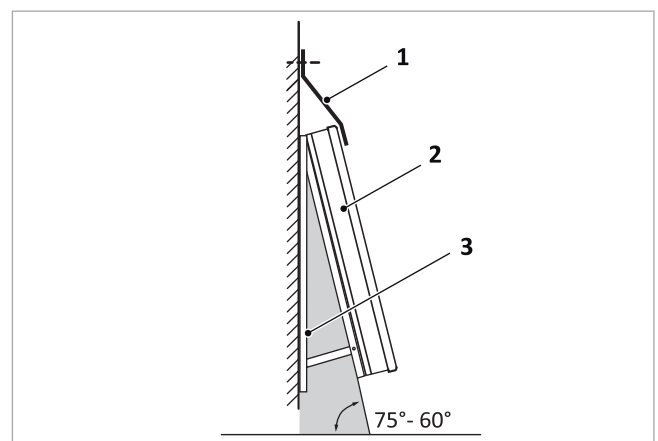


Fig. 32: Colector con tapa junta

1 Tapa junta (cliente)

2 Colector

3 Soporte para tejado plano

5.6 Montaje de los soportes para tejado plano

5.6.1 Viga de acero

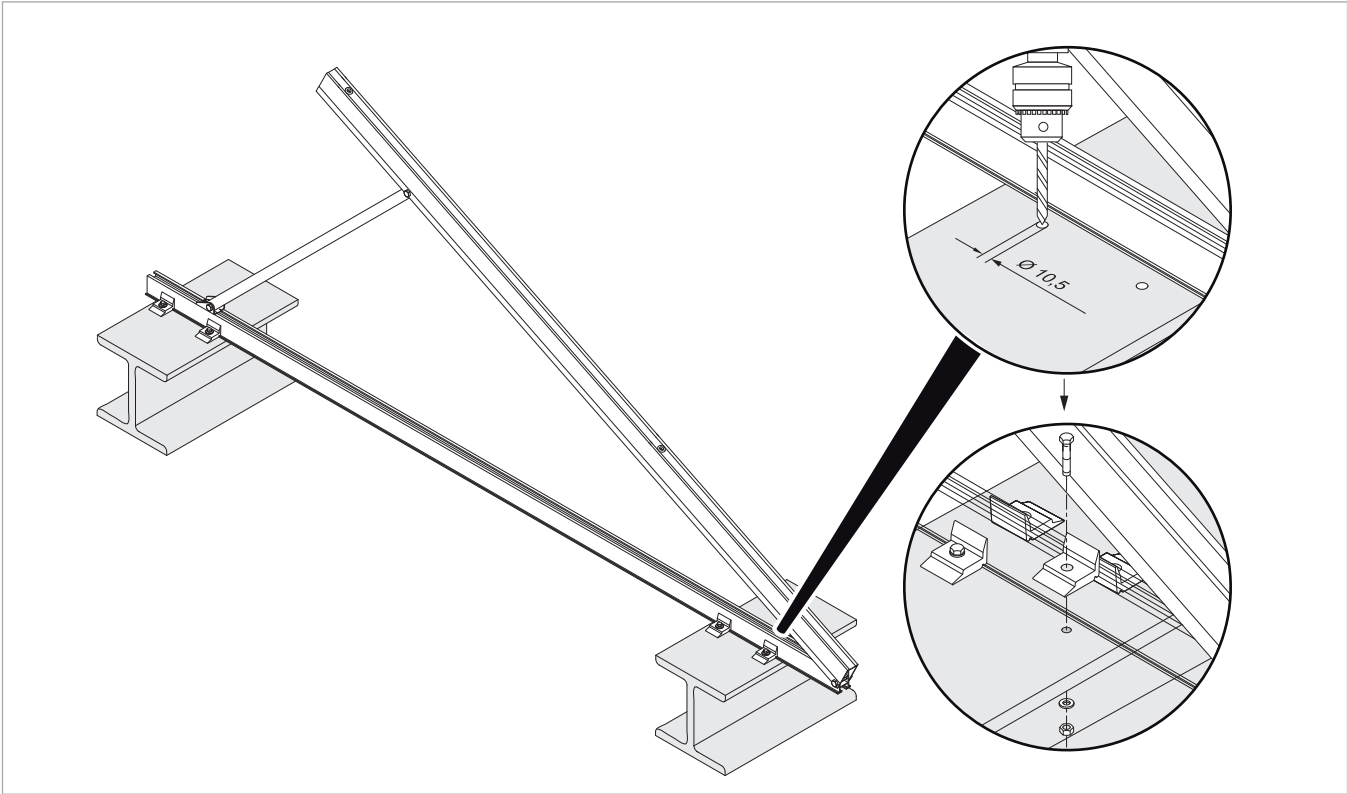


Fig. 33: Montaje del soporte para tejado plano en viga de acero

5.6.2 Viga de acero (autorroscante)

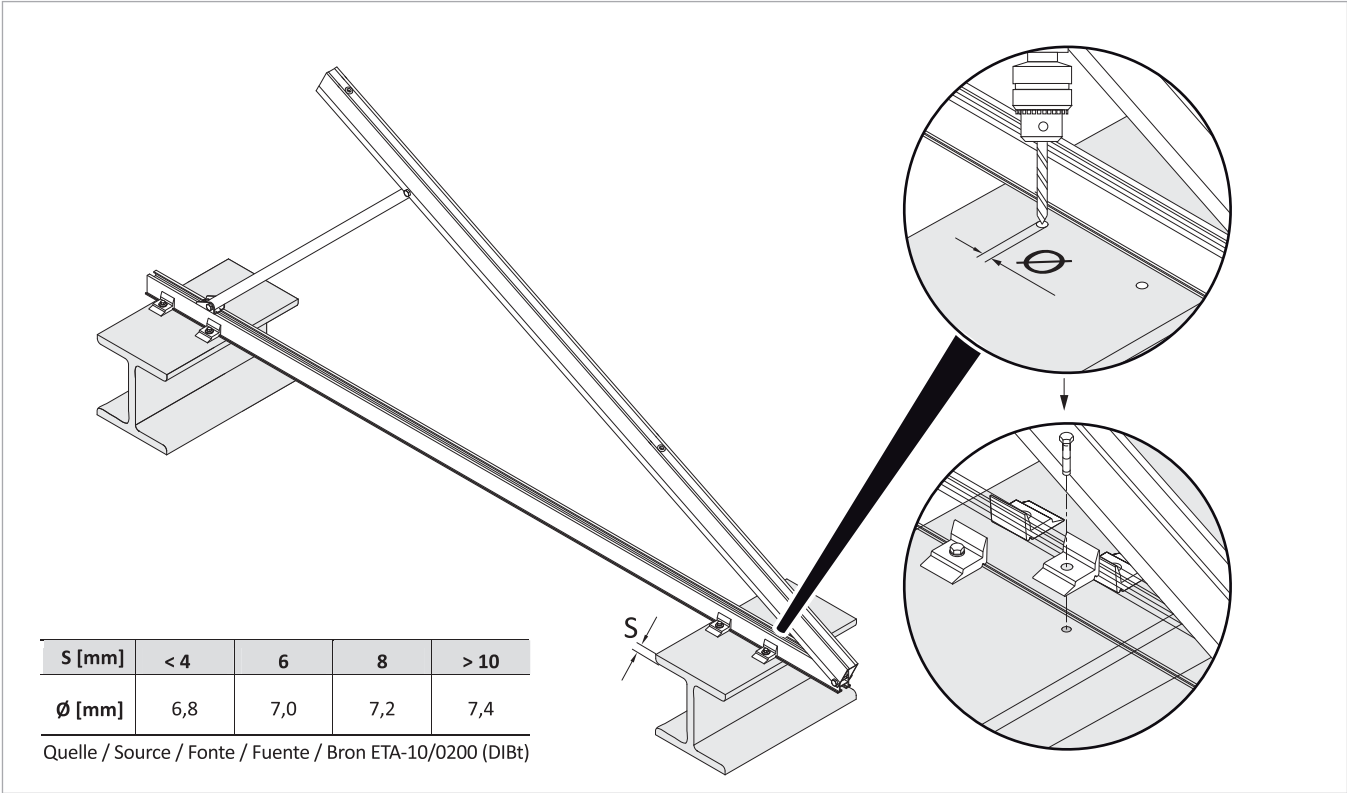


Fig. 34: Montaje del soporte para tejado plano sobre vigas de acero con tornillos autorroscantes (juego de soportes para tejado plano MUK)

5.6.3 Piedra de hormigón

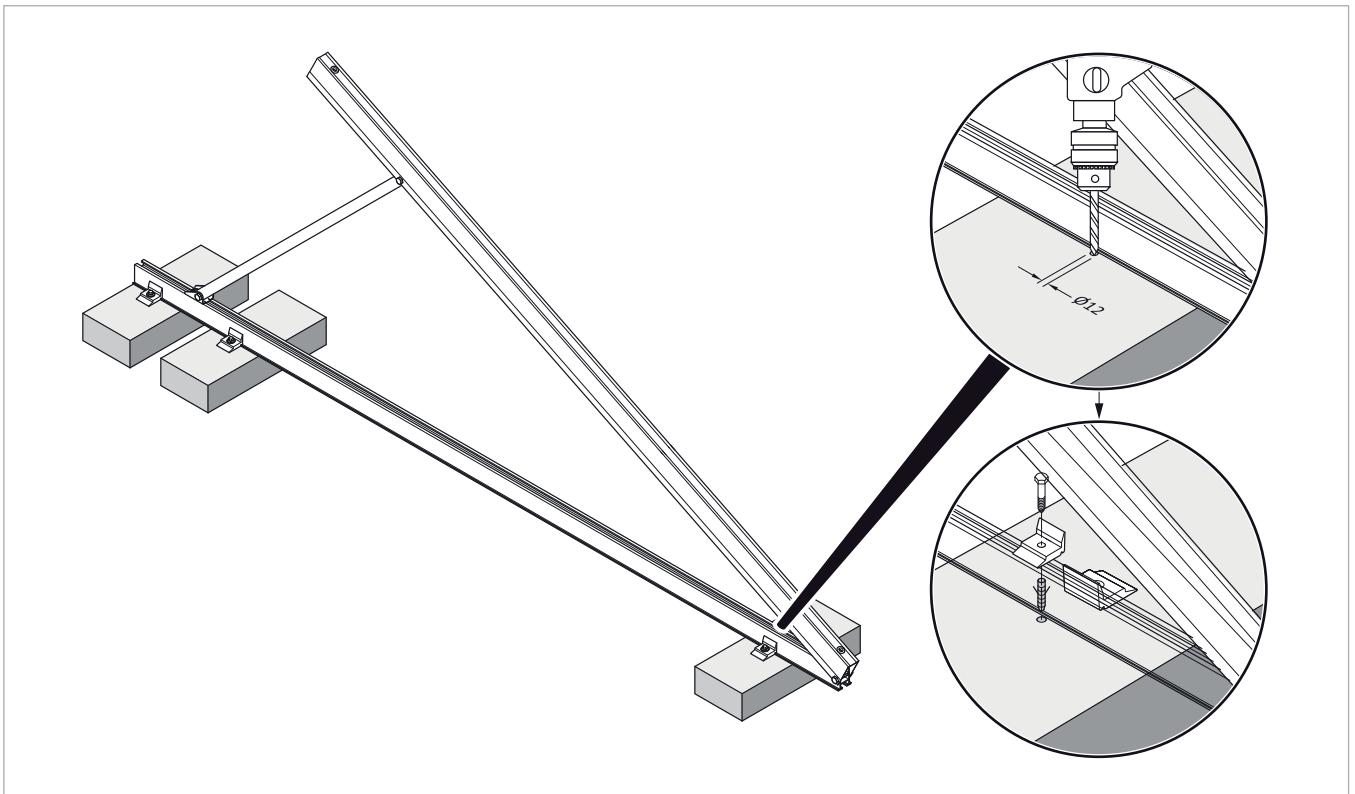


Fig. 35: Montaje del soporte para tejado plano en piedra de hormigón

5.6.4 Soporte sobre tejado ADH-U

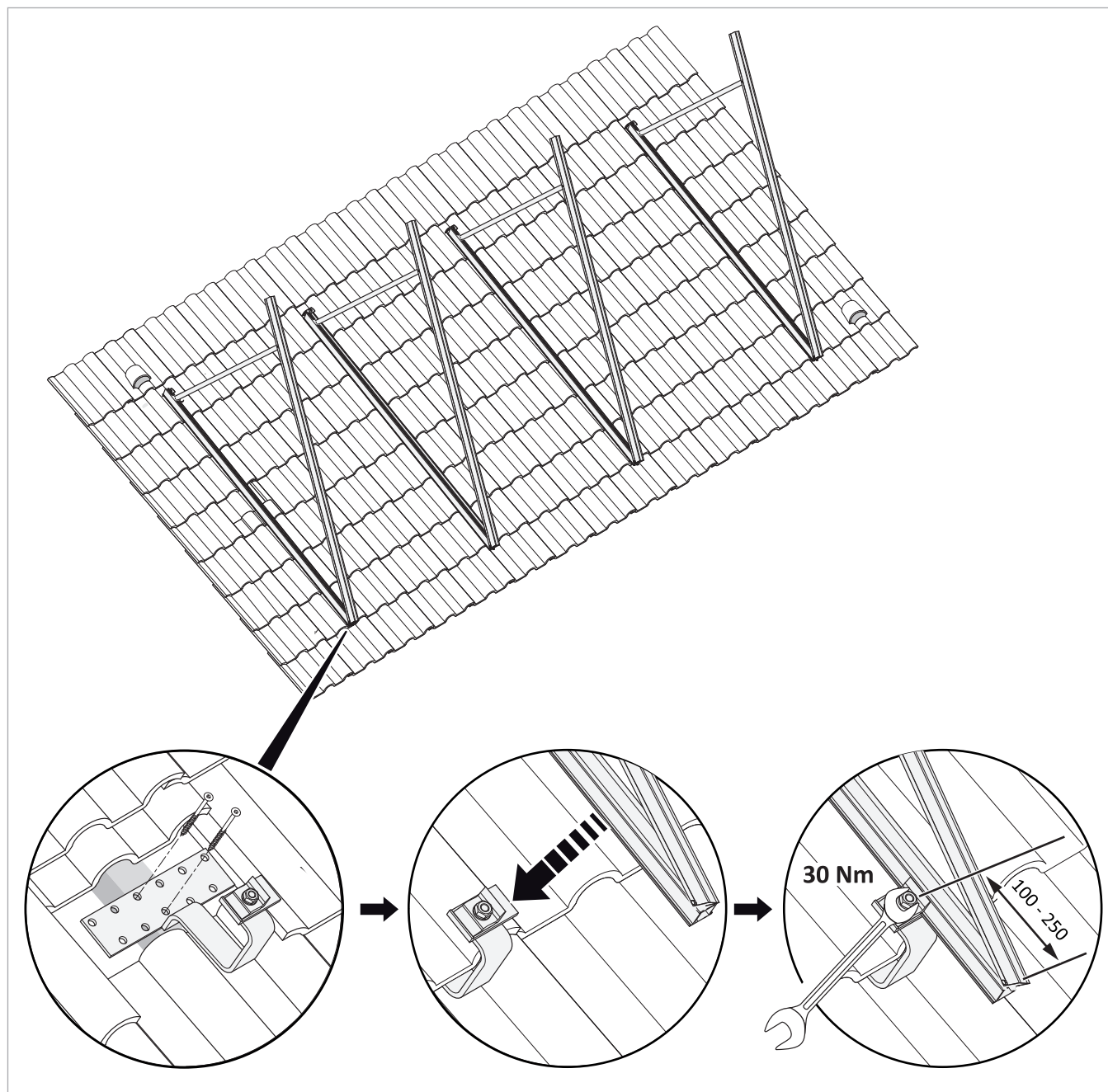


Fig. 36: Montaje del soporte para tejado plano en el soporte sobre tejado ADH-U

5.6.5 Chapa trapezoidal

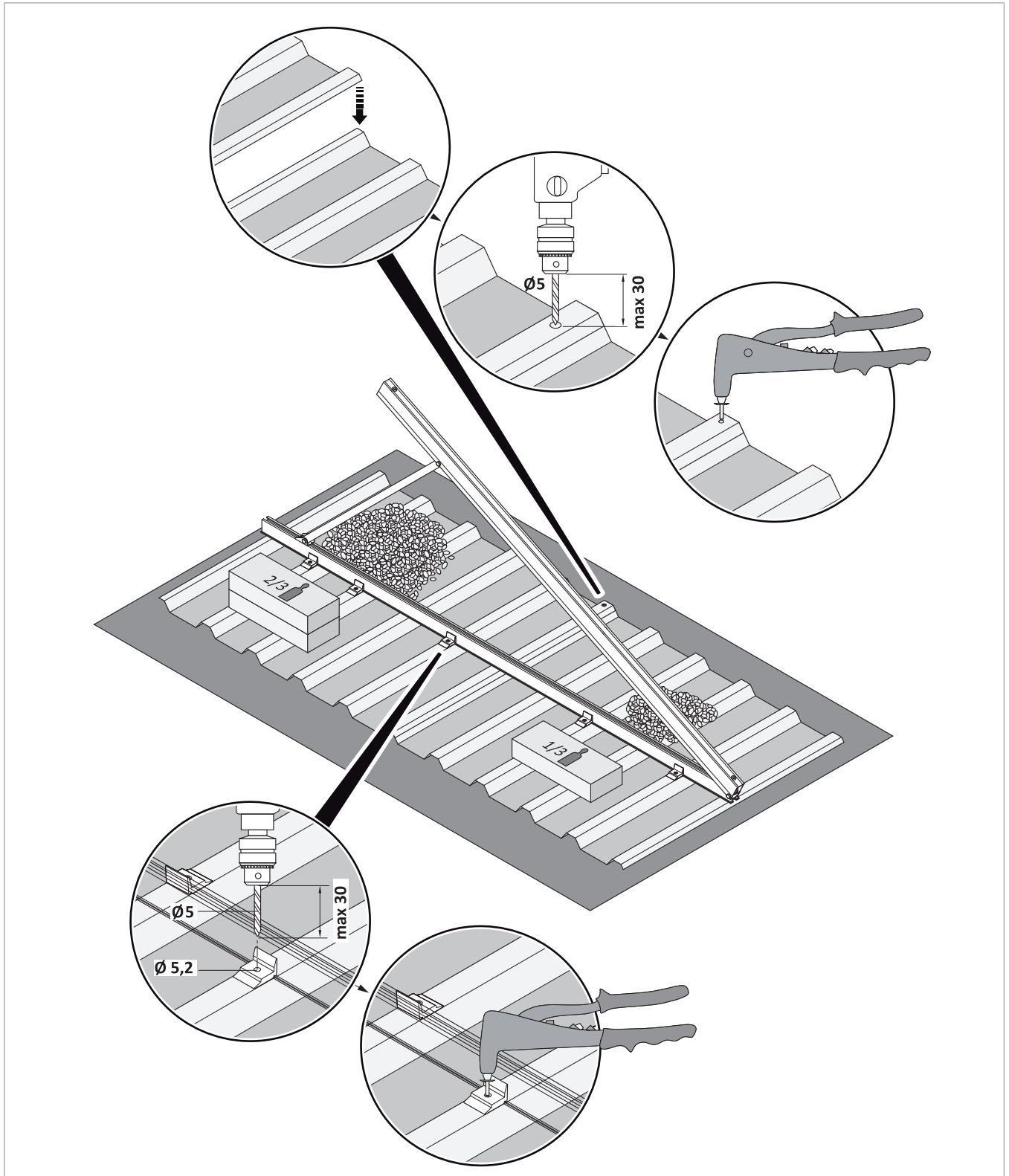


Fig. 37: Montaje del soporte para tejado plano en chapa trapezoidal



ATENCIÓN

Al taladrar, tenga en cuenta la cubierta tejado

Posibilidad de daños por humedad en el cuerpo constructivo

- Taladre con cuidado
- Coloque una protección debajo

5.7 Montaje del (de los) colector(es)

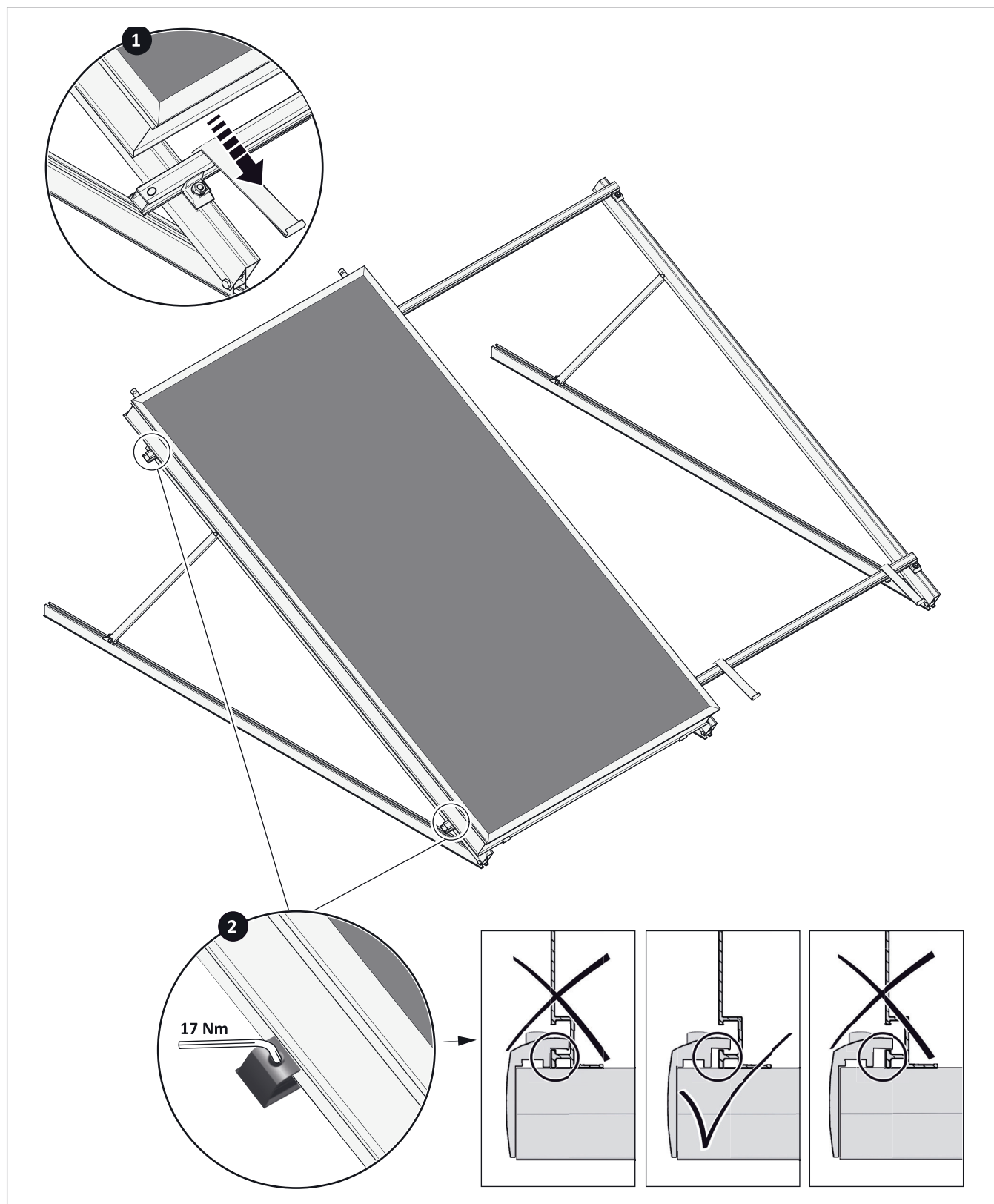


Fig. 38: Fijación de un colector sobre los soportes para tejado plano

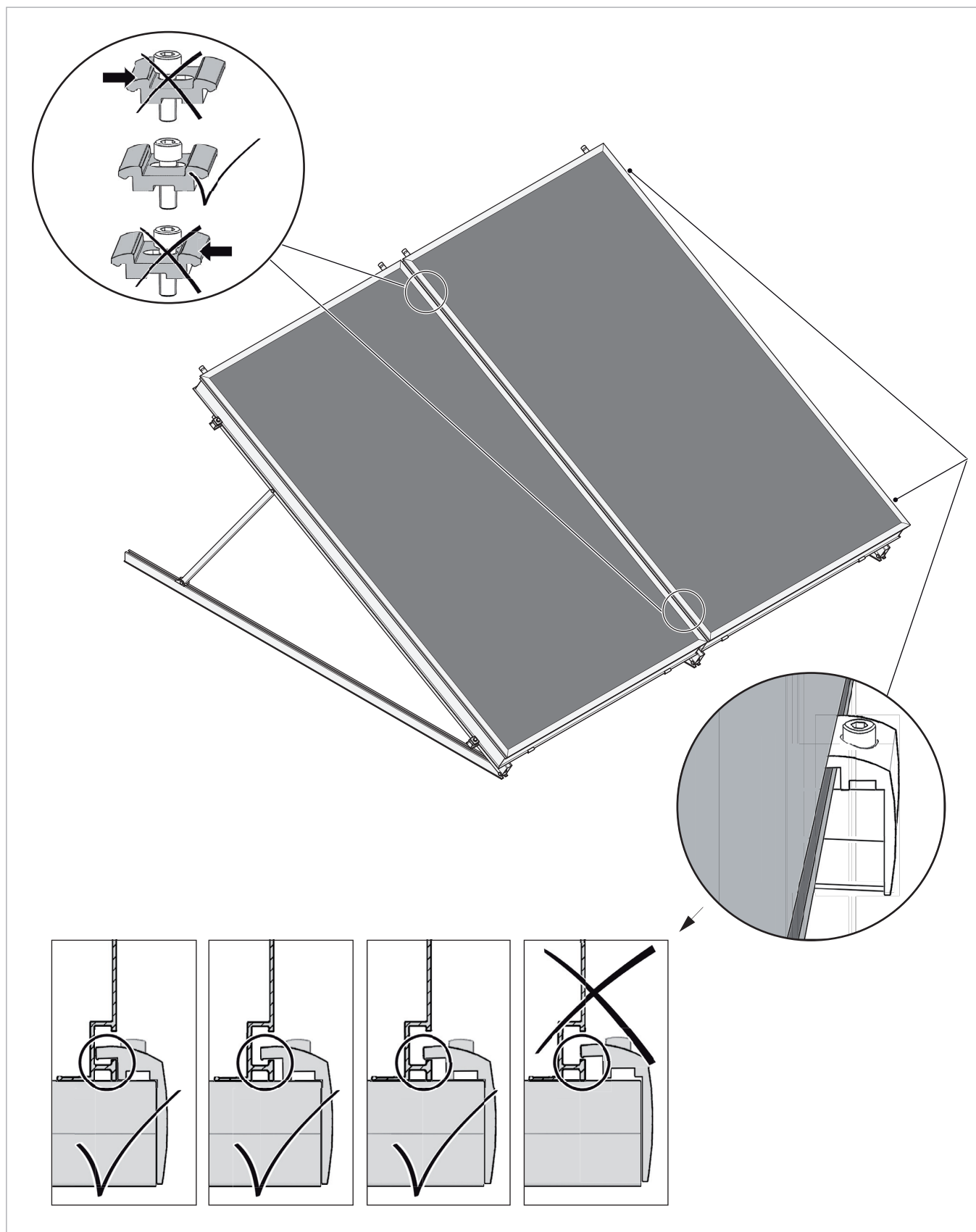


Fig. 39: Fijación de las pinzas laterales y centrales

6 Montaje integrado en tejado

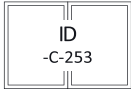
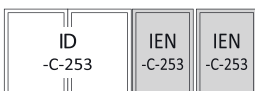
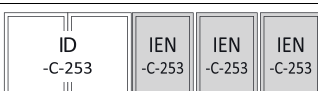
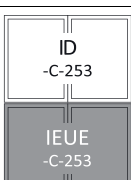
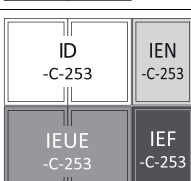
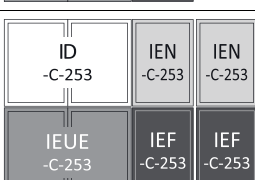
6.1 Volumen de suministro

En el montaje integrado en tejado (sólo posible para C-254-AR, los colectores se montan verticalmente en el tejado con ayuda de marcos. Se deben montar dos colectores yuxtapuestos como mínimo. El montaje es posible con una inclinación del tejado a partir de 22°. Si se trata de una sola hilera, las conexiones de colector se deben posicionar arriba, si se trata de dos hileras superpuestas, centradas entre las hileras.

Dependiendo del número de colectores y su posición, se necesitan determinados juegos de montaje:

- Juego de montaje integrado en tejado para dos colectores (MS-ID-C-253)
- Dependiendo del panel colector, juegos de ampliación (MS-IEN-C-253, MS-IEUE-C-253, MS-IEF-C-253)

Juegos de montaje integrado en tejado para tejas de contorno normal

Descripción	Número y posición	ID	IEN	IEUE	IEF
2 colectores, yuxtapuestos		1	–	–	–
3 colectores, yuxtapuestos		1	1	–	–
4 colectores, yuxtapuestos		1	2	–	–
5 colectores, yuxtapuestos		1	3	–	–
2 colectores, yuxtapuestos y 2 colectores, superpuestos		1	–	1	–
3 colectores, yuxtapuestos y 2 colectores, superpuestos		1	1	1	1
4 colectores, yuxtapuestos y 2 colectores, superpuestos		1	2	1	2

Lista de herramientas

- Llaves de boca fija: SW 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 27
- Llave inglesa, alicates ajustables
- Lapicero, rotulador o tiza
- Metro plegable, cinta métrica de 10 m
- Cuerda de albañil, nivel de burbuja
- Martillo de goma, martillo
- Tambor de cable, gafas protectoras
- Destornillador inalámbrico y / o taladro

- Amoladora con disco para piedra (de diamante y corte en seco), si es necesario cortar tejas
- Punta Torx 25 y taladro para metal Ø 3 mm
- Serrucho para madera
- Cúter
- Caja de herramientas (escombrera / cubo) con ganchos para tejado.

6.2 Requisitos de estática

6.2.1 Estructura del tejado

El juego de montaje integrado en tejado es adecuado para tejados con una inclinación a partir de 22°.

Requisitos para el tejado

- El material bajo el colector (guía de sujeción inferior y/o aislamiento) debe poder soportar temperaturas de hasta 120 °C.
- El tejado debe tener una guía de sujeción inferior. Ésta debe estar separada (mín. 10 mm) del lado posterior del colector y estar térmicamente aislada del mismo.
- En caso de que en la zona de montaje de los colectores la superficie del tejado a la altura de las ripias sea muy irregular, debe igualarse mediante cuñas (alternativamente: ripias adicionales con tornillos Jamo) de modo que las chapas se puedan montar de forma nivelada sin desplazamientos laterales o verticales abruptos.

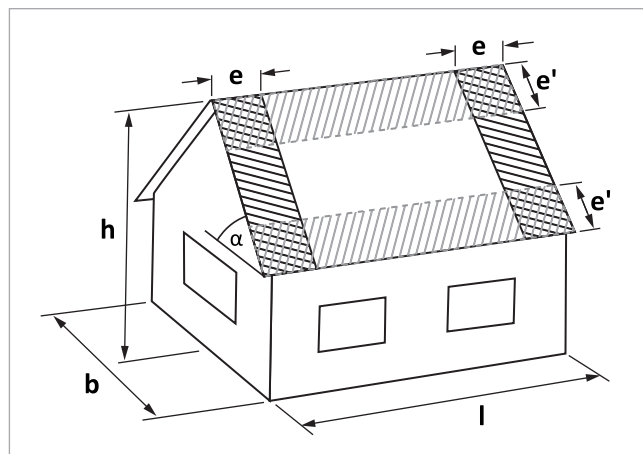


Fig. 40: Zonas de borde del tejado

- α Inclinación del tejado
b Anchura del edificio
h Altura del edificio
l Longitud del edificio
e Zona lateral de borde
e' Zona de borde abajo/arriba

6.2.2 Bordes y esquinas

En las zonas de los bordes del tejado pueden aparecer cargas estáticas elevadas.



ATENCIÓN

Peligro de sobrecarga de los soportes

- Debido a la mayor carga estática, la instalación solar no debe penetrar en las zonas de borde sin haber tomado medidas especiales (EN 1991).
- Si la instalación solar penetra en la zona del borde, el cliente deberá tomar medidas adecuadas de estabilización.

Las zonas de los bordes laterales (e) se aplican al montaje sobre tejado sin soportes, con una inclinación a partir de 20°.

Para tejados con inclinaciones inferiores a 30° se debe dejar una zona de borde adicional inferior (e').

Zonas laterales de borde (e):

$$e = b * 0,1$$

$$e = h * 0,2$$

De proceder, zona de borde abajo/arriba (e'):

$$e' = l * 0,1$$

$$e' = h * 0,2$$

A partir de los cálculos se debe tomar el **valor menor** como distancia mínima para la zona del borde (e y, eventualmente, e').

6.2.3 Cargas de nieve y viento

Condiciones

Los datos siguientes tienen validez para una carga total de nieve y viento. Observar las siguientes condiciones:

- Los colectores están montados en un edificio de altura inferior a 20 m.
- Las velocidades del viento en el lugar de colocación son inferiores a 130 km/h.
- La inclinación del tejado debe corresponder como mínimo a los valores de la ➔ tabla "Inclinación del tejado".
- Estado perfecto de la subestructura del tejado (estática).
- Es posible el deslizamiento hacia abajo de la nieve sin obstáculos (por debajo de los colectores no hay rejillas de nieve, tragaluces o similares).
- La superficie del tejado no presenta desniveles > 0,3 m.
- La forma del tejado no debe favorecer la acumulación de nieve.

Si alguno de los requisitos mencionados no se cumple, Solvis no podrá ofrecer garantías. Será necesario ponerse en contacto con el Departamento técnico para determinar si mediante la toma de medidas especiales es posible.

Para determinar los valores de dimensionamiento, se debe determinar primero la zona de carga de nieve, véase el ➔ cap. „Zonas de carga de nieve y viento“, pág. 59.

Inclinación mínima del tejado en función de la zona de carga de nieve y de la altitud

La tabla indica qué inclinación del tejado mínima es necesaria según la norma vigente DIN EN 1991.

6 Montaje integrado en tejado

Altitud sobre el nivel del mar [m]	Inclinación mínima del tejado en [°] para zona de carga de nieve				
	1	1a	2	2a	3
< 300	> 22	> 22	> 22	> 22	> 22
< 400	> 22	> 22	> 22	> 22	> 35
< 500	> 22	> 22	> 22	> 38	> 42
< 600	> 22	> 22	> 40	> 44	> 47
< 700	> 22	> 22	> 44	> 48	> 51
< 800	> 22	> 39	> 48	> 51	> 53
< 900	> 38	> 43	> 51	> 53	> 55
< 1000	> 42	> 46	> 52	> 55	> 56
< 1100	> 45	> 49	> 54	> 56	> 57
< 1200	> 47	> 51	> 56	> 57	> 58
< 1300	> 50	> 52	> 57	> 58	> 59
> 1300	previa consulta				

En las zonas con fondo gris, el montaje integrado en tejado está sólo permitido cuando el marco tiene un refuerzo adicional (número de tel. → cap. „Información sobre estas instrucciones“, pág. 2).

6.2.4 Dimensiones y peso

Preparar el montaje

1. Mida la longitud total sobre el tejado y marque las esquinas con tiza. Tenga en cuenta las zonas de borde del tejado.

Dimensiones y peso

Nombre	Medida en la parte superior	Medida en la base
Longitud del colector	2176	2168
Anchura del colector	1176	1168
Peso colector	38 kg	
Anchura del panel	$n \times 1168 + (n-1) \times 30 + 240$	
Altura del panel	$n \times 2168 + (n-1) \times 180 + 660$	

n = número de colectores a lo ancho y a lo alto

• Alineación vertical

La posición del panel de colectores es determinada normalmente por las chapas inferiores de plomo. Es imprescindible medirlas y alinearlas meticulosamente. Por el contrario, el posicionamiento subsiguiente de los colectores individuales viene determinado por los componentes.

• Alineación horizontal

Cuando sea posible, la instalación de colectores debe

posicionarse de tal forma que sea posible el cierre con tejas por los lados, sin que haya que adaptar las tejas.



En el caso de las instalaciones con varias hileras de colectores, los colectores montados superpuestos deben ser paralelos a una línea vertical. Para ello debe alinearse cuidadosamente el primer colector de cada nueva hilera.



ATENCIÓN

Tenga siempre en cuenta la pendiente

De lo contrario, existe el peligro de daños por humedad en el edificio.

- Las chapas superiores y las chapas de plomo deben presentar siempre una pendiente (respecto de la horizontal),
- de esta forma el agua de lluvia no podrá fluir bajo el tejado o introducirse en el colector

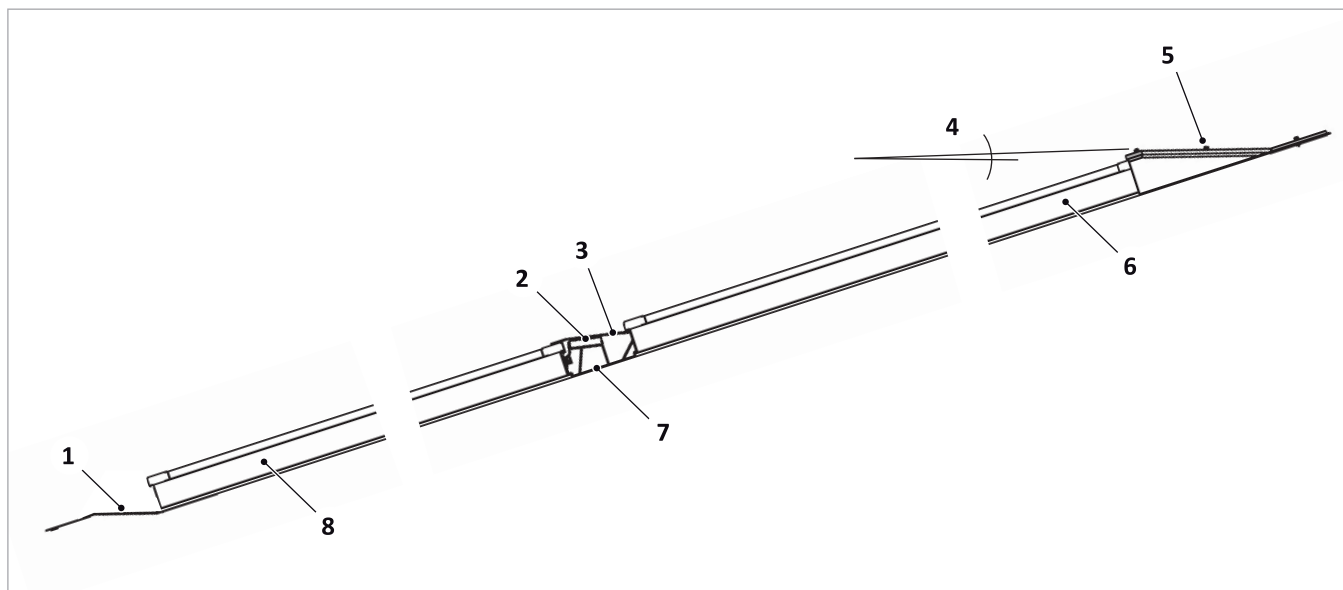


Fig. 41: Sección de un panel de colectores de dos hileras

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Chapas de plomo | 5 | Chapa superior |
| 2 | Apoyos de la chapa intermedia | 6 | Colector superior |
| 3 | Chapa intermedia | 7 | Separador de colectores |
| 4 | Inclinación respecto al colector | 8 | Colector inferior |

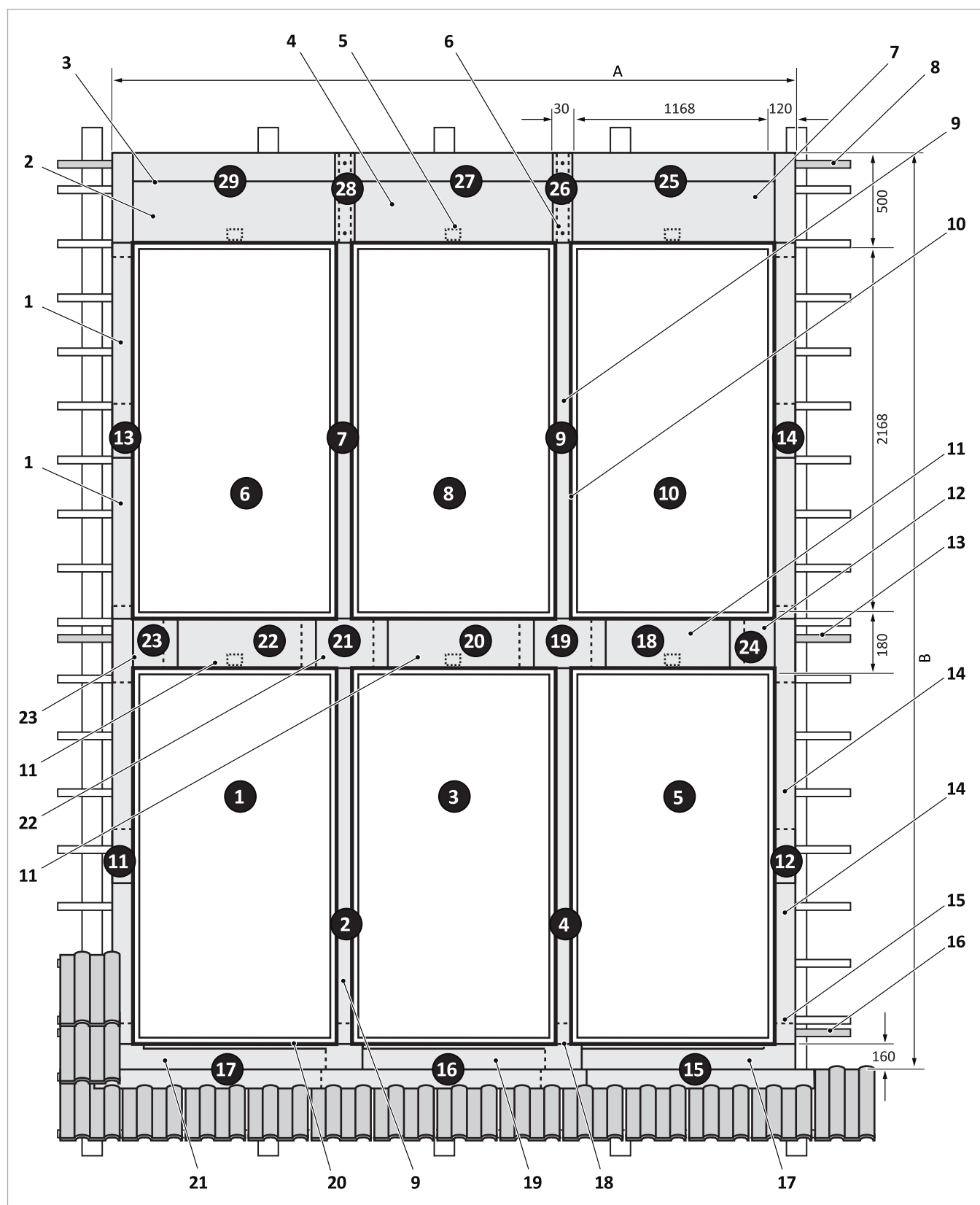


Fig. 42: Dimensiones del panel colector integrado en tejado con seis SolvisCala (medidas en mm, dimensiones del colector medidas en la base)

1 – 29 Orden de montaje

- 1 *Pieza lateral izquierda*
- 2 *Chapa superior izquierda con esquina*
- 3 *Pliegue de la chapa superior*
- 4 *Chapa superior central*
- 5 *Escuadra*
- 6 *Conectores de chapas superiores*
- 7 *Chapa superior derecha con esquina*
- 8 *En caso necesario, ripia adicional ³⁾*
- 9 *Pieza central vertical*
- 10 *Marco del colector*
- 11 *Chapa intermedia*
- 12 *Chapa intermedia esquina derecha*
- 13 *En caso necesario, ripia adicional ²⁾*
- 14 *Pieza lateral derecha*
- 15 *Línea de referencia**
- 16 *En caso necesario, ripia adicional ¹⁾*
- 17 *Chapa de plomo derecha*
- 18 *Conector de tapa junta*
- 19 *Chapa de plomo central*
- 20 *Tapa junta*

- 21 *Chapa de plomo izquierda*
- 22 *Cruceta de chapa intermedia*
- 23 *Chapa intermedia esquina izquierda*

* A una distancia de 340 mm (medida desde el borde superior de la fila inferior de tejas) se sitúa la línea de orientación para el borde superior de las chapas de plomo.

Para apoyar las tapas junta debe haber ripias en las siguientes posiciones (colocar más si es necesario):

- ¹⁾ En la zona entre 180 y 320 mm, medidos desde el borde superior de la fila inferior de tejas
- ²⁾ A una distancia de 145 mm (línea central de la ripia), medida desde la base del colector de los colectores inferiores
- ³⁾ En la zona entre 480 – 550 mm, medida desde la base del colector de los colectores superiores

6.3 Montaje del colector



ATENCIÓN

Peligro de corrosión

- No monte la instalación solar sobre tejados de cobre o por debajo de piezas de cobre.



ADVERTENCIA

Peligro de sufrir quemaduras en presencia de radiación solar

Es posible sufrir escaldaduras por restos de fluidos o salidas de vapor procedentes del colector. Posibilidad de combustión por contacto con conexiones calientes.

- Los trabajos en los colectores se deben realizar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados
- Retire la protección de la instalación solar sólo después de la puesta en marcha.

6.3.1 Preparativos

Preparación de la superficie del tejado

1. Mida la superficie del colector sobre el tejado.
2. Cubra bien la superficie medida del tejado de forma que los colectores sean accesibles desde todo su contorno.

Doblar las chapas de plomo

Doble de la forma siguiente las chapas de plomo en las chapas inferiores de cierre:

1. En primer lugar doble la chapa de plomo 90°.
2. Colóquela contra el canto de la escuadra con el martillo de goma.
3. A continuación doble la chapa de plomo por todo el contorno y aplane con el martillo de goma.

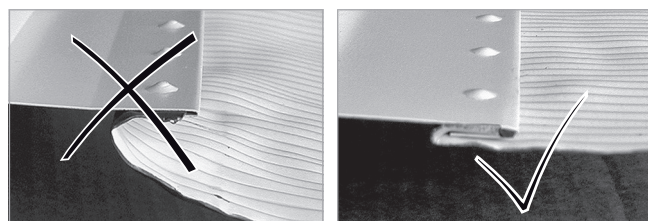
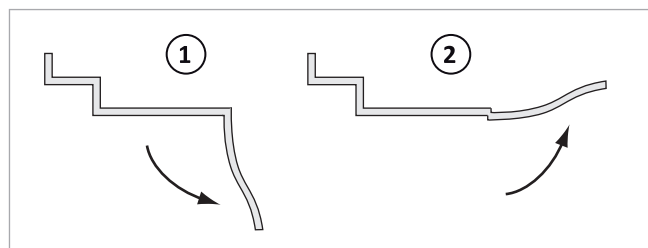


Fig. 43: Incorrecto (izquierda), correcto (derecha)

Preparación del montaje

1. Compruebe la posición de la ripia inferior: debe encontrarse en la zona entre 180 y 320 mm (medidos a partir del borde superior de la fila inferior de tejas).
2. En caso de que no haya **ninguna** ripia en esta zona, se debe colocar una ripia adicional en el punto correspondiente.

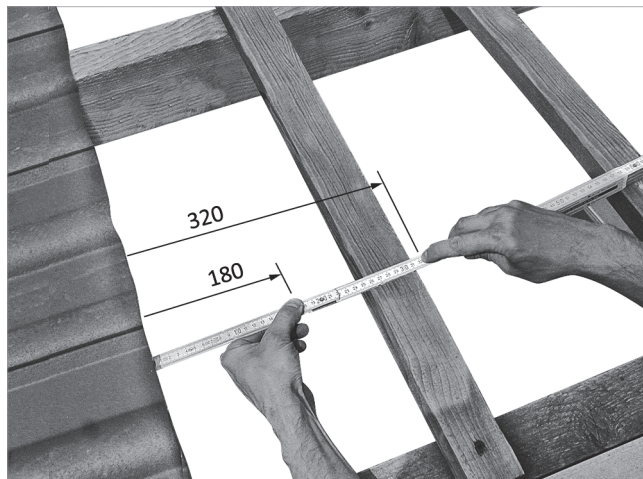


Fig. 44: Comprobar la posición de la ripia inferior

3. Fije a lo ancho la posición de la instalación de colectores (con todas las tapas junta): Cuando sea posible, la instalación de colectores debe posicionarse de tal forma que sea posible el cierre con tejas por los lados, sin que haya que adaptar las tejas.
4. Marque los puntos de inicio y de fin.



Véase también al respecto → cap. „Dimensiones“, p. 9.

Colocar las chapas de plomo

El número de chapas de plomo depende del número de colectores de la hilera (1 chapa por colector). Una chapa de sujeción adicional sujeta los colectores mediante un perfil angular.

Las chapas deben orientarse con la mayor precisión posible según una línea horizontal:

1. Reste una medida de 340 mm desde el borde superior de la fila inferior de tejas. Marque una línea de referencia (p. ej., con cuerda de albañil).

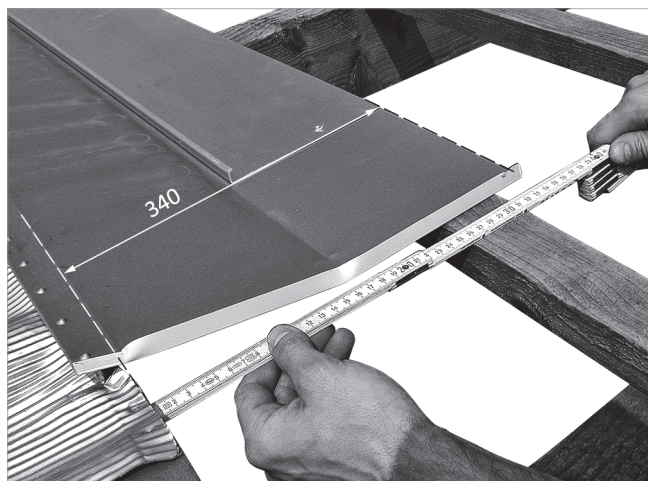


Fig. 45: Fijar la posición de las chapas de plomo

2. En el lado derecho, coloque la chapa de plomo a la derecha: el borde superior debe situarse en la línea de referencia.
3. Atornille la chapa en la zona donde se ha colocado la chapa de sujeción:
 - Tornillo (5 x 80) a la altura de una ripia
 - Cuatro tornillos (5 x 30), repartidos a lo ancho.



Fig. 46: Colocar la primera chapa por la derecha y atornillarla

4. Retire las bandas protectoras de la banda de estanqueidad del lado superior de la chapa.

Dependiendo del número de colectores deben emplearse más chapas:

5. Coloque la chapa siguiente (chapa de plomo central o izquierda) desde la izquierda: Debe estar pegada contra la chapa de sujeción de la chapa anterior.

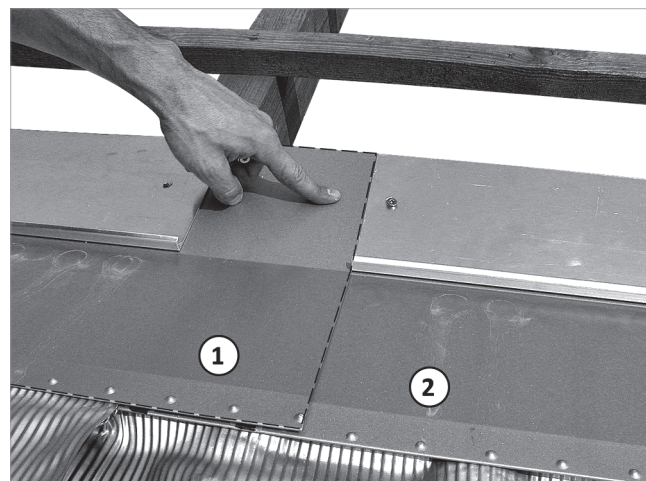


Fig. 47: Colocar, alinear y atornillar la siguiente chapa por la izquierda

6. Oriente la chapa y atorníllela. A continuación retire las bandas protectoras de la banda de estanqueidad.



La chapa de plomo exterior izquierda no tiene banda de estanqueidad.

7. Finalmente, en el lado inferior, retire las chapas de plomo de las bandas de protección de la banda de estanqueidad y presione las chapas de plomo contra las tejas.



Fig. 48: Retirar las bandas protectoras y presionar las chapas de plomo

6.3.2 Hilera inferior de colectores

Montaje del primer colector

Los colectores se colocan de izquierda a derecha. Durante el proceso la base del colector se empuja contra la chapa de sujeción que se encuentra en las chapas de plomo.

1. Coloque el primer colector en el lado izquierdo y empuje contra la chapa de sujeción.
2. Posicione el colector: la distancia lateral desde el borde exterior de la chapa de plomo hasta la base del colector debe ser de 120 mm.

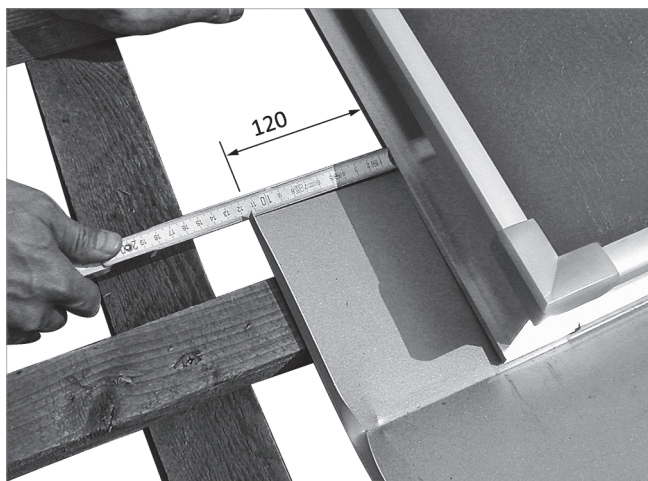


Fig. 49: Colocar el primer colector a la izquierda y ajustar la distancia lateral

3. Fije el colector al lado frontal superior: fije la escuadra con 3 tornillos spax (5,0 x 80) a un cabio. Atornille al marco del colector con un tornillo para chapa (4,8 x 19 / acero inoxidable).



Fig. 50: Fijar al lado frontal superior del colector en una ripia

Montar la chapa central vertical

La chapa central vertical es una chapa de unión que se monta longitudinalmente entre dos colectores. Los rebordes de ambos lados de la chapa deben agarrarse en la ranura bajo el perfil de clip.

1. Coloque la chapa de unión transversalmente y coloque el reborde de chapa en la ranura.
2. Introduzca los rebordes de chapa con un movimiento de giro en la ranura y coloque la chapa de conexión en el colector.

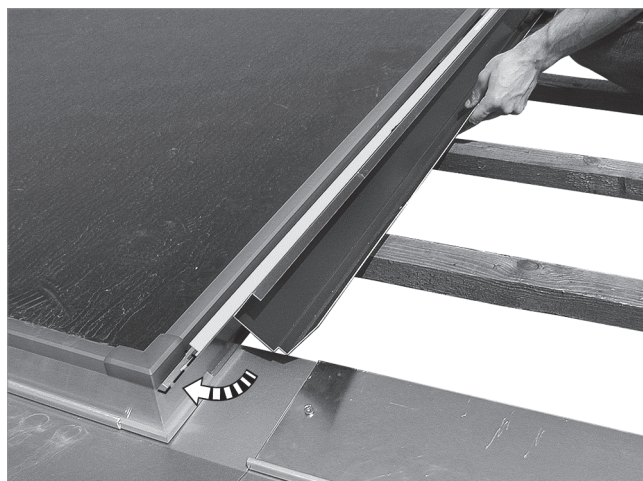


Fig. 51: Introducir con un movimiento de giro la chapa de conexión

3. Empuje la chapa de conexión hasta el tope hacia abajo y atornille con tornillos spax (5,0 x 30) a las ripias.



Fig. 52: Empujar hasta el tope hacia abajo y atornillar con las ripias

Colocación de colectores adicionales

1. Ponga el siguiente colector por la derecha.
2. Mantenga el colector unos 20 mm desplazado hacia arriba: la ranura del perfil de clip del colector debe situarse sobre el reborde de chapa de la chapa de conexión.



Fig. 53: Colocar el colector siguiente y empujar hacia abajo contra la chapa de sujeción

3. Coloque el colector y empuje hacia abajo contra la chapa de sujeción.
4. Fije el colector a la parte superior con la escuadra.

i Si se va a colocar otro colector en la hilera, se debe repetir el paso anterior "Montar la pieza central vertical". De otro modo, continúe con el paso siguiente "Montar la chapa lateral izquierda".

Montar la chapa lateral izquierda

Las chapas laterales de cada lado están formadas por dos piezas individuales idénticas.

1. Empuje la pieza lateral superior de la chapa por encima de la pieza lateral inferior.

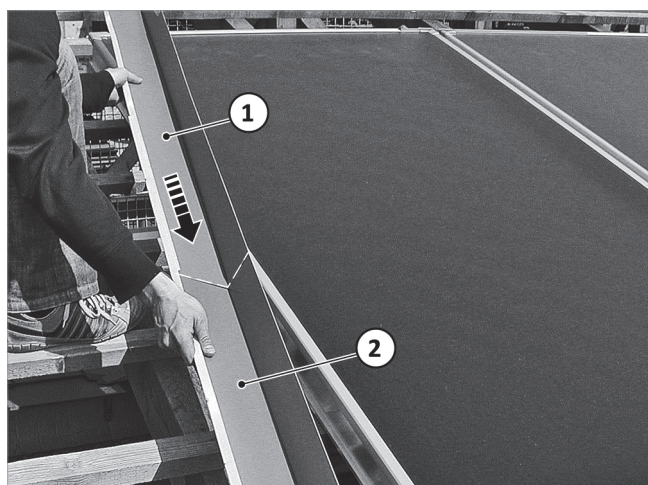


Fig. 54: Empujar la pieza lateral superior de la chapa por encima de la pieza lateral inferior

- 1 Pieza de chapa lateral superior
- 2 Pieza de chapa lateral inferior

2. Acerque toda la chapa transversalmente y colóquela en la ranura bajo el perfil de clip.
3. Introduzca la chapa con un movimiento de giro en la ranura y colóquela en el colector.

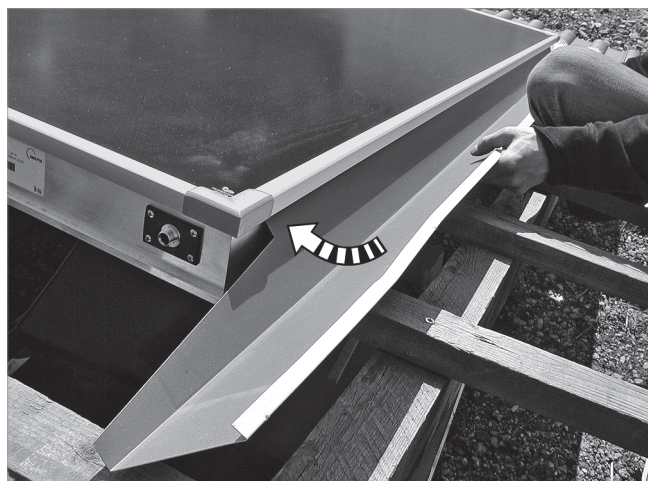


Fig. 55: Colocar la chapa en la ranura bajo el perfil de clip y después en el colector

4. Empuje la pieza lateral superior de la chapa hacia arriba contra el tope.

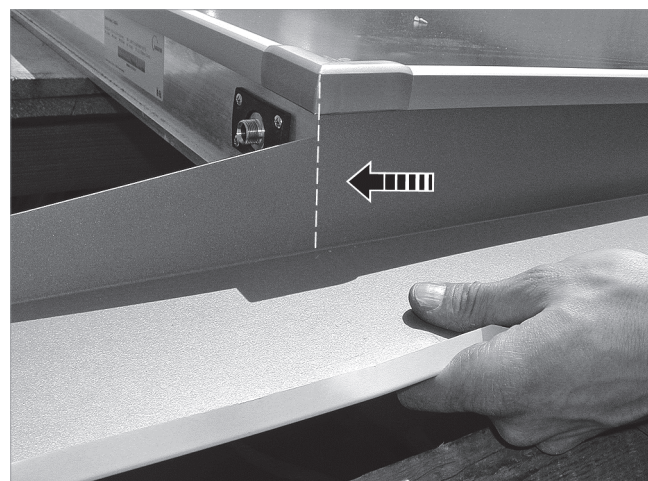


Fig. 56: Empujar la chapa lateral superior hacia arriba contra el tope

5. Empuje la pieza de chapa lateral inferior hacia abajo hasta el pliegue en la chapa de plomo.

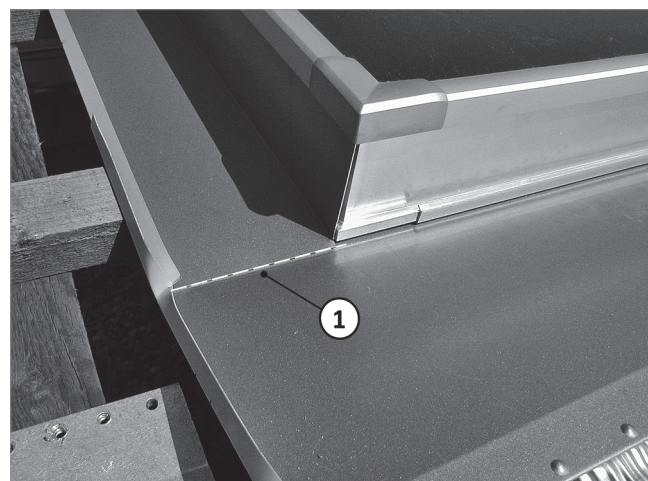


Fig. 57: Empujar la chapa lateral inferior hacia abajo hasta el pliegue

- 1 Pliegue

6. Fije la chapa con retenedor para chapa a las ripias.

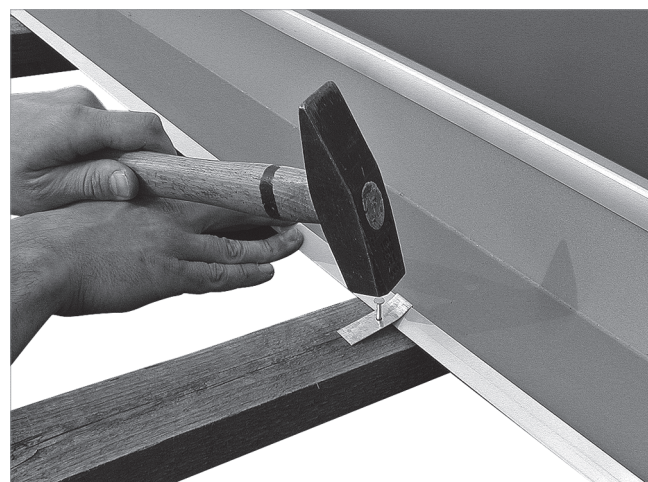


Fig. 58: Fijar las chapas con retenedor para chapa a las ripias

Montar las chapas laterales de la derecha

El procedimiento es análogo a "Montar la chapa lateral izquierda". El proceso se debe interpretar simétricamente.

i Los siguientes pasos describen el montaje de las hileras de colectores siguientes (superiores). En caso de que la instalación de colectores conste solo de una única hilera de colectores, continúe en el → *cap. „Chapas superiores”, p. 48.*

6.3.3 Hilera superior de colectores

Montar los distanciadores de colectores

Para poder colocar la siguiente hilera de colectores, se deben montar distanciadores de colectores entre las hileras. En la parte superior de los colectores montados, a una distancia de unos 145 mm de la base del colector, se encuentra la posición de atornillado.

1. Si los distanciadores de colectores no se pueden montar en esta zona porque allí no se encuentra ninguna ripia, debe colocarse un tablón adicional.
2. En caso necesario calce el tablón para que quede a ras con el plano de la ripia.

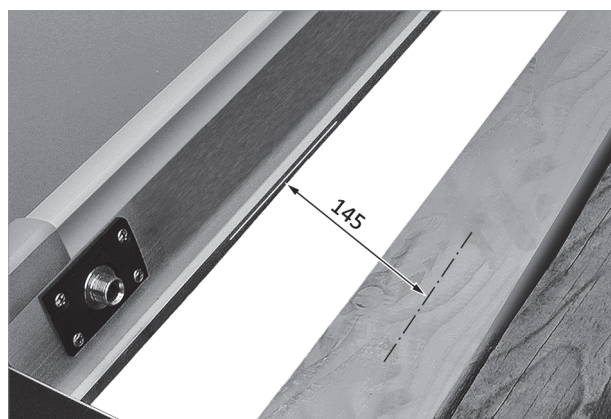


Fig. 59: Colocar un tablón adicional para otra hilera de colectores por encima del colector

Para cada colector se monta un distanciador a la izquierda y a la derecha (distancia entre el centro del distanciador y el borde exterior del colector 240 mm).

3. Posicione los distanciadores de colectores y atorníllelos a los listones debajo.

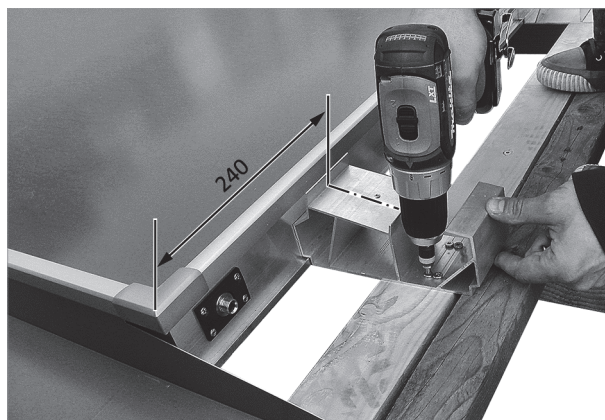


Fig. 60: Atornillar los distanciadores de colectores a izquierda y derecha separados del borde exterior

Montar el (los) colector(es)

El montaje de la hilera superior de colectores se realiza de forma similar a la hilera inferior:

1. Coloque el primer colector en el lado izquierdo hasta chocar contra el distanciador de colectores.



ATENCIÓN

Asegúrese de que haya pleno contacto

De otro modo, la sujeción puede fallar.

- Los distanciadores deben ajustarse correctamente contra ambos lados en la base del colector.
- Si es necesario, coloque cuñas en los distanciadores.

2. Alinee el colector por el borde exterior de forma que quede alineado con el colector inferior.

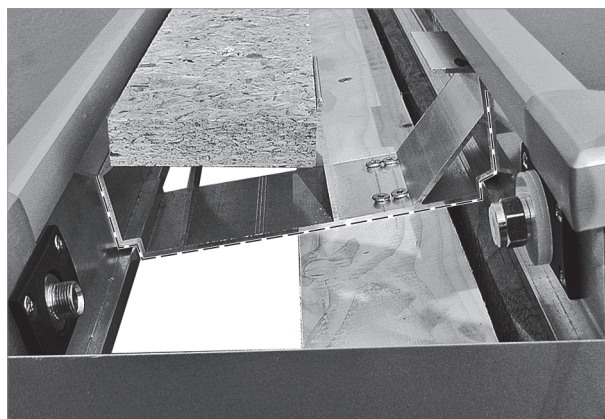


Fig. 61: Posición de los distanciadores en los colectores

3. Fije el colector al lado frontal superior con una escuadra.
4. Coloque la pieza central vertical (chapa de conexión).
5. Monte más colectores y chapas de conexión hasta que el colector exterior se sitúe en el lado derecho.

i Véase también al respecto → *cap. „Hilera inferior de colectores”, p. 41:*

- Montaje del primer colector
- Montar la pieza central vertical
- Montar otro(s) colector(es)

Montar la chapa lateral izquierda

Las chapas laterales de las hileras de colectores son idénticas. Están formadas por dos piezas individuales en cada lado. El montaje en la siguiente hilera de colectores se realiza de forma similar a la hilera inferior:

1. Empuje la pieza lateral superior de la chapa por encima de la pieza lateral inferior.

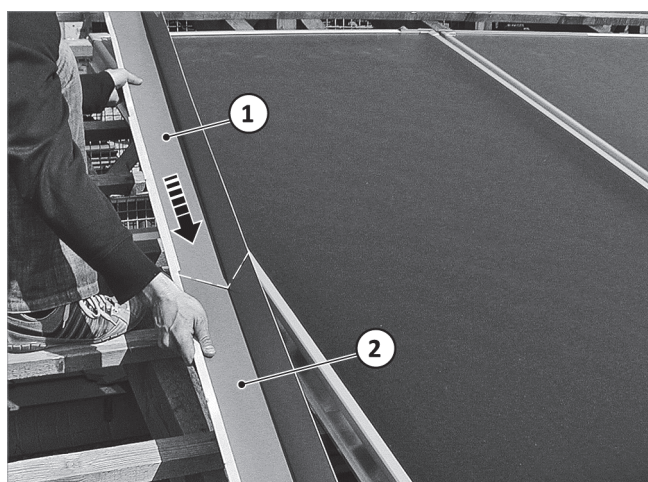


Fig. 62: Empujar la chapa lateral superior por encima de la inferior

- 1 Pieza de chapa lateral superior
- 2 Pieza de chapa lateral inferior

2. Acerque toda la chapa transversalmente y colóquela en la ranura bajo el perfil de clip.
3. Introduzca la chapa con un movimiento de giro en la ranura y colóquela en el colector.



Fig. 63: Colocar la chapa en la ranura bajo el perfil de clip y después en el colector

4. Empuje la pieza lateral superior de la chapa hacia arriba contra el tope.

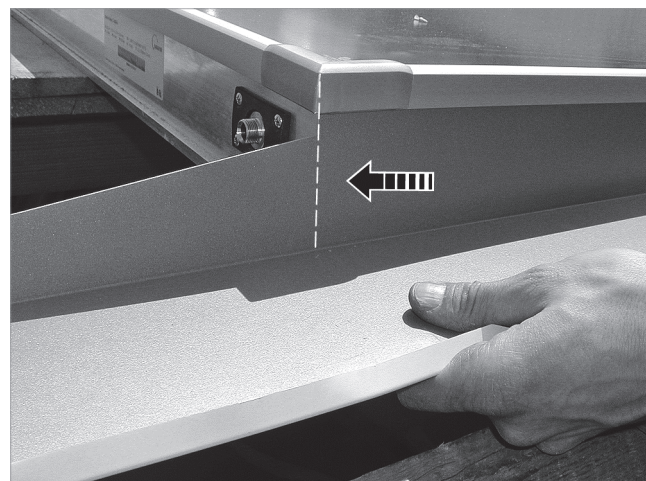


Fig. 64: Empujar la chapa lateral superior hacia arriba contra el tope

5. Empuje la pieza de chapa lateral inferior hacia abajo hasta el borde inferior del marco del colector. **¡No empujar más allá!**

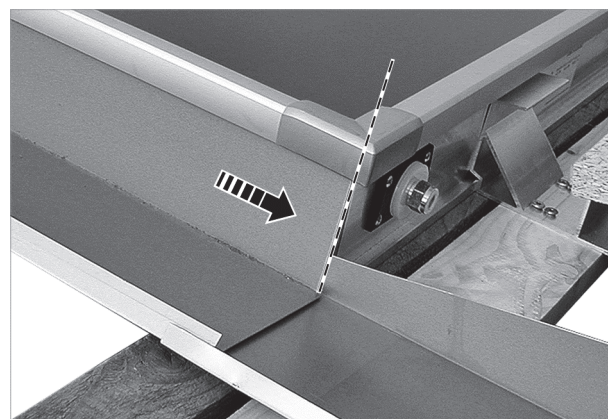


Fig. 65: Empujar la chapa lateral inferior hasta el borde inferior del marco del colector

6. Fije la chapa con retenedor para chapa a las ripias.

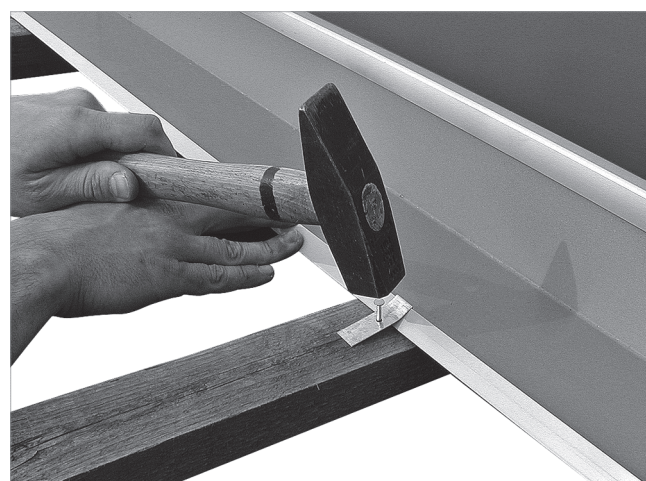


Fig. 66: Fijar las chapas con retenedor para chapa a las ripias

Montar las chapas laterales de la derecha

El procedimiento es análogo a "Montar la chapa lateral izquierda". El proceso se debe interpretar simétricamente.

6.4 Montaje de chapa

6.4.1 Preparativos

i Antes de continuar el montaje deben realizarse los siguientes trabajos (véase a partir del → *cap. „Montaje del sensor“, p. 52:*

- Montar el sensor sumergible
- Conectar los colectores al circuito solar
- Llenado y prueba de presión.

Montar los apoyos de la chapa intermedia

Para aumentar la estabilidad de las chapas, entre las hileras de colectores se atornillan apoyos para la chapa intermedia a los distanciadores de colectores.

1. Coloque los apoyos de la chapa intermedia sobre los distanciadores.
2. Céntrelos y fíjelos con tornillos spax (5,0 x 30).



Fig. 67: Atornillar los apoyos de la chapa intermedia a los distanciadores de colectores

6.4.2 Chapas intermedias

La cubierta entre las hileras de colectores se realiza con:

- Una chapa intermedia larga por colector por encima de la zona de los apoyos de la chapa intermedia
- Una chapa de cruceta (o más si es necesario) y
- Una chapa intermedia con esquinas exteriores a izquierda y derecha.

Véase también → *fig. 42, p. 38.*

Montar la primera chapa intermedia

1. Pegue la banda de estanqueidad en la hilera inferior de colectores por todo el borde superior: comience en la chapa lateral y siga la trayectoria del perfil en toda su anchura.



Fig. 68: Pegar la banda de estanqueidad al borde superior en toda su anchura

2. Coloque la primera chapa intermedia totalmente a la derecha: al hacerlo, coloque el reborde de la chapa en la ranura bajo el perfil de clip.
3. Con un movimiento de giro, inserte el reborde de la chapa en la ranura y coloque la chapa.
4. Presione la chapa y encájela en el colector inferior.

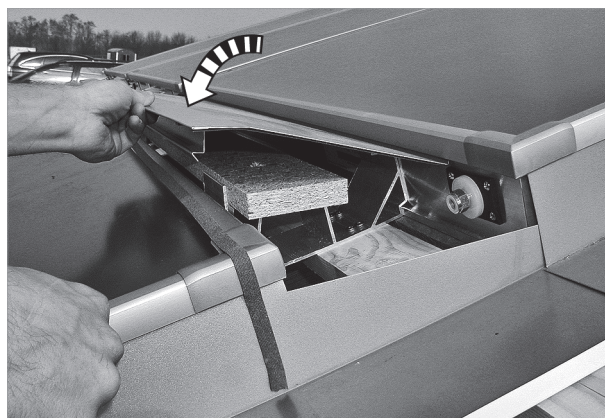


Fig. 69: Insertar la primera chapa intermedia en la ranura, colocar y presionar

5. Posicione la chapa: distancia entre el borde derecho de la chapa y el borde exterior derecho del colector (medida en la parte superior) 120 mm.

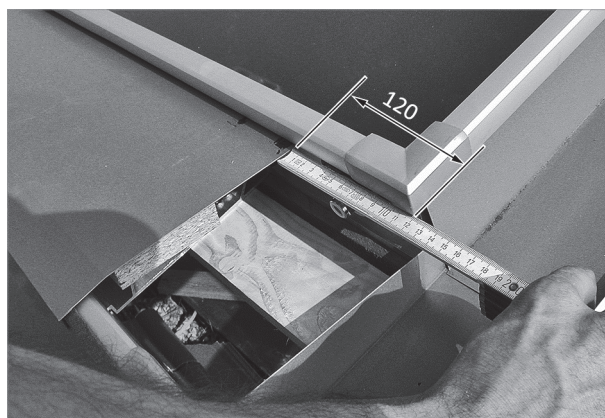


Fig. 70: Colocar la chapa separada del borde exterior

6. Fije la chapa al lado izquierdo: atornille a poca distancia del borde exterior (10 mm) con el apoyo de la chapa intermedia.

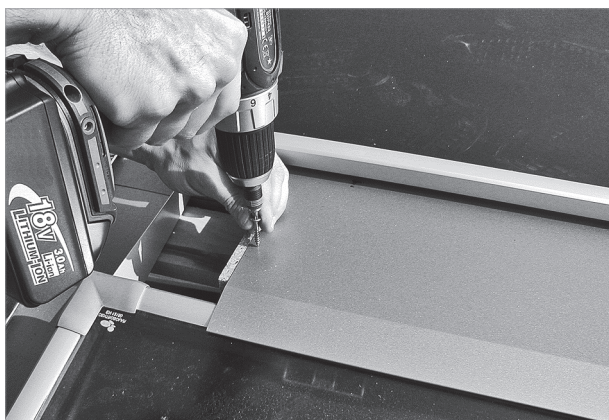


Fig. 71: Atornillar la chapa intermedia a unos 10 mm del borde exterior izquierdo

Montar la primera chapa de cruceta

En el cruce de los colectores (a la izquierda junto a la primera chapa intermedia) se monta la primera chapa de cruceta:

1. Coloque la chapa de cruceta: al hacerlo empuje la parte delantera de la chapa bajo la chapa de conexión vertical.
2. Coloque el reborde de la chapa en la ranura bajo el perfil de clip.
3. Retire las bandas protectoras de la banda de estanqueidad en el lado inferior de la chapa de cruceta.

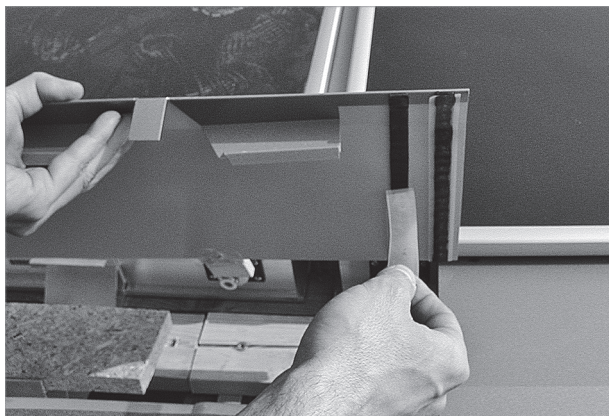


Fig. 72: Retirar las bandas protectoras en el lado inferior de la chapa de cruceta

4. Con un movimiento giratorio, inserte el reborde de la chapa en la ranura y coloque la chapa.
5. Presione la chapa y encájela en el colector inferior.

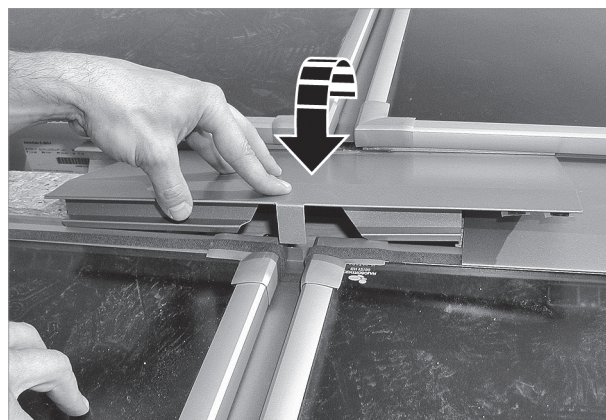


Fig. 73: Insertar la chapa de cruceta en la ranura, colocar y presionar



Las chapas de cruceta **no** se atornillan.

Montar más chapas

1. Dependiendo del número de colectores, monte más chapas intermedias y de cruceta alternándolas. Al hacerlo retire las bandas protectoras en el lado inferior de la chapa antes de su colocación.



Fig. 74: Montar más chapas: retirar las bandas protectoras antes de la colocación

Montar la esquina de la chapa intermedia

1. Coloque la esquina de la chapa intermedia en el lado derecho: al hacerlo, coloque el reborde de la chapa en la ranura bajo el perfil de clip.

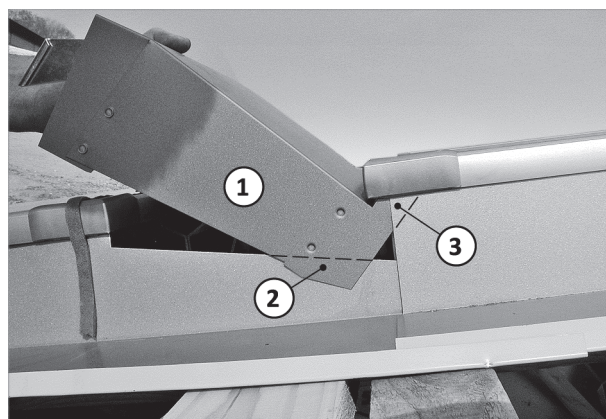


Fig. 75: Insertar la primera esquina de la chapa intermedia en la ranura, colocar y presionar



ATENCIÓN

Asegúrese de que las esquinas de las chapas intermedias están seguras.

De otro modo, es posible dañar las chapas intermedias.

El lado derecho de la esquina de la chapa intermedia (1) debe:

- cubrir la pieza lateral inferior de la chapa (2)
- quedar cubierto por la pieza lateral superior de la chapa (3).

2. Retire las bandas protectoras de la banda de estanqueidad en el lado inferior de la chapa.
3. Con un movimiento giratorio, inserte el reborde de la chapa en la ranura y coloque la chapa.
4. Presione la chapa y encájela en el colector inferior.

6.4.3 Desmontaje de la chapa intermedia

En caso necesario: Desmontar las esquinas de la chapa intermedia

Para el acceso posterior a las conexiones de los colectores exteriores es posible abrir la esquina de la chapa intermedia de la siguiente forma:

1. Suelte la unión adhesiva de la banda de estanqueidad: Introduzca una cuchilla (p. ej., un cúter) bajo la esquina de la chapa intermedia y deslícela con cuidado a lo largo de la chapa inferior.

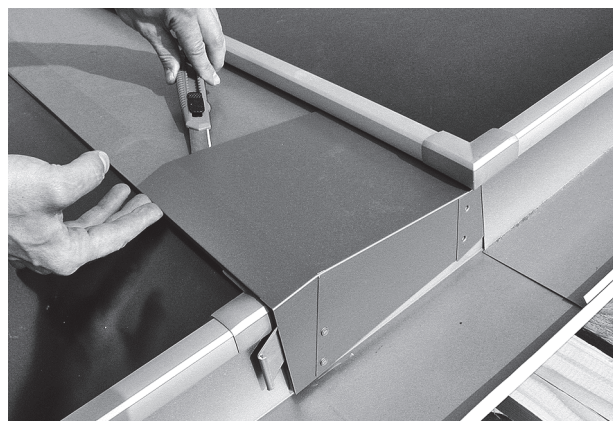


Fig. 76: En caso de acceso posterior: soltar la unión adhesiva entre las chapas ...

2. Presione contra la palanca en el lateral y levante la chapa.

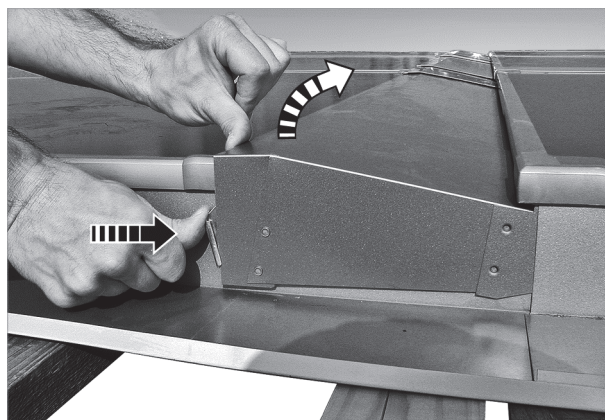


Fig. 77: ... a continuación presionar contra la palanca y levantar la chapa intermedia



En cada chapa intermedia se encuentra una escuadra de chapa en el lado inferior que se ajusta por encima del perfil de clip al encajar.

Cuando se retira posteriormente una chapa, la escuadra de chapa pierde tensión. Por ello, debe doblarse un poco antes de volver a encajarla.

6.4.4 Chapas superiores

La cubierta por encima de los colectores se realiza con:

- Una chapa superior (con esquina) por encima de cada uno de los dos colectores situados en el exterior
- Chapas superiores para los colectores centrales (en caso de que haya más de dos colectores en la hilera) y
- Conectores con la chapa inferior y superior.

Véase también → fig. 42, p. 38.

Montar las chapas superiores

1. Pegue la banda de estanqueidad en la hilera de colectores por todo el borde superior: comience en la chapa lateral y siga la trayectoria del perfil en toda su anchura.



Fig. 78: Pegar la banda de estanqueidad al borde superior en toda su anchura

2. Compruebe la posición de la ripia superior: debe encontrarse en la zona entre 480 y 550 mm (medidos desde la base del colector).

**ATENCIÓN**

En caso necesario, instale una ripia.

De otro modo, las chapas superiores no se pueden fijar de forma estable.

- Si en la zona de 480 a 550 mm, medida en la base del colector, no hay ninguna ripia, se debe instalar una ripia adicional.

3. Ponga la chapa superior correspondiente (con esquina) por encima de ambos colectores exteriores.
4. Coloque la chapa superior sobre la chapa lateral y empújela contra el colector.

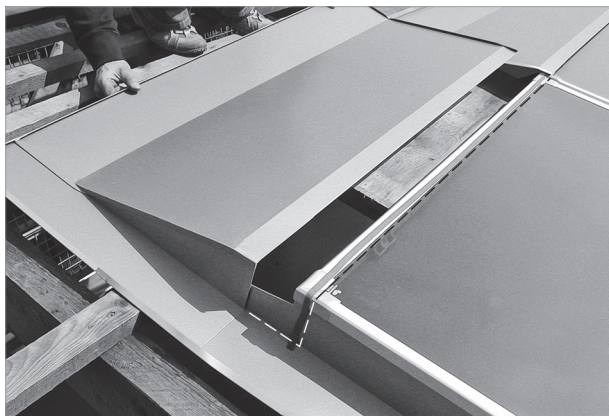


Fig. 79: Colocar la chapa superior sobre la chapa lateral y empujar contra el colector



Las chapas superiores están correctamente colocadas cuando se ajustan en el perfil de clip del colector y cubren el clip completamente.

5. En caso de que la hilera tenga más de dos colectores: empuje la chapa superior (sin esquina) contra los colectores centrales.
6. En las juntas de tope de las chapas superiores: en primer lugar empuje la chapa **inferior** del conector de forma que se ajuste bajo la chapa superior.



Fig. 80: Empujar la chapa inferior del conector de forma que se ajuste bajo la chapa superior

7. Coloque la chapa **superior** del conector sobre la junta de tope.
8. Cubra los orificios de la chapa **superior** con las tapas roscadas en la chapa **inferior**.



Fig. 81: Cubrir la chapa superior del conector con la chapa inferior

9. Atornille las chapas **inferior** y **superior** con los tornillos y las arandelas que se adjuntan.

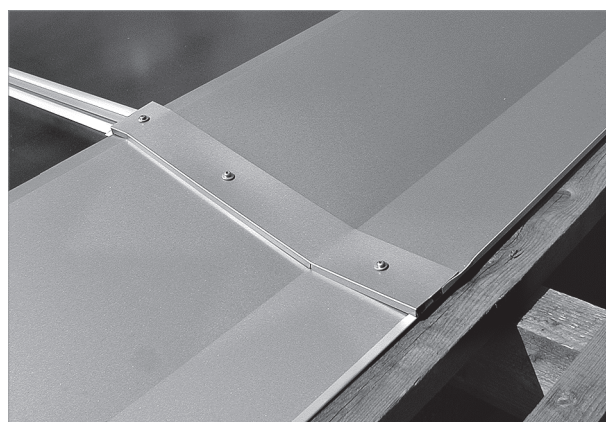


Fig. 82: Atornillar la chapa superior con la chapa inferior

10. Fije las chapas con retenedor para chapa a las ripias.

Montar el alza para tejas (opcional)

En caso de que las tejas bajen demasiado durante la instalación, se pueden colocar alzas para tejas en toda la anchura de la chapa superior.

1. Coloque una teja a modo de prueba.
2. Si las tejas bajan demasiado, coloque las alzas para tejas como en la figura y doble las tiras de chapa sobre la ripia más cercana.

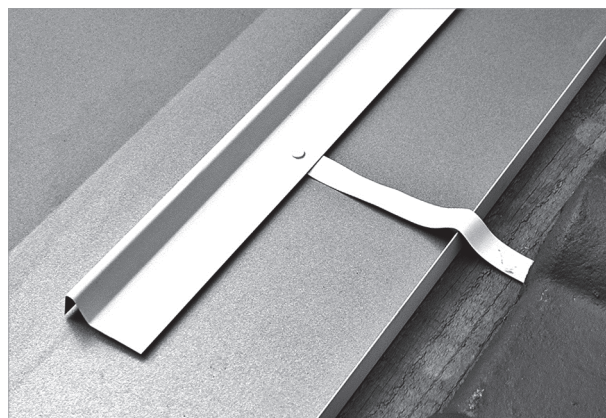


Fig. 83: Colocar las alzas para tejas y doblar las tiras de chapa

6 Montaje integrado en tejado

i La hilera de tejas directamente encima del colector solo puede situarse entre la zona del pliegue de la chapa superior y 50 mm más arriba.

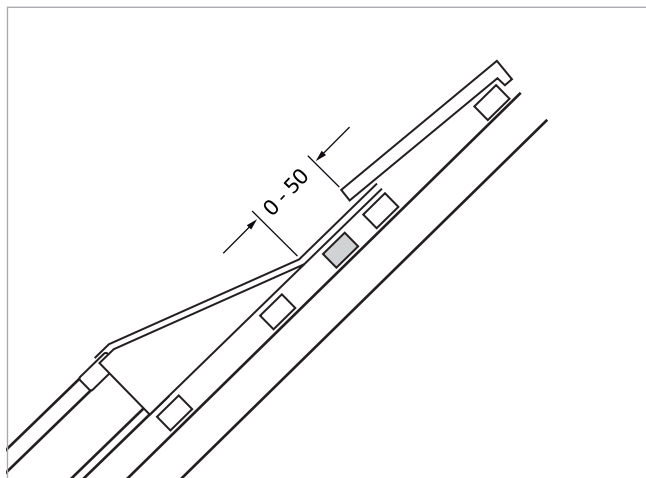


Fig. 84: Cubierta superior (vista lateral)

Colocar cuñas contra la nieve en polvo

Las cuñas contra la nieve en polvo se pegan a lo largo de las chapas laterales y superiores. Las superficies deben estar limpias y secas para que las caras adhesivas se peguen bien.

1. Retire las bandas protectoras y coloque las cuñas con el lado biselado hacia fuera. Distancia al borde exterior aprox. 30 mm.

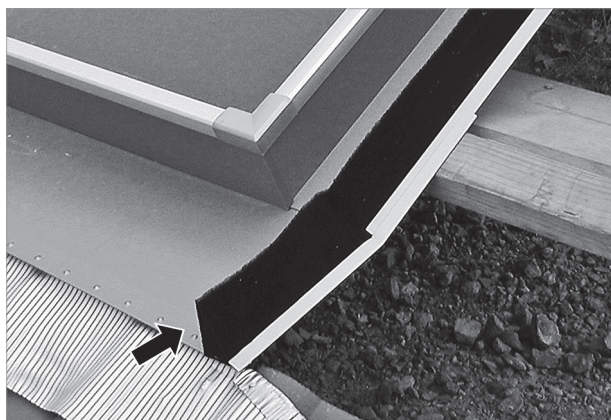


Fig. 85: Cuña contra la nieve en polvo

6.4.5 Trabajos finales

Recubrir el tejado

1. Coloque las tejas alrededor de los colectores. Para evitar daños por tormentas, es imprescindible tomar las siguientes medidas:
2. **En la zona de las chapas laterales:** en el caso de que las tejas que **no** estén perfectamente colocadas sobre la chapa lateral, deben retirarse las lengüetas de sujeción con un martillo y fijarse las tejas.



Fig. 86: Retirar las lengüetas de sujeción de ser necesario

3. **En la zona de las chapas superiores:** se debe fijar cada tercera teja. Perfore con un taladro de 6 mm y fije con tornillos spax (alternativamente pueden utilizarse protecciones contra tormentas).



Fig. 87: Fijar la teja junto a la chapa lateral

Montaje de las chapas de recubrimiento

A continuación hay que colocar también las chapas de recubrimiento en el lado frontal inferior de la primera hilera de colectores (la inferior):

1. **Coloque una chapa pequeña:** al hacerlo, empuje la parte delantera superior de la chapa bajo la chapa de conexión vertical. A continuación, coloque la chapa de forma estanca.

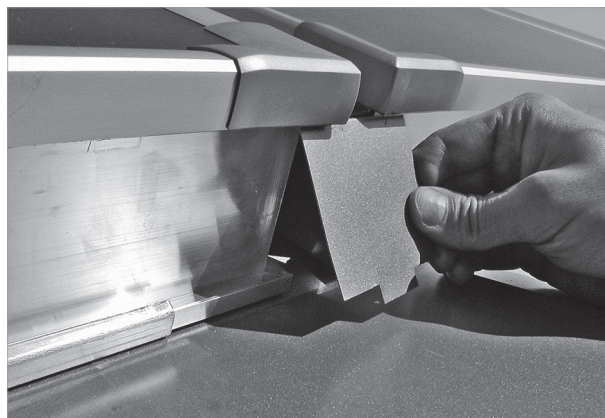


Fig. 88: Colocar las chapas pequeñas delante de los espacios intermedios de los colectores

2. **Coloque la chapa de revestimiento larga:** coloque los resortes de alambre de la chapa en la ranura del perfil

de clip y presione la chapa con un movimiento de giro contra el marco del colector.

3. En un segundo paso, presione la chapa simultáneamente hacia arriba y contra el colector. Al colocarla encaja debajo.

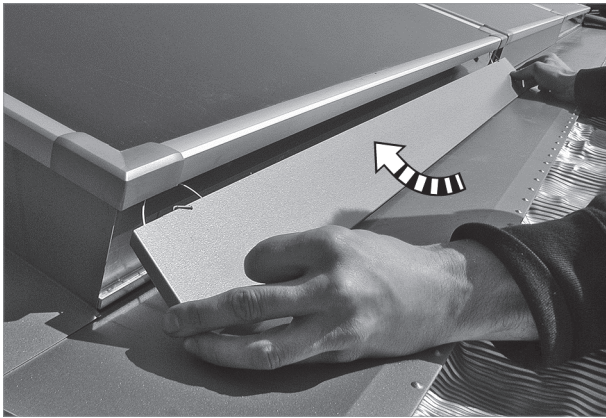


Fig. 89: Colocar las chapas de revestimiento largas delante el lado frontal de los colectores

6.4.6 Desmontaje de la chapa de revestimiento

- i** Para retirar la chapa, deslice un objeto plano de plástico (p. ej., un rascador de hielo) bajo la chapa y empuje hacia arriba. Al mismo tiempo, retire la chapa con un movimiento de giro.

7 Montaje del sensor

i Para que la instalación funcione correctamente, es importante tener en cuenta la correcta posición del sensor.

- Monte siempre el sensor en el lado del colector con el avance solar. Véase el ➔ *cap. „Sistema hidráulico“, p. 15.*

Preparar el montaje

1. Deslice las piezas del racor PG sobre el sensor sumergible.

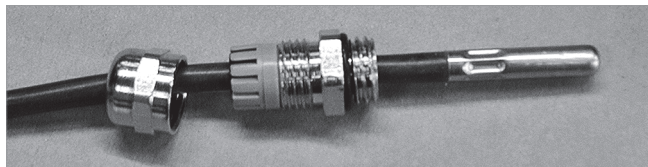


Fig. 90: Deslizar el racor PG sobre el sensor sumergible

i El sensor sumergible se instala siempre en la salida del avance solar.

Montar el sensor

1. Coloque el racor con anillo de compresión con pieza en T en la conexión de colector (avance) y apriételo a mano.
2. Apriete el racor con anillo de compresión fijado a mano (como máximo una vuelta, sujete a la contra).
3. Introduzca el sensor en la vaina para sensores hasta el tope.
4. Atornille la pieza delantera del racor PG a la conexión.
5. Apriete la tuerca de racor.



Fig. 91: Montar el sensor: (avance solar)

i El sensor debe activarse en la regulación mediante la función de **arranque del colector**.

Montaje de la caja de protección contra rayos

1. Para proteger la regulación contra la sobretensión, coloque lo más cerca posible del colector una caja de protección contra rayos (p. ej., debajo del tejado).
2. El cable del sensor debe alargarse hasta la regulación a través de la conexión de la caja de protección contra rayos.



ATENCIÓN

A tener en cuenta en caso de prolongar el cable del sensor

- El cable utilizado debe tener como mínimo la resistencia al calor y a los UV necesaria para el campo de aplicación.
- Utilice sólo cables blindados
- Utilice un tubo protector contra las mordeduras de animales y la carga mecánica.
- En caso de prolongación de hasta 50 m: (2 hilos, 0,75 mm²)
- En caso de prolongación de más de 50 m: (2 hilos, 1,5 mm²)

Trabajos finales



ATENCIÓN

A tener en cuenta en montajes sobre pared con un ángulo de inclinación de más de 60°

Posibilidad de pérdidas de aporte solar o avería total por daños por humedad.

- Equipe los colectores superiores con una chapa junta adecuada (cliente).
- Véase el ➔ *cap. „Montaje sobre pared“, p. 27.*

8 Conexión hidráulica



ATENCIÓN

Dilataciones longitudinales debidas a la temperat.

Posibles faltas de estanqueidad por las tensiones que se presentan

- Monte sólo tuberías de conexión flexibles en el panel colector
- Recomendación: Utilice los juegos de conexión y los conectores que se ofrecen.

Instalación a través del tejado

Para la instalación a través del tejado de los conductos solares son especialmente adecuadas las tejas de ventilación, que se pueden encontrar para la mayoría de las cubiertas de tejado. El juego de conexión flexible ROS-12-FLX simplifica la instalación a través del tejado.

Conectar los colectores al circuito solar

1. Lleve el tubo flexible (p. ej., ROS-12-FLX) a la conexión del retorno. En el caso del SolvisCala Eco, utilice para ello codos de conexión de TST-SEN-CE o ASS-CE y no olvide los manguitos de apoyo en el colector.
2. Apriete el racor con anillo de compresión fijado a mano (como máximo una vuelta, sujete a la contra).
3. Lleve el otro extremo del tubo flexible a la conexión del circuito solar y apriete como se ha descrito en el paso 2. No olvide los manguitos de apoyo.



Fig. 92: Conectar el retorno

4. Repita el proceso en la pieza en T del avance solar del último colector. En el caso del SolvisCala Eco, no olvide los manguitos de apoyo en el colector.



Fig. 93: Conectar el avance

5. Aísle las tuberías y la pieza en T con el sensor según EnEv.

Conectar los colectores

Para colectores conectados en serie, proceda del siguiente modo:

1. Coloque el conector de colectores, p. ej., VB-C-12-N, en las conexiones de colector que se encuentran al lado y apriete el racor con anillo de compresión a mano. En el caso del SolvisCala Eco, no olvide los manguitos de apoyo en el colector.
2. Apriete el racor con anillo de compresión fijado a mano (como máximo una vuelta, sujete a la contra).

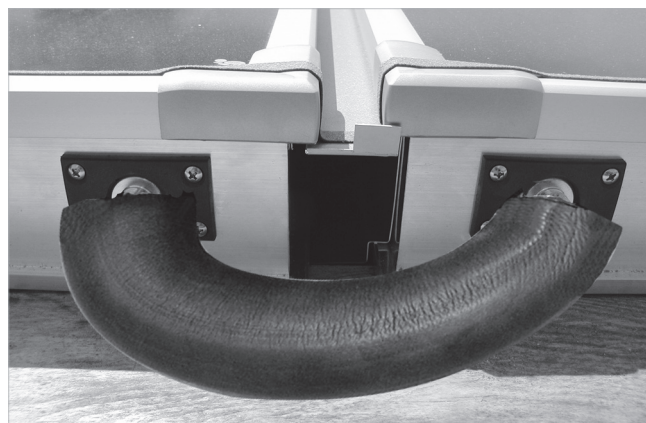


Fig. 94: Conexión de SolvisCala yuxtapuesto



Antes de la puesta en servicio, se debe realizar una prueba de presión, véase → cap. „Puesta en servicio del circuito solar“ en las instrucciones de montaje del acumulador solar.

Portador térmico

Solvis sólo puede conceder una garantía si se usa el portador térmico Tyfocor LS-rot recomendado y homologado por Solvis, ya que está especialmente preparado para sistemas y colectores Solvis. Para la hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE, véase → cap. „Hoja de datos de seguridad de anticongelante“, p.61.



ATENCIÓN

A la hora de llenar el circuito solar, recuerde:

- El circuito solar y el colector o colectores se deben llenar y lavar únicamente con la mezcla preparada original de Solvis Tyfocor LS-rot como medio portador de calor.
- En este sistema no se permite el uso de otros portadores térmicos, ya que pueden provocar daños en los componentes del circuito solar.

9 Puesta en servicio



ADVERTENCIA

Peligro por la salida de vapor caliente al efectuar trabajos en la instalación solar

Pueden producirse escaldaduras en las manos y la cara.

- Efectuar los trabajos en la instalación solar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados.



ATENCIÓN

A la hora de llenar el circuito solar, recuerde:

- El circuito solar y el colector o colectores se deben llenar y lavar únicamente con la mezcla preparada original de Solvis Tyfocor LS-rot como medio portador de calor.
- En este sistema no se permite el uso de otros portadores térmicos, ya que pueden provocar daños en los componentes del circuito solar.

Ajustar la presión de servicio solar

1. Ajuste una presión de servicio solar aproximadamente 0,3 bares mayor que la presión de precarga del depósito de expansión solar (p. ej., presión de precarga 1,6 bares, presión de servicio solar 1,9 bares).
2. Una vez alcanzada la presión de servicio solar, cierre el grifo de lavado.

El colector se puede operar con una presión de servicio de hasta 4 bares. Cuanto mayor es la presión, antes se puede deteriorar el portador térmico. También a altas temperaturas conserva su estado líquido.



Un programa de cálculo para el cálculo de dimensiones del depósito de expansión y, dado el caso, depósito previo, así como para determinar la presión de precarga y la presión de llenado de la instalación, se puede encontrar en el área para asociados de la página web de SOLVIS (<http://www.solvis.de>, en Programas de diseño) o se puede pedir al Departamento técnico.



El llenado, la prueba de presión y la puesta en funcionamiento de la instalación se deben realizar según el ➔ *cap. "Puesta en servicio" de las instrucciones de montaje del sistema correspondiente.*

10 Mantenimiento

Se debe comprobar anualmente el valor de pH del portador térmico con los medios adecuados.



Mantenimiento de la instalación según el ➔ *cap. „Mantenimiento y cuidado“ de las instrucciones de montaje y de los protocolos de mantenimiento del sistema en cuestión.*

11 Puesta fuera de servicio

Si la instalación se pone fuera de servicio durante un periodo prolongado de tiempo o definitivamente, se debe vaciar. Recoja el fluido solar y deséchelo correctamente.

En caso de una puesta fuera de servicio prolongada y vaciado de la instalación, se recomienda tomar medidas para que no queden restos de fluido solar en los colectores.



ATENCIÓN

Peligro de sedimentación

- Si el colector ha estado lleno con fluido solar, no se debe exponer al sol estando vacío.

Para el desmontaje de la instalación se deben observar las instrucciones de seguridad, véase el → *cap. „Instrucciones de seguridad“, p. 5.*



ADVERTENCIA

Peligro de sufrir quemaduras en presencia de radiación solar

Es posible sufrir escaldaduras por restos de fluidos o salidas de vapor procedentes del colector. Posibilidad de combustión por contacto con conexiones calientes.

- Los trabajos en los colectores se deben realizar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados
- Retire la protección de la instalación solar sólo después de la puesta en marcha.

Reciclaje tolerante con el medio ambiente

Si envía los colectores Solvis antiguos a nuestra fábrica a portes debidos, nos ocuparemos de su reciclaje tolerante con el medio ambiente.

12 Datos técnicos

12.1 Magnitudes características generales

Tamaños de colectores SolvisCala

Nombre	Unidad	C-254-AR	C-254-E
Dimensiones (superficie bruta)	mm (m²)	2176 x 1176 x 98 (2,56)	2168 x 1168 x 93 (2,53)
Superficie de apertura*	m²	2,40	2,4
Superficie de absorbedor	m²	2,38	2,38
Peso total	kg	38	39
Distintivo CE	–	✓	–
Vidrio anti-réflex	–	✓	–
Transmisión del vidrio	%	> 96	> 91
Tipo de absorbedor	–	Aluminio con revestimiento Miro-Therm® (absorción 95 %, emisión 5 %)	
Número de registro Solar-Keymark	–	011-7S567 F	011-7S2768 F
Número de certificado de Solar-Keymark	–	véase → http://www.dincertco.com	

* Superficie efectiva según EN 12975

12.2 Medidas de conexión

Dimensiones axiales de las conexiones

Para la ubicación de las conexiones, véase → *cap.*

„Sistema hidráulico“, p. 15.

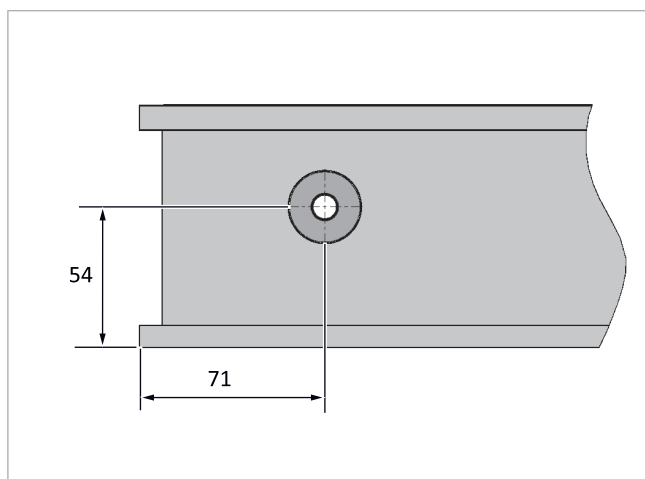


Fig. 95: Posición de la conexión SolvisCala C-254-E

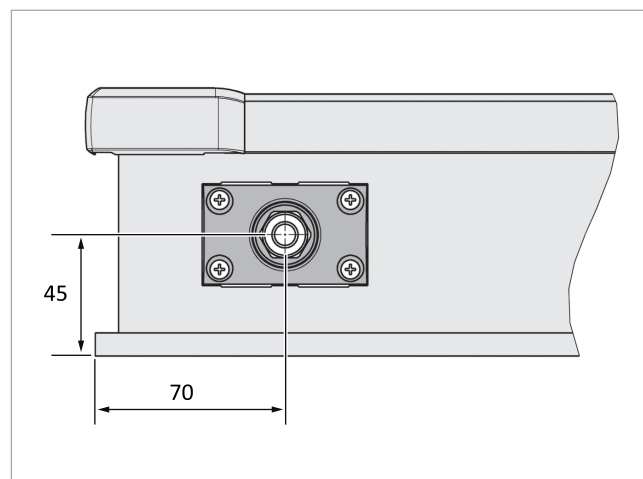


Abb. 96: Posición de la conexión SolvisCala C-254-AR

12.3 Magnitudes características hidráulicas

Hidráulica de SolvisCala

Denominación	Unidad	C-254-AR	C-254-E
Volumen de portador térmico	l	2,5	2,1
Sistema hidráulico	–	2 x 6 tubos paralelos, con flujo en serie	1 x 10 tubos paralelos, con flujo en serie
Flujo nominal	l/(h m²)	15 - 40	15 - 40
Conexión	mm	18 (anillo de compresión)*	12 (anillo de compresión)
Diámetro en meandro	mm	12 x 0,5	12 x 0,4
Presión de servicio	bar	4	4

* Se adjuntan reducciones a 12 y 15 mm

12.4 Pérdida de carga

SolvisCala C-254-AR

Bajo las siguientes condiciones

- 2 x 6 tubos paralelos con flujo en serie
- Fluido solar 40 % Tyfocor / 60 % agua
- Temperatura media del colector 40 °C

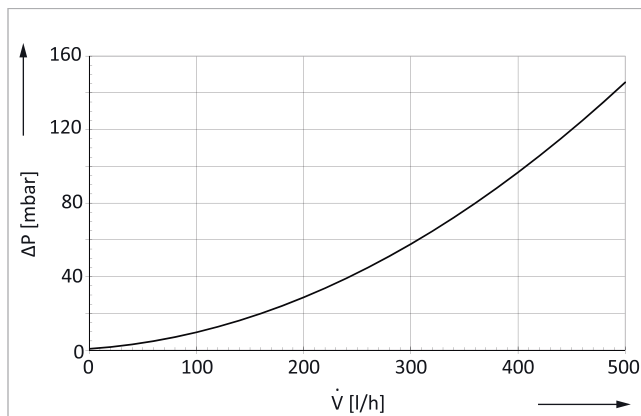


Fig. 97: Curva de pérdida de carga de SolvisCala C-254-AR

$\dot{V}$ Caudal volumétrico en [l/h]

ΔP Pérdida de carga en [mbar]

SolvisCala C-254-E

Bajo las siguientes condiciones

- 1 x 10 tubos paralelos con flujo en serie
- Fluido solar 40% Tyfocor / 60 % agua
- Temperatura media del colector 40°C

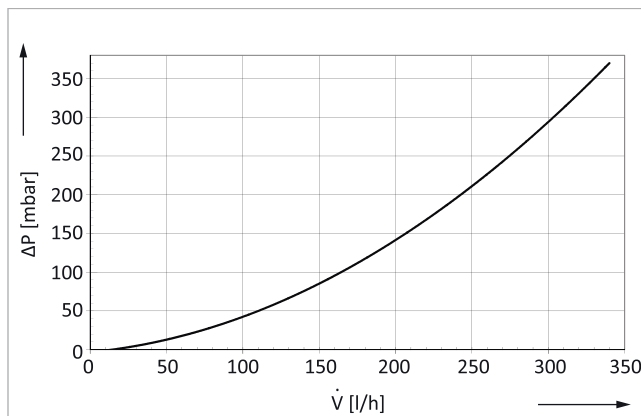


Fig. 98: Curva de pérdida de carga de SolvisCala C-254-E

$\dot{V}$ Caudal volumétrico en [l/h]

ΔP Pérdida de carga en [mbar]

13 Anexo

13.1 Zonas de carga de nieve y viento

Para el dimensionamiento estático de la subconstrucción es necesario conocer y tener en consideración la carga adicional de nieve y viento específica de la región. Ésta se determina mediante la indicación de zonas de carga de nieve y viento.

Sólo así es posible un montaje seguro de la instalación solar.

Los mapas representados dan una primera impresión sobre la distribución de las zonas de carga de nieve y zonas de carga de viento.

La clasificación de la carga normal de nieve para la región se debe consultar a las autoridades regionales.

i Si la carga normal de nieve en el lugar de instalación es mayor que la indicada por EN 1991, se deberá consultar a Solvis (ejemplos: Reit im Winkel / Altitud de Fichtelgebirge, etc.)

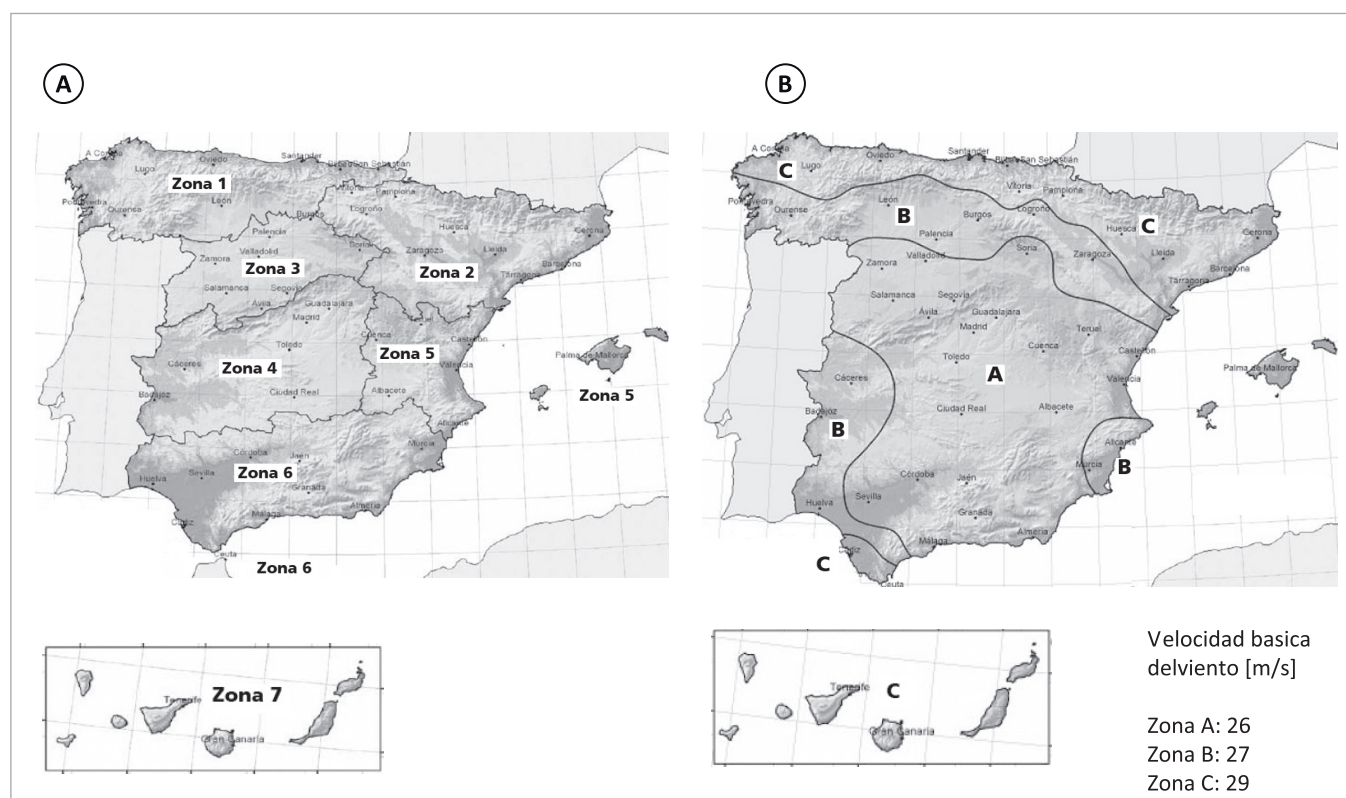


Fig. 99: Distribución de zonas de carga de nieve y de viento en España

A zonas de carga de nieve

B zonas de carga de viento

13.2 Hoja de datos del producto



Product fiche collector

Scheda di prodotto di Collettore / Ficha del producto de colector / Ficha de produto de coletor / Fiche de produit de capteur / Productkaart voor de zonnecollector

Solvis GmbH
Grotian-Steinweg-Str. 12
38112 Braunschweig - Germany

Information according to regulation / Informazioni secondo la normativa / Información según reglamento / Informação de acordo com regulamento / Information conforme à la règlement / Informatie volgens verordening:

→ installation instructions / istruzioni per il montaggio / instrucciones de montaje / instruções de montagem / instructions de montage / montage-instructies

Authorized signatory / Firmatario autorizado / Signatario autorizado / Signatário Autorizado / Signataire autorisé / Geautoriseerde ondertekenaar

ppa. Claas Rühling

1 Information in accordance with Annex IV

Informazioni in conformità all'Allegato IV / Información de acuerdo con el Anexo IV / Informações em conformidade com o anexo IV / Informations conformément à l'annexe IV / Informatie overeenkomstig bijlage IV

1	2		3		4		5		6		7	
	A _{sol} in m ²		η _{col} in %		η ₀ in %		α ₁ in W/(m ² K)		α ₂ in W/(m ² K)		IAM in –	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
SolvisCala C-254-AR	2,39	2,56	67	62	0,833	0,778	3,57	3,33	0,015	0,014	0,93	0,93
SolvisCala C-254-E	2,39	2,53	62	58	0,791	0,748	3,46	3,28	0,023	0,021	0,94	0,94
SolvisLuna LU-304	2,57	2,87	61	54	0,644	0,577	0,75	0,67	0,005	0,004	1,00	1,00
SolvisFera F-553-S(D)	5,16	5,61	66	60	0,831	0,756	3,52	3,20	0,017	0,015	0,93	0,93
SolvisFera F-653-S(D)	6,45	7,01	66	60	0,831	0,756	3,52	3,20	0,017	0,015	0,93	0,93
SolvisFera F-803-S(D)	7,74	8,40	66	60	0,831	0,756	3,52	3,20	0,017	0,015	0,93	0,93
SolvisFera F-553-I-AR	5,16	5,61	68	63	0,843	0,776	3,32	3,05	0,016	0,016	0,94	0,94
SolvisFera F-653-I-AR	6,45	7,01	68	63	0,843	0,776	3,32	3,05	0,016	0,016	0,94	0,94
SolvisFera F-803-I-AR	7,74	8,40	68	63	0,843	0,776	3,32	3,05	0,016	0,016	0,94	0,94

A = For collector aperture area / Per area di apertura del collettore / Para área de apertura del colector / Para área de abertura do coletor / Pour la surface d'entrée du capteur / Voor apertuuroppervlak van de collector

B = For collector gross area / Per l'area lorda del collettore / Para área Bruta del colector / Para área Bruta do Coletor / Pour la surface brute du collecteur / Voor collector bruto oppervlakte

- 1 solar collector / collettore solare / colector solar / coletor solar / capteur solaire / zonnecollector
- 2 Reference surface / Superficie di riferimento / Superficie de referencia / Superficie de referência / Surface de référence / Referentieoppervlak
- 3 Collector efficiency / Efficienza del collettore / Eficiência do coletor / Rendement du capteur / Collectorefficiëntie
- 4 Optical efficiency / Efficienza ottica / Eficiência óptica / Efficacité optique / Optische efficiëntie
- 5 Linear heat transfer coefficient / Coefficiente di trasmissione termica lineare / Coeficiente de transferencia de calor lineal / Coeficiente de transferência de calor linear / Coefficient de transfert de chaleur linéaire / Lineaire warmteoverdrachtscoëfficiënt
- 6 Square heat transfer coefficient / Coefficiente di trasmissione termica quadrato / Coeficiente de transferencia de calor cuadrado / Coeficiente de transferência de calor quadrado / Coefficient de transfert de chaleur carré / vierkante warmteoverdrachtscoëfficiënt
- 7 Incident angle modifier / Modificatore dell'angolo di incidenza / Modificador ángulo de incidencia / Modificador de ângulo de incidência / Agent de modification de l'angle d'incidence / Invalshoek modifier

Fig. 100: Hoja de datos del producto

13.3 Hoja de datos de seguridad de anticongelante



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

conforme al Reglamento (CE) N° 1907/2006

Fecha de revisión: 01.07.2017

Versión: 1.0, N° ID: 2610-01_ES-ES

Página 1/7

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la empresa

- 1.1. Identificador del producto:** TYFOCOR® LS® rot
mezcla preparada, protección contra el frío -25 °C
- 1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados**
Usos pertinentes identificados: Líquido caloportador para los sistemas solares térmicos
- 1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**
Empresa: TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D-20537 Hamburg
Teléfono/Telefax: Tel.: +49 (0)40 20 94 97 0, Fax: +49 (0)40 20 94 97 20
E-mail: msds@tyfo.de (dirección e-mail de la persona responsable de las FDS)
- 1.4. Teléfono de emergencia:** Tel.: +49 (0)6132 - 84463 (GBK GmbH)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

- 2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla**
Clasificación conforme al Reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP]
El producto no requiere clasificación.
- 2.2. Elementos de la etiqueta**
Etiquetado conforme al Reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP]
El producto no requiere etiqueta.
- 2.3. Otros peligros:** Ningunos conocidos.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

- 3.2. Mezclas**
Caracterización química: Solución acuosa de Propano-1,2-diol (propilenglicol) con inhibidores.
Componentes peligrosos

Sustancia / Número de registro REACH	Contenido	Número CAS	Número CE	Número ÍNDICE	Clasificación según CLP
1,1'-Iminodipropán-2-ol 01-2119475444-34	> 1 % - < 3 %	110-97-4	203-820-9	603-083-00-7	Eye Irrit. 2, H319

El texto completo de las abreviaturas está mencionado en la sección 16.

SECCIÓN 4: Medidas de primeros auxilios

- 4.1. Descripción de los primeros auxilios**
- Protección de los socorristas:** Las personas capacitadas en primeros auxilios no tienen que tomar precauciones especiales.
- Tras inhalación:** Si se ha inhalado, transportarlo al aire fresco. Consultar un médico si los síntomas aparecen.
- Tras contacto con la piel:** Lavar abundantemente con agua y jabón. Consultar un médico si los síntomas aparecen.
- Tras contacto con los ojos:** Lavar los ojos a fondo durante 15 min. con agua corriente y los párpados abiertos. Consultar un médico si aparece y persiste una irritación.
- Tras ingestión:** Enjuague la boca completamente con agua. NO provocar el vómito. Consultar un médico si los síntomas aparecen.
- 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**
Ningunos conocidos.
- 4.3. Indicación de cualquier atención médica inmediata y de los tratamientos especiales que se requieran**
Tratamiento: Tratamiento sintomático (descontaminación, funciones vitales), no es conocido ningún antídoto específico.

Fig. 101: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 1/7

TYFOROP Ficha de Datos de Seguridad		Versión 1 0.NºID 2610-01_ES-ES	Fecha de revisión 01 07 2017
Producto TYFOCOR® LS® rot			Página 2/7
SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios			
5.1. Medios de extinción			
Medios de extinción adecuados:	Agua pulverizada Espuma resistente al alcohol Extintor de polvo Dióxido de carbono (CO ₂)		
M. de extinción inadecuados:	ningunos conocidos		
5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla			
Peligros específicos en la lucha contra incendios:	La exposición a los productos de combustión puede ser un peligro para la salud		
Productos de combustión peligrosos: Óxidos de carbono Óxidos de nitrógeno (NOx)			
5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios			
Equipo de protección especial:	En caso de incendio, usar equipo de respiración autónomo Utilícese equipo de protección individual		
Métodos específicos de extinction:	Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados Retire los recipientes que no estén en peligro fuera del área de incendio si se puede hacer con seguridad		
SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental			
6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia			
Precauciones personales:	Utilizar ropa de protección personal Seguir las recomendaciones del equipo de protección personal y los consejos de manipulación segura		
6.2. Precauciones relativas al medio ambiente			
La descarga en el ambiente debe ser evitada Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos Impedir la propagación sobre las grandes zonas (p ej por contención o barreras de aceite) Retener y eliminar el agua contaminada Las autoridades locales deben de ser informadas si los derrames importantes no pueden ser contenidos			
6.3. Métodos y material de contención y de limpieza			
Métodos de limpieza:	Empapar con material absorbente inerte Para los derrames de grandes cantidades, disponga un método de drenaje u otro método de contención apropiado para evitar que el material se disperse Si el material contenido puede bombearse, deposite el material recuperado en un contenedor apropiado Limpie los restos del material derramado con un absorbente adecuado Es posible que se apliquen normativas locales o nacionales a la liberación y eliminación de este material, y a los materiales y elementos empleados en la limpieza de los escapes Deberá determinar cuál es la normativa aplicable Las secciones 13 y 15 proporcionan información sobre ciertos requisitos locales o nacionales		
6.4. Referencia a otras secciones: Consulte las secciones 7, 8, 11, 12 y 13			
SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento			
7.1. Precauciones para una manipulación segura			
Medidas de orden técnico:	Consulte Disposiciones de ingeniería en la sección 8		
Ventilación local/total:	Utilizar solamente con una buena ventilación		
Consejos para una manipulación segura:	Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad Tenga cuidado para evitar derrames y residuos y minimizar la liberación al medio ambiente		
Protección contra incendio/explosión:	Observar las normas generales de protección preventiva contra incendios en instalaciones industriales		
Medidas de higiene:	No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización Lave la ropa contaminada antes de volver a usarla		
7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades			
Exigencias técnicas para almacenes y recipientes:	Mantenga los envases bien cerrados en un lugar fresco, seco y bien ventilado Almacenar conforme a las reglamentaciones nacionales particulares		

Fig. 102: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 2/7

TYFOROP Ficha de Datos de Seguridad Versión 1 0, N° ID 2610-01_ES-ES Fecha de revisión 01 07 2017
 Producto TYFOCOR® LS® rot Página 3/7

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento - Continuación

Indicaciones para el almacenamiento conjunto: No almacene con agentes oxidantes fuertes. Mantener lejos de alimentos, bebidas y piensos

7.3. Usos específicos finales

Para los usos relevantes identificados según la sección 1 deben tenerse en cuenta las indicaciones mencionadas en esta sección 7

SECCIÓN 8: Controles de la exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

Componentes con valores límites de exposición en el lugar de trabajo

No contiene sustancias con valores límites de exposición profesional

Valores DNEL - información sobre componente Propano-1,2-diol

Uso final	Vías de exposición	Efectos potenciales sobre la salud	Valor
Trabajadores	Inhalación	A largo plazo - efectos locales	10 mg/m ³
Trabajadores	Inhalación	A largo plazo - efectos sistémicos	168 mg/m ³
Consumidores	Inhalación	A largo plazo - efectos locales	10 mg/m ³
Consumidores	Inhalación	A largo plazo - efectos sistémicos	50 mg/m ³

Valores DNEL - información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol

Uso final	Vías de exposición	Efectos potenciales sobre la salud	Valor
Trabajadores	Inhalación	A largo plazo - efectos sistémicos	16 mg/m ³
Trabajadores	Contacto con la piel	A largo plazo - efectos sistémicos	12 5 mg/kg peso corporal/día
Consumidores	Inhalación	A largo plazo - efectos sistémicos	3 9 mg/m ³
Consumidores	Contacto con la piel	A largo plazo - efectos sistémicos	6 3 mg/kg peso corporal/día
Consumidores	Ingestión	A largo plazo - efectos sistémicos	1 3 mg/kg peso corporal/día

Valores PNEC - información sobre componente Propano-1,2-diol

Agua dulce	Agua de mar	Agua (liberación intermitente)	Sedimento de agua dulce	Sedimento marino	Suelo	Planta de tratamiento de aguas residuales
260 mg/l	26 mg/l	183 mg/l	572 mg/kg	57 2 mg/kg	50 mg/kg	20000 mg/l

Valores PNEC - información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol

Agua dulce	Agua de mar	Agua (liberación intermitente)	Sedimento de agua dulce	Sedimento marino	Suelo	Planta de tratamiento de aguas residuales
0 2777 mg/l	0 02777 mg/l	2 777 mg/l	2 19 mg/kg	0 219 mg/kg	0 275 mg/kg	15000 mg/l

8.2. Controles de la exposición

Disposiciones de ingeniería:

Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados. Minimice las concentraciones de exposición del lugar de trabajo

Equipo de protección personal

Protección de los ojos:

Gafas protectoras con protección lateral (gafas con montura, p ej EN 166)

Protección de las manos:

Guantes de protección resistentes a productos químicos (EN 374) Material caucho butílico Índice de protección 2 Tiempo de penetración >30 min Espesor del guante 0 7 mm Material caucho nitrilo Índice de protección 2 Tiempo de penetración >30 minutos Espesor del guante 0 4 mm Observaciones Elegir los guantes de protección contra sustancias químicas teniendo en cuenta la cantidad y la concentración de las sustancias peligrosas que se va a manejar en el lugar de trabajo. Se recomienda aclarar con el fabricante de los guantes protectores arriba mencionados si éstos tienen la resistencia necesaria para aplicaciones con sustancias químicas especiales. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral

Protección de la piel/del cuerpo:

Lavar la piel después de todo contacto con el producto

Protección de las vías respiratorias:

Utilice protección respiratoria a menos que exista una ventilación de escape adecuada o a menos que la evaluación de la exposición indique

Fig. 103: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 3/7

TYFOROP Ficha de Datos de Seguridad		Versión 1 0, N° ID 2610-01_ES-ES	Fecha de revisión 01 07 2017
Producto TYFOCOR® LS® rot			Página 4/7
SECCIÓN 8: Controles de la exposición/protección individual - Continuación			
que el nivel de exposición está dentro de las pautas recomendadas Filtro tipo Tipo de partículas (P)			
SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas			
9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas			
Aspecto:	líquido		
Color:	rosa claro		
Olor:	tenue		
Umbral olfativo:	Sin datos disponibles		
Valor pH (20 °C):	9 0 - 10 5	(ASTM D 1287)	
Punto de congelación:	ca -22 °C	(ASTM D 1177)	
Protección contra el frío:	ca -25 °C	(calculada)	
Temperatura de solidificación:	ca -28 °C	(DIN ISO 3016)	
Punto/intervalo de ebullición:	>100 °C	(ASTM D 1120)	
Punto de inflamación:	no aplicable	(DIN EN 22719, ISO 2719)	
Tasa de evaporación:	Sin datos disponibles		
Inflamabilidad (sólido, gas):	no aplicable		
Límite de explosión superior:	12 6 % vol	(Inform sobre Propilenglicol)	
Límite de explosión inferior:	2 6 % vol	(Inform sobre Propilenglicol)	
Presión de vapor (20 °C):	ca 20 hPa	(calculada)	
Densidad del vapor:	Sin datos disponibles		
Densidad (20 °C):	ca 1 032 g/cm³	(DIN 51757)	
Solubilidad:	Solubilidad en agua soluble		
Coefficiente de reparto n-octanol/H₂O: log P _{ow} (20 5 °C)	-1 07	(Inform sobre Propilenglicol)	
Temperatura de autoinflamación:	Sin datos disponibles		
Temperatura de descomposición:	Sin datos disponibles		
Viscosidad (cinemática, 20 °C):	ca 4 5 mm²/s	(DIN 51562)	
Propiedades explosivas:	no explosivo		
Propiedades comburentes:	no oxidante		
9.2. Información adicional:	Ninguna otra información		
SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad			
10.1. Reactividad:	Ninguna reacción peligrosa, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación Corrosión metal No es corrosivo para metales		
10.2. Estabilidad química:	El producto es estable si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación		
10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas:	Ninguna reacción peligrosa, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación		
10.4. Condiciones que deben evitarse:	Ninguna condición a evitar		
10.5. Materiales incompatibles:	Sustancias a evitar fuertes agentes oxidantes		
10.6. Productos de descomposición peligrosos:	No se presentan productos peligrosos de descomposición si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación		
SECCIÓN 11: Información toxicológica			
11.1. Información sobre los efectos toxicológicos			
Información sobre posibles vías de exposición:	Inhalación Contacto con la piel Ingestión Contacto con los ojos		
Toxicidad aguda:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Toxicidad oral aguda DL50 (Rata) >2000 mg/kg, método directrices de ensayo 401 de la OCDE Toxicidad aguda por inhalación CL0 (Ratón) >2069 mg/m³, tiempo de exposición 3 horas, prueba de atmosfera polvo, niebla Toxicidad cutánea DL50 (Conejo) 8000 mg/kg		

Fig. 104: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 4/7

TYFOROP Ficha de Datos de Seguridad Versión 1 0, N° ID 2610-01_ES-ES Fecha de revisión 01/07/2017
 Producto TYFOCOR® LS® rot Página 5/7

SECCIÓN 11: Información toxicológica - Continuación

Corrosión o irritación cutáneas:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol No irrita la piel (Conejo), método directrices de ensayo 404 de la OCDE
Lesiones o irritación ocular graves:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Irrita los ojos, reversible a los 21 días (Conejo), método dir de ensayo 405 de la OCDE
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sensibilización cutánea No está clasificado en base a la información disponible Sensibilización respiratoria No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Contacto con la piel no sensibilizante (Conejillo de Indias, Buehler Test), método directrices de ensayo 406 de la OCDE
Mutagenicidad en células germinales:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Genotoxicidad in vitro no mutagénico Pruebas 1 Bacterias, AMES Test, método directrices de ensayo 471 de la OCDE, 2 Prueba de aberración cromosomal in vitro, método directrices de ensayo 473 de la OCDE, 3 Ensayo de mutación genética de células de mamífero in vitro, método directrices de ensayo 473 de la OCDE
Carcinogenicidad:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol no carcinógeno (Rata), vía de aplicación ingestión, tiempo de exposición 94 semanas
Toxicidad para la reproducción:	No está clasificado en base a la información disponible Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Efectos en la fertilidad negativo (Rata, estudio de la toxicidad en la reproducción de una generación), vía de aplicación ingestión Efectos en el desarrollo negativo (Rata, desarrollo embrionario y fetal), vía de aplicación ingestión, método directrices de ensayo 414 de la OCDE
Toxicidad específica en determinados órganos (exp. única):	No está clasificado en base a la información disponible
Toxicidad específica en determinados órganos (exp. repetida):	No está clasificado en base a la información disponible
Toxicidad por aspiración:	No está clasificado en base a la información disponible

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad

Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol

Toxicidad para	Valor / tiempo de exposición	Especie
los peces	CL50 1466 mg/l / 96 h	Brachydanio rerio (Pez cebra) Método direct de ensayo 203 de la OCDE
las dafnias y otros invertebrados acuáticos	CE50 277 7 mg/l / 48 h	Daphnia magna (Pulga de mar grande)
las algas	CE50 339 mg/l / 72 h NOEC 125 mg/l / 72 h	Desmodesmus subspicatus (Alga verde)

12.2. Persistencia y degradabilidad: Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Biodegradabilidad Biodegradación 94 % (28 d), método directrices de ensayo 301 de la OCDE Resultado fácilmente biodegradable

12.3. Potencial de bioacumulación: Información sobre componente 1,1'-Iminodipropán-2-ol Coeficiente de reparto n-octanol/H₂O log P_{ow} -0.88

12.4. Movilidad en el suelo: Sin datos disponibles

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB: El producto no contiene ninguna sustancia que cumpla con los criterios PBT (persistente/bioacumulable/tóxico) ni con los criterios mPmB (muy

Fig. 105: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 5/7

TYFOROP Ficha de Datos de Seguridad Producto TYFOCOR® LS® rot	Versión 1 0, N° ID 2610-01_ES-ES	Fecha de revisión 01 07 2017 Página 6/7		
SECCIÓN 12: Información ecológica - Continuación				
persistente/muy bioacumulable)				
12.6. Otros efectos adversos:	Sin datos disponibles			
12.7. Indicaciones adicionales:	Ningunas indicaciones adicionales			
SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación				
13.1. Métodos para el tratamiento de residuos				
Producto:	Eliminar, observando las normas locales en vigor Según el Catálogo Europeo de Residuos (CER), los códigos de residuos no son específico al producto, pero específico a la aplicación. Los códigos de residuos deben ser atribuidos por el usuario, si es posible de acuerdo con las autoridades de eliminación de residuos			
Envases contaminados:	Eliminar como el producto. Los contenedores vacíos deben ser llevados a un sitio de manejo aprobado para desechos, para el reciclado o eliminación			
SECCIÓN 14: Información relativa al transporte				
	ADR/ RID	ADN	IMDG	IATA/ ICAO
	Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte			
14.1 Número ONU	-	-	-	-
14.2 Designación oficial de transporte de las NN UU	-	-	-	-
14.3 Clases de peligro para el transporte	-	-	-	-
14.4 Grupo de embalaje	-	-	-	-
14.5 Peligros para el medio ambiente	-	-	-	-
14.6 Precauciones particulares para el usuario	-	-	-	-
14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL 73/78 y del Código IBC				
No evaluado				
SECCIÓN 15: Información reglamentaria				
15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla				
Fundamento jurídico		Observación / Valoración		
Reglamento (CE) N° 649/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos		No aplicable		
REACH - Lista de sustancias candidatas que suscitan especial preocupación para su autorización (artículo 59)		No aplicable		
Reglamento (CE) N° 1005/2009 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono		No aplicable		
Reglamento (CE) N° 850/2004 sobre contaminantes orgánicos persistentes		No aplicable		
Seveso III - Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas		No aplicable		
Otras reglamentaciones				
Ninguna otra información				
15.2. Evaluación de la seguridad química				
No se ha realizado una valoración de la seguridad química del producto				

Fig. 106: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 6/7

SECCIÓN 16: Otra información

Texto completo de las abreviaturas de las clasificaciones y Declaraciones-H utilizadas en las secciones 2 y 3

Eye Irrit 2 Irritación ocular, Categoría 2
 H319 Provoca irritación ocular grave

Otras abreviaturas utilizadas en la ficha de datos de seguridad en orden alfabético

ADN Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables
 ADR Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
 ASTM American Society for Testing and Materials
 Número CAS Número del Chemical Abstracts Service
 Número CE Número EINECS (Catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas en la Comunidad), o número ELINCS (Lista europea de sustancias químicas notificadas)
 CE50 Concentración efectiva media
 CLP Reglamento (CE) N° 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas
 CL0 Concentración umbral sin efectos perjudiciales
 CL50 Concentración letal media
 DIN Instituto alemán de normalización/norma de la industria alemana
 DL50 Dosis letal media
 DNEL Nivel de exposición sin efecto derivado
 IATA International Air Transport Association
 IBC International Bulk Chemicals
 ICAO Organización de Aviación Civil Internacional
 IMDG Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
 Número ÍNDICE Código de identificación de las sustancias peligrosas, Anexo VI del Reglamento (CE) N° 1272/2008
 ISO Organización Internacional de Normalización/Norma Internacional
 MARPOL Convención internacional para la prevención de la contaminación marina por los buques
 NOEC Concentración sin efecto adverso observado
 OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
 PNEC Concentración prevista sin efecto
 REACH Reglamento (CE) N° 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias químicas
 RID Acuerdo internacional relativo al transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril

Información adicional

Fuentes de los principales datos utilizados para elaborar la ficha de datos de seguridad: Datos técnicos internos, datos de las FDS de los componentes, resultados de búsqueda de la OCDE eChem Portal y de la Agencia Europea de Productos Químicos [ECHA]

Fecha de revisión 01 07 2017

Fecha de la versión anterior -

Las variaciones respecto a la versión anterior están indicadas mediante líneas verticales situadas en el margen izquierdo

La información proporcionada en esta ficha de datos de seguridad (FDS) ha sido realizada con el mayor cuidado y refleja nuestros conocimientos en la materia en la fecha de publicación. Esta información sirve de pauta solamente para la manipulación segura, el uso, la elaboración, el almacenamiento, el transporte, la eliminación y los vertidos y no se puede considerar como garantía o norma de calidad de cualquier tipo. La información proporcionada se relaciona solamente con el producto específico identificado en la parte superior de esta FDS y puede que no sea válida cuando el producto de la FDS se utilice junto con cualquier otro material o proceso, a no ser que se especifique en el texto. Los usuarios del producto deben revisar la información y las recomendaciones en el contexto específico en el que se vaya a manipular, utilizar, elaborar y almacenar, incluso deben realizar una evaluación acerca de la idoneidad del producto de la FDS en el producto final del usuario, si procede.

Fig. 107: Tyfocor LS-rot Hoja de datos de seguridad del fabricante - hoja 7/7

13.4 Certificado Solar-Keymark

El certificado Solar-KEYMARK y la hoja de datos correspondiente se pueden consultar el <http://www.dincertco.com>.

13.5 Accesorios

Todos los accesorios se indican en la lista de precios de Solvis.

13.6 Placa de características

Cada aparato posee una placa de características propia en la que se reflejan los parámetros técnicos más importantes. En este ejemplo se explica el contenido de tales placas.

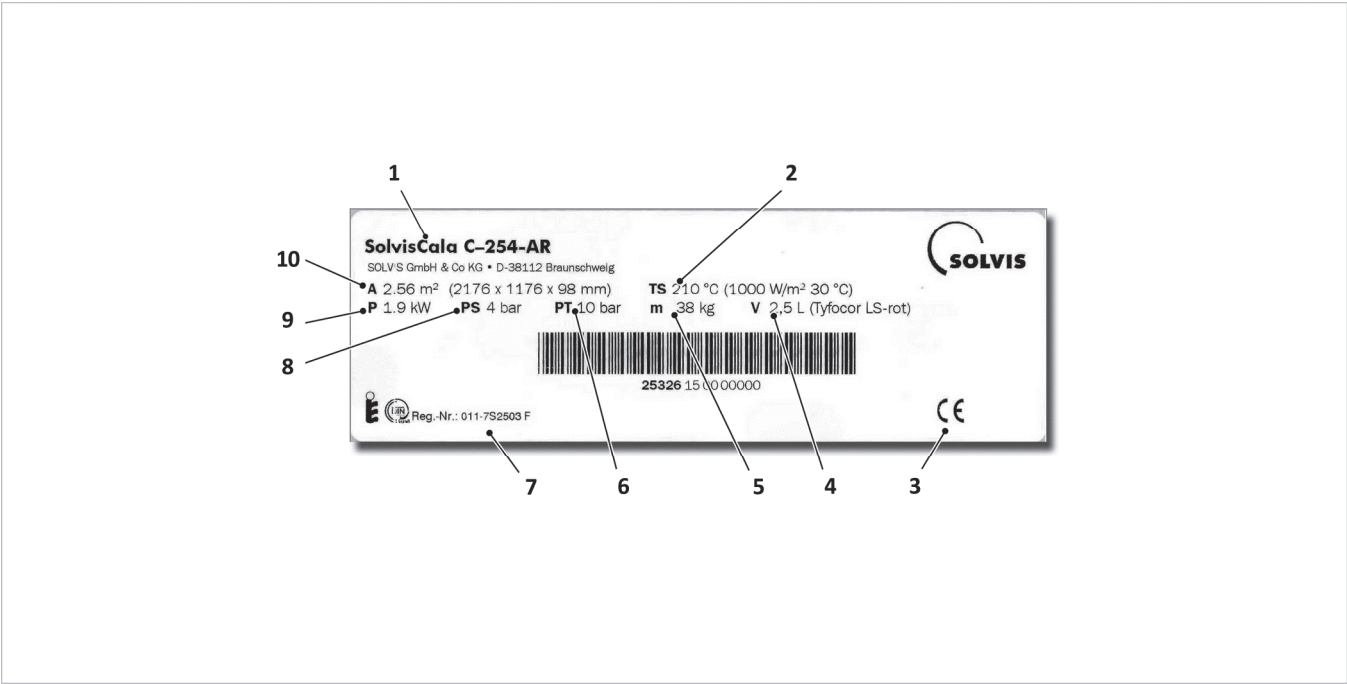


Fig. 108: Modelo de placa de características de SolvisCala

- | | | | | | |
|---|------------------------------|---|-------------------------------|----|---|
| 1 | Nombre del tipo y fabricante | 5 | Peso | 9 | Potencia máxima |
| 2 | Temperatura de parada | 6 | Presión de prueba | 10 | Superficie bruta y dimensiones del colector |
| 3 | Distintivo de conformidad | 7 | Registro Keymark | | |
| 4 | Volumen de portador térmico | 8 | Presión de servicio admisible | | |

14 Índice

A			
Acumulación de nieve	35	G	
Almacenamiento del colector.....	8	Garantía	5, 6, 35
Altura de la teja	10	H	
Ángulo de colocación.....	26	Hoja de datos de seguridad.....	53
Ángulo de inclinación	10	I	
Ausencia de daños	9	Inclinación del tejado	10, 35
Autorroscantes	28	Inclinación mínima del tejado	35
C		Instalación de protección contra rayos ...	9
Cables eléctricos no aislados	5	L	
Caja de protección contra rayos	9, 52	Lastres	25
Captos	9	Latitud	13
Carga de peso	25	Lechos de grava.....	25
Carga normal de nieve.....	59	Lista de herramientas.....	17, 24, 34
Carga total.....	35	Lugar de colocación.....	35
Cargas de nieve y viento	6	M	
Cargas de viento	25	Mantenimiento	55
Chapa trapezoidal.....	31	Marco	36
Conexión hidráulica	53	Medida en la base	9
Cubierta del tejado	10, 31	Medida en la parte superior.....	9
Cursillos de formación	2	Montaje integrado en tejado	36
D		Montaje sobre pared.....	27, 52
Datos técnicos	57	N	
Desniveles.....	35	Nieve	35
Diámetro de tubo	15, 16	Normativas.....	5
Distancia de separación.....	9	O	
Distancias de seguridad	5	Orientación del montaje	10
Distancias entre colectores.....	9	P	
Distribución de lastres	25	Página web de SOLVIS	54
E		Peligro de corrosión	8, 40
Edificio.....	35	Pendiente	10
Electricistas especializados	6	Piedra de hormigón.....	29
Escaleras de mano	6	Placa de características	68
Estática	35	Portador térmico.....	53, 55
F		Presión de servicio solar.....	54
Formación de condensados.....	10	Programa de cálculo.....	54
		Programas de diseño.....	54
		Protección contra rayos	9
		Puesta fuera de servicio.....	56
		R	
		Racor PG	52
		Reciclaje	56
		Rejilla de nieve.....	35
		Resistencias mínimas a la extracción	27
		Responsabilidad	6
		Ripia	10
		S	
		Sedimentación	8, 56
		Sensor sumergible	52
		Sobretensión.....	52
		Sombra propia	13
		Sombras	13
		Soporte sobre tejado	30
		subconstrucción	59
		Subestructura del tejado.....	35
		T	
		Teja	10
		Tragaluz	35
		Transporte del colector.....	8
		U	
		Uso adecuado	6
		V	
		Valor de pH	55
		Velocidades del viento.....	35
		Vida útil.....	25
		Viento	35
		Viga de acero	28
		Z	
		Zona de carga de nieve	35
		Zona del borde.....	17, 35
		Zonas de carga de nieve.....	59
		Zonas de carga de viento	59

Notas



SOLVIS GmbH
Grotrian-Steinweg-Straße 12
D-38112 Braunschweig
Tel.: +49 (0) 531 28904-0
Fax.: +49 (0) 531 28904-100
E-mail: info@solvis.de
Internet: www.solvis.com

