SL Rack
Schletter Ludwig

SL RACK

SL FAST FLAT

IDEAS DE **ALEMANIA**

SL Fast Flat Sur

SL Fast Flat Este-Oeste

Producto **SL Rack Sistema de cubierta plana**

Tipo SL Fast Flat

Nombre de proyecto _____

Número de proyecto _____

Fabricante/Dirección **SL Rack GmbH**
Münchener Straße 1
D-83527 Haag i. OB
Tel.: +49 80723767-0
www.sl-rack.com | info@sl-rack.com

Más información en: **www.sl-rack.com**

Visítenos en

SL Rack
Schletter Ludwig

1. INFORMACIÓN BÁSICA 4

1.1. Instrucciones de seguridad importantes 4
1.2. Responsabilidades del fabricante 4
1.3. Responsabilidades del operador 4
1.4. Formación del personal de montaje e instalación 5
1.5. Obligación del operador 5

2. SEGURIDAD 6

2.1. Símbolos y puntos destacados utilizados 6
2.2. Signos de orden utilizados 7
2.3. Directrices de seguridad 7
2.4. Garantizar la cualificación del personal 8
2.5. Llevar equipo de protección individual 9
2.6. Entorno de trabajo seguro 10
2.7. Instalación segura 10
2.8. Información general sobre el uso previsto 11
2.9. Uso inadecuado 11

3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD 13

3.1. Convenio para las instrucciones de seguridad 13
3.2. Comportamiento en caso de emergencia 14

4. GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD 15

5. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN 16

6. REQUISITOS PARA LA PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DEL PROYECTO 18

6.1. Información necesaria para la planificación del proyecto 18

7. PLANIFICACIÓN 20

7.1. Inventario 20
7.2. Determinación del coeficiente de fricción / Coeficiente de fricción 21
7.3. Resistencia a la compresión del aislamiento de tejados planos 25
7.4. Otra información de planificación 26

8. VOLUMEN DE SUMINISTRO 27

8.1. Piezas portantes del módulo 27
8.2. Componentes de conexión / Placa deflectora de viento 28
8.3. Lastre 28
8.4. Piezas de unión / Accesorios 29
8.5. Descripción del montaje 29

9. HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA EL MONTAJE 30

9.1. Medición de los perfiles de suelo 30
9.2. Montaje del bastidor 30
9.3. Montaje de los módulos 30

10. TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA 31

11. PREPARACIÓN DEL MONTAJE 33

11.1. Medición de los bastidores básicos 33
11.2. Cumplir las distancias exigidas 33

12. MONTAJE 34

12.1. Montaje sistema sur 34
12.2. Montaje sistema este/oeste 38
12.3. Proteción contra rayos 41
12.4. Lastre 42
12.5. Gestión de cableado 43
12.6. Fijación de los módulos en todos los sistemas 43
12.7. Montaje de las placas deflectoras de viento 44

13. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 45

14. MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 46

15. INSTALACIÓN 48

15.1. Conexión de la caja de control 48

16. MANTENIMIENTO DE CUBIERTA PLANA 49

16.1. Control visual 49
16.2. Control mecánico 49
16.2.1. Puntos de control – componentes portamódulos 50
16.2.2. Comprobación de la posición y el estado de las zapatas, el lastre del suelo y de corrosión 50
16.2.3. Puntos de control de las placas deflectoras de viento 51
Protocolo de ensayo 52

17. DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 53

17.1. Desmontaje 53

18. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS 54

18.1. Plano bastidor básico 54
18.2. Planos y diseños 54
18.3. Informe de proyecto personalizado con planos de Solar.Pro.Tool de SL Rack GmbH 54
18.4. Lista de control SL Fast Flat 55
18.5. Revisiones 58

Para una mejor legibilidad, en estas instrucciones de instalación se utiliza el masculino genérico. Salvo que se indique lo contrario, las denominaciones personales utilizadas en estas instrucciones de instalación y mantenimiento se refieren a todos los géneros.

1.1. Instrucciones de seguridad importantes

Es imprescindible que compruebe la integridad de los componentes con el albarán de entrega antes de empezar a trabajar. Lea atentamente estas instrucciones de montaje antes de iniciar la instalación y tenga en cuenta que todos los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado y competente. Siga siempre las instrucciones de instalación y fijación del fabricante del módulo.

El incumplimiento de las instrucciones de instalación, la secuencia de instalación y las instrucciones de seguridad, así como el uso de componentes de terceros, invalidará la garantía y la responsabilidad frente al fabricante. Esto también se aplica a las instrucciones de instalación del fabricante del módulo.

Utilice el sistema únicamente para los fines descritos en estas instrucciones. Pondrá en peligro su vida y la de los demás si instala el sistema de forma incorrecta o no respeta las instrucciones de seguridad o las advertencias. De lo contrario, podría sufrir lesiones graves o daños materiales considerables.

1.2. Responsabilidades del fabricante

En virtud de la Ley alemana de Seguridad de Equipos y Productos (GPSG), el fabricante tiene la responsabilidad de derecho público de comercializar únicamente equipos seguros. La vigilancia del mercado corre a cargo de las autoridades estatales de supervisión del comercio de los estados federados. Si el equipo no cumple la normativa en el momento de su comercialización, la inspección de trabajo tiene derecho a presentar denuncias.

El marcado CE es un requisito previo para la primera comercialización (o puesta en servicio) de productos para los que se exige el marcado CE de conformidad con las siguientes directivas de la UE, a saber, en todos los Estados participantes del Espacio Económico Europeo (EEE).

El EEE comprende los Estados miembros de la UE y los Estados de la AELC, con excepción de Suiza. Esto significa que el etiquetado CE no es obligatorio para comercializar productos en Suiza.

Suele haber marcas de conformidad especiales, pero se reconoce el marcado CE conforme a las directivas de la UE.

1.3. Responsabilidad del operador

Según la Asociación Alemana de Seguros de Responsabilidad Civil de la Madera y el Metal (BGHM), el contratista debe designar a un jefe de montaje responsable que, en primer lugar, lleve a cabo una evaluación de riesgos relacionada con el proyecto. Sus tareas incluyen, entre otras cosas, la instrucción general de los empleados, así como su instrucción relacionada con el lugar de trabajo y la actividad para el lugar de montaje in situ. Por lo tanto, el centro de la responsabilidad en materia de seguridad laboral y cumplimiento de las normas de seguridad laboral recae en el contratista.

El operador garantiza que todas las partes del manual de instrucciones estén siempre al alcance de la mano durante la instalación.

El operador se compromete a permitir trabajar en el sistema únicamente a personas que:

- han leído y comprendido todas las partes de las instrucciones de uso correspondientes a la actividad respectiva,
- conozcan la normativa básica sobre seguridad en el trabajo, prevención de accidentes y protección del medio ambiente y han sido instruidos en el manejo seguro del sistema (instrucción).

1.4. Formación del personal de montaje e instalación

El sistema sólo puede ser montado e instalado por personal formado y autorizado.
Las piezas del equipo eléctrico del sistema sólo pueden ser abiertas por un electricista cualificado.

- Los trabajos de montaje e instalación sólo deben ser realizados por especialistas formados para la actividad correspondiente.
- Debido a su formación y a las actividades relacionadas con su trabajo, deben ser demostrablemente capaces de reconocer los peligros y riesgos que surgen o pueden surgir de la actividad respectiva.
- Las responsabilidades del personal deben definirse siempre claramente antes de cada actividad.
- El personal en formación sólo podrá trabajar en el sistema bajo la supervisión de una persona experimentada.

1.5. Obligación del operador

Las personas que trabajen con una máquina (elevador, plataforma de trabajo, minigrúa, etc.) se comprometen a respetar las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes, así como el capítulo de seguridad y las advertencias de este manual antes de empezar a trabajar. Los operarios también deben familiarizarse con el modo de funcionamiento y la funcionalidad de la máquina antes de utilizarla.

Este capítulo contiene información sobre el uso seguro del sistema descrito en este documento.

2.1. Simbolos y puntos destacados utilizados

Al trabajar en una instalación fotovoltaica, siempre existe un peligro potencial que no puede eliminarse con medidas técnicas. Por ello, lo indicamos con los siguientes símbolos de advertencia al describir los respectivos componentes de la instalación:

	¡Aviso! El incumplimiento de las instrucciones puede provocar **lesiones personales.**
	¡Aviso! El incumplimiento de las instrucciones puede provocar **daños en el sistema.**
	Tensión eléctrica peligrosa Situación potencialmente peligrosa debido a las altas tensiones eléctricas.
	Advertencia de obstáculos y peligros de tropiezo en el suelo
	Advertencia de riesgo de caída
	Advertencia de lesiones en las manos
	Advertencia de lesiones por corte
	Advertencia de riesgo de rotura al pisar los módulos fotovoltaicos
	Este símbolo se coloca delante de las notas y la información útil.

2.2. Signos de orden utilizados

	Llevar chaleco de alta visibilidad
	Llevar calzado de seguridad
	Llevar guantes de protección
	Utilizar un casco de seguridad
	Utilizar gafas de seguridad
	Utilizar arnés de seguridad
	Utilizar una máscara respiratoria

2.3. Directrices de seguridad

Las directrices de seguridad subyacentes regulan la autorización de uso del sistema y la consiguiente responsabilidad de los respectivos usuarios.

2.4. Garantizar la cualificación del personal

AVISO

El personal no cualificado puede causar lesiones personales y daños materiales.

Las descripciones e instrucciones aquí contenidas presuponen los conocimientos de un especialista formado cualificado.

Sólo trabaje en o con el sistema si

- ha recibido instrucción sobre el funcionamiento seguro y
- ha leído y comprendido el contenido del manual de instrucciones.
- De lo contrario, se pone en peligro a sí mismo y a los demás.
- Cumpla siempre las normas de prevención de accidentes y medioambientales pertinentes para la protección del medio ambiente.

Nunca trabaje en o con el sistema,

- si está bajo los efectos del alcohol
- drogas o
- está bajo los efectos de la medicación.

Sólo entonces debe montar e instalar el sistema,

- si usted es **un especialista** formado para la actividad correspondiente.
  Las descripciones e instrucciones para trabajos de mantenimiento, revisión y reparación requieren la experiencia de un especialista formado.
- Cumpla también la normativa pertinente de prevención de accidentes y de protección del medio ambiente.

PELIGRO

Peligro por corriente eléctrica

El sistema funciona a alta tensión.

- No abra **nunca** los armarios de distribución ni las cajas de bornes de los equipos eléctricos si **no es un electricista cualificado.**
- Encargue **siempre** a un **electricista cualificado** que compruebe que no hay tensión antes de trabajar en o cerca de piezas del equipo eléctrico.

Los módulos solares del sistema generan electricidad a través de la radiación solar.

Incluso los módulos que no están conectados a un circuito generan tensión. Una irradiación de luz de un pequeño porcentaje de la luz solar total es suficiente para que el módu-

lo alcance casi el 100 % de tensión. Si se conectan en serie más de dos módulos solares, ¡pueden producirse tensiones potencialmente mortales! Esto también aumenta el peligro de formación de chispas entre los módulos individuales.

- Compruebe **diariamente** el estado de los equipos eléctricos del sistema.
- No trabaje **nunca** en o con el sistema si observa algún daño.
- En tal caso, informe inmediatamente a su supervisor y al personal de mantenimiento.

2.5. Llevar equipo de protección individual

AVISO

Advertencia de piezas móviles, pesadas y con bordes afilados

- Lleve siempre casco y calzado de seguridad cuando trabaje en o con el sistema.
- Además, lleve el equipo de protección individual especificado en su normativa interna reglamento interno para la actividad correspondiente.
- Siga sus instrucciones de trabajo.

Advertencia de polvos y sustancias nocivas

- Utilice también guantes protectores, gafas de seguridad y mascarilla si:
  - realiza trabajos de rectificado y limpieza y,
  - trabaja en procesos de corte (taladrado, aserrado, corte abrasivo).
- Consulte también las fichas de datos de seguridad de las sustancias utilizadas.

Advertencia al trabajar fuera del edificio

- Llevar chaleco de alta visibilidad en cuanto se encuentre en las instalaciones alrededor del edificio o realizando trabajos en el exterior del mismo.

2.6. Entorno de trabajo seguro

AVISO

Advertencia contra el uso de máquinas, herramientas y medios auxiliares de terceros

- Observe también las instrucciones de uso de las máquinas, herramientas y equipos auxiliares y de elevación necesarios para el montaje, la reparación y el mantenimiento.

Advertencia de peligro de tropiezo

- Las piezas colocadas, como bastidores básicos, zapatas o lastrado, en las vías de circulación y de paso suponen un mayor riesgo de accidente para todas las personas presentes.

Aviso de riesgo de caída

- Existe riesgo de caída al trabajar en el tejado y al subir y bajar. Deben observarse las normas de prevención de accidentes pertinentes. Debe utilizarse una protección contra caídas adecuada.

2.7. Instalación segura

AVISO

Advertencia contra cambios no autorizados

- No modifique nunca los componentes del sistema sin obtener un certificado de seguridad por escrito del fabricante.
- Utilice únicamente piezas de recambio originales SL Rack o accesorios expresamente homologados por el fabricante.

2.8. Información general sobre el uso previsto

	¡Aviso! El uso indebido del sistema está prohibido y puede provocar lesiones corporales graves o incluso la muerte.

En general, el uso previsto del sistema está sujeto a las siguientes directrices:

- El sistema sólo puede utilizarse y emplearse dentro del ámbito de uso previsto, es decir, de acuerdo con las especificaciones técnicas. Cualquier otro uso o utilización fuera de este ámbito se considerará inadecuado.
- El sistema sólo puede utilizarse en las condiciones de instalación, conexión y funcionamiento especificadas en este manual de instrucciones.
- El funcionamiento correcto y seguro del sistema requiere un almacenamiento adecuado, un transporte apropiado, una instalación y montaje correcto o una instalación y puesta en marcha. Además, un manejo, mantenimiento y servicio cuidadosos por parte de personal suficientemente cualificado.
- Además, deben observarse las instrucciones de funcionamiento de los sistemas eventualmente conectados en lo que respecta a las interfaces y las secuencias de señalización. Deben respetarse los posibles sistemas conectados.

2.9. Uso inadecuado

	¡Aviso! El uso inadecuado del sistema está prohibido y puede provocar lesiones corporales graves o incluso la muerte si no se observa

El SL Fast Flat ha sido desarrollado exclusivamente para el montaje de módulos fotovoltaicos. Cualquier otro uso se considera inadecuado. Esto incluye también el incumplimiento de las especificaciones indicadas en estas instrucciones de montaje. En tales casos, SL Rack GmbH no se hace responsable de los daños materiales o personales de cualquier tipo que puedan producirse. Tampoco asume ninguna garantía por el correcto funcionamiento de los componentes instalados.

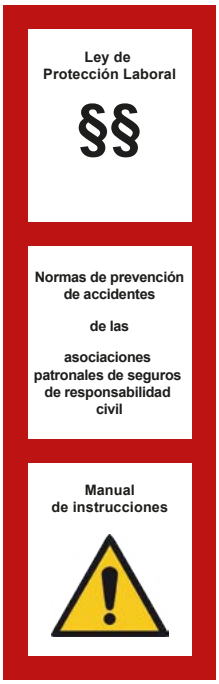
El uso **no** previsto del equipo incluye, **por ejemplo**:

- La utilización del sistema para fines distintos de los especificados en el uso previsto.
- El transporte, la instalación y la alimentación (eléctrica y/o neumática/hidráulica), así como la conexión de la interfaz, si se han realizado en condiciones de instalación, conexión y funcionamiento distintas de las definidas en estas instrucciones de uso.
- La conexión eléctrica/neumática/hidráulica de módulos individuales separados del sistema. Sólo puede conectarse y utilizarse el sistema completo.

- El uso de piezas de repuesto no autorizadas, accesorios no autorizados y módulos adicionales.
- El manejo del sistema y la realización de trabajos de servicio y mantenimiento por personal no cualificado.
- La apertura de puertas de servicio (p. ej., armario de distribución) y/o la retirada de cubiertas protectoras por parte de personas no autorizadas.
- Funcionamiento del sistema con dispositivos de seguridad manipulados o retirados.
- El incumplimiento de las instrucciones de este manual de instrucciones.

3.1. Convenio para las instrucciones de seguridad

El sistema se diseñó y construyó teniendo en cuenta un análisis de riesgos y tras una cuidadosa selección de las normas que debía cumplir, así como de otras especificaciones técnicas. Por tanto, garantiza la máxima seguridad.



Sin embargo, este nivel de seguridad sólo puede alcanzarse en la práctica si se toman todas las medidas necesarias. El operador del sistema tiene la obligación de planificar estas medidas y supervisar su aplicación.

En particular, el operador debe garantizar que

- el sistema sólo se utiliza conforme a lo previsto
- el sistema sólo se utiliza en perfecto estado de funcionamiento y, en particular, se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento del equipo de seguridad
- el personal de explotación, mantenimiento y reparación disponga y utilice los equipos de protección individual necesarios
- el manual de instrucciones esté siempre disponible en condiciones legibles y completo en el lugar de utilización del sistema
- sólo el personal suficientemente cualificado y autorizado maneje, mantenga y repare el sistema
- este personal sea instruido regularmente en todas las cuestiones aplicables en materia de seguridad en el trabajo y protección del medio ambiente y esté familiarizado con las instrucciones de funcionamiento y, en particular, con las instrucciones de seguridad contenidas en las mismas
- todos los avisos de seguridad y advertencia fijados al sistema no se retiren y permanezcan legibles

3.2. Comportamiento en caso de emergencia

Aquí hay que distinguir si se trata de una emergencia en la zona del sistema que supone un riesgo para el personal presente, por ejemplo por aspiración, captura, pulverización o peligro por tensión eléctrica.

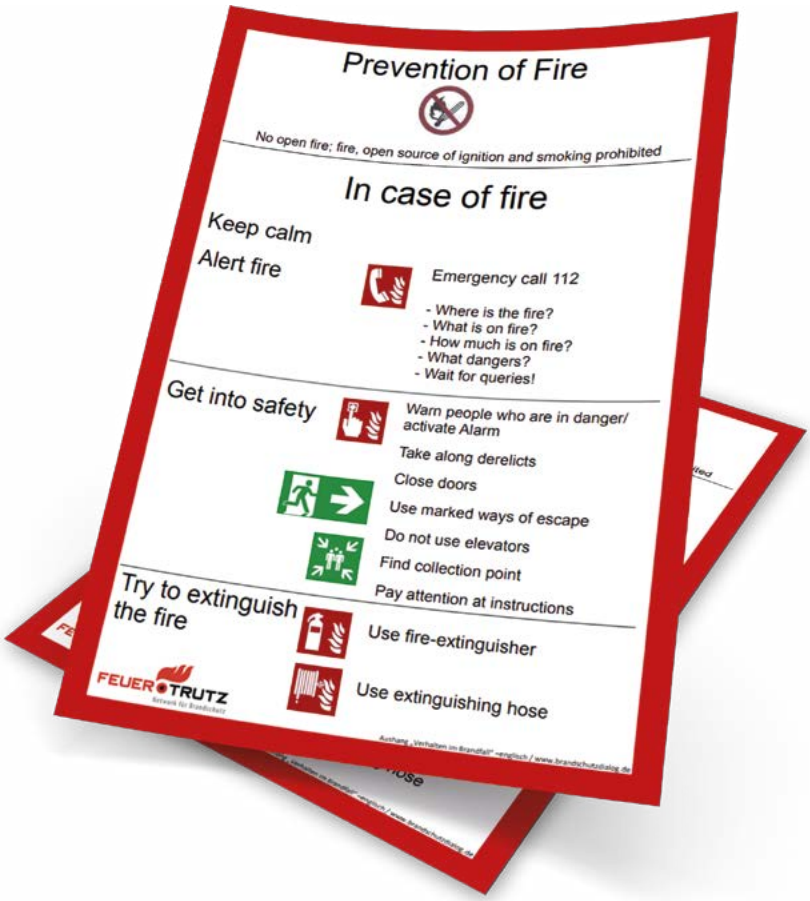
El mayor riesgo para los empleados es el de caerse y lesionarse.

En caso de emergencia, debe garantizarse un rescate rápido. Sin embargo, el personal sólo puede garantizar una cadena de rescate si ha practicado la situación de emergencia. También debe disponerse de equipo de protección personal para el rescate.

Otras situaciones de emergencia se producen si el sistema se incendia.

Procedimiento

- Rescate a la persona afectada y libérala del arnés de seguridad.
- Preste primeros auxilios.
- Si el sistema supone un peligro (tensión eléctrica, incendio), apáguelo inmediatamente mediante el botón de parada de emergencia.
- Ponga a salvo o rescate al personal y a usted mismo.
- Por ejemplo, informe de un incendio, etc.



SL Rack GmbH no asume ninguna responsabilidad ni garantía por los defectos y daños resultantes del incumplimiento de las instrucciones y especificaciones establecidas en este manual. En particular, SL Rack GmbH no se hace responsable de los daños resultantes de

- montaje o instalación incorrecta o incompleta del sistema de cubierta plana SL Fast Flat
- modificaciones estructurales o uso inadecuado de los componentes del sistema
- el uso de componentes de terceros en nuestro sistema de cubierta plana SL Fast Flat
- incumplimiento de las normas de seguridad y mantenimiento.

Se aplican nuestras Condiciones Generales de Venta.

Exclusión de garantía y responsabilidad

Las instrucciones de montaje y mantenimiento se refieren exclusivamente a la construcción mecánica metálica y sus componentes suministrados por SL Rack GmbH.

Los componentes de la instalación fotovoltaica ajenos al sistema, como módulos, conectores de cables y enchufes, inversores o cajas de distribución eléctrica no están cubiertos por estas instrucciones de instalación y mantenimiento.

Quedan excluidos los derechos de garantía y responsabilidad de SL Rack GmbH para estos componentes.

Acero galvanizado en la cubierta plana

El acero, especialmente el galvanizado en caliente, desempeña un papel decisivo en muchos ámbitos, incluidas las energías renovables. Llevamos más de 25 años construyendo sistemas fotovoltaicos en suelo de acero galvanizado en caliente, con unos 15 GWp. Hasta la fecha, el acero galvanizado en caliente no ha sufrido daños significativos. En consecuencia, también queremos aprovechar nuestra experiencia en otro ámbito: la cubierta plana. En las cubiertas planas, el acero está expuesto a condiciones similares, a veces más suaves, que en los huertos solares. Por ello, hemos decidido utilizar acero galvanizado en caliente en cubiertas planas con el SL Fast Flat. Hemos fijado el nivel de corrosión en C4 (véase la tabla en pág. 17 „categorías de corrosividad“) para garantizar que los instaladores puedan utilizarlos en cualquier zona sin dudarlo. Esto significa que nuestros componentes están recubiertos con ZM430, por lo que cabe esperar una larga vida útil.

Contacto corrosión

El riesgo de corrosión por contacto entre dos metales con SL Fast Flat es bajo y no se considera un problema. Si se instala un sistema cerca de la costa o cerca de agua salada, se pueden comprobar e introducir medidas de protección. A modo de ejemplo: en función del emparejamiento de metales (aluminio- zinc- acero galvanizado en caliente, por ejemplo, bastidor básico- Pinza intermedia), existe una diferencia variable de potencial eléctrico. Cuanto mayor sea la diferencia de potencial, mayor será la corrosividad.

Combinación de metales	Atmósfera			Agua	
	Ciudad	Industria	Mar	Agua dulce	Agua salada
Aluminio - Acero galvanizado en caliente	0	0 - 1	0 - 1	1	1 - 2

Leyenda:

0 = No existe corrosión significativa del emparejamiento metálico

1 = Ligero aumento de la corrosión, pero no se recomiendan medidas de protección

2 = Aumento de la corrosión, se recomiendan medidas de protección aislantes

3 = Fuerte corrosión por contacto, evite el emparejamiento de metales

La información es una recomendación no vinculante de SL Rack GmbH y está sujeta a un examen caso por caso durante la planificación del proyecto.

SL Rack
Schletter Ludwig

Categorías de corrosividad según DIN EN ISO 12944-2 (con exposición)

Categoría de protecci-ón contra la corrosión	Exposición a la corrosión	Ejemplos de entornos típicos	Reducción del espesor tras el 1er año de almacenamiento		Galvanización recomendada
			Acero no aleado	Zinc	
C1 Muy baja	Muy baja poco agresivo en el interior	Sólo habitaciones interiores con calefacción, edificios aislados (≤ 60% r. F.)	≤ 1,3 µm	≤ 0,1 µm	Sin galvanizar
C2 Baja	Baja moderadamente agresivo exterior/interior	Edificios sin calefacción, atmósfera ligeramente contaminada, clima seco. Zonas mayoritariamente rurales	>1,3 – 25 µm	>0,1 – 0,7 µm	Z600
C3 Moderada	Moderada menos agresivo exterior/interior	Ambientes con alta humedad y baja contaminación atmosférica. Ambiente urbano e industrial con contaminación moderada por SO_2 o clima templado.	>25 – 50 µm	>0,7 – 2,1 µm	ZM310
C4 Alta	Alta moderado agresivo exterior/interior	Piscinas Ambiente industrial y ambiente costero con contaminación salina moderada.	>50 – 80 µm	>2,1 – 4,2 µm	ZM430
C5 Muy alta	Muy agresivo exterior/interior	Ambientes con condensación casi constante y fuertes turbulencias de aire. Ambiente industrial con alta humedad relativa y atmósfera agresiva.	>80 – 200 µm	>4,2 – 8,4 µm	ZM600

Los valores indicados en la tabla anterior para los espesores/métodos de galvanización en función de la categoría de corrosividad se basan en la norma DIN 55928-8 («Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante recubrimientos y revestimientos; Parte 8: Protección contra la corrosión de elementos portantes de pared delgada») y corresponden como mínimo al nivel de la norma.

La información es una recomendación no vinculante de SL Rack GmbH y está sujeta a un examen caso por caso en el marco de la planificación del proyecto.

Planificación personalizada del proyecto del sistema de cubierta plana SL Fast Flat en función de la ubicación y el edificio

Antes de planificar la instalación, es necesario realizar un cálculo estático conforme a las normas nacionales (prueba de estabilidad) para garantizar que el tejado y el aislamiento pueden soportar el peso adicional de la instalación fotovoltaica, incluido el lastre.

6.1. Información necesaria para la planificación del proyecto

Requisitos mínimos

6.1.1. Condiciones locales:

- Prueba de la capacidad de carga del tejado.
- Información sobre las condiciones meteorológicas y medioambientales de la región (viento, lluvia, nieve, actividad sísmica, etc.).
- El acceso a la obra debe ser siempre accesible con medios de transporte adecuados (por ejemplo, camión, cargadora telescópica, etc. para la instalación, el mantenimiento y la reparación).
- Comprobar la inclinación de los tejados.
- Comprobar que el tejado no presenta obstáculos como tragaluces, chimeneas u otros factores perturbadores antes de la planificación.
- Obtener documentación sobre la estática del tejado, el aislamiento, la protección contra el rayo y el sistema de drenaje.
- Obtener documentación sobre el revestimiento del tejado (tejado de lámina, tejado bituminoso, tejado de grava).

6.1.2. Condiciones ambientales:

- Compruebe si se prevén condiciones extremas de temperatura, aire y entorno:
  - Temperaturas de -20 °C o superiores a +45 °C.
  - Oscilaciones bruscas de temperatura.
  - Humedad inferior al 10 % o superior al 90 %.
  - Gases nocivos o inflamables.
  - Alta contaminación atmosférica por polvo, aire marino o partículas metálicas.
  - Golpes o vibraciones.
  - Lugares con sombra existente o prevista.
  - Lugares con un entorno contaminado por productos químicos o aceites.

6.1.3. Condiciones locales específicas

- Determine si cabe esperar que se den las condiciones ambientales especiales que se indican a continuación. En tales casos, puede ser necesario proteger especialmente los componentes eléctricos y electrónicos:
  - Entornos con electricidad estática.
  - Entornos con fuertes campos magnéticos.
  - Entornos con posible radiactividad.
  - Proximidad a cables de alimentación

6.1.4. Otros datos

⚠	**¡AVISO!** El incumplimiento de las instrucciones puede causar **daños en el sistema**.

El sistema de cubierta plana SL Fast Flat se ha desarrollado para su instalación en casi cualquier cubierta plana.

La inclinación máxima del tejado no debe superar los 5°.

Para pendientes de tejado más pronunciadas, compruebe en cada caso individual si es necesario un anclaje local o un lastre reforzado in situ. Esto debe tenerse en cuenta en la fase de planificación.

Si la inclinación del tejado es mayor o las condiciones no son claras, el sistema de montaje fotovoltaico debe anclarse al edificio.

Con el configurador Solar.Pro.Tool., SL Rack ofrece a sus clientes una potente herramienta para la planificación completa de sistemas de cubiertas planas e inclinadas. Esta herramienta permite crear una lista de piezas detallada y un plano claro antes de realizar el pedido y la entrega. Además, es posible obtener un plano general personalizado adaptado al proyecto respectivo por un cargo adicional (véase la Fig. 7.4. Ejemplo SL Fast Flat). En él se muestran todos los componentes necesarios, así como las dimensiones exactas en diferentes vistas, de modo que los artículos pueden asignarse claramente al albarán con la cantidad y el número de artículo. Una instalación sin planificación previa en el Solar.Pro.Tool conllevará la pérdida de los derechos de garantía.

A la hora de planificar el sistema de cubierta plana SL Fast Flat deben tenerse en cuenta especialmente los siguientes puntos:

1. inventario
2. determinación del coeficiente de fricción / coeficiente de rozamiento
3. resistencia a la compresión del aislamiento de la cubierta plana
4. otras instrucciones de planificación

7.1. Inventario

El estado de la cubierta plana existente debe determinarse in situ.

Las reservas de carga del tejado para la instalación fotovoltaica deben ser facilitadas por el propietario del edificio. Las cargas adicionales del tejado resultantes de la instalación fotovoltaica se planifican, calculan y facilitan en la herramienta Solar.Pro.Tool.

Se recomienda realizar un estudio adecuado de la estructura portante, la estructura del tejado, los requisitos del edificio existente, su documentación y la determinación resultante de los trabajos preparatorios de reparación o modernización.

Es aconsejable consultar a personas debidamente especializadas (arquitectos, ingenieros estructurales) y a techadores. A la hora de hacer balance, tenga en cuenta la vida útil de su instalación fotovoltaica y la durabilidad de la impermeabilización de la cubierta.

AVISO

Advertencia por riesgo de caída

- Existe riesgo de caída al trabajar en el tejado y al subir y bajar. Deben observarse las normas de prevención de accidentes pertinentes. Deben utilizarse equipos de protección contra caídas adecuados.

Un inventario inadecuado puede provocar daños, pérdidas de rendimiento e incluso defectos en la instalación fotovoltaica y en el tejado. SL Rack GmbH no asume ninguna responsabilidad al respecto.

7.2. Determinación del coeficiente de fricción / Coeficiente de fricción

El coeficiente de fricción se determina utilizando nuestro maletín de coeficiente de fricción. Las mediciones deben documentarse en el registro del maletín de coeficiente de fricción para lograr una trazabilidad completa y la máxima precisión.

Protocolo Coeficiente de fricción

Instrucciones

Al instalar un sistema de cubierta plana, su estabilidad posicional es de vital importancia.

El objetivo es calcular el lastre óptimo para el sistema de cubierta plana SL Fast Flat. Esto garantiza la seguridad del sistema y mantiene el consumo de material de las piedras de lastre dentro de un marco razonable. La fricción estática juega un papel importante en esto. La fricción estática depende de varios factores: por un lado, del peso del sistema fotovoltaico y, por otro, de la fricción entre la cubierta plana y la superficie de apoyo de la subestructura. El peso del sistema incluye el peso total de los modos, la subestructura, las piedras de lastre, los cables, los inversores y los cables de puesta a tierra. En general, la impermeabilización de una cubierta plana está hecha de betún o lámina. Para la superficie de apoyo de la subestructura, por otro lado, se utilizan esteras de protección de edificios o EPDM. Con estos factores se puede calcular el valor de fricción o el coeficiente de fricción, que se puede utilizar para determinar el lastre óptimo para el sistema.

Cómo se determina el coeficiente de fricción

El coeficiente de fricción, también conocido como coeficiente de fricción (símbolo de fórmula µ), es una medida adimensional de la fuerza de fricción en relación con la fuerza de contacto entre dos cuerpos.

Fuerza de tracción, F[kg]

fuerza de peso, G [kg]

coeficiente de fricción, [µ]

F/G = µ

Fuerza de peso, g = 1 kg
(es de aproximadamente 1 kg cuando se usa el peso adjunto y una estera de protección del edificio. Las desviaciones pueden ser ignoradas).

Ejemplo:
0,7 kg / 1,0 kg = 0,7 µ

SL Rack
Schletter Ludwig

Protocolo Coeficiente de fricción

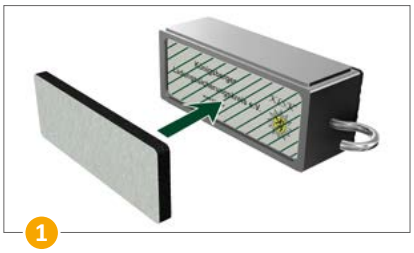
Proceso de medición

Para la comprobación se requiere lo siguiente:

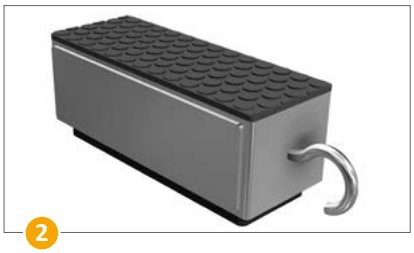
Caja de medición del coeficiente de fricción FLA, n° art. 09500-50:

- Pesa de prueba con estera de protección de edificios en la parte inferior (firmemente conectada)
- Escala de tensión de muelle

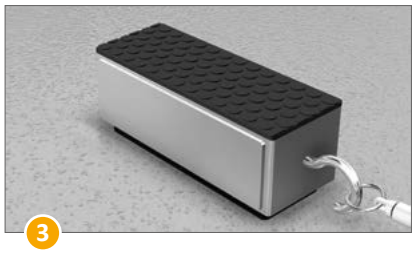
Utilice la estera de protección de edificios técnicamente correcta prevista para el proyecto.



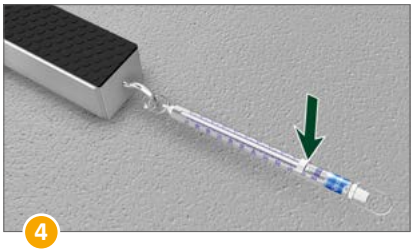
1 Introduzca la estera de protección de edificios en el hueco previsto en el peso.



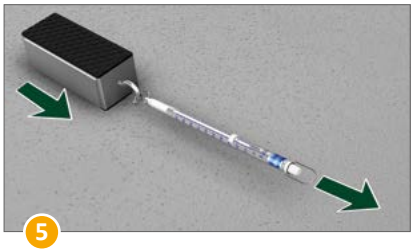
2 Pesa de prueba listo para medir.



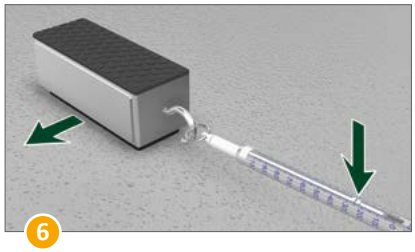
3 Estera de protección y bloque dan un peso total de 1,0 kg.



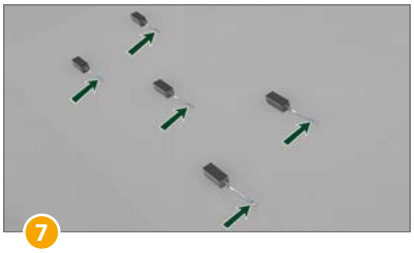
4 Asegúrese de que la escala esté en „0“ antes de cada medición.



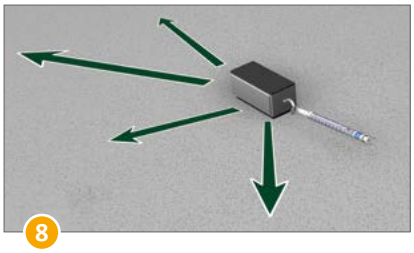
5 Tire de la pesa de prueba a través de la inclinación del tejado.



6 Lea la fuerza de tracción en kg en cuanto el peso de prueba comience a deslizarse (posición final del tope de la báscula de resorte).



7 Lea los resultados de las mediciones en varios puntos del área a cubrir, tanto en superficies secas como húmedas.



8 Introduzca los resultados de medición de los puntos altos y bajos, las esquinas, las aristas y las áreas centrales de la superficie.

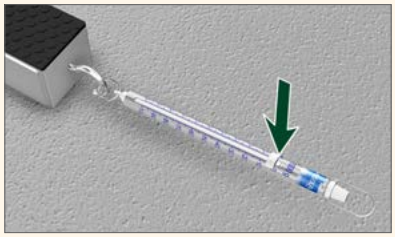
SL Rack
Schletter Ludwig

Protocolo Coeficiente de fricción

Proceso de medición

Nota:
Para cada medición, asegúrese de que la escala descargada esté en cero. Utilice la estera de protección del edificio prevista para la prueba. La estera de protección y el bloque deben dar un peso total de 1,0 kg.

El peso puede ajustarse colocando pesos adicionales o retirando bolas de plomo.



Para cada medición, asegúrese de que la escala descargada esté en cero.

A continuacíon, se muestra un ejemplo de cálculo:

El peso de prueba pesa 1,0 kg.
La escala de tensión de muelle muestra 0,70 kg antes de que el peso se mueva.

F [Indicación de la escala de tensión en kg]: G [Peso de prueba en kg] = µ [coeficiente de fricción]

0,70 kg: 1,0 kg = 0,7

µ = 0,7

Protocolo de prueba

PUNTO			
Fabricante de impermeabilizantes para tejados	Tipo de impermeabilización	Edad de la impermeabilización	Peso [G] Muestra de ensayo [kg]

DATOS MEDIDOS*	FUERZA DE TRACCIÓN F EN KG
Punto de medición 1 – seco	
Punto de medición 1 – húmedo	
Punto de medición 2 – seco	
Punto de medición 2 – húmedo	
Punto de medición 3 – seco	
Punto de medición 3 – húmedo	
Punto de medición 4 – seco	
Punto de medición 4 – húmedo	
Punto de medición 5 – seco	
Punto de medición 5 – húmedo	

** Para superficies de techos más grandes, se recomienda aumentar el número de puntos de medición. A continuación, utilice el valor más bajo de todos los puntos de medición y divídalo por el peso de la muestra de ensayo.*

Protocolo Coeficiente de fricción

Valores de medición en Solar.Pro.Tool

Al introducir en nuestro software los valores medidos de planificación Solar.Pro.Tool, tenga en cuenta lo siguiente:

Figura 1

En nuestro software de planificación Solar.Pro. Tool, el valor de fricción o el coeficiente de fricción se pueden introducir directamente en la pantalla. (ver Fig. 1)

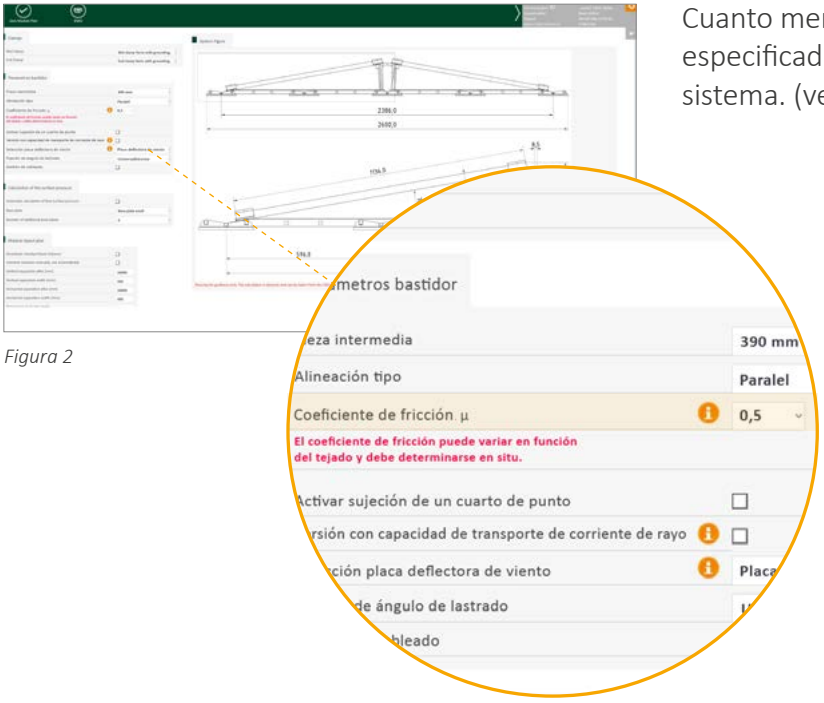


Figura 2

Cuanto menor sea el coeficiente de fricción especificado (µ), mayor deberá ser el lastre del sistema. (ver Fig. 2)

7.3. Resistencia a la compresión del aislamiento de tejados planos

⚠	**¡Aviso!** El incumplimiento de las instrucciones puede causar daños en el sistema y en la impermeabilización de la cubierta.

La resistencia a la compresión admisible del aislamiento debe determinarse in situ antes de la instalación. La resistencia a la compresión puede consultarse en la ficha técnica del fabricante. La resistencia a la compresión del aislamiento indica cuánta carga puede absorber el aislamiento sin sufrir daños ni pérdidas. Los valores se pueden encontrar en la página web del fabricante correspondiente o en sus documentos de construcción. Si no se dispone de documentación sobre la resistencia a la compresión del aislamiento, debe asumirse el caso más desfavorable

La resistencia a la compresión real del aislamiento existente puede diferir de la especificada por el fabricante.

Para distribuir la carga sobre el aislamiento de la forma más uniforme posible, también se pueden montar hasta tres zapatas de dos tamaños diferentes (100x200mm y 200x200mm) en un bastidor básico con el SL Fast Flat. La distribución de la carga entre varias zapatas de suelo reduce la carga de presión sobre el aislamiento. La herramienta Solar.Pro.Tool de SL Rack calcula el número y la posición óptima de las zapatas para su SL Fast Flat.

7.4. Otra información de planificación

	¡Aviso! La no observancia de las instrucciones puede causar **lesiones personales.**
	¡Aviso! El incumplimiento de las instrucciones puede causar daños en el sistema.

El SL Fast Flat debe planificarse siempre en estrecha colaboración con especialistas formados para garantizar una instalación profesional y segura. Deben tenerse en cuenta los requisitos específicos de las diferentes clases de edificios y las respectivas normativas de los códigos de construcción estatales. También deben comprobarse y respetarse cuidadosamente todas las distancias de seguridad pertinentes, las normas de protección contra incendios y los posibles planes de vías de evacuación. Una buena planificación que tenga en cuenta estos aspectos esenciales no sólo garantiza la seguridad del proyecto, sino también su estabilidad y funcionalidad a largo plazo. SL Rack GmbH suministra una lista de comprobación con cada instrucción de montaje, que ayuda a tener en cuenta todos los aspectos desde la fase de planificación.

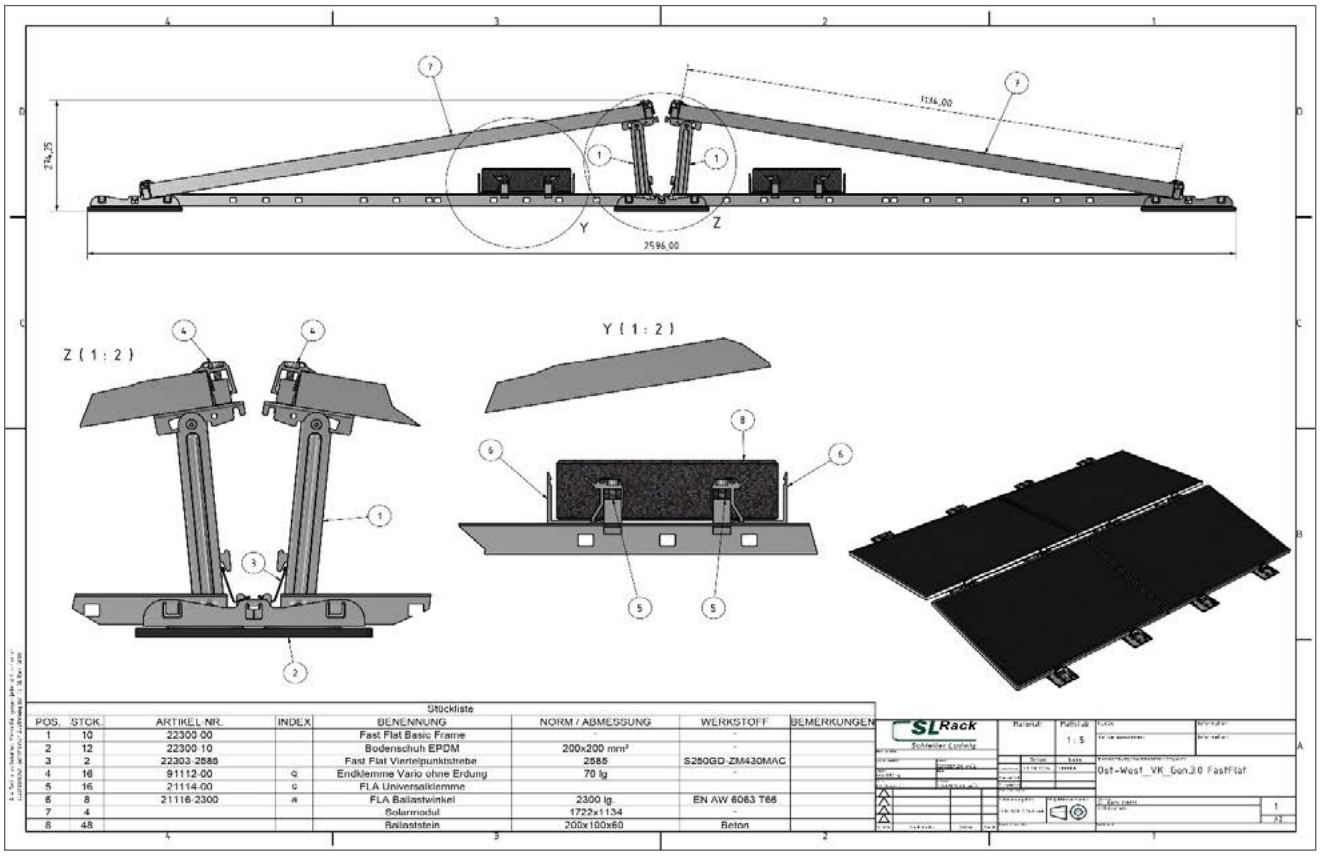


Fig.: 7.4. Ejemplo SL Fast Flat

El SL Fast Flat se monta en el tejado a partir de varios componentes. Dependiendo de la versión, una fila de módulos consta de los siguientes conjuntos en el momento de la entrega:

(El SL Fast Flat se optimiza y perfecciona constantemente, por lo que es posible que existan variaciones entre el folleto y las instrucciones de montaje).

Componentes portamódulos	Componentes de conexión	Elementos de fijación/ accesorios	Protección contra viento
▪ *Bastidor básico (N° artículo 22300-00)* ▪ *Zapata EPDM - 200x200 mm (N° artículo 22300-10) Zapata PVC - 100x200 mm (N° artículo 22300-20)*	▪ *Pieza intermedia (N° artículo 22300-220/390/-700)* ▪ *Pinza universal FLA (N° artículo 21114-00)* ▪ *Puntal de un cuarto de punto* (N° artículo 22303-2585)*	▪ Tornillo perforador (N° artículo 93155-25) ▪ Pinzas de protección contra rayos superior (N° artículo 91518-00) ▪ Soporte para cables (N° artículo 22300-41)	▪ *Ángulo de lastrado FLA (N° artículo 21116-2300)* ▪ *Placa deflectora de viento (N° artículo 22301-2595)* ▪ *Placa deflectora de viento light (N° artículo 22302-2595)*

**Sistema este/oeste*

- Compruebe todas las piezas suministradas antes de iniciar el montaje.
- Comunique inmediatamente a SL Rack GmbH las entregas incorrectas y/o los componentes dañados.

8.1. Piezas portantes del módulo

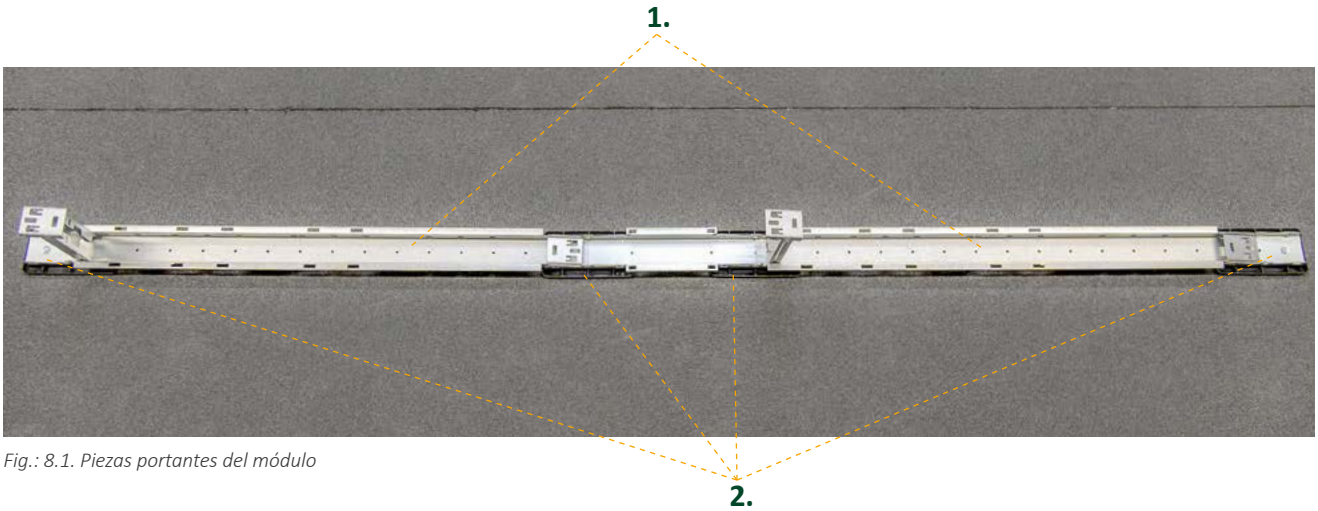


Fig.: 8.1. Piezas portantes del módulo

1. *Bastidor básico (N° artículo 22300-00)*
2. *Zapata EPDM - 200x100 mm (N° artículo 22300-20)*

8.2. Componentes de conexión / Placa deflectora de viento

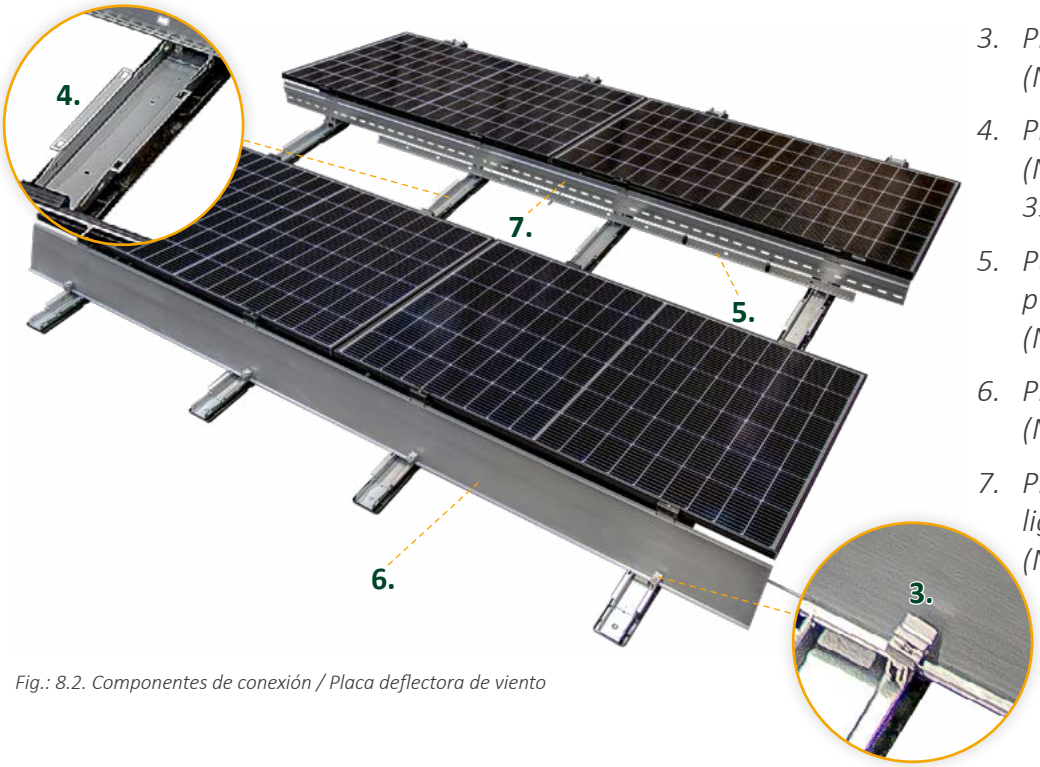


Fig.: 8.2. Componentes de conexión / Placa deflectora de viento

3. *Pinza universal FLA (N° artículo 21114-00)*
4. *Pieza intermedia (N° artículo 22300-200/-390/-700)*
5. *Puntal de un cuarto de punto (N° artículo 22303-2585)*
6. *Placa deflectora de viento (N° artículo 22301-2595)*
7. *Placa deflectora de viento light (N° artículo 22302-2595)*

8.3. Lastre

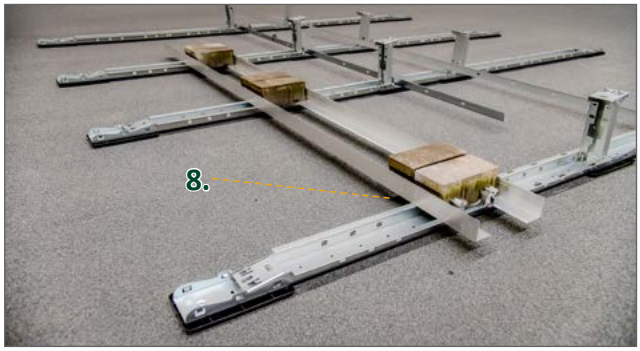


Fig.: 8.3. Lastre

8. *Ángulo de lastrado FLA (N° artículo 21116-2300)*

8.4. Piezas de unión / Accesorios

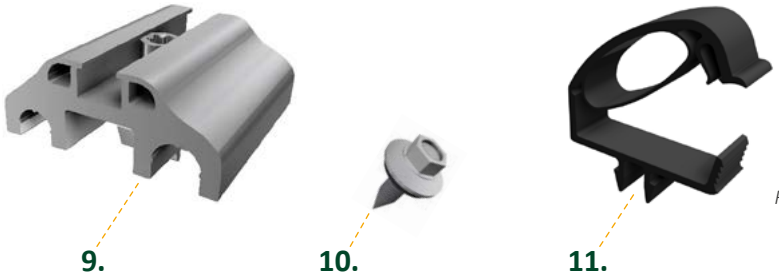


Fig.: 8.4. Piezas de unión / accesorios

9. Pinza de protección contra rayos superior (N° artículo 91518-00)
10. Tornillo perforador (N° artículo 93155-25)
11. Soporte para cables (N° artículo 22300-41)

8.5. Descripción de montaje

El SL Fast Flat se monta sobre bastidores básicos continuos. En el primer paso, se colocan las zapatas bajo los bastidores básicos. Éstas también sirven de conexión entre los bastidores básicos. Los módulos solares se colocan en la parte superior e inferior del bastidor básico y se fijan mediante pinzas. Dependiendo del sistema (sur o este/oeste), o en función de las necesidades de lastrado, se instalan las placas deflectoras de viento adecuadas.

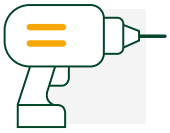
A continuación figura una lista de las herramientas de montaje que suelen ser necesarias.

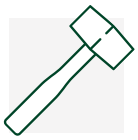
Llave dinamométrica

Cinta métrica

Alicate

Nivel de agua


Atornillador inalámbrico


Martillo

Juego de destornilladores de estrella

Destornillador de estrella

9.1. Medición de los perfiles de suelo

- Cintas métricas (100 mtr.)
- Piedras de lastre para fijar el cordón (aprox. 10 unidades)
- Cordón de albañilería
- Lápiz de color resistente al agua
- Set para la determinación del coeficiente de fricción

9.2. Montaje del bastidor

- Soportes de montaje para facilitar el montaje de pie
- Nivel de agua con transportador
- Cinta métrica
- Cordón de albañilería
- Plantilla/Espaciador
- Punta de destornillador Torx 40
- Atornillador inalámbrico
- Vaso hexagonal 8 mm

9.3. Montaje de los módulos

- Cordón de albañilería
- Cinta métrica
- Posible espaciador para la distancia entre módulos
- Atornillador inalámbrico
- Punta de destornillador Torx 40
- Llave dinamométrica digital (< 4-12 Nm)
- Punta Torx 40 para llave dinamométrica

AVISO

Advertencia de caída de piezas pesadas en caso de errores de manipulación:

- Lleve siempre calzado de seguridad, casco, gafas protectoras, guantes de protección y chaleco de alta visibilidad cuando descargue partes de los componentes del bastidor.
- Lleve también el equipo de protección individual especificado en la normativa de su fábrica para la actividad correspondiente.
- Respete sus instrucciones de trabajo.
- No permanezca nunca debajo de cargas elevadas.
- Asegúrese de que ninguna persona no autorizada pueda entrar en las zonas de peligro.

Tenga también en cuenta lo siguiente:

Otros documentos aplicables contienen información importante, instrucciones e in-di-caciones de seguridad para el transporte y la carga. También son aplicables a estas ins-trucciones, pero son específicos de cada proyecto y, por tanto, no pueden reproducir-se íntegramente aquí.

- El informe de proyecto adjunto, elaborado con Solar.Pro.Tool, contiene información específica sobre los requisitos de estática y lastrado, que deben respetarse en todo momento.
- Compruebe todos los componentes suministrados.
- Comunique inmediatamente a SL Rack GmbH las entregas incorrectas y/o los compo-nentes dañados.

Entrega de los componentes

Las piezas/componentes del sistema SL Fast Flat se entregan mediante

- camión o
- contenedores de ultramar de 20 pies (aprox. 6 metros) o 40 pies (aprox. 12 metros)

Preparación de entrega

- Prepare una superficie firme y transitable para la entrega.
- Asegúrese de que todas las
  - vías de acceso
  - zonas de maniobra y
  - zonas de descarga

  sean transitables por camiones y puedan ser utilizadas por carretillas elevadoras y equipos de elevación.

Tener preparadas las carretillas elevadoras y los equipos de elevación

- Organice carretillas elevadoras y equipos de elevación adecuados para el momento de la entrega.
- Acuerde la selección de carretillas elevadoras y equipos de elevación adecuados con el responsable de obra.
- Asegúrese de que los componentes, palés y mercancías largas puedan descargarse adecuadamente.
- Organice las carretillas elevadoras y los equipos de elevación con diferentes distancias entre horquillas o con horquillas ajustables.
- Tenga en cuenta que los componentes, palés y bultos tendrán los siguientes pesos y dimensiones:
  - Pesos de hasta 1.500 kg
  - Longitudes de hasta 6 m
  - Anchura/proyecciones de hasta 1,20 m
  - Altura de hasta 1,20 m

Disponer de personal formado

- Asegúrese de que sólo personal especializado y formado realice los trabajos de carga y transporte.
- Al seleccionar el personal, observe también los requisitos de las directrices de descarga de la DIS.

ATENCIÓN

Almacenar los componentes de forma segura

Los componentes también se entregan en cajas sobre palés.

- Descargue los componentes únicamente sobre una superficie firme y estable.
- Proteja los componentes de influencias ambientales como las heladas y la lluvia.

Así evitará daños incluso antes de la instalación.

11.1. Medición de los bastidores básicos

- Respete estrictamente las indicaciones de los planos de montaje y la secuencia de pasos de trabajo especificada.
- Marque las posiciones de los bastidores básicos y alinéelos en consecuencia.
- Mida ambas diagonales y alinéelas entre sí para conseguir una estructura en ángulo recto.
- El sistema de cubierta plana SL Fast Flat es un sistema único con el que son posibles un total de cuatro variantes diferentes de montaje de módulos.
- El puntal de un cuarto de punto del sistema de SL Rack *(N° artículo 22303-2585)* puede utilizarse como ayuda para el montaje (veáse 12. Montaje).

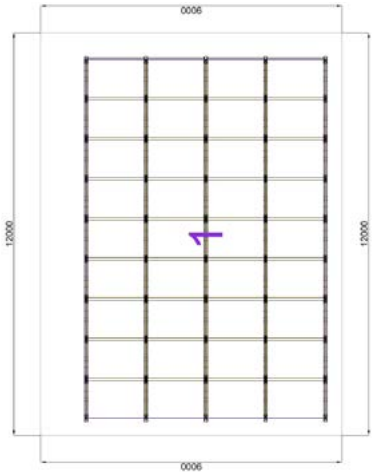


Fig.: 11.1. Medición de los bastidores básicos

11.2. Cumplir las distancias exigidas

⚠	**¡Aviso!** El incumplimiento de las instrucciones puede causar **daños en el sistema.**

Las posiciones de las distintas filas solares están coordinadas de tal forma que, por ejemplo, en la orientación sur se minimiza el sombreado mutuo. Por lo tanto, es importante que mantenga la distancia entre las filas de módulos exactamente según lo previsto utilizando los espaciadores adecuados. Sólo así se evitarán las posibles sombras debidas a las diferentes distancias.

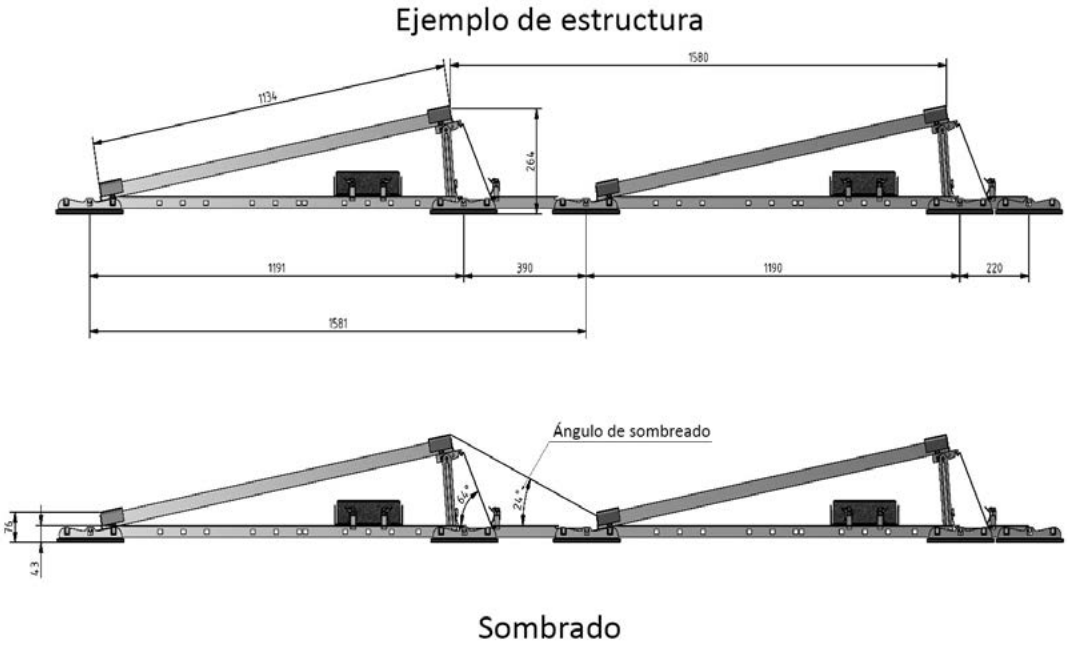


Fig.: 11.2. Ejemplo de montaje sur

12.1. Montaje sistema sur

Fig.: 12.1a Sujeción de un cuarto de punto sur

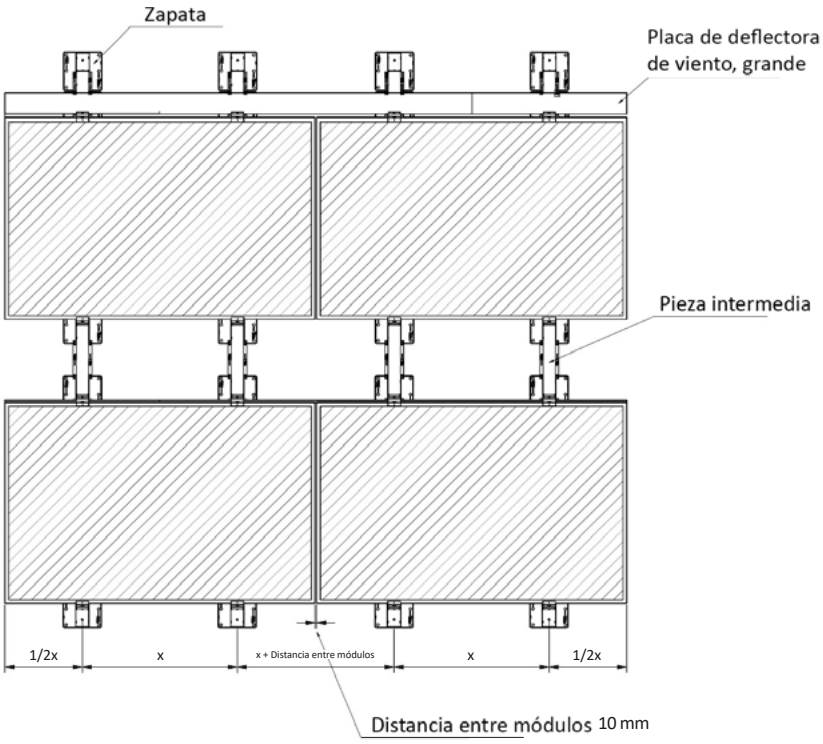
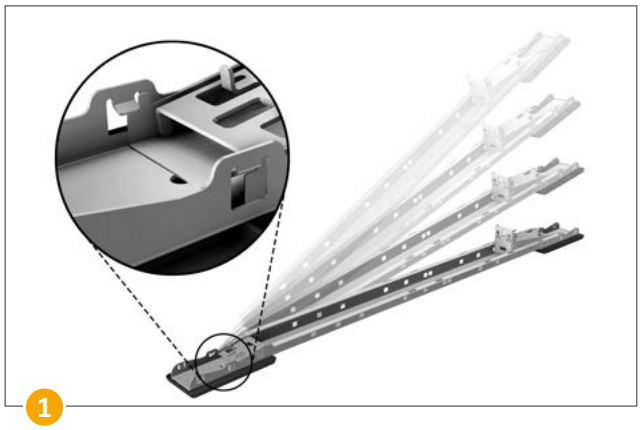


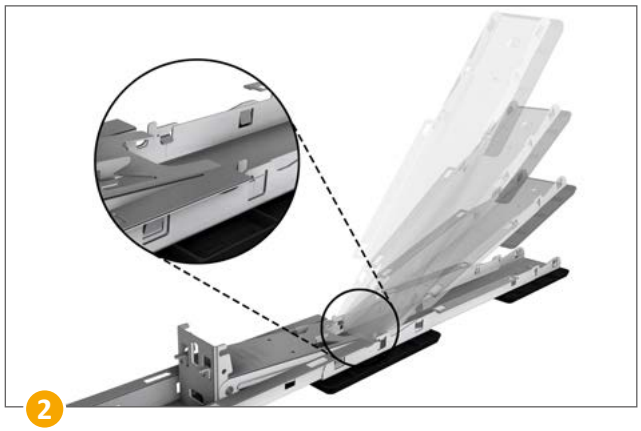
Fig.: 12.2b Medición SL Fast Flat sistema sur sujeción de un cuarto de punto

12.1. Montaje sistema sur



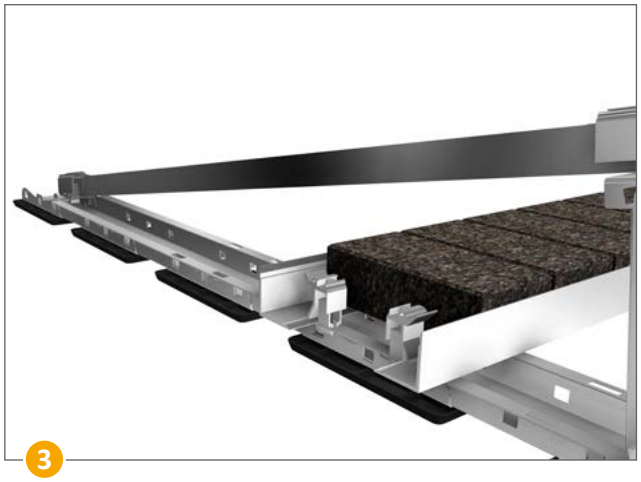
1

Coloque la zapata en el bastidor básico como se muestra. La zapata encaja de forma audible en el bastidor básico.



2

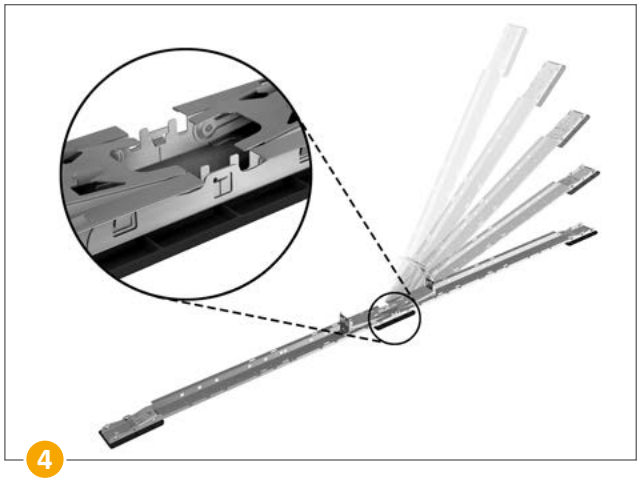
En el sistema sur, se utilizan piezas intermedias para conectar los bastidores básicos con el fin de reducir el sombreado; la longitud depende del cálculo del Solar.Pro.Tool.



3

En función del lastre y del coeficiente de fricción, puede ser necesario utilizar zapatas adicionales. Añada las zapatas según las especificaciones del Solar.Pro.Tool.

Atención: *Posibilidad de hasta tres zapatas adicionales.*

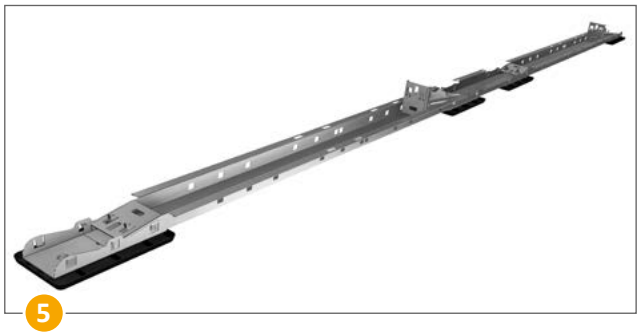


4

Coloque las zapatas en el lado del alero y conecte los bastidores básicos utilizando las piezas intermedias.

Atención: *Antes de conectar los bastidores básicos, asegúrese de que están correctamente alineados; en el sistema SUR, los bastidores básicos están alineados en una dirección.*

12.1. Montaje sistema sur



5

El montaje correcto da como resultado una estructura continua de bastidores básicos.

6

Montaje con sujeción en el extremo:
La distancia entre ejes de los bastidores básicos es la dimensión del módulo (x) + 22 mm.

Las especificaciones ya incluyen las tolerancias para el coeficiente de dilatación térmica.

7

Montaje con sujeción de un cuarto de punto:

X = Determinar los puntos de fijación del fabricante del módulo.

X + 10 mm

Transfiera la medida de longitud X del módulo solar más 10 mm de sobremedida al puntal de un cuarto de punto y móntelo en el bastidor básico como se muestra en la ilustración.

Atención: *El uso del puntal de un cuarto de punto es obligatorio para la sujeción de cuarto de punto.*

8

Enganche el puntal de un cuarto de punto en el bastidor básico y, a continuación, pliegue el conector de cumbrera hacia arriba.

Si no se monta el puntal de cuarto de punto, el adaptador de cumbrera se pliega sin fijaciones adicionales.

12.2. Montaje sistema este/oeste

Fig.: 12.2a Fijación de un cuarto de punto este/ oeste

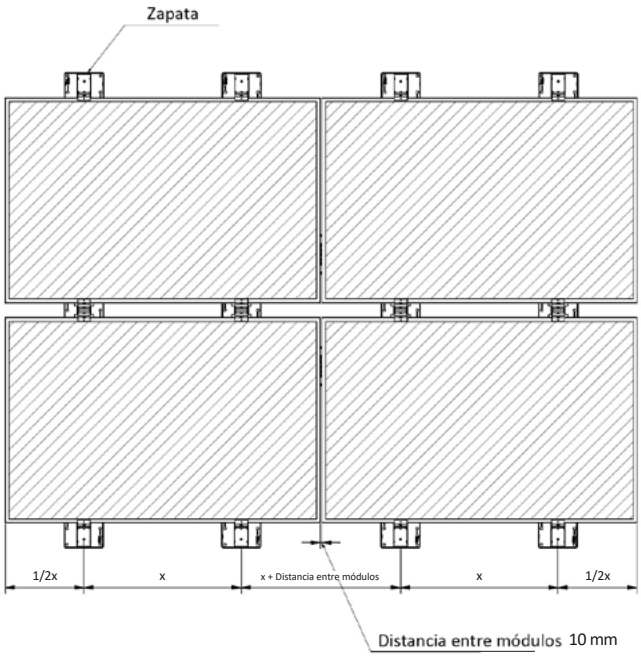
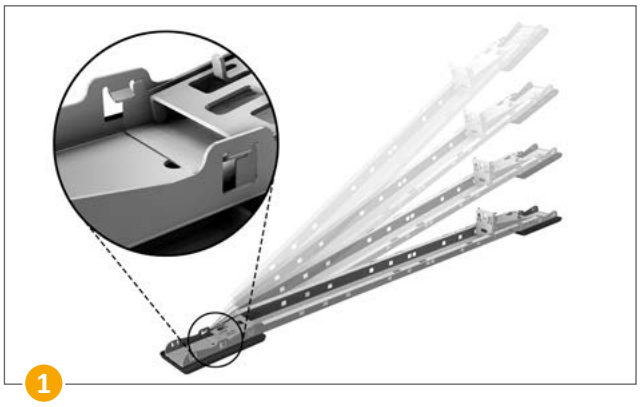


Fig. 12.2b Medición ESTE/OESTE

12.2. Montaje sistema este/oeste

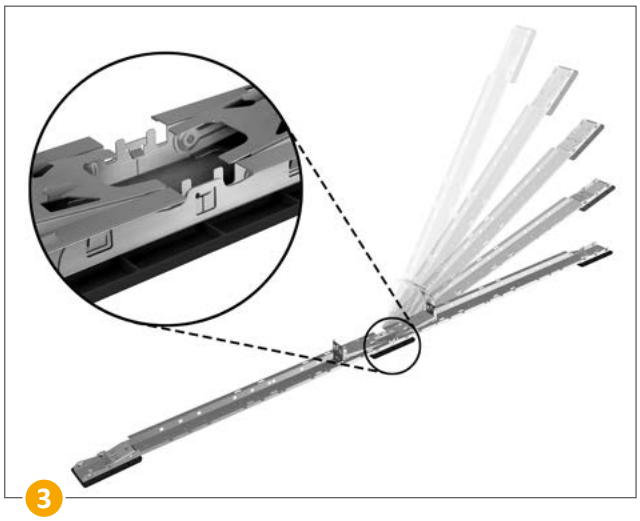


1

Coloque la zapata en el bastidor básico como se muestra. La zapata encaja de forma audible en el bastidor básico.

2

Dependiendo del lastre y de los coeficientes de fricción puede ser necesario el uso de zapatas adicionales; éstas se añaden en los puntos anteriormente vistos del bastidor básico.



3

Coloque las zapatas en el lado del alero y conecte los marcos básicos utilizando las piezas intermedias.

Atención: *En el sistema este/ oeste, los conectores de cumbrera se enfrentan entre sí.*

4

Montaje con sujeción en el extremo:
La distancia entre los ejes de los bastidores básicos es la dimensión del módulo (x) + 22 mm.

Las especificaciones ya incluyen las tolerancias para el coeficiente de dilatación térmica.

12.2. Montaje sistema este/oeste

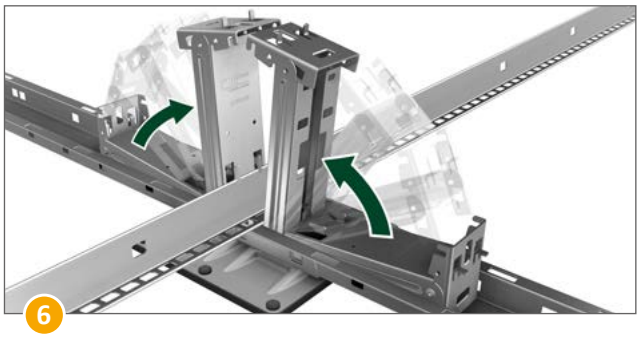
Montaje con sujeción de un cuarto de punto:

X = Determinar los puntos de fijación del fabricante del módulo.

X + 10 mm

Transfiera la medida de longitud X del módulo solar más 10 mm de sobremedida al puntal de cuarto de punto y móntelo en el bastidor básico como se muestra en la ilustración.

Atención: *El uso del puntal de un cuarto de punto es obligatorio para la sujeción de cuarto de punto.*



Para fijar el puntal de un cuarto de punto, se engancha en el bastidor básico con las orejetas de la parte inferior y, a continuación, se pliega el adaptador de cumbrera para sujetar el puntal.

Si no se instala el puntal de un cuarto de punto, el adaptador de cumbrera se pliega sin ningún añadido.

12.3. Protección contra rayos

Para más información sobre la conexión de la protección contra rayos, consulte la ficha técnica de la protección contra rayos.

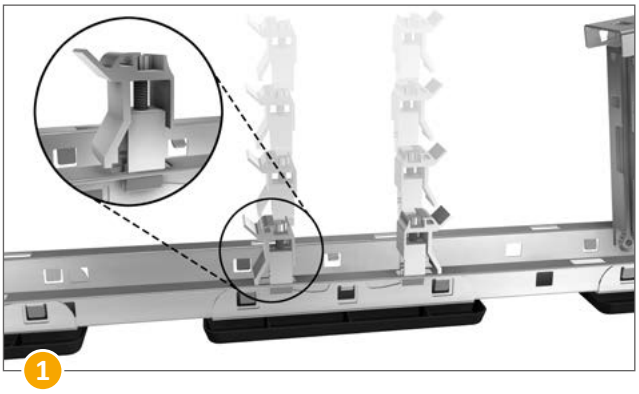
Presione la pinza de protección contra rayos (N° artículo 91518-00) en el hueco más adelantado del bastidor básico. Después de haber tendido el cable redondo (8 ó 10 mm de diámetro), atornille el borne de protección contra rayos con par de apriete (10 Nm).

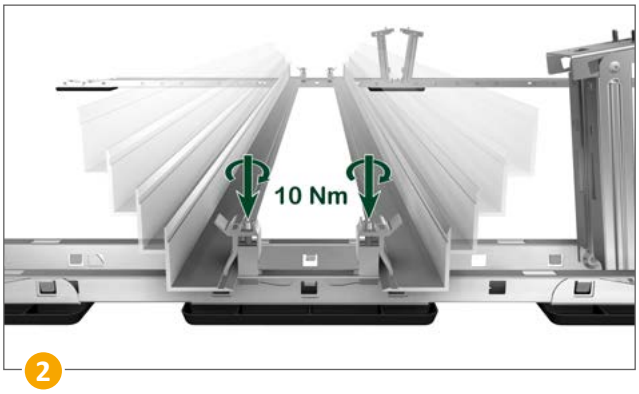
Atención: *Para las instrucciones de instalación, consulte la ficha técnica de protección contra rayos.*

12.4. Lastre

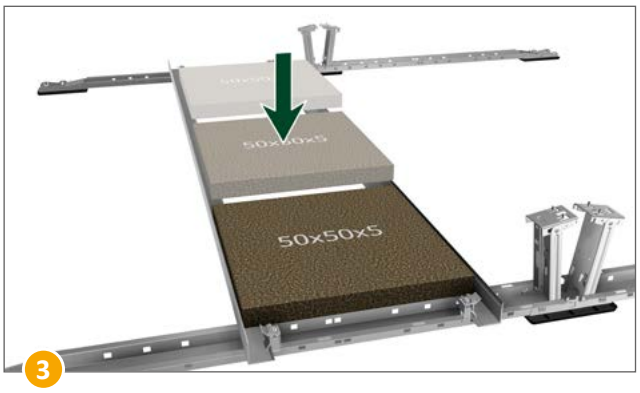
TORX 40

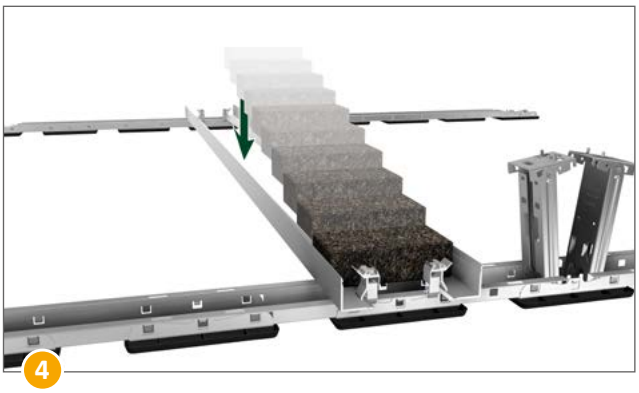
12.4.1. Lastre con ángulo de lastrado





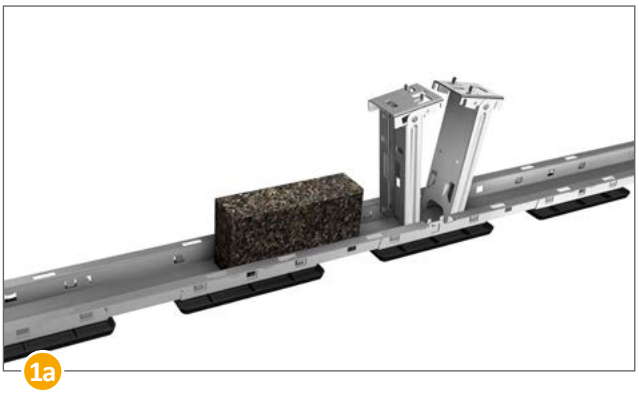
Presione las pinzas universales FLA, como se muestra, en el bastidor básico. A continuación, deslice lateralmente los ángulos de lastrado FLA por debajo de las pinzas universales FLA y atorníllelos con un par de apriete de 10 Nm.

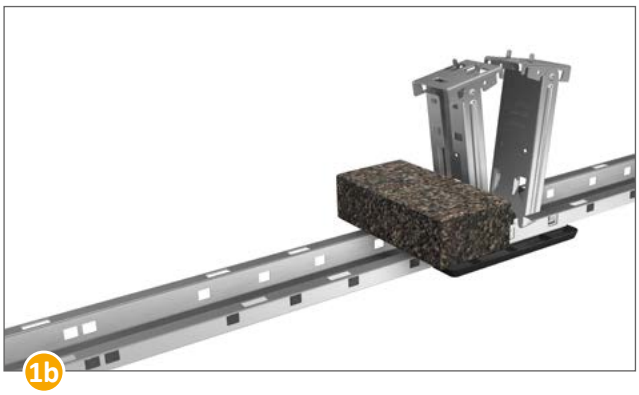




Coloque el número necesario de piedras en el ángulo de lastrado utilizando el cálculo del Solar.Pro.Tool. Se pueden instalar piedras con una anchura de 20-50 cm en el ángulo de lastrado.

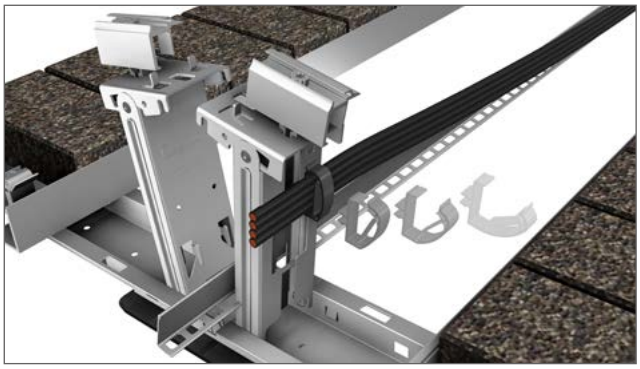
12.4.2. Lastre sin ángulo de lastrado





Si, de acuerdo con el cálculo de la Solar.Pro.Tool, no es necesario ningún ángulo de lastrado, puede colocar las piedras directamente en o sobre el bastidor básico tal y como se muestra a continuación.

12.5. Gestión de cableado



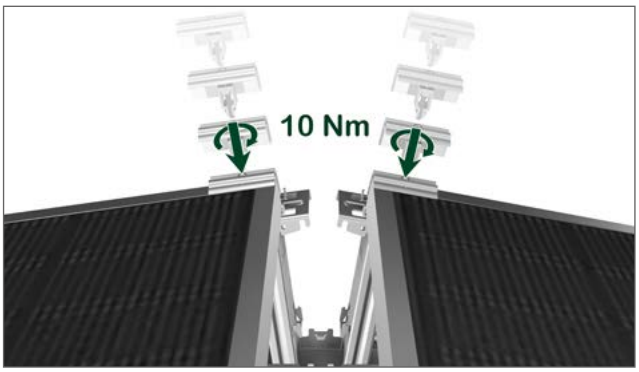
Presione el soporte para cables en el hueco del adaptador de cumbrera o del puntal de un cuarto de punto. Coloque los cables en el hueco y, a continuación, cierre el portacables.

Atención: *El soporte para cables permite fijar un conector MC4 y hasta cinco cables más.*

12.6. Fijación de los módulos en todos los sistemas

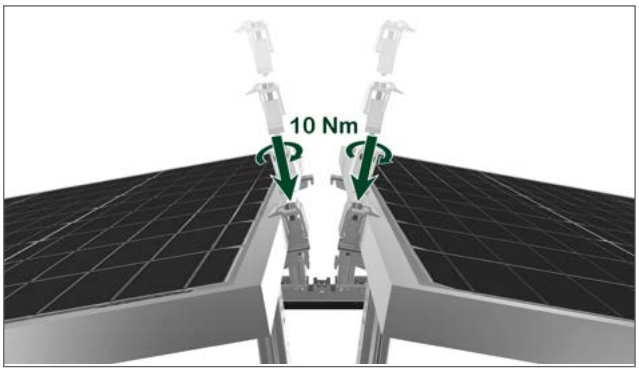
TORX 40

12.6.1. Sujeción en los extremos



Presione las pinzas intermedia y final Vario en la escotadura del adaptador de cumbrera. Introduzca el módulo y apriete la pinza con un par de apriete (10 Nm).

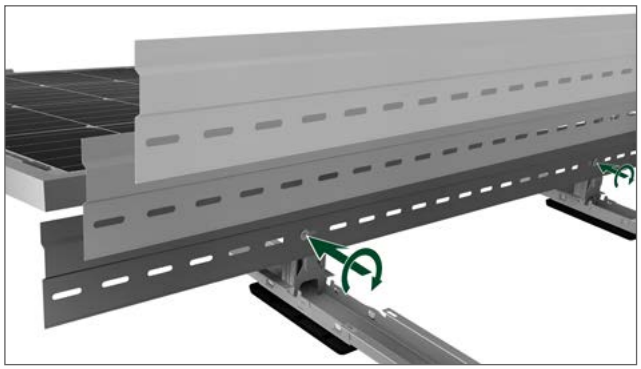
12.6.2. Sujeción de un cuarto de punto



Presione las pinzas finales Vario en la escotadura del adaptador de cumbrera. Inserte el módulo y apriete la pinza con un par de apriete (10 Nm).

12.7. Montaje de las placas deflectoras de viento

12.7.1. Montaje Placa deflectora de viento light en sistemas ESTE/OESTE



Coloque la placa deflectora de viento light en las orejetas de sujeción y fíjela en su sitio con el tornillo.

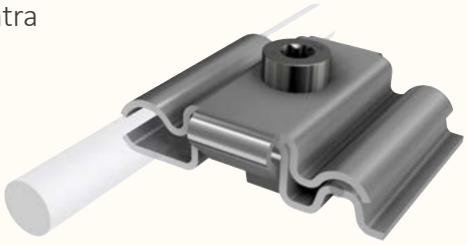
Atención: *La instalación de un deflector de viento light en el sistema este/ oeste sólo es necesaria si el sistema está interrumpido por una superficie interferente. Los cálculos exactos para ello los proporciona la herramienta Solar.Pro. Tool*

12.7.2. Montaje Placa deflectora de viento light en sistemas SUR

Enganche la placa deflectora de viento en el adaptador de cumbrera. Fije la placa deflectora de viento con la pinza universal FLA.

Atención: *Si la placa deflectora de viento se monta en el borde de un campo de módulos, deberá colocarse una pieza intermedia adicional.*

Para más información sobre la conexión de la protección contra rayos, consulte la ficha técnica de la protección contra rayos.



SL Fast Flat, certificado según DIN EN 62561

AVISO

Riesgo de aplastamiento y golpes debido a los vehículos de transporte durante la descarga

- Asegure el área de descarga en un área amplia.
- Para el personal de descarga, el uso de equipos de protección individual es obligatorio.
- **Advertencia de superficies con bordes afilados y extremos de perfil a la altura de la cabeza**
- Use siempre zapatos de seguridad, casco de seguridad, gafas, guantes protectores y chaleco de alta visibilidad cuando realice trabajos de montaje.

Así es como se protege de los impactos y los cortes.

- Asegúrese de que ninguna persona no autorizada pueda entrar en las áreas peligrosas.

PELIGRO

Peligro de la corriente eléctrica

Tan pronto como los paneles solares se exponen a la luz, generan electricidad.
Todos los cables de los módulos están activos y no se pueden apagar.

Especialmente en sistemas solares con una gran cantidad de módulos conmutados, el riesgo de chispas y descargas eléctricas fatales aumenta significativamente.

En caso de daños en el aislamiento de los cables o conectores, incluso el bastidor solar puede estar expuesto a la electricidad.

- **Haga que los trabajos de montaje e instalación sean realizados exclusivamente por electricistas especializados.**
- **Observe todas las instrucciones de seguridad del fabricante de los módulos o inversores y**
- **Utilice únicamente herramientas aisladas y antiestáticas.**

Proceso de montaje

- Siga siempre las instrucciones de instalación del fabricante del módulo.
- Si faltan, deberá solicitarlos al fabricante del módulo.

El fabricante de sistemas SL Rack GmbH ofrece diversas soluciones de montaje en función del tipo de módulo.

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
D-83527 Haag i.OB
Tel.: +49 8072 3767- 0
Mail: info@sl-rack.com
Web: **www.sl-rack.com**

PELIGRO

Peligro por corriente eléctrica

El sistema funciona a alta tensión.

- **Nunca** abra el controlador u otro equipo eléctrico si usted no es un **electrisista cualificado.**
- Si se van a realizar trabajos eléctricos, informe a su electricista cualificado.
- No realice ningún trabajo de instalación eléctrica en condiciones de humedad.
- Respete la normativa vigente y las instrucciones de seguridad.
- Mantener alejadas del lugar de trabajo a las personas no autorizadas.

15.1. Conexión de la caja de control

- Compruebe si se han cumplido los requisitos in situ.
- Encargue a un electricista cualificado la conexión correspondiente de la caja de control del sistema.

Dado que los sistemas fotovoltaicos no tienen piezas móviles, suelen requerir muy poco mantenimiento. No obstante, para garantizar la seguridad del sistema y un rendimiento eficiente, es aconsejable realizar inspecciones visuales periódicas de todos los componentes del sistema instalados y comprobar las uniones atornilladas existentes.

16.1. Control Visual

La posición del sistema debe comprobarse sobre todo después de una tormenta o un huracán, ya que las ráfagas y las fuerzas descendentes, en función de la inclinación de la cubierta plana, pueden hacer que el sistema se desplace.

Compruebe la posición de las piedras de lastre utilizando el plano de lastrado. Compruebe que las zapatas de EPDM están correctamente colocadas.

Compruebe que las zapatas no tengan componentes sueltos, inspeccione las fundas de los cables en busca de roturas y compruebe las conexiones de los enchufes.

Compruebe si los módulos presentan daños evidentes.

Si la inspección visual muestra que las uniones atornilladas ya no están correctamente apretadas, es necesaria una comprobación mecánica.

16.2. Inspección mecánica

Una inspección mecánica del sistema sólo es necesaria si la inspección visual ha revelado fallos técnicos o daños.

Compruebe las uniones atornilladas de la estructura para cubierta plana con una llave dinamométrica.

Apriete las uniones atornilladas con el par de apriete especificado por el fabricante. Si esto no es posible, deberán sustituirse los tornillos. Todas las uniones atornilladas importantes se enumeran en «Puntos de comprobación».

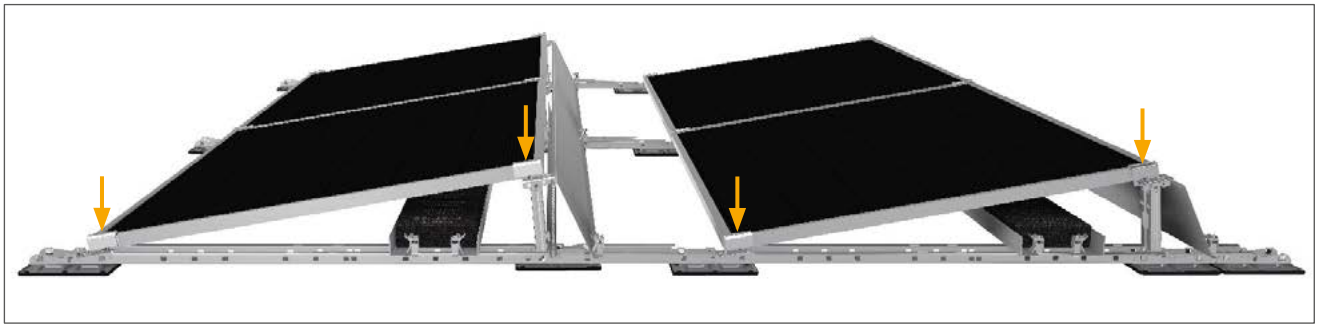
De acuerdo con las disposiciones de la norma DIN 18914, debe garantizarse la presencia del 50 % de la precarga prevista. La comprobación se realiza ajustando la llave dinamométrica al 50 % del par de apriete.

Si el tornillo no se puede aflojar, la prueba se ha realizado correctamente. Debe utilizarse una llave dinamométrica conforme a DIN EN 6789 (llave dinamométrica indicadora [llave de medición] o llave dinamométrica activadora [llave clic o clic]).

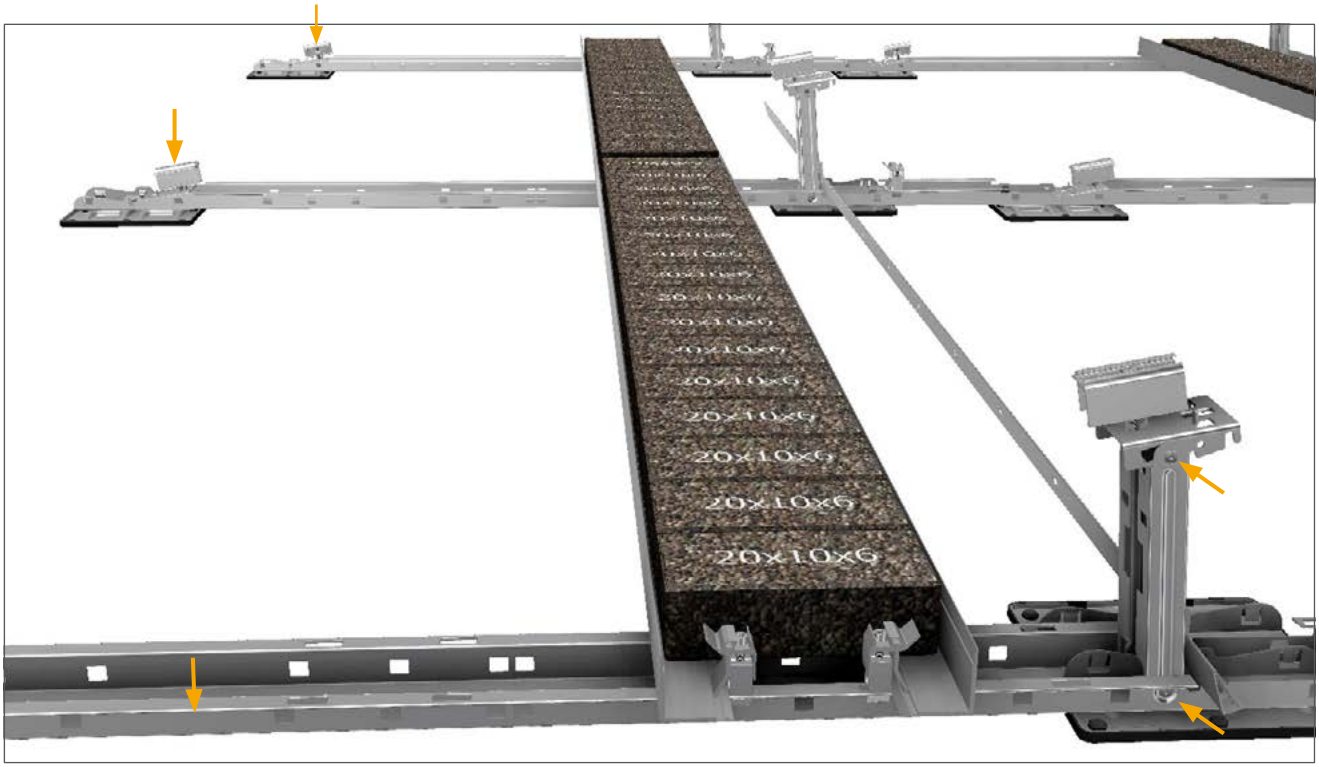
El par de apriete que debe respetarse se basa en la norma VDI 2230.

Se recomienda un intervalo de mantenimiento de 12 meses.

16.2.1. Puntos de control – componentes portamódulos

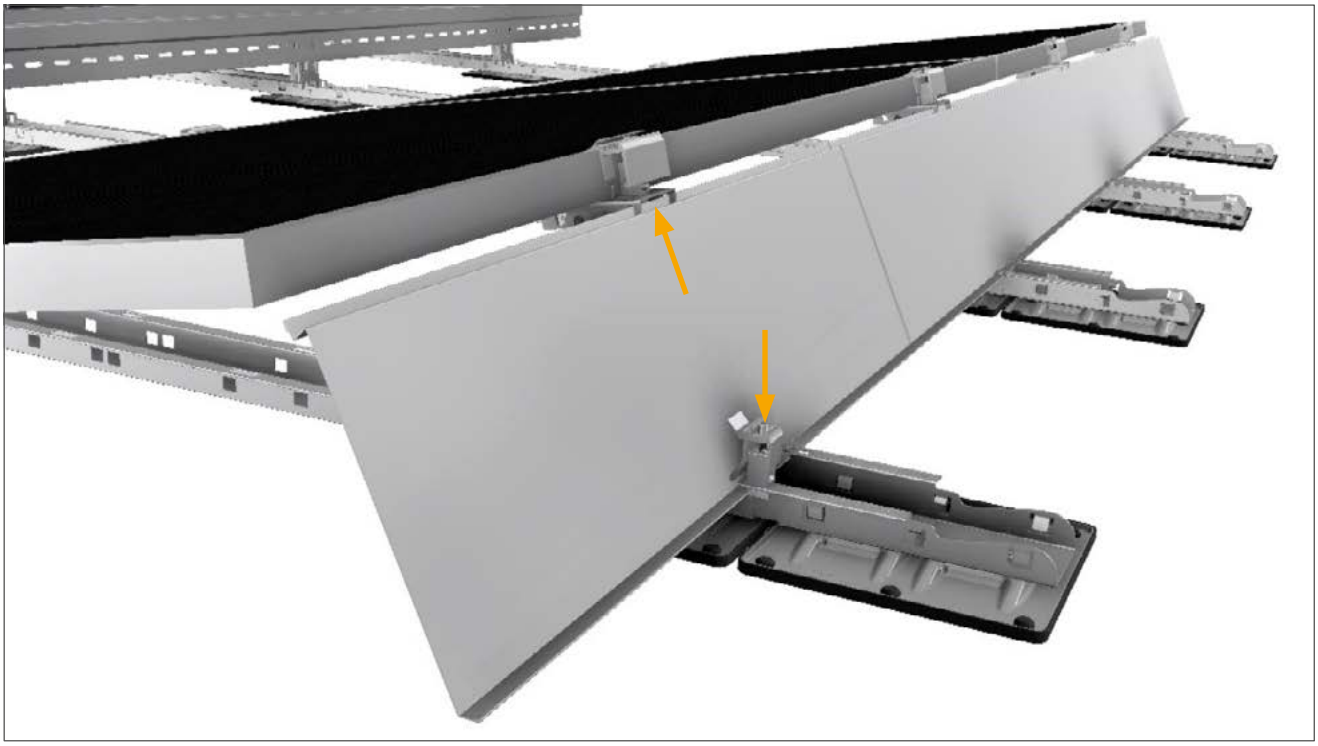


16.2.2. Comprobación de la posición y el estado de las zapatas, el lastre del suelo y de corrosión



Prueba de corrosión en el bastidor básico en los puntos de remachado y la barra inferior.

16.2.3. Puntos de control de las placas deflectoras de viento



1. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

2. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

3. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

4. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

5. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

6. Fecha de mantenimiento: _____

Punto de control	Resultado de la prueba	Medida /Comentario	Inspector	Firma
Control visual				
Puntos de control Piezas portantes de módulos				
Control de posición Lastre				
Puntos de control Placas deflectoras de viento				

17.1. Desmontaje

- Apague el sistema de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.
- Haga confirmar el desmontaje adecuado, si no tiene a mano el manual de operación y mantenimiento.
- Haga desmontar el sistema por el fabricante o por un especialista formado en piezas individuales transportables.
- Observe toda la información, indicaciones e instrucciones de este manual de montaje.
- Ponga estas instrucciones de montaje a disposición del personal de desmontaje.
- Hacer que los trabajos de desmontaje se realicen en el orden exacto de montaje inverso.

AVISO

Advertencia de superficies con bordes afilados y piezas pesadas

- Use siempre zapatos de seguridad, casco de seguridad, gafas, guantes protectores y chaleco de seguridad cuando realice trabajos de desmontaje.

Así es como te proteges de los impactos y los cortes.

- Asegúrese de que ninguna persona no autorizada pueda ingresar a las áreas peligrosas.
- Nunca pise debajo de cargas elevadas.

PELIGRO

Peligro de la corriente eléctrica

El sistema funciona a alta tensión.

- Nunca abra el sistema de control u otro equipo eléctrico cuando no sea un electricista capacitado.

Desconecte la caja de control

- Apague o retire los fusibles in situ.
- Haga que un electricista cualificado desconecte la caja de control de la fuente de alimentación en el sitio.

Desmontaje de los módulos

Los módulos solares de la instalación generan electricidad inmediatamente cuando se exponen a la luz solar. Si hay un gran número de módulos solares conectados, existe el riesgo adicional de que se formen chispas entre los módulos individuales.

Téngalo en cuenta durante el desmontaje.

Elimine las piezas individuales de forma segura

Logo: Reciclaje

- Separe los materiales
  - acero
  - plástico
  - desechos eléctricos
  - aluminio
  - acero inoxidable
  - cobre
  - vidrio
- Elimine los componentes de acuerdo con la normativa local o
- Devuelva los componentes al fabricante.

Separe los residuos electrónicos

Logo: Contenedor de recogida de residuos electrónicos

- No elimine nunca los componentes electrónicos con la basura doméstica.
- Deposite los residuos electrónicos únicamente en los contenedores de recogida proporcionados por su empresa de eliminación de residuos.

18. Documentos complementarios (para planificar proyectos)

18.1. Plano Bastidor básico

18.2. Planos y diseños

18.3. Informe de proyecto personalizado con planos de Solar.Pro.Tool de SL Rack GmbH

18.4. Lista de control SL Fast Flat

La siguiente lista de comprobación se utiliza para verificar puntos importantes antes de instalar el sistema de cubierta plana SL Rack SL Fast Flat. La instalación sólo puede llevarse a cabo una vez completada la lista de comprobación. Si observa alguna irregularidad antes, durante o después del montaje, deberá documentarla y subsanarla inmediatamente. SL Rack GmbH no se hace responsable de los daños causados por la no observancia de los puntos de comprobación.

Punto de control	Si	No	Comentario
¿Se ha comprobado la inclinación del tejado? *Si la inclinación del tejado es superior a 5°, deberá preverse una fijación adicional.*			
¿Los desagües del tejado se tienen en cuenta durante la planificación? *Los desagües del tejado plano no deben estar obstruidos por las zapatas.*			
¿Se cumplen las normas de protección contra incendios? *Dependiendo de la clase de edificio, puede ser necesario un informe de protección contra incendios.*			
¿Se respetan las distancias a los equipos de protección contra incendios? *Si hay trampillas de extracción de aire o sistemas de extracción de humo y calor en el tejado plano, debe tenerse en cuenta.*			
¿Reserva de carga está determinada por el ingeniero estructural? *Debe tenerse en cuenta la carga adicional del tejado de la instalación fotovoltaica.*			
¿Se ha determinado el coeficiente de fricción? *Si no se ha determinado el coeficiente de fricción, debe suponerse µ 0,3.*			
¿Se ha determinado y probado la resistencia a la compresión del aislamiento? *El aislamiento debe ser capaz de soportar el peso adicional del sistema fotovoltaico más las cargas de nieve y viento.*			
¿Se ha inspeccionado el revestimiento del tejado? *En caso de daños o suciedad, la renovación/limpieza debe realizarse con antelación.*			
¿Se mantiene la distancia al borde del edificio? *Deben respetarse las distancias estipuladas en las normas de construcción.*			
¿Se tienen en cuenta en la planificación los pasillos de mantenimiento? *Tenga en cuenta que los trabajos necesarios pueden seguir realizándose después de la instalación fotovoltaica.*			
¿Se han tenido en cuenta las instrucciones de montaje de SL Fast Flat? *El montaje no es posible sin estas instrucciones de montaje.*			
Instrucciones de instalación del módulo utilizado *Sin una hoja de datos válida, la instalación no es posible.*			

18.4. Lista de control SL Fast Flat

Notas:

18.4. Lista de control SL Fast Flat

Notas:

Firma cliente

Fecha, lugar

Firma contratista

Fecha, lugar

18.5. Revisiones

Index	Fecha	Comentario

18.5. Revisiones

Index	Fecha	Comentario

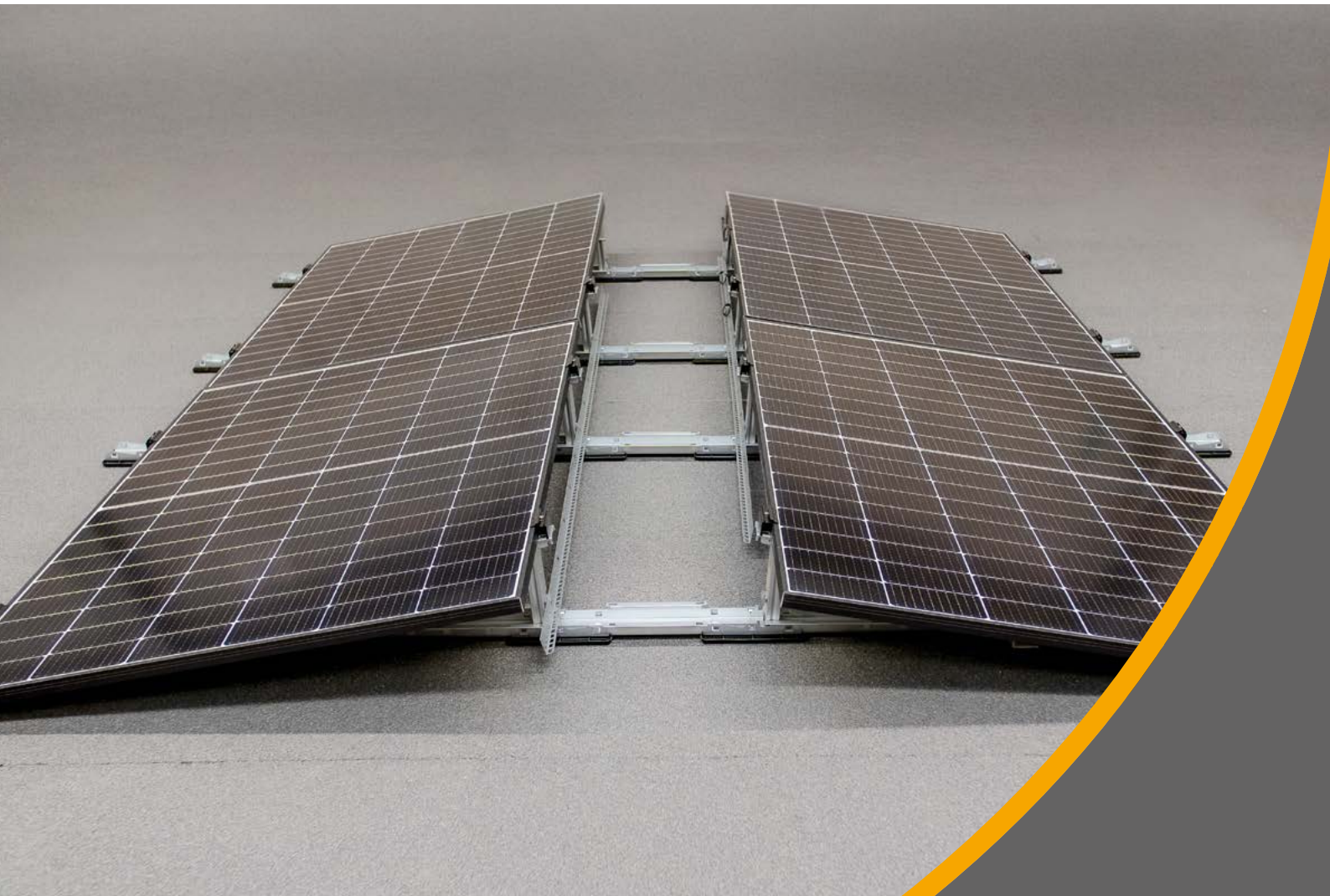
SL Rack
Schletter Ludwig

SL Rack
YouTube

SL Rack
Sitio web

SL Rack
Sistema de pedido online

Póngase en contacto con nosotros
para recibir su oferta personalizada:

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
83527 Haag i. OB
Correo electrónico: sales@sl-rack.com
Tel.: +49 8072 3767-0
www.sl-rack.com

Sujeto a cambios técnicos
y errores de impresión.
Última actualización 04/2025 V1