

ES

Colectores solares de Tubos de Vacío

Instrucciones de Instalación y Montaje
para el **INSTALADOR**

PT

Colector solar de Tubos de Vácuo

Instruções de Instalação e Montagem
para o **INSTALADOR**



1. Introducción

El objetivo de este manual de instrucciones es ofrecer al instalador una guía durante el proceso de instalación y montaje de la gama de colectores solares AR.

2. Instrucciones en el montaje, transporte y manipulación

2.1. Precauciones generales de seguridad

- Se ha de garantizar el acceso seguro al tejado mediante el uso de escaleras o andamios.
- Las escaleras y los andamios deben estar instalados en un terreno estable, plano y seco, y no se deben unir a partes móviles, tales como las canaletas del tejado.
- Las escaleras deben estar colocadas de manera que tengan cuatro unidades en vertical por una unidad en horizontal (ángulo de incidencia: 75 ° aprox.).
- Las herramientas deben ser transportadas sobre el tejado con los medios de almacenamiento adecuados, y no en las manos.
- Se deben utilizar zapatos con una buena adherencia sobre el tejado.
- El uso de un arnés de seguridad puede proporcionar seguridad adicional.
- Se deben utilizar escaleras especiales para el tejado, o equipos similares para desplazarse sobre el tejado.
- Para evitar la caída de piezas móviles, como por ejemplo: herramientas, tejas o los componentes del kit de montaje del colector, no se deben dejar sobre el tejado sin seguridad.
- Renunciar a la instalación en caso de mal tiempo, fuerte viento, o heladas.
- El uso de guantes es muy recomendable para la manipulación de los tubos de vacío de vidrio, y las tejas.
- Se deben proteger los ojos durante la perforación del tejado, y la manipulación de los tubos de vacío de vidrio.

2.2. Precauciones en el montaje, transporte y manipulación

- Las cajas con los kits de montaje, y los tubos de vacío, se deben transportar en posición horizontal.
- No se deben colocar objetos pesados sobre las cajas del kit.
- Se deben evitar arañazos, y golpes sobre los tubos de vacío. No utilice objetos afilados para abrir el paquete.
- Los tubos de vacío se deben montar después de la finalización del montaje del colector, y del trabajo de conexión de la tubería de la instalación. Se debe evitar el funcionamiento en seco de los tubos de vacío.
- Antes de llenar el sistema con el líquido solar se debe enjuagar a fondo, comprobar que no hay fugas, y asegurarse de su estanqueidad (si hay riesgo de heladas, o ante la imposibilidad de vaciar completamente los colectores y la instalación, el lavado de de la instalación se debe llevar a cabo con líquido solar anticongelante).
- El llenado de la instalación no debe realizarse bajo luz solar intensa. Si es necesario, cubrir los tubos de vacío.
- Una vez se haya completado el llenado la instalación, se debe configurar y accionar eléctricamente la instalación solar (centralita solar y circulador), tan pronto como sea posible, con el fin de evitar sobrecalentamiento.
- Las tuberías horizontales deben tener una cierta pendiente, para facilitar la conexión de un purgador en el punto más alto.
- Se debe hacer uso de algún sistema de disipación de energía.

3. Toma a tierra / Protección del sistema solar contra los rayos

- Todas las tuberías dentro de esta instalación deben estar conectadas a la toma de tierra del edificio.
- En las zonas expuestas, el colector debe estar protegido contra el riesgo de rayos.
- Estas operaciones han de llevarse a cabo por personal cualificado y autorizado, teniendo en cuenta las legislaciones locales.

4. Capacidad de resistencia al viento y la nieve

Los colectores pueden soportar una carga máxima de 2,5 kN/m², con los juegos de montaje suministrados de serie, de acuerdo a la norma DIN 1055-5.

Antes de comenzar la obra, debe evaluarse la estructura del tejado:

- Consulte a un ingeniero de estructuras sino está seguro del emplazamiento del colector.
- La carga de nieve puede exceder la capacidad de la estructura de la propiedad.
- Las cargas de viento pueden provocar fuerzas excesivas sobre la estructura y provocar daños.
- Para cada caso, la carga del peso requerido para el lastre y, en su caso, el arriostramiento debe ser demostrado por un ingeniero de estructuras.

Las siguientes tablas con el peso del lastre necesario se han calculado de acuerdo a la norma EN 1991-1-4 (carga de viento).

A efectos de cálculo, se ha considerado que la ubicación de los colectores está en la zona central del tejado. Los siguientes valores no son válidos para las zonas de borde y esquina (E/10 zonas marginales de conformidad con la norma DIN EN 1991).

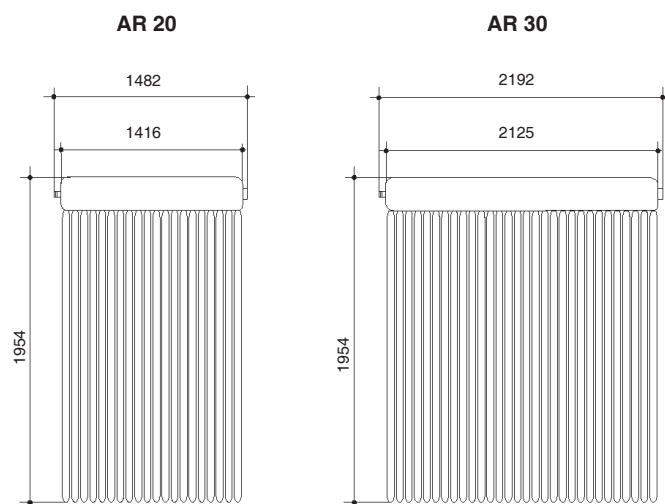
La instalación solo puede llevarse a cabo en los tejados y subestructuras que puedan soportar la carga necesaria. La capacidad de carga estática de la cubierta, y el emplazamiento de la instalación de los colectores, para cumplir con las normativas locales y regionales, posiblemente han de ser considerados por un ingeniero de estructuras.

Limitación y carga máxima sobre la estructura de los tejados planos, de acuerdo a la norma DIN 1055								
25°	Prevención del deslizamiento de los colectores				Prevención del levantamiento de los colectores			
	Peso por pie de apoyo (kg)				Peso pie de apoyo (kg)			
	Captador 20 tubos		Captador 30 tubos		Captador 20 tubos		Captador 30 tubos	
Altura sobre el suelo (m)	A	B	A	B	A	B	A	B
8	76	102	116	155	26	65	41	100
8 a 20	129	178	195	269	51	125	80	191

Limitación y carga máxima sobre la estructura de los tejados planos, de acuerdo a la norma DIN 1055								
45°	Prevención del deslizamiento de los colectores				Prevención del levantamiento de los colectores			
	Peso por pie de apoyo (kg)				Peso pie de apoyo (kg)			
	Captador 20 tubos		Captador 30 tubos		Captador 20 tubos		Captador 30 tubos	
Altura sobre el suelo (m)	A	B	A	B	A	B	A	B
8	102	171	156	256	73	73	111	111
8 a 20	177	287	266	430	137	137	206	206

A - Pie delantero / B - Pie trasero

5. Dimensiones y características técnicas



		AR 20		AR 30	
Dimensiones					
Alto	mm	1954			
Ancho	mm	1416		2125	
Profundidad	mm	93			
Superficie					
Bruta	m²	2,77		4,15	
Apertura	m²	2,15		3,22	
Absorbedor	m²	2,00		3,02	
Peso	kg	52,8		79,2	
Capacidad de líquido	l	3,8		5,6	
Absorbedor					
Absorción	%	$\alpha = 95 \pm 2$			
Emisión	%	$\varepsilon = 5 \pm 2$			
Presión máxima	bar	8			
Aislamiento					
Presión de vacío	mbar	$< 10^{(-6)}$			
En el tubo colector	W/m/k	0,035			

6. Antes de la instalación

6.1. Conexión en serie / paralelo

La conexión en serie / paralelo de colectores está limitada. Debe tenerse en cuenta esta limitación en:

- Conexiones hidráulicas y longitud de tuberías.
- Distribución y equilibrado de caudales en el campo de colectores.
- Posición del circuito hidráulico en la cubierta.

La limitación siguiente debe respetarse en cualquier unión en serie. En las uniones en paralelo debe asegurarse un correcto equilibrado hidráulico mediante el uso de una válvula de equilibrado VE. El ratio debe ser: 2 l/min/m².

Conexión en serie máxima admitida:

4 AR 20 (80 tubos = 8 m²)

5 AR 30 (150 tubos = 15 m²)

Conexión en serie máxima recomendada:

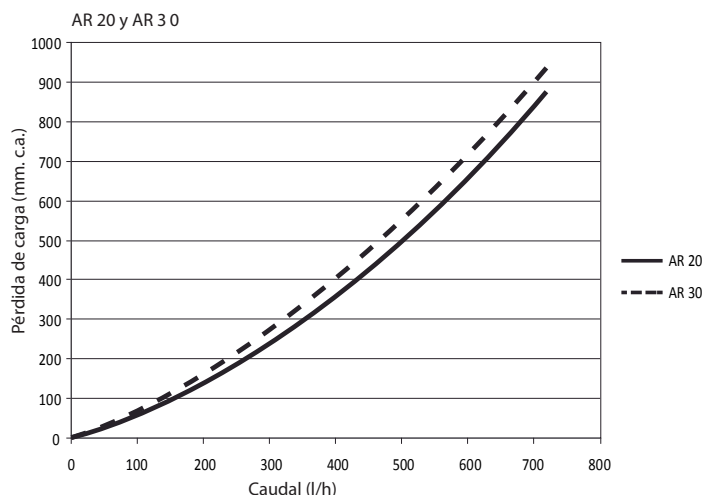
2 AR 30 (60 tubos = 6 m²)

6.2. Circuito hidráulico

Superficie captación	Diámetro tubo Cu
2 - 3 m ²	15 x 1
4 - 9 m ²	22 x 1
10 - 15 m ²	28 x 1,2
16 - 20 m ²	35 x 1,5

Nota: Valores considerados con una velocidad máxima de 0,5 m/s y un caudal de 0,1 l/min/tubo.

6.3. Pérdida de carga



Combinación colectores	Nº de tubos	Caudal	Pérdida de carga
		[l/h]	[mm.c.a.]
AR 20	20	120	70
AR 30	30	180	140
2 x AR 20	40	240	350
AR 20 + AR 30	50	300	510
2 x AR 30	60	360	690
4 x AR 20	80	480	1870
3 x AR 30	90	540	1830
4 x AR 30	120	570	2640
5 x AR 30	150	600	3560

6.4. Caudal recomendado

El caudal recomendado debería estar entre 0,1 y 0,25 l/min/tubo. Con estos valores de caudal la eficiencia de los colectores oscilará un $\pm 5\%$ con respecto a su capacidad máxima.

AR 20: entre 2 y 5 l/min
AR 30: entre 3 y 6 l/min

6.5. Orientación e inclinación

Es recomendable que los colectores se orienten al Sur, aunque de acuerdo con la Normativa vigente, se aceptarán desviaciones con respecto a esta orientación.

La inclinación variará entre 2° y 90° en función del sistema de soporte empleado.

6.6. Fluido caloportador

Es recomendable emplear el fluido FAC 20 (aplicación directa).

En cualquier caso el fluido deberá ser compatible en fase líquida y en fase vapor con los siguientes materiales: cobre, latón, bronce, acero inoxidable y EPDM. Además deberá ser compatible con la temperatura de estancamiento del colector 313°C.

7. Montaje

7.1. Instalación en tejado inclinado

Montaje del soporte

- Ensamblar el sistema de anclaje a cubierta. Primero el adaptador del soporte y luego el espárrago roscado a cubierta.
- Medir las distancias de los anclajes a cubierta.
- Retirar las tejas.
- Roscar el espárrago roscado a la teja y a la cubierta.
- Recolocar las tejas.

Fig.1

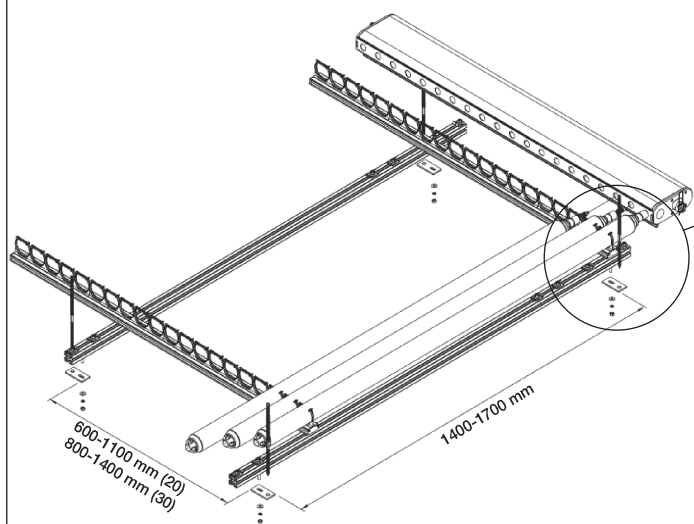


Fig.2



Fig.3

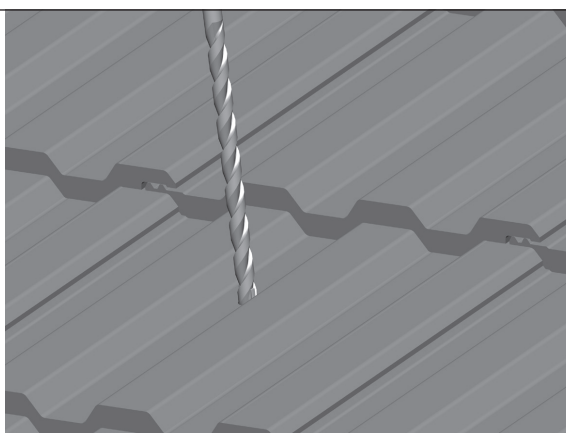


Fig.4

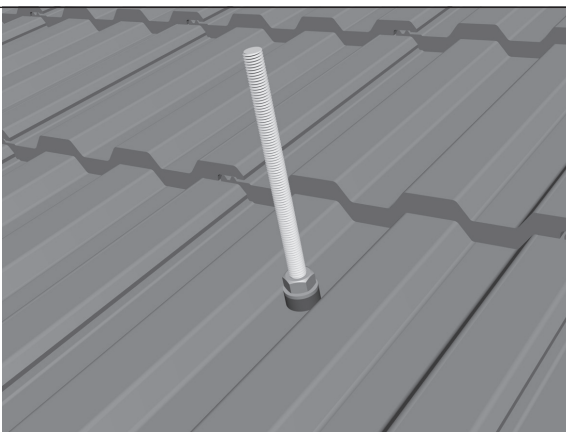
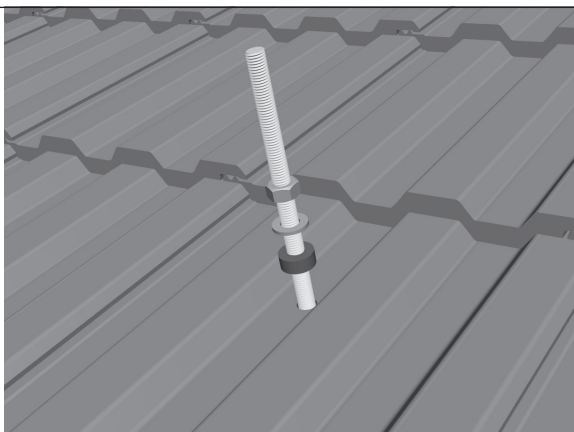
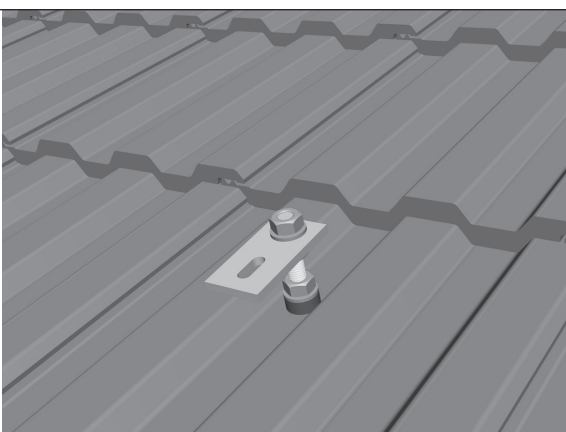
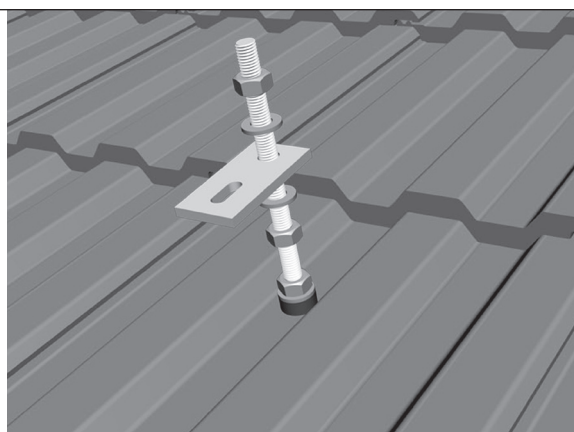


Fig.5



7.2. Instalación en cubierta plana

Fig.6

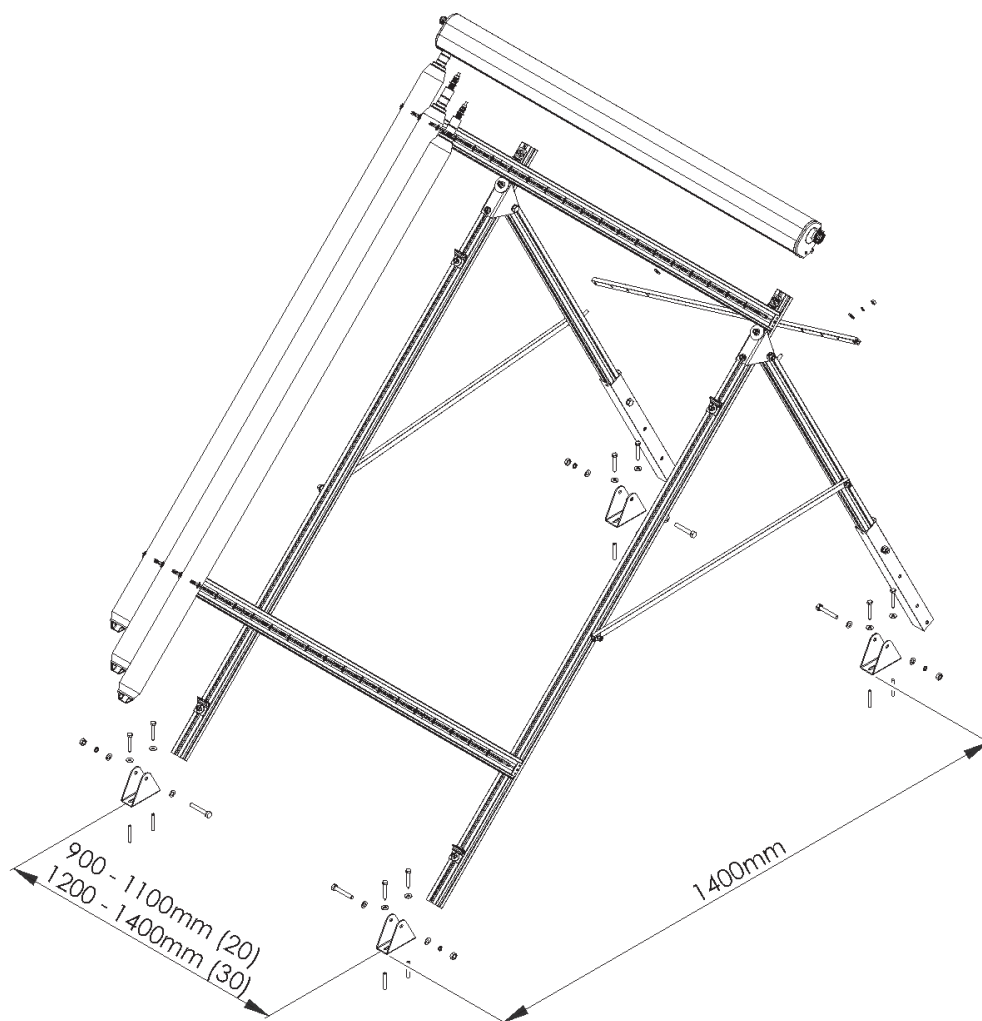
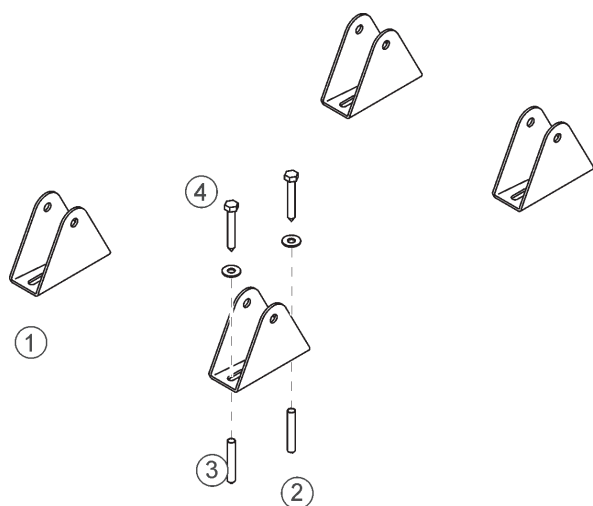


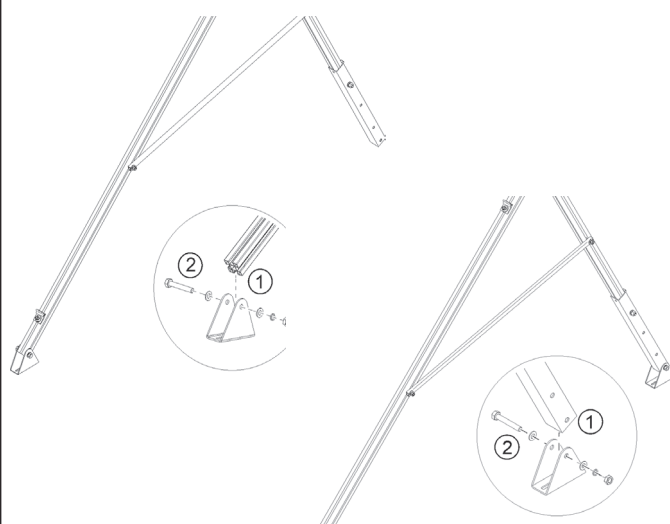
Fig.7



- 1 Medir y determinar las posiciones de las uniones.
- 2 Realizar orificios de 10mm.
- 3 Emplear los accesorios de fijación necesarios para asegurar la unión a la superficie.
- 4 Fijar los pies del soporte.

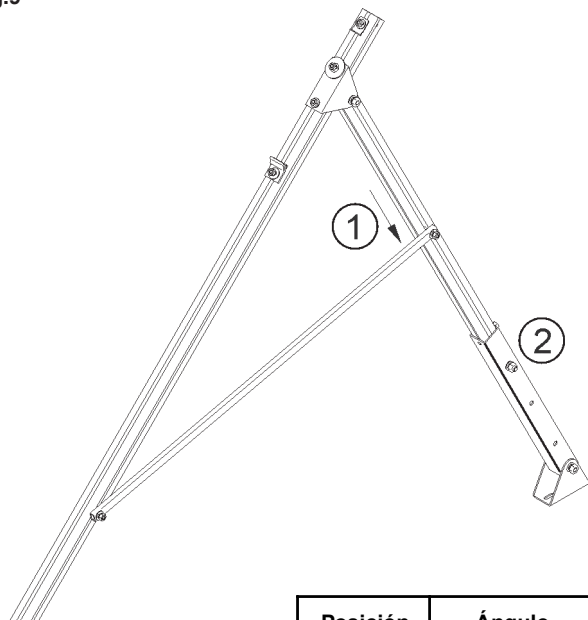
Nota: Los pies sin la pieza para medir distancia deberán usarse en la posición posterior del soporte.

Fig.8



1. Posicionar los tornillos en los pies soporte.
2. Roscar los tornillos del conjunto.

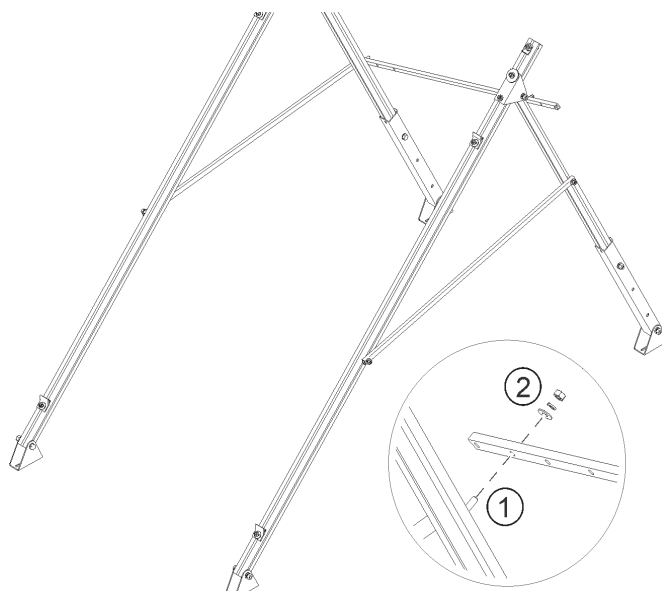
Fig.9



Posición fijación	Ángulo inclinación
1	52°
2	46°
3	40°
4	37°

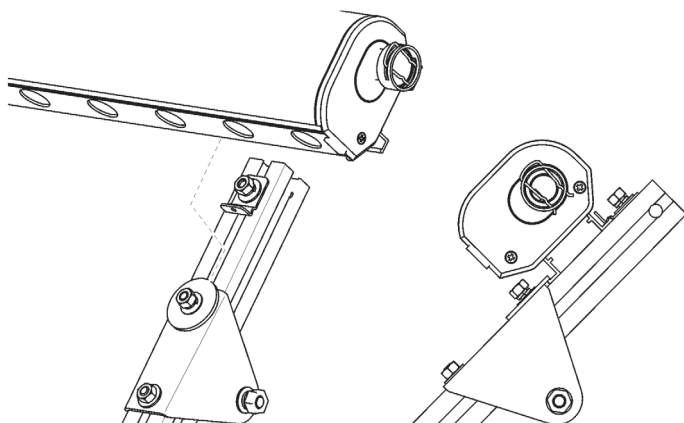
1. Alojar los tornillos y bajar el extremo trasero de la barra de seguridad lo máximo posible.
2. Fijar la posición según el ángulo deseado.
3. Apretar los tornillos.

Fig.10



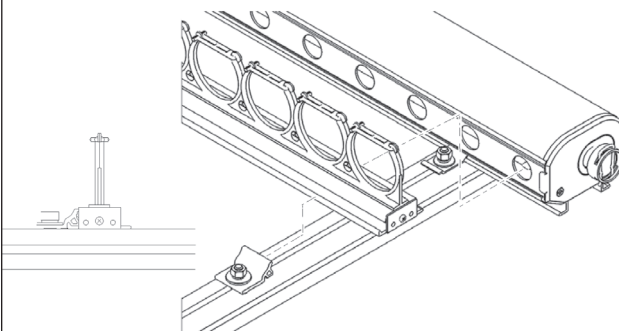
1. Introducir el tornillo en el raíl y posteriormente en la barra de seguridad horizontal.
2. Posicionar la barra de seguridad posterior de manera inclinada.
3. Apretar los tornillos.

Fig.11



1. Aflojar el tornillo del anclaje del raíl de soporte.
2. Colocar el adaptador del colector en el anclaje inferior del raíl de soporte.
3. Ubicar en ambos railes soporte.
4. Colocar el anclaje superior en los orificios efectuados y apretar de nuevo el tornillo.

Fig.12



1. Colocar el anclaje sobre el carril posicionador.
2. Alinear el carril posicionador sobre los railes.
3. Apretar los tornillos del anclaje.

7.3. Instalación en fachada con los tubos en horizontal.

Fig.13

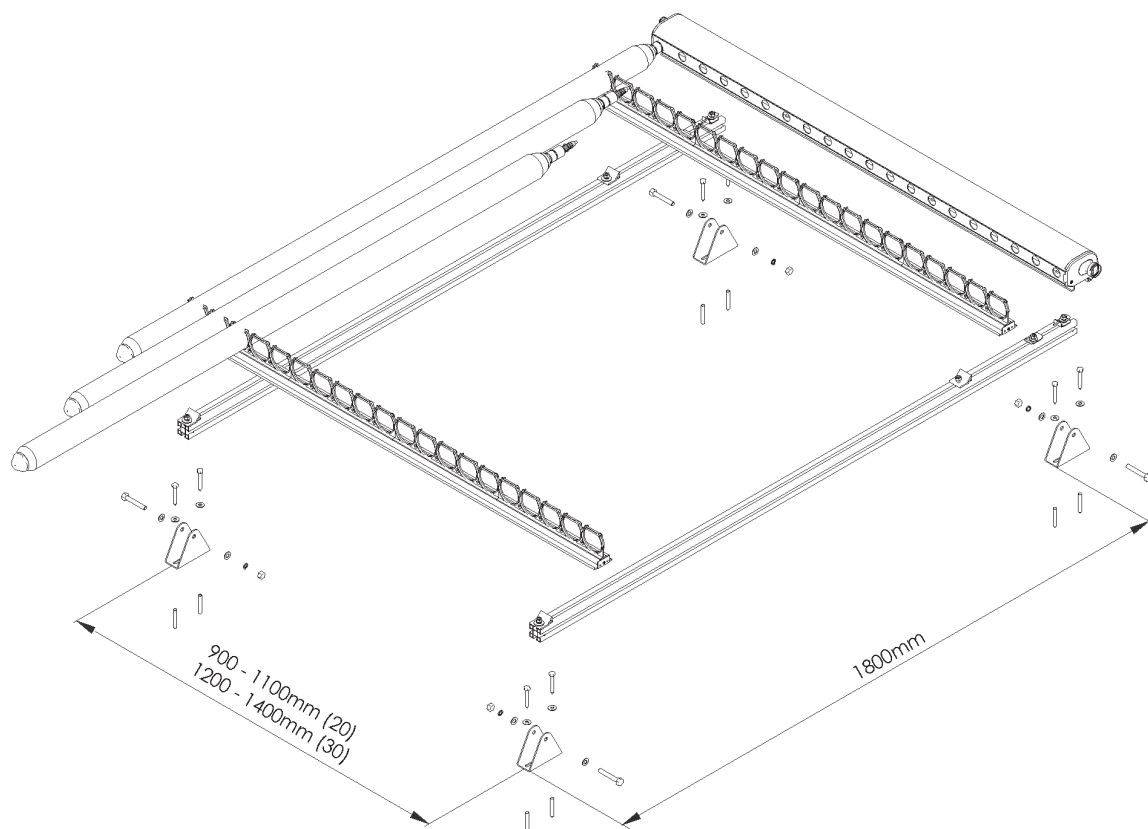
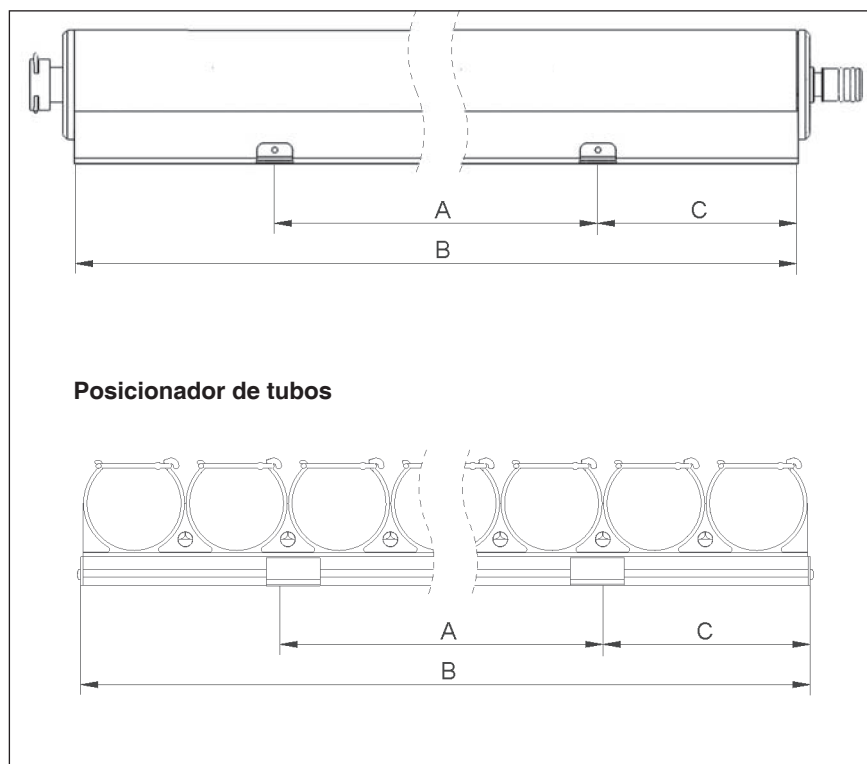


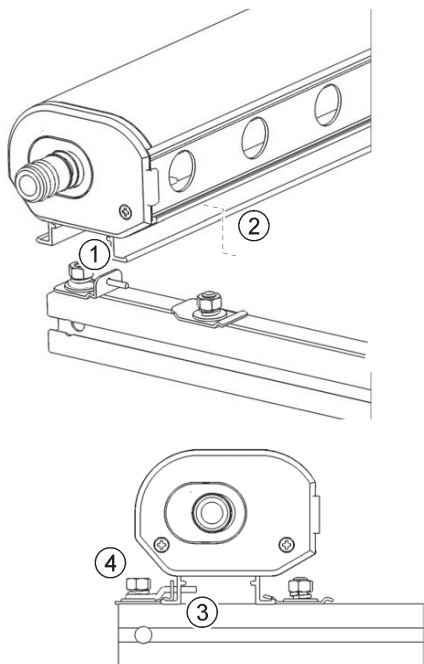
Fig.14

Tubo colector



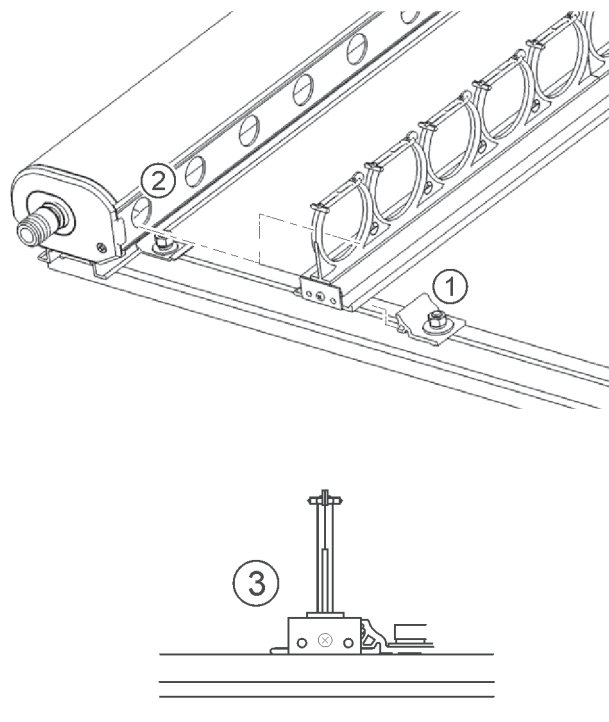
1. Distancia A = longitud de raíl a raíl.
2. Distancia B = 1.369 mm (20 tubos) ó 2.107 mm (30 tubos)
3. Distancia C = (B - A) / 2
4. Colocar el primer raíl a una distancia C del límite.
5. Colocar el segundo raíl.
6. Marcar la posición del primer raíl para indicar la posición del agujero de fijación a cubierta.
7. Marcar la posición del segundo raíl para indicar la posición del agujero de fijación a cubierta.
8. Efectuar orificios Ø 3 mm
9. Repetir operaciones en posicionador de tubos
10. Distancia B' = 1421 mm (20 tubos) ó 2127 (30 tubos)

Fig.15



1. Aflojar el tornillo del anclaje del rail de soporte.
2. Colocar el adaptador del colector en el anclaje inferior del rail del soporte.
3. Ubicar en ambos railes soporte.
4. Colocar el anclaje superior en los orificios efectuados y apretar de nuevo el tornillo.

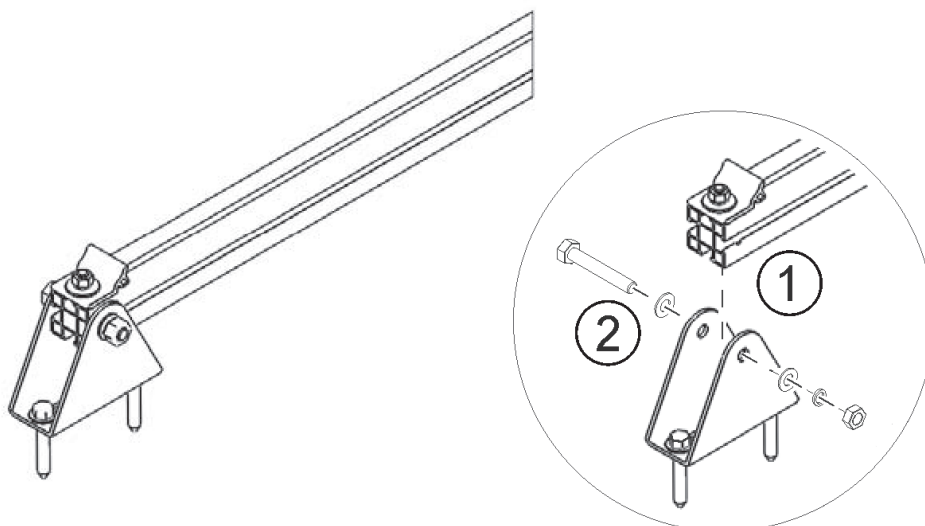
Fig.16



1. Colocar el anclaje sobre el carril posicionador.
2. Alinear el carril posicionador sobre los railes.
3. Apretar los tornillos del anclaje.

7.4. Instalación en suelo o fachada con los tubos en vertical.

Fig.17

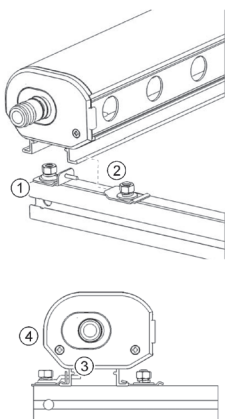


1. Pasar el tornillo pasador por el raíl para completar la unión al pie.
2. Unir el pie a la cubierta.

7.5. Montaje del captador

Unión del tubo colector al soporte

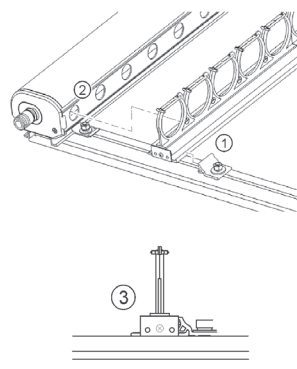
Fig.18



1. Aflojar el tornillo del anclaje del carril de soporte.
2. Colocar el adaptador del colector en el anclaje inferior del carril de soporte.
3. Ubicar en ambos carriles.
4. Colocar el anclaje superior en su posición y apretar de nuevo el tornillo.

Unión del posicionador de tubos al soporte

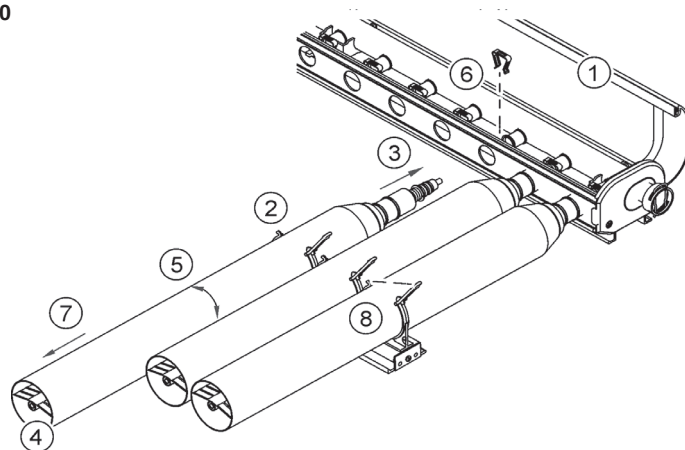
Fig.19



1. Colocar el anclaje sobre el carril posicionador.
2. Alinear el carril posicionador sobre los carriles.
3. Apretar los tornillos del anclaje.

Montaje de los tubos de vacío al colector

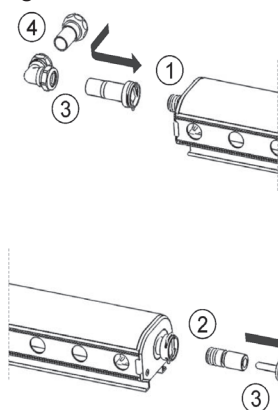
Fig.20



1. Abrir el tubo colector según se indica en el documento adjunto a este manual.
2. Ubicar el tubo en el orificio del posicionador.
3. Insertar el tubo en el colector.
4. Introducir el tubo de vacío en el tubo colector con un leve giro.
5. Asegurar la unión mediante el clip suministrado.
6. Tirar del tubo de vacío según se indica para comprobar la correcta unión al tubo colector.
7. Comprobar la posición del absorbedor para asegurar un óptimo aprovechamiento de la radiación incidente. Es posible girar el tubo $\pm 25^\circ$.
8. Cerrar la lengüeta del posicionador.

Montaje de las conexiones hidráulicas

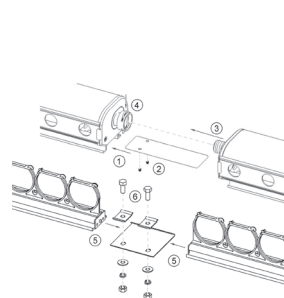
Fig.21



1. Unir la salida del tubo de cobre del colector a la pieza interconexión mediante el clip suministrado.
2. Unir la entrada del tubo de cobre del colector a la pieza de interconexión mediante el clip suministrado.
3. Conectar la T a la pieza de interconexión mediante el anillo de compresión.
4. Conectar el récord de unión a la instalación en cada extremo.

Montaje del kit interconexión colectores

Fig.22



Colector

1. Insertar la placa de interconexión en el carril de la carcasa del colector.
2. Colocar los tornillos.
3. Colocar el segundo colector en el otro extremo de la placa de interconexión.
4. Bloquear la posición de ambos colectores presionando hacia abajo el clip suministrado.

Posicionador de tubos de vacío

5. Colocar la placa de interconexión en el carril del posicionador.
6. Unir el conjunto mediante los tornillos suministrados.

8. Puesta en marcha

¡Importante! La instalación sólo debe llevarla a cabo personal cualificado técnicamente y autorizado, con acreditación aprobada (verificada por un organismo estatal o nacional) en el ámbito técnico correspondiente. El técnico de calefacción ha de comprobar la estanqueidad de las tuberías y las conexiones hidráulicas, así como el buen funcionamiento de todos los dispositivos de regulación, control y seguridad. La instalación solar debe ponerse en marcha el día del llenado.

La puesta en marcha incluye las siguientes etapas:

- Comprobación de la presión de entrada del depósito de expansión.
- Enjuagar el circuito primario.
- Controlar la presión.
- Llenar / Rellenar la instalación.
- Purgar.
- Ajustar el caudal.
- Activar el sistema de regulación y control.
- Comprobar las sondas de temperatura.
- Comprobar la conexión y funcionamiento del circulador.

Presión de llenado

La presión de llenado de la instalación en frío se debe determinar tal como sigue:

- La presión de llenado debe alcanzar al menos 0,5 bar en el punto superior de la instalación (el punto más desfavorable).
- Se ha de escoger la presión de llenado más baja posible a fin de evitar elevadas presiones en condiciones de estancamiento.

Purgado de la instalación

Tras el llenado de la instalación se debe proceder al purgado de la instalación.

Debido a las propiedades de desgasificación de líquido solar refrigerante, puede ser necesaria una nueva purga después de unos 14 días de funcionamiento. Es recomendable realizar el purgado de la instalación de forma frecuente (de 3 a 6 meses).

Control de la estanqueidad

Después de la puesta en marcha, es aconsejable volver a comprobar la estanqueidad de las conexiones antes de aislar definitivamente las tuberías.

Funcionamiento

Ocasionalmente, es necesario asegurarse de que:

- La presión del sistema no se ha reducido.
- Las sondas de temperatura miden valores reales.
- El circulador funciona.

Los siguientes eventos no se deben considerar como un comportamiento normal del sistema:

- La evacuación de la válvula de seguridad.
- Fugas en los puntos de unión.
- Ruidos en la circulación del líquido refrigerante.
- Mensajes de error en la centralita de regulación.

Advertencia: Durante los meses de invierno, en caso de una carga de nieve importante sobre los colectores, se debe retirar para proteger los tubos de vacío. Para ello, barrer con cuidado la nieve existente sobre los captadores, sin ejercer presión sobre los tubos de vacío.

9. Mantenimiento

Tareas de mantenimiento.

Los trabajos de mantenimiento de una instalación solar se corresponden aproximadamente a los trabajos necesarios para el mantenimiento de una instalación de calefacción convencional. El mantenimiento deberá abarcar los puntos siguientes:

- Control de la presión del sistema. Si es necesario, buscar la fuga, sellar y rellenar.

- Revisar el vaso de expansión. Una caída de presión en la instalación puede indicar que el vaso de expansión está defectuoso. Cuando la instalación no está a la presión adecuada, se debe medir la presión de entrada del depósito de expansión. Si fuera necesario y posible, rellenar adecuadamente la cámara de gas contenida por la membrana.

- Comprobar el funcionamiento de la válvula de seguridad.

- Verificar el ajuste del caudal.

- Garantizar el funcionamiento de las sondas y la configuración de la centralita de regulación.

- Inspeccionar los componentes externos, con el fin de detectar y reparar los posibles daños, causados por las inclemencias del tiempo y las aves.

- Controlar la impermeabilidad de la abertura del tejado.

- Chequear el estado de los elementos de la soportación y fijación de los colectores al tejado.

- Analizar regularmente las propiedades anticongelantes, y el valor del pH del fluido solar caloportador. El valor de pH, debe estar comprendido entre 7,5 y 8,5. Si el valor de pH es inferior a 7,0 será necesario renovarlo.

- Si procede, compruebe los dispositivos técnicos de seguridad, tales como el termostato de seguridad, etc.

- Llevar a cabo una inspección visual de los tubos con el fin de identificar arañazos o cualquier pérdida de vacío (condensación en tubos).

Puesta fuera de servicio

Conviene distinguir dos tipos de puesta fuera de servicio: Temporal, y de larga duración.

Temporal:

Si la instalación ha de permanecer fuera de servicio de manera temporal, basta con tapar los captadores con una lona resistente y opaca, para que no permita al captador sobrepasar una temperatura de 50 °C. Si la instalación permanece llena durante este período, es aconsejable dejar en marcha la centralita de regulación, para desviar la energía generada en el colector. En caso de vaciar la instalación, no obstante, es necesario asegurarse de que el circuito está abierto en un punto para absorber los cambios de presión, o garantizar el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad. En caso de abrir el circuito de la instalación, conviene asegurarse que las partículas de suciedad no se acumularán en el interior del circuito y que no se formará ninguna corrosión.

De larga duración:

En caso de desmantelamiento permanente de la instalación, se deben eliminar todos los componentes de acuerdo con las normas locales.

1. Introdução

O objectivo deste manual de instruções é oferecer ao instalador um guia durante o processo de instalação e montagem da gama de colectores solares AR

2. Instruções de montagem, transporte e manuseamento

2.1. Precauções gerais de segurança

- No caso de montagem em telhado, garantir um acesso seguro mediante o uso de escadas, andaimes ou através de um meio de elevação de cargas apropriado.
- As escadas e os andaimes devem ser instalados sobre terreno estável, plano e seco, e não se devem fixar a partes móveis ou instáveis, tais como caleiras, algerozes ou outras.
- As escadas devem ser colocadas de maneira que tenham quatro unidades na vertical por cada unidade na horizontal (ângulo de incidência: 75 ° aprox.).
- As ferramentas devem ser transportadas sobre o telhado com os meios de armazenamento adequados. Não transportar ferramentas nas mãos ou nos bolsos.
- Deve utilizar sapatos que garantam uma boa aderência sobre o telhado.
- O uso de um arnês de segurança pode proporcionar segurança adicional.
- Deve utilizar escadas especiais para o telhado, ou equipamentos similares para se deslocar sobre o mesmo.
- Para evitar a queda de peças soltas, como por exemplo: ferramentas, telhas ou os componentes do kit de montagem do coletor, não as deverá deixar sobre o telhado sem segurança.
- Renuncie à instalação em caso de mau tempo, vento forte ou presença de gelo.
- Recomendamos o uso de luvas para o manuseamento dos tubos de vácuo (vidro) e de telhas.
- Deve proteger os olhos durante a perfuração do telhado e o manuseamento dos tubos de vácuo.

2.2. Precauções durante a montagem, transporte e manuseamento

- As caixas com os kits de montagem e os tubos de vácuo devem ser transportadas em posição horizontal.
- Não se devem colocar objetos pesados sobre as caixas do kit.
- Evitar pancadas sobre os tubos de vácuo. Não permitir o contacto dos tubos de vácuo com outras superfícies de forma a não os riscar. Não utilize objetos afiados para abrir a embalagem.
- Os tubos de vácuo devem ser montados depois de finalizada a montagem do coletor e executadas as ligações da tubagem da instalação. Deve-se evitar o funcionamento dos tubos de vácuo em seco.
- Antes de encher o sistema com o líquido solar deve-se enxaguar a fundo, comprovar que não há fugas e assegurar-se da sua estanquidade (se existir risco de congelamento, ou ante a impossibilidade de esvaziar completamente os colectores e a instalação, a lavagem da mesma deve ser efetuada com líquido solar anticongelante).
- O enchimento da instalação não deve ser realizado sob radiação solar intensa. Se necessário, cobrir os tubos de vácuo.
- Uma vez terminado o enchimento da instalação, deve-se configurar e acionar eletricamente a instalação solar (central solar e circulador), tão depressa quanto possível, no sentido de evitar o sobreaquecimento.
- As tubagens horizontais devem ter uma certa pendente de forma a facilitar a ação do purgador, a ser instalado no ponto mais alto.
- Deve ser previsto o recurso a algum sistema de dissipação de energia.

3. Toma de terra / Proteção do sistema solar contra raios

- Todas as tubagens da instalação devem estar ligadas à toma de terra do edifício.
- Em zonas expostas, o coletor deve estar protegido contra o risco de descargas elétricas (raios).
- Estas operações deverão ser efetuadas por pessoal qualificado e autorizado, tendo em conta a legislação local em vigor.

4. Capacidade de resistência ao vento e à neve

Os colectores, quando montados nas estruturas fornecidas de série segundo as presentes instruções de instalação, podem suportar uma carga máxima de 2,5 kN/m², de acordo com a norma DIN 1055-5.

Antes de começar a obra, deverá avaliar a estrutura do telhado:

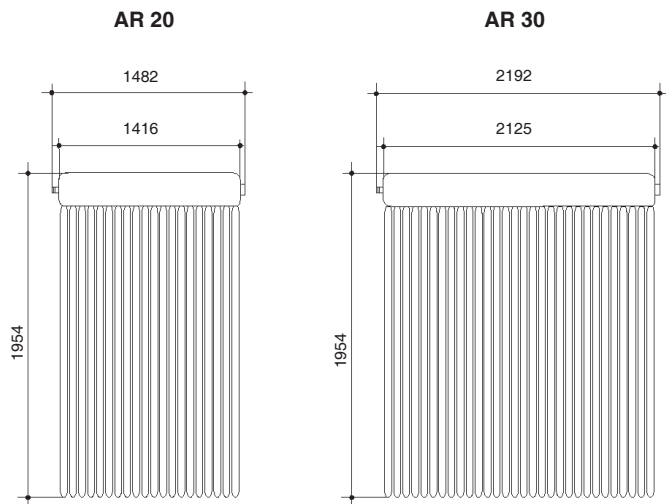
- Consulte um engenheiro de estruturas caso não esteja seguro das condições de instalação do coletor.
- A carga de neve pode exceder a capacidade da estrutura da propriedade.
- As cargas de vento podem provocar forças excessivas sobre a estrutura e provocar danos.
- Para cada caso, a carga de peso requerido para o lastro e, caso aplicável, o travamento, devem ser demonstrados por um engenheiro de estruturas. As tabelas seguintes referem-se ao peso do lastro necessário e foram calculadas de acordo com a norma EN 1991-1-4 (carga de vento).
- Para efeitos de cálculo, considerou-se que a implantação dos colectores foi efetuada na zona central do telhado. Os valores seguintes não são válidos para as zonas de bordo e esquina (E/10 zonas marginais, em conformidade com a norma DIN EN 1991).
- A instalação só poderá efetuar-se em telhados e subestruturas que possam suportar a carga necessária. A capacidade de carga estática da cobertura e a implantação dos colectores, para cumprimento das normas e regulamentos em vigor, deverão, possivelmente, ser considerados por um engenheiro de estruturas.

Limitação e carga máxima sobre a estrutura de coberturas planas, segundo a norma DIN 1055								
25°	Prevenção de deslizamento dos captadores				Prevenção de levantamento dos captadores			
	Peso por pé de apoio (kg)				Peso por pé de apoio (kg)			
	Captador 20 tubos		Captador 30 tubos		Captador 20 tubos		Captador 30 tubos	
Altura sobre o solo (m)	A	B	A	B	A	B	A	B
8	76	102	116	155	26	65	41	100
8 a 20	129	178	195	269	51	125	80	191

Limitação e carga máxima sobre a estrutura de coberturas planas, segundo a norma DIN 1055								
45°	Prevenção de deslizamento dos captadores				Prevenção de levantamento dos captadores			
	Peso por pé de apoio (kg)				Peso por pé de apoio (kg)			
	Captador 20 tubos		Captador 30 tubos		Captador 20 tubos		Captador 30 tubos	
Altura sobre o solo (m)	A	B	A	B	A	B	A	B
8	102	171	156	256	73	73	111	111
8 a 20	177	287	266	430	137	137	206	206

A - Pé dianteiro / B - Pé traseiro

5. Dimensões e Características Técnicas



		AR 20	AR 30
Dimensões			
Altura	mm	1954	
Largura	mm	1416	2125
Profundidade	mm	93	
Superfície			
Total	m²	2,77	4,15
Abertura	m²	2,15	3,22
Absorvedor	m²	2,00	3,02
Peso	kg	52,8	79,2
Capacidade de líquido	l	3,8	5,6
Absorvedor			
Absorção	%	$\alpha = 95 \pm 2$	
Emissão	%	$\epsilon = 5 \pm 2$	
Pressão máxima	bar	8	
Isolamento			
Pressão do vácuo	mbar	$< 10^{(-6)}$	
No tubo colector	W/m/k	0,035	

6. Antes da Instalação

6.1. Ligação em série / paralelo

A ligação em série / paralelo de colectores está limitada. Deve ter-se em conta esta limitação em:

- Ligações hidráulicas e comprimento de tubagens.
- Distribuição e equilíbrio de caudais no campo de colectores.
- Posição do circuito hidráulico na cobertura.

A limitação seguinte deve respeitar-se em qualquer ligação série. Nas ligações paralelo deve assegurar-se um correcto equilíbrio hidráulico mediante o uso de uma válvula de equilíbrio VE. O caudal deve ser: 2 l/min/m².

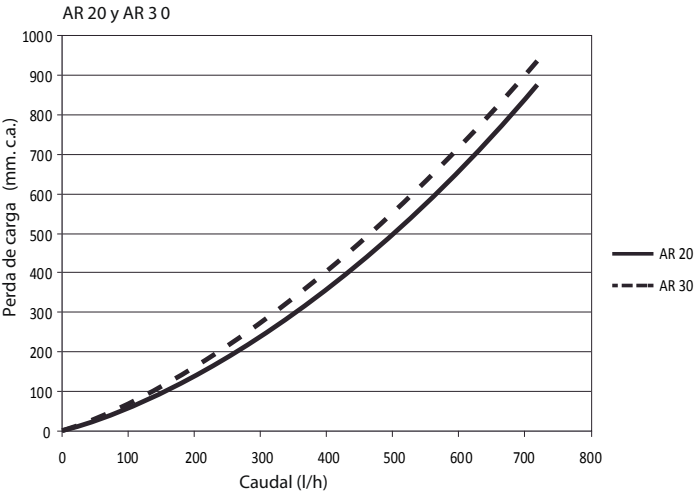
Ligação em série máximo permitido: 4 AR 20 (80 tubos = 8 m²) 5 AR 30 (150 tubos = 15 m²)
Ligação em série máximo recomendada: 2 AR 30 (60 tubos = 6 m²)

6.2. Circuito hidráulico

Superfície captação	Diâmetro tubo Cu
2 - 3 m²	15 x 1
4 - 9 m²	22 x 1
10 - 15 m²	28 x 1,2
16 - 20 m²	35 x 1,5

Nota: Valores considerados para uma velocidade máxima de 0,5 m/s e um caudal de 0,1 l/min/tubo.

6.3. Perda de carga



Combinação colectores	Nº de tubos	Caudal	Perda de carga
		[l/h]	[mm.c.a.]
AR 20	20	120	70
AR 30	30	180	140
2 x AR 20	40	240	350
AR 20 + AR 30	50	300	510
2 x AR 30	60	360	690
4 x AR 20	80	480	1870
3 x AR 30	90	540	1830
4 x AR 30	120	570	2640
5 x AR 30	150	600	3560

6.4. Caudal recomendado

O caudal recomendado deve situar-se entre 0,1 e 0,25 l/min/tubo. Com estes valores de caudal a eficiência dos colectores varia $\pm 5\%$ relativamente à sua capacidade máxima.

AR 20: entre 2 e 5 l/min
AR 30: entre 3 e 6 l/min

6.5. Orientação e inclinação

É recomendável que os colectores sejam orientados a Sul, ainda que, de acordo com a norma vigente, se aceitem desvios relativamente a esta orientação.

A inclinação pode variar entre 2º e 90º em função do sistema de suporte instalado.

6.6. Fluido térmico

É recomendável aplicar o fluido FAC 20 (aplicação directa).

Em qualquer caso o fluido deverá ser compatível no estado líquido e em estado vapor com os seguintes materiais: cobre, latão, bronze, aço inoxidável e EPDM. Além disso deverá ser compatível com a temperatura de estagnação do colector 313°C.

7. Montagem

7.1. Instalação em telhado inclinado

Montagem do suporte

- Fixar o sistema de amarração à cobertura. Primeiro o adaptador do suporte e de seguida o varão roscado à cobertura.
- Medir as distâncias dos encaixes à cobertura.
- Retirar as telhas.
- Aparafusar o varão roscado à cobertura.
- Recolocar as telhas.

Fig.1

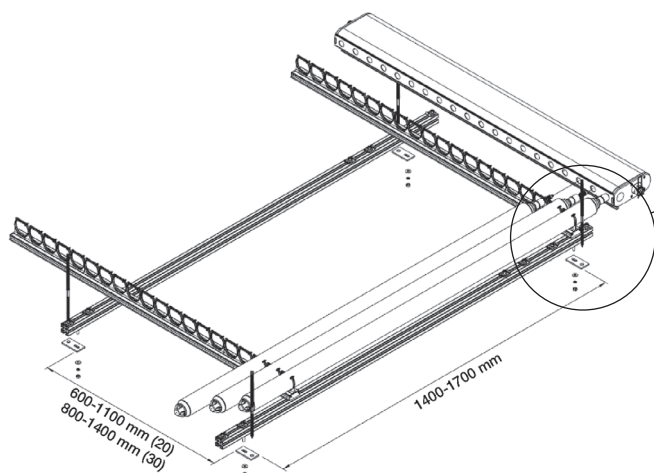


Fig.2



Fig.3

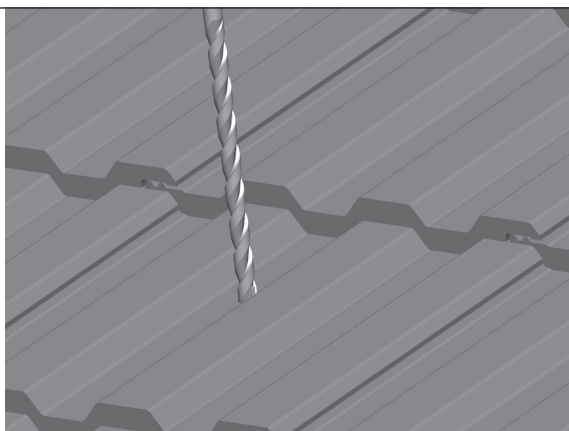


Fig.4

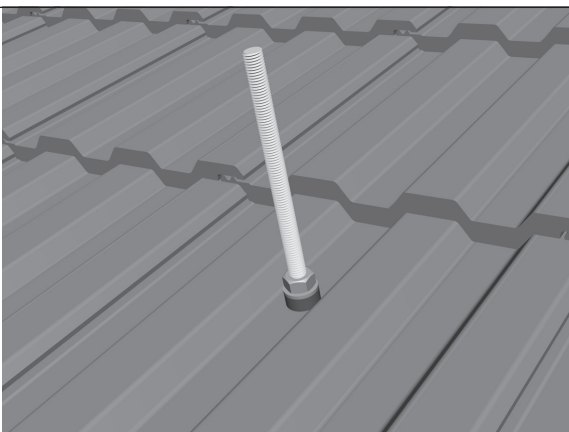
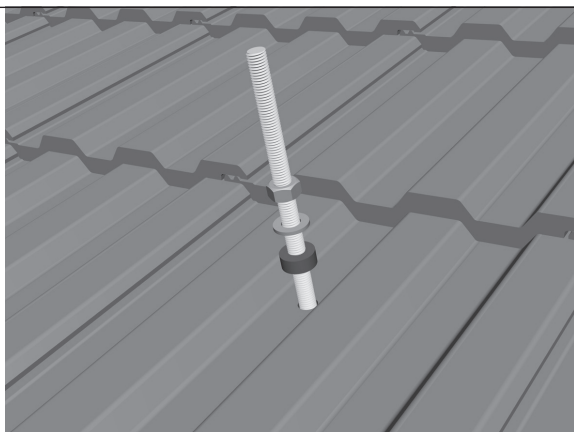
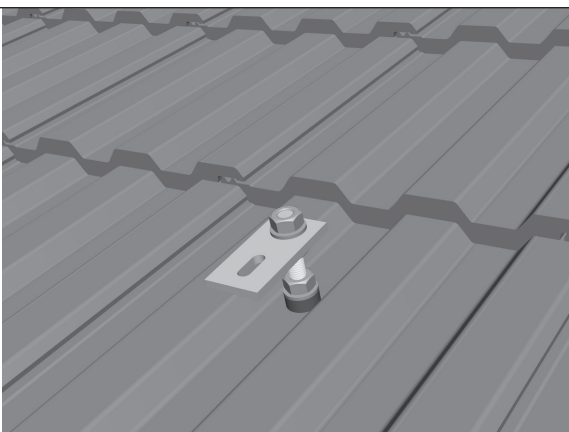
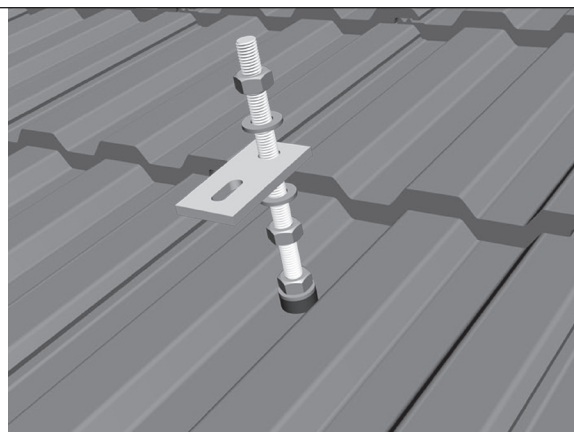


Fig.5



7.2. Instalação em cobertura plana

Fig.6

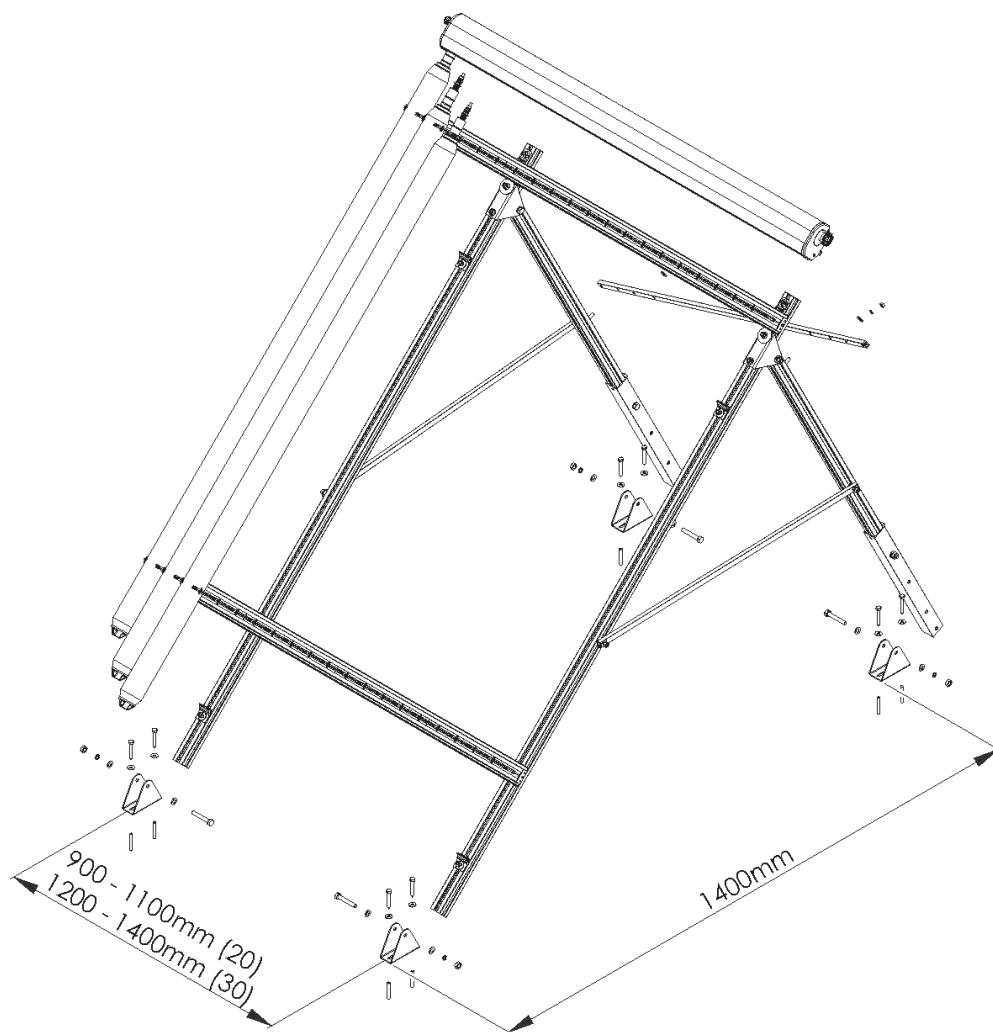
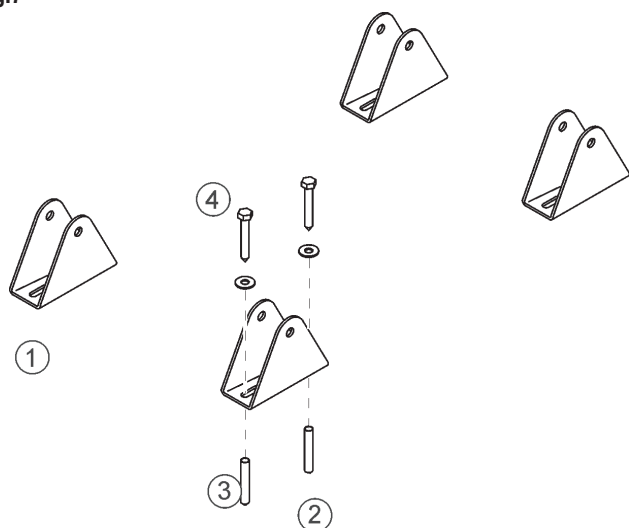


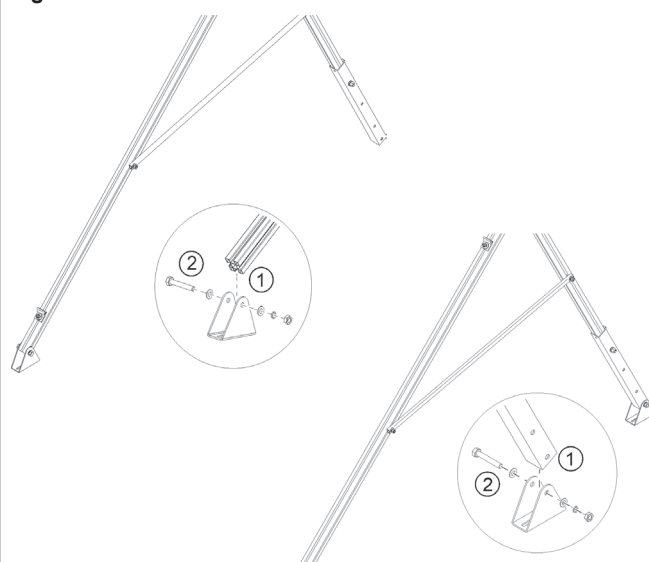
Fig.7



- 1 Medir e determinar a posições das uniões.
- 2 Realizar orifícios de 10mm.
- 3 Aplicar os acessórios de fixação necessários para assegurar a união à superfície.
- 4 Fixar os pés do suporte.

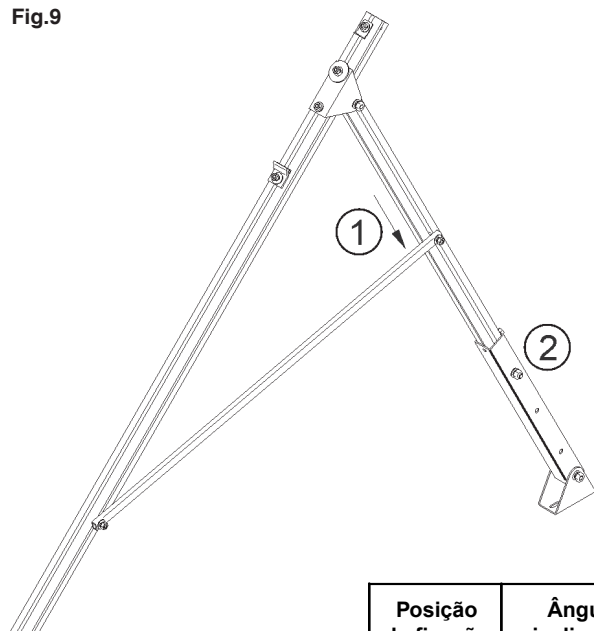
Nota: Os pés sem a peça para medir distância deverão usar-se na posição posterior do suporte.

Fig.8



- 1 Posicionar os parafusos nos pés do suporte.
- 2 Aparafusar os parafusos do conjunto.

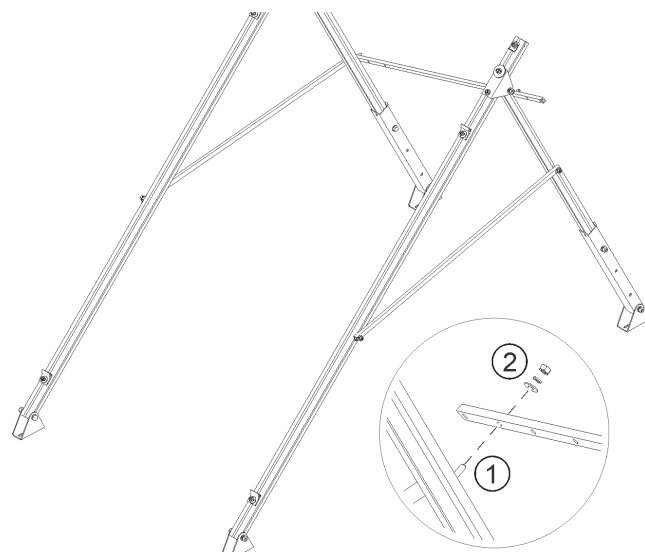
Fig.9



Posição de fixação	Ângulo inclinação
1	52°
2	46°
3	40°
4	37°

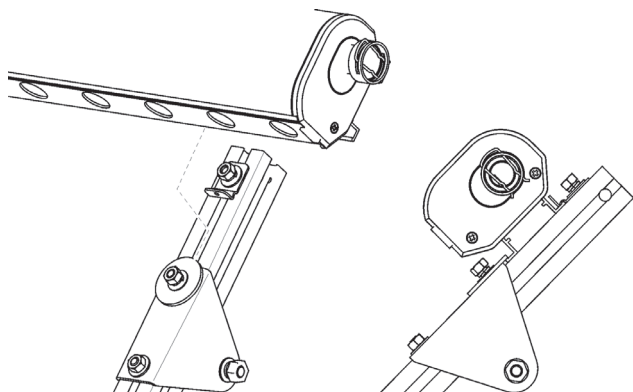
1. Introduzir o parafuso no perfil e posteriormente à barra de segurança horizontal.
2. Posicionar a barra (em posição horizontal).
3. Apertar os parafusos.

Fig.10



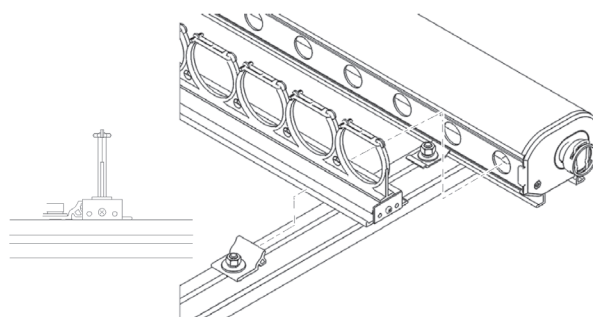
1. Introduzir o parafuso no perfil e posteriormente à barra de segurança horizontal.
2. Posicionar a barra (em posição horizontal).
3. Apertar os parafusos.

Fig.11



1. Soltar o parafuso de ancoragem do perfil de suporte.
2. Colocar o adaptador do colector na ancoragem inferior do perfil do suporte.
3. Implantar em ambos os perfis de suporte.
4. Colocar a ancoragem superior nos orifícios efectuados e apertar de novo o parafuso.

Fig.12



1. Introduzir o parafuso no perfil e posteriormente à barra de segurança horizontal.
2. Posicionar a barra (em posição horizontal).
3. Apertar os parafusos.

7.3. Instalação em fachada com os tubos na horizontal.

Fig.13

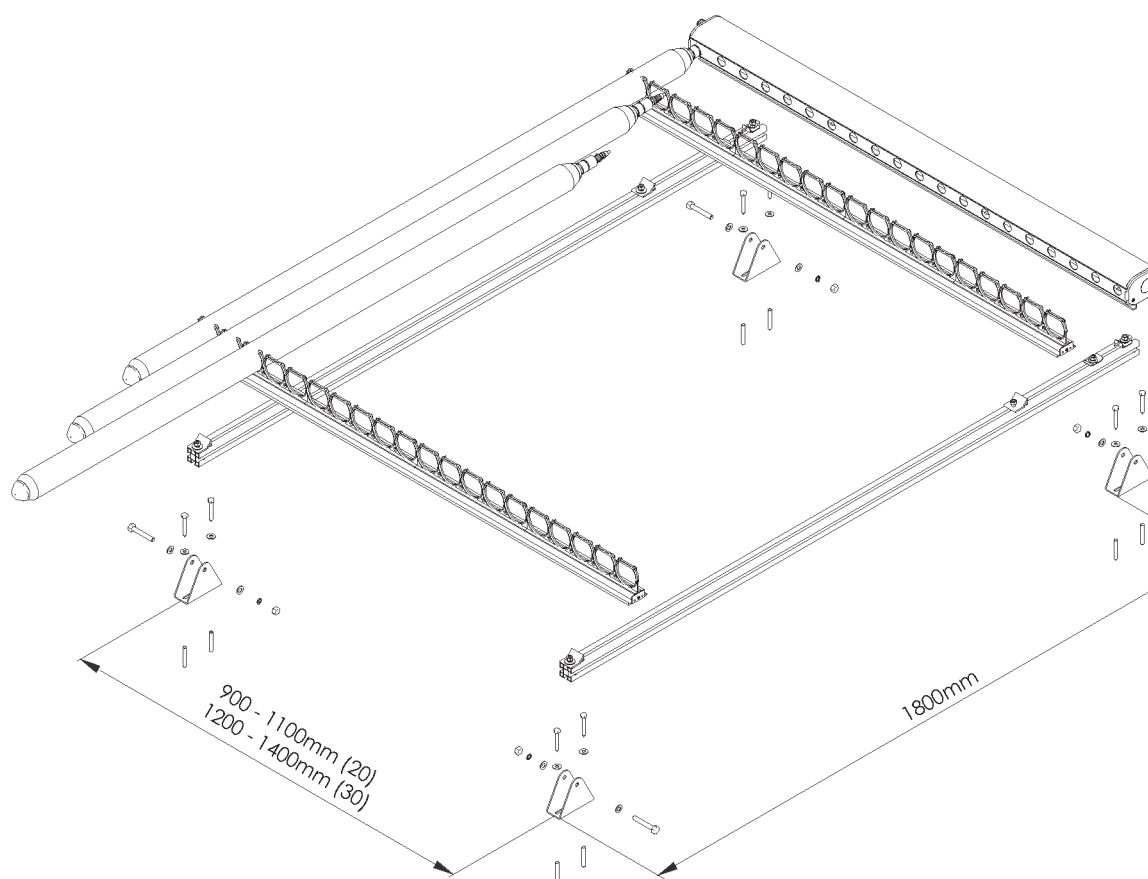
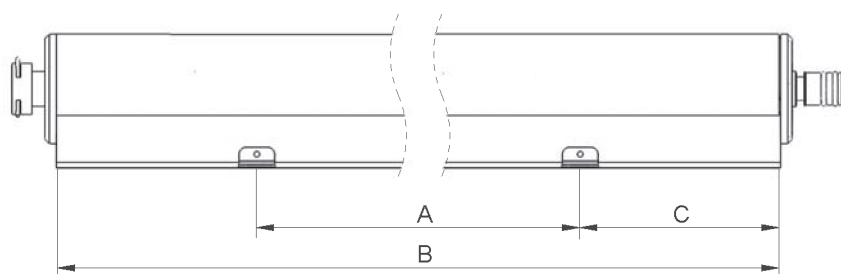
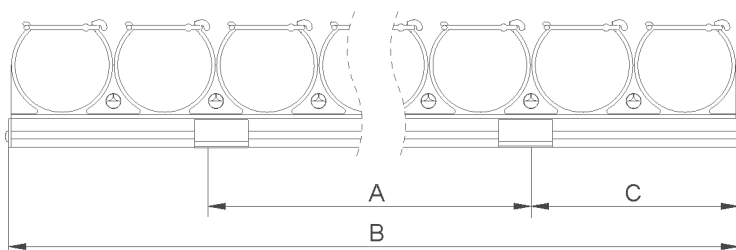


Fig.14
Tubo colector

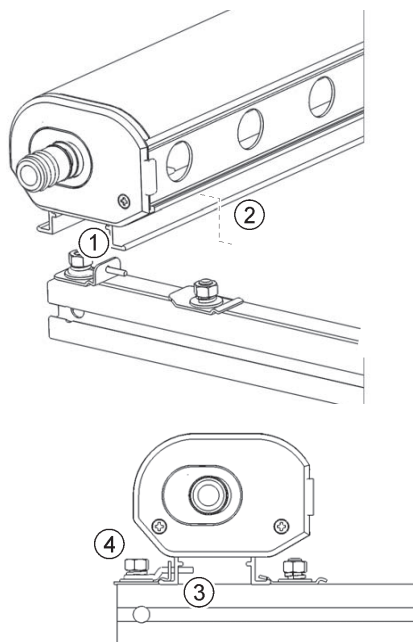


Posicionador de tubos



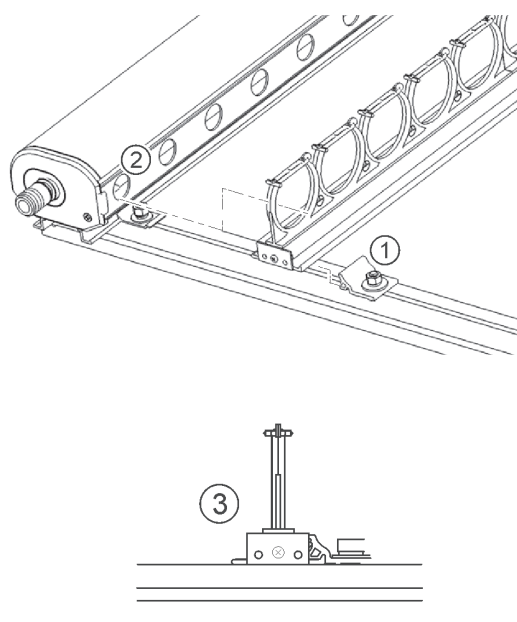
1. Distância A = distância entre perfis.
2. Distância B = 1.369 mm (20 tubos) ou 2.107 mm (30 tubos)
3. Distância C = $(B - A) / 2$
4. Colocar o primeiro perfil a uma distância C do limite.
5. Colocar o segundo perfil.
6. Marcar a posição do primeiro perfil para indicar a posição do furo de fixação à cobertura.
7. Marcar a posição do segundo perfil para indicar a posição do furo de fixação à cobertura.
8. Efectuar orifícios Ø 3 mm
9. Repetir operações no posicionador de tubos
10. Distância B' = 1421 mm (20 tubos) ou 2127 (30 tubos)

Fig.15



1. Soltar o parafuso de ancoragem do perfil de suporte.
2. Colocar o adaptador do colector na ancoragem inferior do perfil do suporte.
3. Implantar em ambos os perfis de suporte.
4. Colocar a ancoragem superior nos orifícios efectuados e apertar de novo o parafuso.

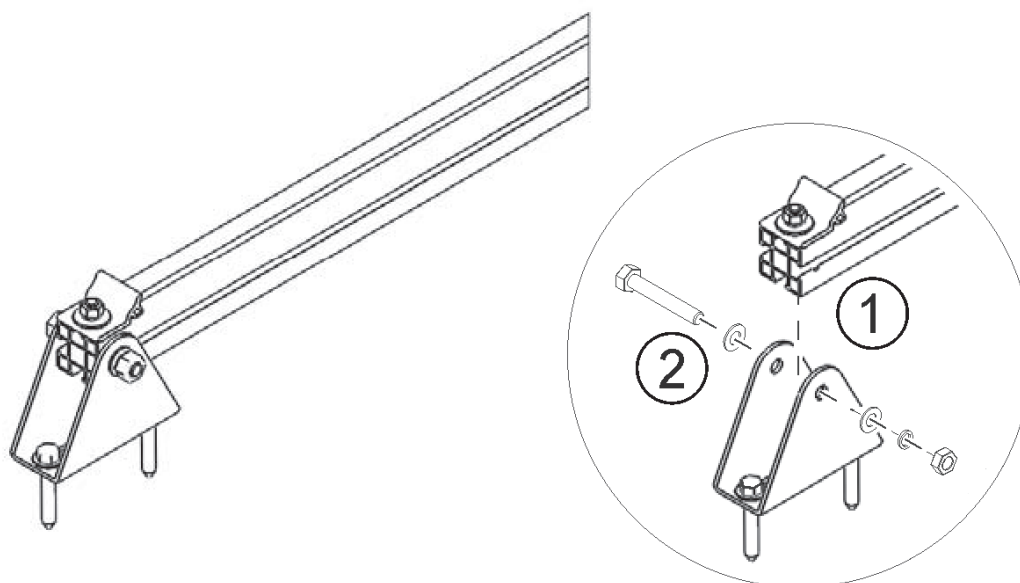
Fig.16



1. Soltar o parafuso de ancoragem do perfil de suporte.
2. Colocar o adaptador do posicionador na ancoragem inferior do perfil de suporte.
3. Implantar em ambos os perfis suporte.
4. Colocar a ancoragem superior nos orifícios efectuados e apertar de novo o parafuso.

7.4. Instalação no solo ou fachada com os tubos na vertical.

Fig.17

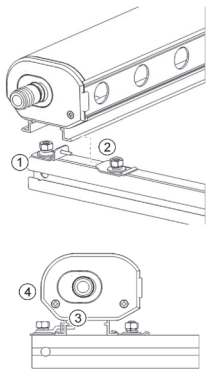


1. Passar o parafuso passador pelo perfil para completar a união ao pé.
2. Unir o pé à cobertura.

7.5. Montagem do colector

União do tubo colector ao suporte

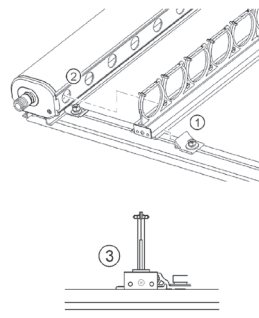
Fig.18



1. Soltar o parafuso de ancoragem do perfil de suporte.
2. Colocar o adaptador do colector na ancoragem inferior do perfil do suporte.
3. Implantar em ambos os perfis de suporte.
4. Colocar a ancoragem superior na sua posição e apertar o parafuso.

União do posicionador de tubos ao suporte

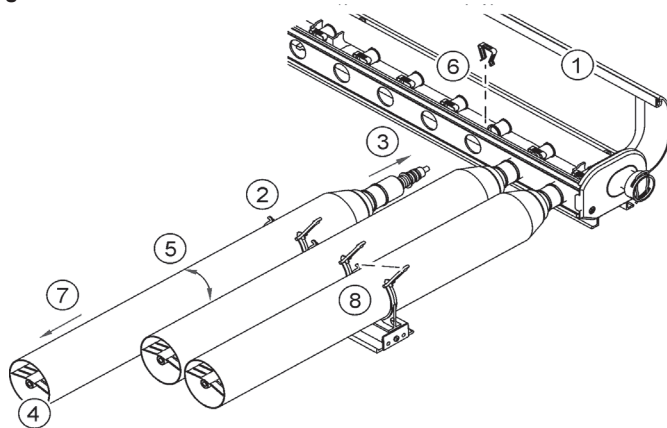
Fig.19



1. Soltar o parafuso de ancoragem do perfil de suporte.
2. Colocar o adaptador do posicionador na ancoragem inferior do perfil de suporte.
3. Implantar em ambos os perfis de suporte.
4. Colocar a ancoragem superior na sua posição e apertar de novo o parafuso.

Montagem dos tubos de vácuo ao colector

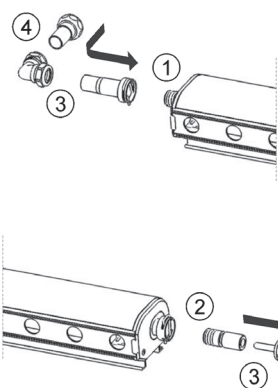
Fig.20



1. Abrir o tubo colector segundo se indica no documento anexo a este manual.
2. Colocar o tubo no orifício do posicionador.
3. Inserir o tubo no colector.
4. Introduzir o tubo de vácuo no tubo colector e dar uma leve volta.
5. Assegurar a união mediante o clipe fornecido.
6. Puxar o tubo de vácuo segundo se indica para testar a correcta união ao tubo colector.
7. Testar a posição do absorvedor para assegurar um óptimo aproveitamento da radiação incidente. É possível rodar o tubo $\pm 25^\circ$.
8. Fechar a lingueta do posicionador.

Montagem das ligações hidráulicas

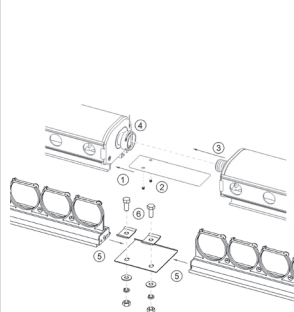
Fig.21



1. Unir a saída do tubo de cobre do colector à peça de interligação mediante o clipe fornecido.
2. Unir a entrada do tubo de cobre do colector à peça de interligação mediante o clipe fornecido.
3. Ligar o T à peça de interligação mediante a anilha de compressão.
4. Ligar o racor de união à instalação em cada extremo.

Montagem do kit interligação colectores

Fig.22



Colector

1. Inserir a placa de interligação no perfil da carcaça do colector.
2. Colocar os parafusos.
3. Colocar o segundo colector no outro extremo da placa de interligação.
4. Bloquear a posição de ambos os colectores pressionando para baixo o clipe fornecido.

Posicionador de tubos de vácuo

5. Colocar a placa de interligações no perfil do posicionador.
6. Unir o conjunto mediante os parafusos fornecidos.

8. Arranque

Importante! A instalação só deverá ser executada por pessoal tecnicamente qualificado e acreditado no âmbito técnico correspondente. O técnico deve verificar a estanquidade das tubagens e ligações hidráulicas, assim como o bom funcionamento de todos os dispositivos de regulação, controlo e segurança. A instalação solar deve ser colocada em funcionamento no dia em que for realizado o seu enchimento.

O arranque inclui as seguintes etapas:

- Verificação da pressão à entrada no vaso de expansão.
- Enxaguamento do circuito primário.
- Controlo da pressão.
- Enchimento / Reenchimento da instalação.
- Purga.
- Ajuste do caudal.
- Ativação do sistema de regulação e controlo.
- Verificação das sondas de temperatura.
- Verificação da ligação e funcionamento do circulador.

Pressão de enchimento

A pressão de enchimento da instalação a frio deve ser determinada da seguinte forma:

- A pressão mínima medida no ponto mais alto da instalação deverá ser 0,5 bar (ponto mais desfavorável).
- A pressão de enchimento deve ser a mais baixa possível a fim de evitar pressões elevadas em condições de estagnação.

Purga da instalação

Após o enchimento da instalação deve proceder à purga da instalação. Devido às propriedades desgasificadoras do líquido solar, pode ser necessária uma nova purga após 2 semanas de funcionamento. É recomendável realizar a purga da instalação com frequência (de 3 a 6 meses).

Controlo da estanquidade

Depois do arranque, é aconselhável voltar a verificar a estanquidade das ligações antes de isolar definitivamente as tubagens.

Funcionamento

Ocasionalmente, é necessário assegurar-se de que:

- A pressão do sistema não se reduziu.
- As sondas de temperatura medem valores reais.
- O circulador funciona.

Os seguintes eventos não se devem considerar como um comportamento normal do sistema:

- A evacuação pela válvula de segurança.
- Fugas nos pontos de união.
- Ruídos na circulação do líquido solar.
- Mensagens de erro na central de regulação.

Advertência: Durante os meses de inverno, no caso duma carga de neve importante sobre os coletores, esta deve ser retirada para protecção dos tubos de vácuo. Para isso, varrer com cuidado a neve existente sobre os captadores, sem exercer pressão sobre os tubos de vácuo.

9. Manutenção

Tarefas de manutenção

Os trabalhos de manutenção duma instalação solar correspondem aproximadamente aos trabalhos necessários para manutenção duma instalação de aquecimento convencional. A manutenção deverá abranger os pontos seguintes:

- Controlo da pressão do sistema. Se necessário, procurar a fuga, eliminá-la e reencher.

- Rever o vaso de expansão. Uma queda de pressão na instalação pode indicar que o vaso de expansão está defeituoso. Quando a instalação não está à pressão adequada, deve-se medir a pressão à entrada do vaso de expansão. Se necessário é possível voltar a encher adequadamente a câmara de gás contida pela membrana.

- Verificar o funcionamento da válvula de segurança.

- Verificar o ajuste do caudal.

- Garantir o funcionamento das sondas e a configuração da central de regulação.

- Inspeccionar os componentes externos, com o fim de detetar e reparar possíveis danos causados pelas inclemências do tempo e das aves.

- Controlar a impermeabilidade da abertura do telhado.

- Controlar o estado dos elementos de suporte e fixação dos coletores ao telhado.

- Analisar regularmente as propriedades anticongelantes, e o valor do pH do fluido solar portador de calor. O valor de pH, deve estar compreendido entre 7,5 e 8,5. Se o valor de pH for inferior a 7,0 será necessário substituí-lo.

- Caso existam, verifique os dispositivos técnicos de segurança, tais como o termostato de segurança, etc.

- Efetuar a inspeção visual dos tubos de vácuo no sentido de identificar riscos no vidro ou qualquer perda de vácuo (condensação nos tubos).

Colocação fora de serviço

Convém distinguir dois tipos de colocação fora de serviço: Temporária e de longa duração.

Temporária:

Se a instalação deve permanecer temporariamente fora de serviço, basta tapar os captadores com uma lona resistente e opaca, de forma a não permitir que o captador ultrapasse uma temperatura de 50 °C. Se a instalação permanece cheia durante este período, é aconselhável deixar em funcionamento a central de regulação para dissipar a energia gerada no coletor.

Não obstante, no caso de esvaziar a instalação, é necessário assegurar-se de que o circuito está aberto num ponto para absorver as variações de pressão, ou garantir o correto funcionamento dos elementos de segurança. No caso de abrir o circuito da instalação, convém assegurar-se que as partículas de sujidade não se irão acumular no interior do circuito e que não se formará nenhuma corrosão.

De longa duração:

Em caso de desmantelamento permanente da instalação, devem eliminar-se todos os componentes de acordo com as normas locais de recolha de resíduos.

BAXIROCA
Tel. +34 902 89 80 00
www.baxi.es
informacion@baxi.es



BAXI