



**Manual de instalación  
del módulo solar  
fotovoltaico LONGi**



Modelo de componente aplicable	Certificación	Estructura componente	
LR6-60-***M	LR6-72-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60BK-***M	LR6-72BK-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60HV-***M	LR6-72HV-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60PB-***M	LR6-72PB-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60PE-***M	LR6-72PE-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60PH-***M	LR6-72PH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60MP-***M	LR6-72MP-***M	IEC	Vidrio individual
LR6-60MPH-***M	LR6-72MPH-***M	IEC	Vidrio individual
LR6-60HPH-***M	LR6-72HPH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60HPH-***MC	LR6-72HPH-***MC	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60HPB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60OPH-***M	LR6-72OPH-***M	IEC	Vidrio individual
LR6-60DG-***M	LR6-72DG-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR6-60PD-***M	LR6-72PD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR6-60HPD-***M	LR6-72HPD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR6-60HIH-***M	LR6-72HIH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR6-60HIB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-60HPH-***M	LR4-72HPH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-60HPB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-60HIH-***M	LR4-72HIH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-60HIB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-50HPH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-66HPH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-66HP-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-66HIH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HPH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HPB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HIH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HIB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HNB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HTH-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-54HTB-***M	/	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-66HPH-***M	LR5-72HPH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR5-66HIH-***M	LR5-72HIH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
/	LR5-72HTH-***M	IEC, UL	Vidrio individual
LR4-60HBD-***M	LR4-72HBD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR4-60HIBD-***M	LR4-72HIBD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-54HIBD-***M	LR5-72HBD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-54HIBB-***M	LR5-72HIBD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-54HABD-***M	LR5-72HND-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-54HABB-***M	LR5-72HTD-***M	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-66HBD-***M	/	IEC, UL	Doble vidrio
LR5-66HIBD-***M	/	IEC, UL	Doble vidrio

\*Carga de instalación del Módulo sin marco y del Módulo de LR6-xxx-\*\*\*M, tal como las informaciones de certificación, se ven en la versión V15 del Manual de Instalación de Módulo Fotovoltaico de LONGi.



### Instrucciones de seguridad importantes

- Este manual explica la información sobre la instalación y el uso seguro de los módulos de generación de energía fotovoltaica (en adelante, módulo) de LONGi Solar Technology Co. (en adelante, LONGi). Respete todas las precauciones de seguridad de esta guía y las normativas locales.
- La instalación de sistemas de componentes requiere habilidades y conocimientos profesionales, y solo puede ser instalada por personal calificado. Lea este manual de instalación detenidamente antes de instalar y usar los componentes. El instalador debe estar familiarizado con la máquina de este sistema. Requisitos mecánicos y eléctricos. Guarde este manual en un lugar seguro para referencia futura cuando el mantenimiento y la reparación o los componentes deban venderse o eliminarse.
- Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Longy para obtener más explicaciones.

# Contenido

3	1 / Introducción
3	2 / Regulaciones y regulaciones
4	3 / Información general
4	3.1 Identificación de componentes
6	3.2 Estilo de caja de conexiones y método de cableado
8	3.3 Seguridad general
9	3.4 Seguridad eléctrica
9	3.5 Seguridad operacional
10	3.6 Seguridad contra incendios
11	4 / Condiciones de instalación
11	4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo
12	4.2 Elección de inclinación
13	5 / Instalación mecánica
13	5.1 Requisitos generales
13	5.2 Instalación mecánica de componentes de un solo lado.
14	5.2.1 Kit de instalación de pernos
14	5.2.2 Hacer que el accesorio instale componentes
15	5.2.3 Diagrama de instalación del módulo unilateral y carga correspondiente
19	5.3 Instalación mecánica de módulos de doble cara.
19	5.3.1 Instalar componentes a través de agujeros de montaje
20	5.3.2 Componentes de instalación de accesorios
21	5.3.3 Icono de instalación a doble cara y carga correspondiente
24	6 / Instalación eléctrica
24	6.1 Rendimiento eléctrico
25	6.2 Cables y conexiones
25	6.3 Conector
26	6.4 Diodo de derivación
26	6.5 Compatibilidad anti-PID e inversor
26	7 / Suelo
28	8 / Operación y mantenimiento
28	8.1 Limpieza
29	8.2 Inspección visual de componentes
29	8.3 Inspección de conectores y cables.
29	9 Lanzamiento y ejecución

## 1 Introducción

Este manual de instalación contiene información importante sobre la instalación eléctrica y mecánica. Antes de instalar los componentes LONGi Solar, primero comprenda esta información. Además, el manual contiene otra información de seguridad con la que debe estar familiarizado. Todos los contenidos del manual pertenecen a los derechos de propiedad intelectual de LONGi Solar, que se derivan de la exploración técnica a largo plazo de LONGi Solar y la acumulación de experiencia.

Este manual de instalación no tiene el significado de ninguna garantía, ya sea expresa o implícita. No hay estipulación en el plan de compensación por la pérdida, daño de componentes u otros gastos directamente causados o relacionados con la instalación, operación, uso o mantenimiento de los componentes. Si el uso de componentes infringe los derechos de patente o los derechos de terceros, LONGi Solar no tendrá ninguna responsabilidad relacionada. LONGi Solar se reserva el derecho de cambiar el manual del producto y este manual de instalación sin previo aviso. Se recomienda visitar el sitio web oficial de LONGi [www.longi.com](http://www.longi.com) para obtener la última versión del manual de instalación.

El incumplimiento de los requisitos enumerados en este manual en la instalación de componentes por parte del cliente dará como resultado la invalidación de la garantía limitada del producto proporcionada al cliente. Al mismo tiempo, las sugerencias en este manual son para mejorar la seguridad de los componentes durante el proceso de instalación, y se han probado y verificado en la práctica. Proporcione este manual al propietario del sistema fotovoltaico y bríndele una referencia e infórmele sobre todos los requisitos y sugerencias relevantes de seguridad, operación y mantenimiento.



## 2 Regulaciones y regulaciones

**La instalación mecánica y la instalación eléctrica de los módulos fotovoltaicos deben referirse a las regulaciones correspondientes, incluidas la ley eléctrica, la ley de construcción y los requisitos de conexión eléctrica. Estas regulaciones varían con la ubicación de instalación, como la instalación del techo del edificio, aplicaciones automotrices, etc. Los requisitos también pueden variar con las propiedades de voltaje y corriente del sistema de instalación (CC o CA). Para términos específicos, comuníquese con la autoridad local.**

## 3 Información general

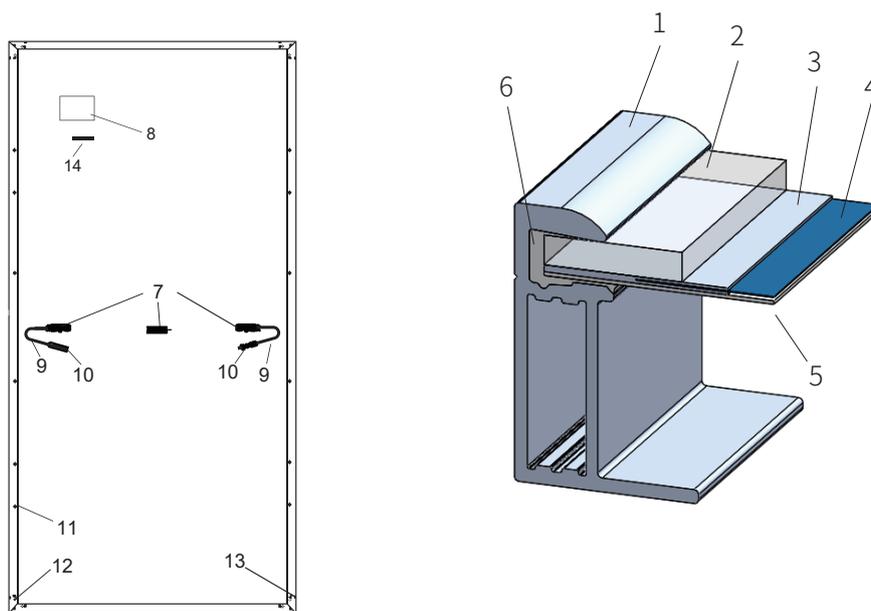
### 3.1 Identificación de componentes

Hay 3 tipos de etiquetas adjuntas a cada componente, que proporcionan la siguiente información:

Placa de identificación: tipo de producto, potencia nominal, corriente nominal, voltaje nominal, voltaje de circuito abierto, corriente de cortocircuito, marca de certificación, voltaje máximo del sistema y otra información en condiciones de prueba estándar.

Etiqueta de clasificación actual: los componentes se clasifican de acuerdo con la corriente nominal, y los componentes se marcan y distinguen. Número de serie: cada componente tiene un número de serie único.

El número de serie: está impreso en el código de barras, se coloca en el componente antes de la laminación y no se puede rasgar ni untar después de la laminación. Además, se puede encontrar un número de serie idéntico en o junto a la placa de identificación del componente.

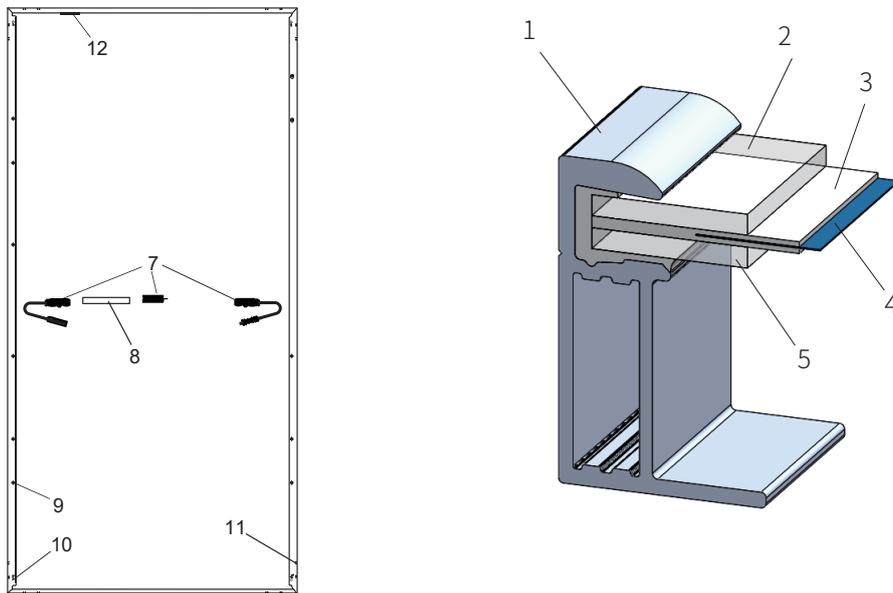


1 Marco de aluminio	2 Vidrios fotovoltaicos	3 EVA	4 Célula
5 Plano posterior	6 Silicona	7 Caja de conexiones	8 Placa de nombre
9 Cable	10 Conector	11 Agujero de instalación	12 Agujero de tierra
13 Agujero de fuga	14 Código de barras		

Figura 1 Diagrama esquemático de la estructura del módulo de una cara y descripción del componente

(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones de los componentes de Longji; la versión específica está sujeta a las especificaciones correspondientes)





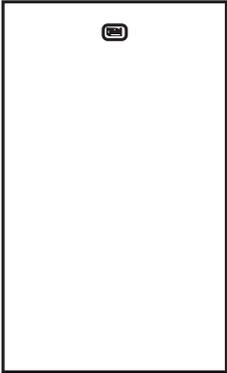
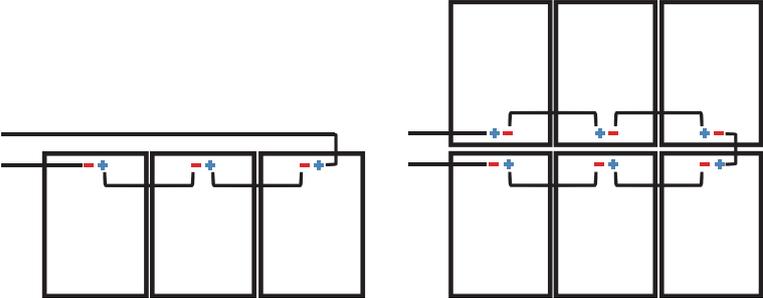
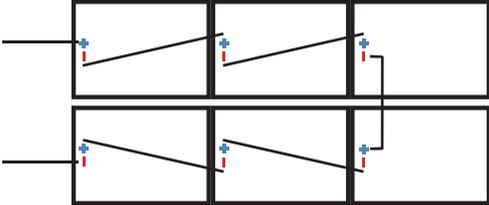
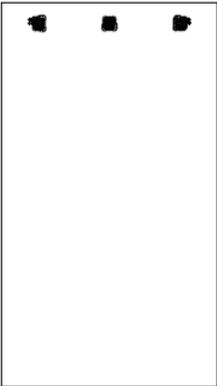
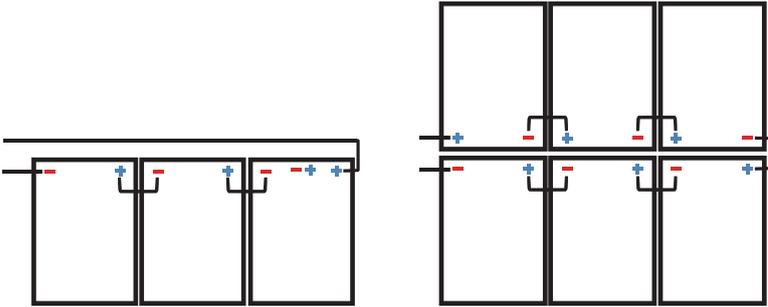
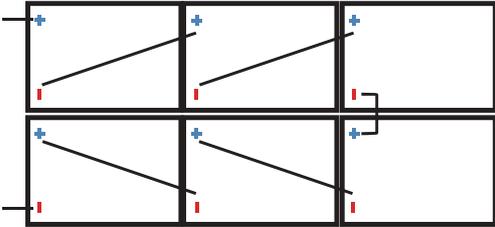
Módulo de doble vidrio de doble cara (con marco)

1 Cuadro	2 Vidrio positivo	3 EVA/POE	4 Celdas
5 Vidrio trasero	6 Sellador	7 Caja de conexiones	8 Placa de identificación
9 Orificios de montaje	10 Orificio de puesta a tierra	11 Agujero de fuga	12 Código de barras

Figura 2 Diagrama esquemático de la estructura del módulo de doble cara y descripción del componente  
(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones de los componentes de Longji; la versión específica está )

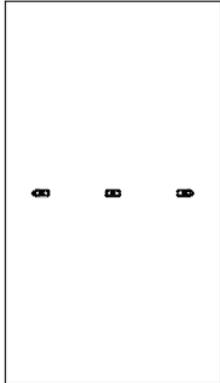


### 3.2 Estilo de caja de conexiones y método de cableado

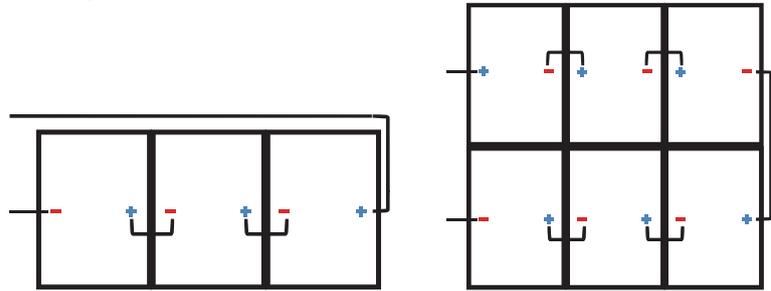
Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	<p data-bbox="635 351 1447 411">Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se debe agregar un cable de extensión a un extremo de una sola fila).</p>  <p data-bbox="635 799 1228 830">Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente</p> 
	<p data-bbox="635 1127 1447 1187">Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se debe agregar un cable de extensión a un extremo de una sola fila).</p>  <p data-bbox="635 1593 1193 1653">Instalación horizontal: 60 módulos deben ser <math>\geq 1.2m</math>, 72 módulos deben ser <math>\geq 1.4m</math></p> 

**Estilo de posición de la caja de conexiones**

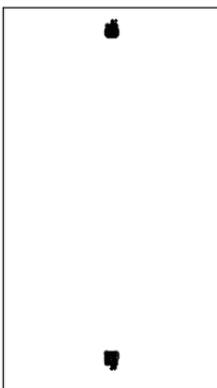
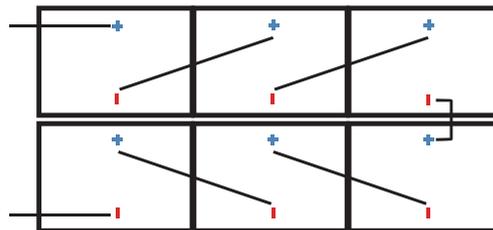
**Método de cableado recomendado**



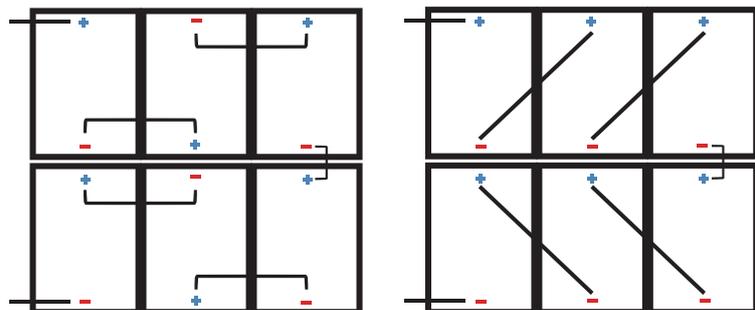
Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se requieren cables de extensión para el rotor de doble fila y un extremo de una fila).



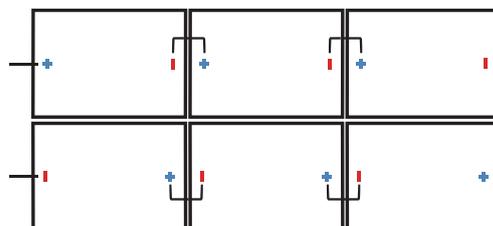
Instalación horizontal: la longitud de una sola línea de 60 componentes debe ser  $\geq 1.2m$ , la longitud de una sola línea de 72 componentes debe ser  $\geq 1.4m$ , y la longitud de una sola línea de 78 componentes debe ser  $\geq 1.5m$



Instalación vertical:  
 Método 1: la longitud del cable estándar es suficiente;  
 Método 2: la longitud del cable de un solo componente debe ser  $\geq 1,2 m$



Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente



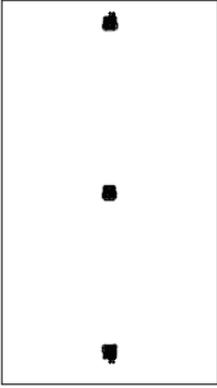
Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	<p data-bbox="635 263 1423 327">Instalación vertical: Método 1: la longitud del cable estándar es suficiente; Método 2: la longitud del cable de un solo componente debe ser <math>\geq 1.4\text{m}</math></p> <div data-bbox="635 349 1401 672"> </div> <p data-bbox="635 737 1225 771">Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente</p> <div data-bbox="635 793 1129 1017"> </div>

Figura 3 Estilo de caja de conexiones y método de cableado



### 3.3 Seguridad general

Los componentes de la serie LONGi Sloar cumplen con el nivel de aplicación . Este tipo de componente se puede usar en sistemas que pueden estar expuestos al público y son más grandes que DC 50V o 240W.

Cuando los módulos se instalan en el techo, se debe considerar la clasificación de resistencia al fuego general de la estructura final. Al mismo tiempo, también debe considerarse el mantenimiento general en el período posterior. El techo en el que se instala el sistema fotovoltaico debe ser evaluado por expertos en construcción o ingenieros, tener un resultado de análisis estructural formal y completo, y debe verificarse para poder soportar la presión adicional de soporte del sistema, incluido el peso del módulo fotovoltaico.

Para su seguridad, no trabaje en el techo sin medidas de protección de seguridad, incluidas, entre otras, protección contra caídas, escaleras o escaleras y equipo de protección personal. Para su seguridad, está estrictamente prohibido instalar o manipular módulos en entornos peligrosos, incluidos, entre otros, vientos fuertes o racheados, techos mojados o arenosos.



Los productos fotovoltaicos generarán corriente continua bajo condiciones de luz, por lo tanto, tome las medidas de protección adecuadas (guantes aislantes, zapatos aislantes, etc.) para evitar el contacto directo con personas con voltajes de corriente continua de 30V o más. El voltaje de CC de 30 V o más es potencialmente mortal.

En ausencia de una carga o circuito externo, el componente también generará voltaje. Cuando opere componentes al sol, use herramientas aisladas y use guantes de goma. El módulo fotovoltaico no tiene interruptor. Solo alejando el módulo fotovoltaico de la luz o bloqueándolo con tela, cartón o material completamente opaco, o colocando el frente del módulo sobre una superficie lisa y plana, el módulo puede dejar de funcionar.

Para evitar el riesgo de arco eléctrico y descarga eléctrica, no desconecte la conexión eléctrica bajo carga. Las conexiones incorrectas también pueden causar arcos y descargas eléctricas. Los conectores deben mantenerse secos y limpios para garantizar que estén en buenas condiciones de funcionamiento. No inserte otros objetos metálicos en el conector ni realice conexiones eléctricas de ninguna otra manera.

La nieve, el agua u otros objetos reflectantes en el entorno circundante aumentarán la intensidad de la luz irradiada recibida por el componente y provocarán un aumento en la corriente de salida. El voltaje de salida del módulo también aumentará adecuadamente en un entorno de baja temperatura.

Si el vidrio del módulo u otros materiales de embalaje están dañados, use equipo de protección personal para separar el módulo del circuito.

Está estrictamente prohibido tocar los componentes húmedos, a menos que use el equipo antichoque que cumpla con los requisitos; al limpiar los componentes, debe seguir los requisitos de este manual para limpiar los componentes. El conector no debe estar en contacto con los siguientes productos químicos: gasolina, aceite de flor blanca, aceite activo, aceite para calentar el moho, aceite de motor (como KV46), grasa (como MolykoteEM-50L, etc.), aceite lubricante, aceite antioxidante, aceite para estampar, mantequilla, diesel, Aceite comestible, acetona, alcohol, fengyoujing, agua de fraguado óseo, diluyente, agente de liberación (como Pelicoat S-6, etc.), pegamento y cola para macetas que pueden producir gas oxima (como KE200, CX-200, chemlok Etc.), TBP (plastificante), agente de limpieza, etc.





- En el proceso de transporte y almacenamiento, para garantizar la seguridad de los componentes, después de llegar al sitio de instalación, desempaque los componentes;
- Proteja el embalaje para evitar daños o caídas;
- Al apilar componentes, debe cumplir estrictamente con el número máximo de capas impresas en la caja de embalaje;
- Antes de desempacar los componentes, la caja de empaque debe estar ventilada, a prueba de lluvia y seca;
- Abra la caja de embalaje de LONGi Solar, siga las instrucciones de desempaque de LONGi Solar;
- Está prohibido levantar todo el conjunto agarrando la caja de conexiones o el cable bajo ninguna circunstancia;
- Está prohibido pararse o caminar sobre el módulo;
- Para evitar daños en el vidrio, está prohibido aplicar una carga excesiva o torcer los componentes;
- Al colocar un componente en una superficie plana, debe manipularlo con cuidado, especialmente en las esquinas;
- Está estrictamente prohibido tratar de desmontar el módulo, y está estrictamente prohibido quitar la placa de identificación del módulo o los componentes del módulo;
- Está estrictamente prohibido pintar o aplicar cualquier otro adhesivo en la superficie de los componentes;
- Evite rayar la película posterior del módulo;
- Está estrictamente prohibido perforar agujeros en el marco del módulo, lo que reducirá la resistencia de carga del marco y hará que el marco se corra. Esto invalidará la garantía limitada de LONGi Solar Components;
- No raye la capa anodizada en la superficie del marco de aleación de aluminio, excepto cuando esté conectado al suelo. Los arañazos pueden causar corrosión en el marco. Afecta la resistencia de carga del cuadro y la fiabilidad a largo plazo;
- Está estrictamente prohibido reparar los componentes usted mismo;



### 3.6 Seguridad contra incendios

Por favor, consulte las leyes y reglamentos locales antes de instalar los módulos y respete los requisitos de protección contra incendios de los edificios. De acuerdo con las normas de certificación correspondientes, la clasificación de resistencia al fuego de los módulos de acristalamiento simple de LONGi LEAF es UL tipo 1 o 2 o IEC Clase C, mientras que la clasificación de resistencia al fuego de los módulos de doble acristalamiento es UL tipo 29 o IEC Clase C. Cuando se instala en el techo, el techo debe cubrirse con una capa de material ignífugo adecuado para este nivel, y se debe garantizar una ventilación suficiente entre el plano posterior y la superficie de instalación. Diferentes estructuras de techo y métodos de instalación afectarán el desempeño de seguridad contra incendios del edificio.

Si no se instala correctamente, puede provocar un incendio. Para garantizar el nivel de protección contra incendios en el techo, la distancia mínima entre el marco del módulo y la superficie del techo es de 10 cm. Utilice los componentes adecuados, como fusibles, disyuntores y conectores a tierra de acuerdo con las normativas locales. Si hay gas inflamable expuesto cerca, no use el módulo.

## 4 Condiciones de instalación

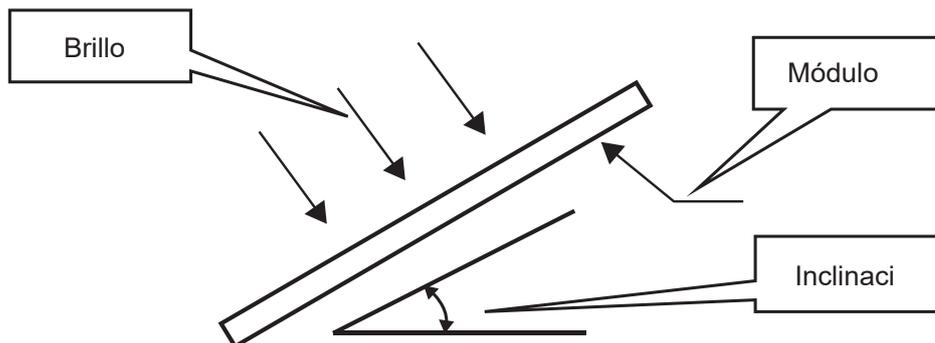
### 4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo

- Los componentes no son adecuados para entornos espaciales.
- Está estrictamente prohibido usar un espejo o una lupa para enfocar artificialmente la luz solar en el módulo.
- Los módulos LONGi Solar deben instalarse en un edificio adecuado u otros lugares adecuados para la instalación del módulo (como el suelo, el garaje, el exterior del edificio, el techo, la persecución fotovoltaica sistema de seguimiento), el componente no se puede instalar en ningún tipo de vehículo móvil.
- No instale el módulo en un lugar donde pueda estar sumergido en agua.
- LONGi Solar recomienda que los componentes se instalen en un entorno con una temperatura ambiente de trabajo de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $40^{\circ}\text{C}$ . La temperatura ambiente del trabajo es la temperatura media máxima y mínima mensual del sitio de instalación temperatura. La temperatura ambiente extrema de trabajo del módulo es de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $85^{\circ}\text{C}$ .
- Asegúrese de que la presión del viento o la nieve en el módulo después de la instalación no exceda la carga máxima permitida.
- El módulo debe instalarse en un lugar donde no haya sombra durante todo el año, y asegúrese de que no haya ningún obstáculo que pueda bloquear la luz en el sitio de instalación del módulo.
- Si el módulo se instala en un lugar con actividades frecuentes de rayos, el módulo debe estar protegido contra rayos.
- No instale ni use componentes cerca de llamas o materiales combustibles.
- Está estrictamente prohibido instalar y usar módulos en entornos excesivos como granizo, nieve, arena, humo, contaminación del aire y hollín. Los componentes están estrictamente prohibidos de instalar o usar sustancias corrosivas (como sal, niebla salina, agua salada, vapor químico activo, lluvia ácida o cualquier otra sustancia que pueda corroer los componentes y afectar la seguridad o el rendimiento de los componentes).
- En entornos hostiles, como nieve intensa, frío extremo, viento fuerte o cerca del agua, en islas o desiertos cercanos a la niebla salina, tome las medidas de protección adecuadas para asegurarse de que los componentes estén instalados fiable y seguro.
- Los módulos LONGi LEAF superan la prueba de corrosión por niebla salina según la norma IEC 61701, pero puede producirse corrosión en la zona en la que el bisel del módulo está conectado al soporte, o en la zona en la que se realiza la conexión a tierra. Los módulos LONGi LEAF pueden instalarse a una distancia de hasta 50 metros del mar, pero los componentes correspondientes deben estar protegidos contra la corrosión.



## 4.2 Elección de inclinación

El ángulo de inclinación del componente: el ángulo entre la superficie del componente y el plano horizontal. Cuando el módulo está orientado hacia el sol, obtendrá la máxima potencia de salida.



Para la instalación en el hemisferio norte, los módulos están mejor orientados hacia el sur, y para la instalación en el hemisferio sur, los módulos están mejor orientados hacia el norte. Para conocer el ángulo de instalación detallado, siga la guía de instalación del módulo estándar o los consejos dados por un instalador experimentado de módulos fotovoltaicos. LONGi Solar recomienda que el ángulo de instalación del módulo no sea inferior a 10 grados, de modo que la lluvia elimine fácilmente el polvo de la superficie del módulo cuando llueve, reduciendo así el número de limpieza del módulo; al mismo tiempo, es propicio para el flujo de agua en la superficie del módulo para evitar la acumulación a largo plazo de agua en el vidrio. Deje huellas en él, lo que a su vez afecta la apariencia y el rendimiento del componente.

Los módulos fotovoltaicos de hoja base Lelong conectados en serie deben instalarse en la misma orientación y ángulo. Si la orientación o ángulo es diferente, la radiación solar recibida por cada módulo puede ser diferente, lo que resulta en una pérdida de potencia de salida. Para lograr la máxima generación anual de energía, se debe seleccionar la orientación e inclinación óptimas de los módulos fotovoltaicos en el área de instalación para garantizar que incluso en el día más corto del año, la luz solar aún pueda brillar en los módulos.

Si está conectado a un sistema fotovoltaico independiente, el ángulo de instalación del módulo debe basarse en la estación y las condiciones de luz para obtener la máxima potencia de salida. En términos generales, si la salida del módulo puede satisfacerse bajo la condición de la menor intensidad de luz en un año, entonces seleccionar la salida de los componentes en este ángulo puede satisfacer las necesidades de todo el año; para el sistema conectado a la red, el ángulo de instalación de los componentes debe seleccionarse según el principio básico de maximizar la producción durante todo el año.



## 5 Instalación mecánica

### 5.1 Requisitos generales

- Asegúrese de que el método de instalación de componentes y el sistema de soporte sean lo suficientemente fuertes como para permitir que los componentes resistan todas las condiciones de carga predeterminadas. Esto es lo que debe proporcionar el instalador de soporte garantía. El sistema de soporte de montaje debe ser inspeccionado y probado por una organización de prueba de terceros con capacidades de análisis de mecánica estática, y adopta los países, regiones o estándares internacionales correspondientes.
- El soporte de montaje del componente debe estar hecho de materiales duraderos, resistentes a la corrosión y a los rayos UV.  
Los componentes deben estar firmemente fijados en el soporte de montaje.
- En áreas con nieve grande en invierno, elija un soporte de montaje más alto para evitar que el punto más bajo del módulo quede cubierto por la nieve durante mucho tiempo. Además, el punto más bajo del módulo debe tener una cierta altura para evitar que los componentes sean bloqueados por malezas, arbustos, etc. que crecen en el suelo, y para reducir el daño causado por la arena y las rocas que vuelan.
- Cuando el módulo se instala en un soporte paralelo al techo o la pared. El espacio mínimo entre el marco del módulo y el techo o la pared es de 10 cm, lo que conduce a la circulación del aire, acelere la disipación de agua condensada o humedad.
- Antes de instalar módulos en el techo, asegúrese de que el edificio sea adecuado para la instalación. Además, cualquier penetración en el techo debe sellarse adecuadamente para evitar fugas.
- El marco del módulo tendrá el efecto de expansión y contracción térmica, y la distancia entre dos marcos de módulos adyacentes no puede ser inferior a 10 mm durante la instalación.
- Asegúrese de que el plano posterior del módulo no toque el soporte o la estructura del edificio que puede ingresar al módulo, especialmente cuando hay presión externa en la superficie del módulo.
- La carga estática máxima que pasa el módulo es: 2400Pa en la parte posterior y 5400Pa / 2400Pa en la parte frontal, según el tipo de instalación del módulo (consulte el método de instalación a continuación), Las cargas descritas en este manual son cargas de prueba. Nota: De acuerdo con los requisitos de instalación de IEC61215-2: 2016, al calcular la carga de diseño máxima correspondiente, se debe considerar un factor de seguridad de 1.5 veces.
- La dirección de instalación de los componentes puede ser horizontal o vertical. Al instalar el módulo, tenga cuidado de no bloquear el orificio de drenaje del marco.

### 5.2 Instalación mecánica de componentes de un solo lado

El lazo entre los componentes y el sistema de soporte se puede instalar mediante pernos, abrazaderas o sistemas integrales. Los componentes de instalación deben realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos y sugerencias: si hay otros métodos de instalación, consulte a LONGiLoye y obtenga el consentimiento de LONGi Solar de lo contrario la garantía no será válida.



## 5.2.1 Kit de instalación de pernos

Los módulos LONGi vienen de serie con 8 orificios de montaje para pernos M8 (marcados por el recuadro de puntos azules en el diagrama de abajo, a los que se hace referencia como los cuatro orificios interiores y los cuatro exteriores de abajo según su ubicación); los módulos de tipo 72 y algunos de tipo 66 tienen 4 orificios de montaje adicionales para pernos M6 (marcados por el círculo rojo en el diagrama de abajo, a los que se hace referencia como los 400 orificios de abajo), que se utilizan para coincidir con el montaje de productos de soporte de seguimiento de fabricantes como NEXTracker. Los agujeros de montaje en la parte posterior del conjunto permiten atornillar el conjunto al soporte utilizando los detalles de montaje que se muestran a continuación.

Use tornillos para fijar el módulo en el soporte a través de los agujeros de montaje en el marco posterior del módulo. Los detalles de instalación se muestran en la Figura 4:

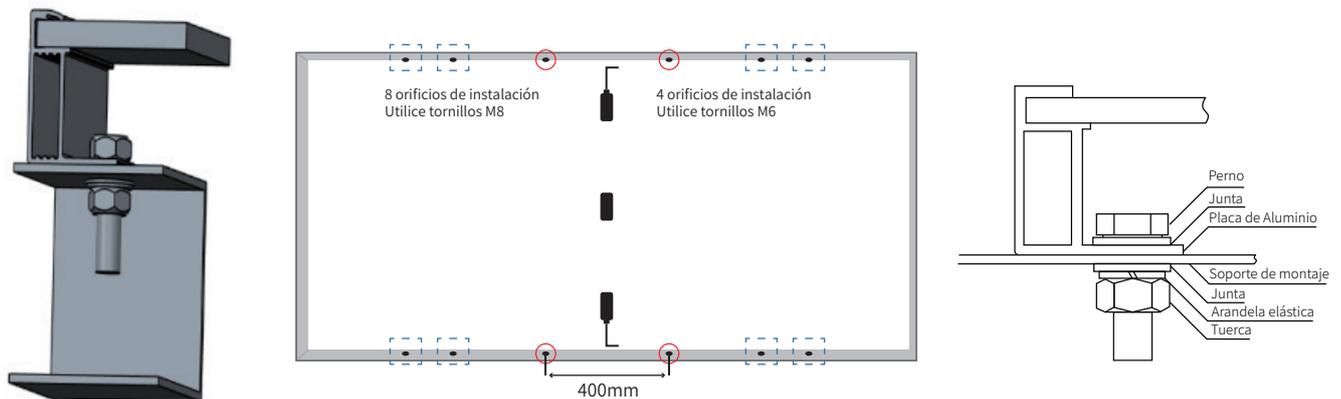


Figura 4 Ilustración de la instalación de los orificios de montaje de los componentes por una sola cara

Los accesorios recomendados son los siguientes:

Instalar sujetadores	Especificación del modelo		Material	Observaciones
tornillo	M8 (se recomienda rosca completa)	M6 (se recomienda rosca completa)	Q235B/SUS304	La selección del material de fijación se selecciona de acuerdo con el entorno local.
Arandelas planas	2 piezas, espesor $\geq 1,5$ mm y diámetro exterior 16 mm	2 piezas, espesor $\geq 1,5$ mm y diámetro exterior 12-16 mm	Q235B/SUS304	
Arandela de resorte	8	6	Q235B/SUS304	
Nuez	M8	M6	Q235B/SUS304	

Recomendaciones: (1) El rango de torque para apretar los pernos M8: 12 -16 N•m; el rango de torque para apretar los pernos M6: 8 -12 N•m;

(2) Al elegir componentes de marco de altura LONGi Solar de 30 mm (30 H), se recomienda elegir sujetadores de longitud  $L \leq 20$  mm. (Para modelos especiales, puede consultar el servicio de atención al cliente de LONGi);

## 5.2.2 Hacer que el accesorio instale componentes

Se utiliza un dispositivo especial para instalar los componentes, como se muestra en la Figura 5.

En cualquier caso, la abrazadera tiene prohibido tocar el vidrio o deformar el marco del módulo. La superficie de la abrazadera y la superficie frontal del marco deben ser planas y lisas, de lo contrario el marco se dañará y el módulo se dañará.

Evite el efecto de bloqueo de sombras del dispositivo. Evite que el dispositivo bloquee el orificio de drenaje. Para

módulos enmarcados, la abrazadera debe mantener una superposición de al menos 8 mm pero no más de 11 mm con el marco del módulo (la sección transversal de la abrazadera se puede cambiar para garantizar una instalación confiable del módulo); En el caso de los componentes sin marco, la fijación debe mantener un solapamiento de no más de 15 mm con la parte solapada del componente. El par de apriete de los tornillos para la fijación de la prensa debe determinarse de acuerdo con la norma de diseño mecánico de los tornillos y las prensas utilizadas por el cliente, por ejemplo, M8 - 14-18 N•m.

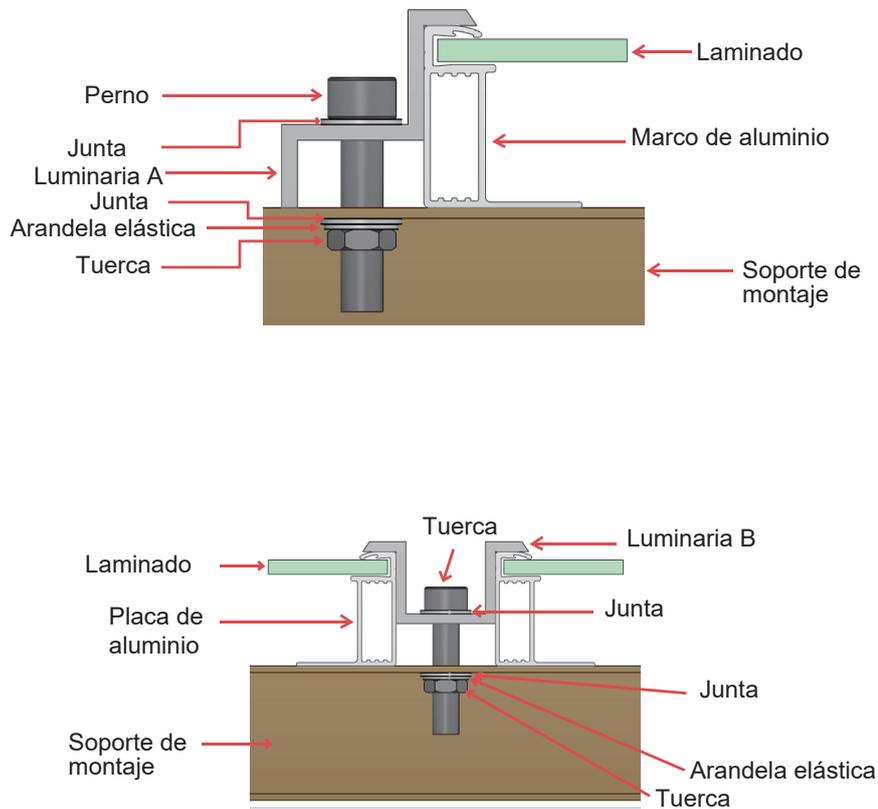
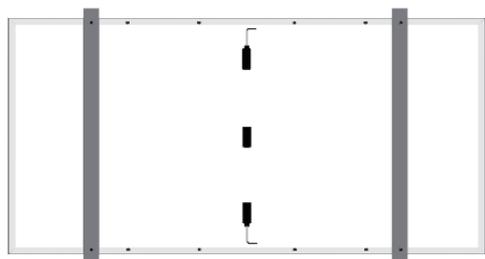


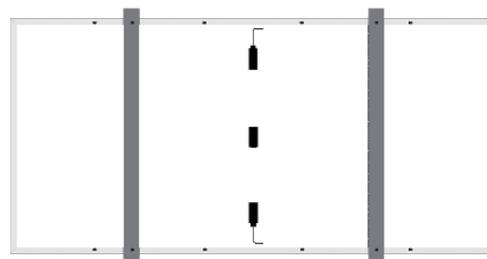
Figura 5 Diagrama de instalación del accesorio de componente de un solo lado

### 5.2.3 Diagrama de instalación del módulo unilateral y carga correspondiente

Los módulos monofaciales se pueden instalar con tornillos en 4 orificios de instalación externos, tornillos en 4 orificios de instalación internos, tornillos en orificios de instalación de 400mm y accesorios de fijación. Las posiciones de instalación detalladas y las capacidades de carga correspondientes se muestran en la siguiente tabla. Las distancias y longitudes de la siguiente tabla están en milímetros (mm) y las presiones en pas (pa)



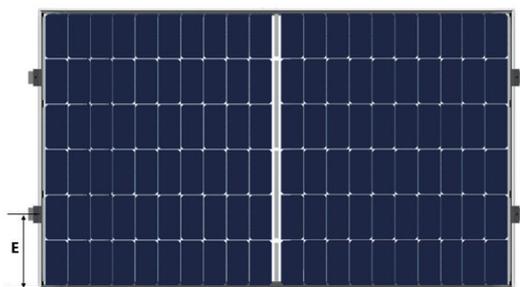
Instalación con tornillos en 4 orificios externos. Haz perpendicular a los lados largos.



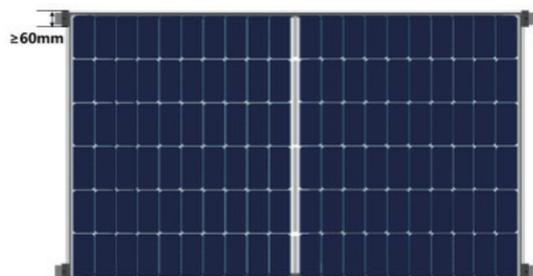
Instalación con tornillos en 4 orificios internos. Haz perpendicular a los lados largos.



Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados largos. Haz perpendicular a los lados largos. (longitud de la abrazadera  $\geq 50\text{mm}$ )



Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados cortos. Haz perpendicular a los lados cortos. (longitud de la abrazadera  $\geq 50\text{mm}$ )



Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto. (Longitud de la abrazadera  $\geq 60\text{mm}$ , el solapamiento de la abrazadera y el marco  $\geq 9\text{mm}$ )

Figura 6 Diagrama de instalación de componentes de un solo lado

Capacidades de Carga de Módulos Monofaciales Enmarcados:

Metodo de instalacion Modelo de componentes		Instalación con tornillos		Instalación con accesorios de fijación					
		Travesaño perpendicular al marco lateral largo		Travesaño perpendicular al marco lateral largo				Travesaño perpendicular al marco lateral corto	Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto
		4 orificios externos	4 orificios internos	$1/4L-50 \leq D \leq 1/4L+50$	$250 \leq D \leq 350$	$300 \leq D \leq 450$	$400 \leq D \leq 500$	$150 \leq E \leq 250$	
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 50/54/60/66	LR4-50HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HPB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HIH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HIB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	±2400	/
	LR4-66HP-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR4-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR4-66HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR5-54HPH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HPB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HIH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HIB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HNB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HTH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HTB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	±2400	+2400/-1800
LR5-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/		+5400, -2400	/	±1800	±1600	
LR5-66HIH-***M	+5400, -2400	-2400	/		+5400, -2400	/	±1800	±1600	
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 72	LR4-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR4-72HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HTH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/

Los módulos monocristalinos LONGi pueden instalarse con el principal sistema de soportes de la industria, las cargas de prueba correspondientes se enumeran a continuación (otros sistemas de soportes no enumerados pueden combinarse con los productos LONGi consultando al servicio de atención al cliente de LONGi)

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (pa)
LR4-72HPH-***M LR4-72HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.3 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
		Short Rail V2.4 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	+1200, -2400
		Short Rail V2.4 + Reinforcement 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
	ATI DuraTrack™ HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp <sup>②</sup> Drawing No: 20822	±1500
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1600
		600mm Clamp Drawing No: 20715	±2800
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker SkySmart2 (2P)	3214mm rail + 900mm diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598640 + ZC9001740 990mm holes position	±2000
Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P)	2530mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300mm holes position	+1200, -1800	
LR5-66HPH-***M LR5-66HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HPH-***M LR5-72HIH-***M LR5-72HTH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±1800

① NEXTracker Short Rail V2.3 está en fase de retirada.

② El valor de par del perno utilizado por el soporte de ATI Hi-rise 300mm Clamp, el máximo recomendado por LONGi es 19 N\*m.

Los módulos están en actualización, por favor consulte con el servicio de atención al cliente de LONGi solar antes de elegir los seguidores.

La información sobre la carga en esta sección se deriva de los resultados de las pruebas de compresión de arena realizadas por Longi o por organismos de certificación de terceros; durante las pruebas, Longi recomienda utilizar sacos de arena de ≤10kg/cada uno que se colocan de manera uniforme y plana en la superficie del módulo.



### 5.3 Instalación mecánica de módulos de doble cara

La conexión entre los componentes y el sistema de soporte se puede instalar mediante pernos, abrazaderas o sistemas integrados. La instalación de los componentes debe realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos y sugerencias: si hay otros métodos de instalación, consulte a LONGi Solar y obtenga la aprobación de LONGi Solar, de lo contrario la garantía quedará invalidada.

#### 5.3.1 Instalar componentes a través de agujeros de montaje

El módulo LONGi viene de serie con 8 orificios de montaje para pernos M8 (marcados por el recuadro azul discontinuo en la figura de abajo, a los que se hace referencia como los cuatro orificios interiores y los cuatro exteriores de abajo según su ubicación); los módulos de tipo 72 y algunos de tipo 66 tienen 4 orificios de montaje adicionales para pernos M6 (marcados por el círculo rojo en la figura de abajo, a los que se hace referencia como los 400 orificios de abajo), que se utilizan para coincidir con el montaje de productos de soporte de seguimiento de fabricantes como NEXTracker. Los orificios de montaje de la parte posterior del módulo se utilizan para fijar el módulo al soporte mediante los pernos. Los detalles de montaje se muestran en la figura 7, siendo A el tamaño del solapamiento entre el bisel del módulo y el soporte. Use tornillos para fijar el módulo en el soporte a través de los agujeros de montaje en el marco posterior del módulo. Los detalles de instalación se muestran en la Figura 7:

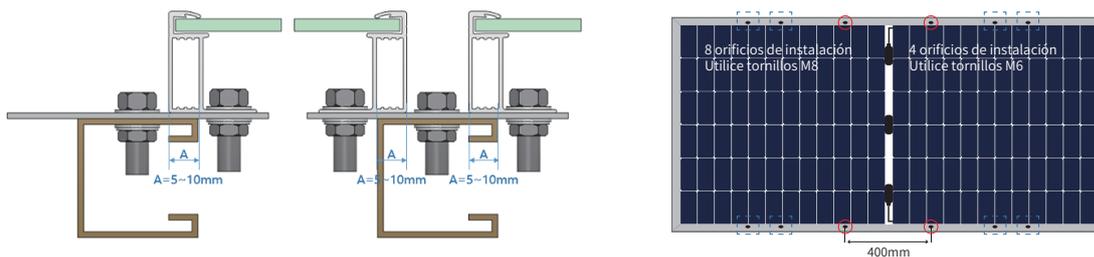


Figura 7 Diagrama de instalación de orificios de montaje del módulo de doble cara

Instalar sujetadores	Especificación del modelo	Material	Observaciones
tornillo	M8 (se recomienda rosca completa)	M6 (se recomienda rosca completa)	La selección del material de fijación se selecciona de acuerdo con el entorno local.
Arandelas planas	2 piezas, espesor $\geq 1,5$ mm y diámetro exterior 16 mm	2 piezas, espesor $\geq 1,5$ mm y diámetro exterior 12-16 mm	
Arandela de resorte	8	6	
Nuez	M8	M6	

Recomendaciones: (1) El rango de torque para apretar los pernos M8: 12 -16N•m; el rango de torque para apretar los pernos M6: 8 -12N•m;

(2) Al elegir componentes de marco de altura LONGi Solar de 30 mm (30 H), se recomienda elegir sujetadores de longitud  $L \leq 20$  mm. (Para modelos especiales, puede consultar el servicio de atención al cliente de LONGi );



### 5.3.2 Componentes de instalación de accesorios

Instale los módulos con los accesorios exclusivos, véase la Figura 5.

En cualquier caso, la abrazadera tiene prohibido tocar el vidrio o deformar el marco del módulo. La superficie de la abrazadera y la superficie frontal del marco deben ser planas y lisas, de lo contrario el marco se dañará y el módulo se dañará.

Evite el efecto de bloqueo de sombras del dispositivo. Evite que el dispositivo bloquee el orificio de drenaje. Para módulos enmarcados, la abrazadera debe mantener una superposición de al menos 8 mm pero no más de 11 mm con el marco del módulo (la sección transversal de la abrazadera se puede cambiar para garantizar la instalación confiable del módulo). En el caso de los componentes sin marco, la fijación debe mantener un solapamiento de no más de 15 mm con el componente. El par de apriete de los tornillos para la fijación de la prensa debe determinarse de acuerdo con la norma de diseño mecánico del tornillo y la prensa utilizados por el cliente, por ejemplo, M8 - 14-18 N•m.



### 5.3.3 Diagrama de instalación a doble cara y carga correspondiente

Los módulos bifaciales se pueden instalar con tornillos en 4 orificios de instalación externos, tornillos en 4 orificios de instalación internos, tornillos en orificios de instalación de 400mm y accesorios de fijación. Las posiciones de instalación detalladas y las capacidades de carga correspondientes se muestran en la siguiente tabla. Las distancias y longitudes de la siguiente tabla están en milímetros (mm) y las presiones en pas (pa)

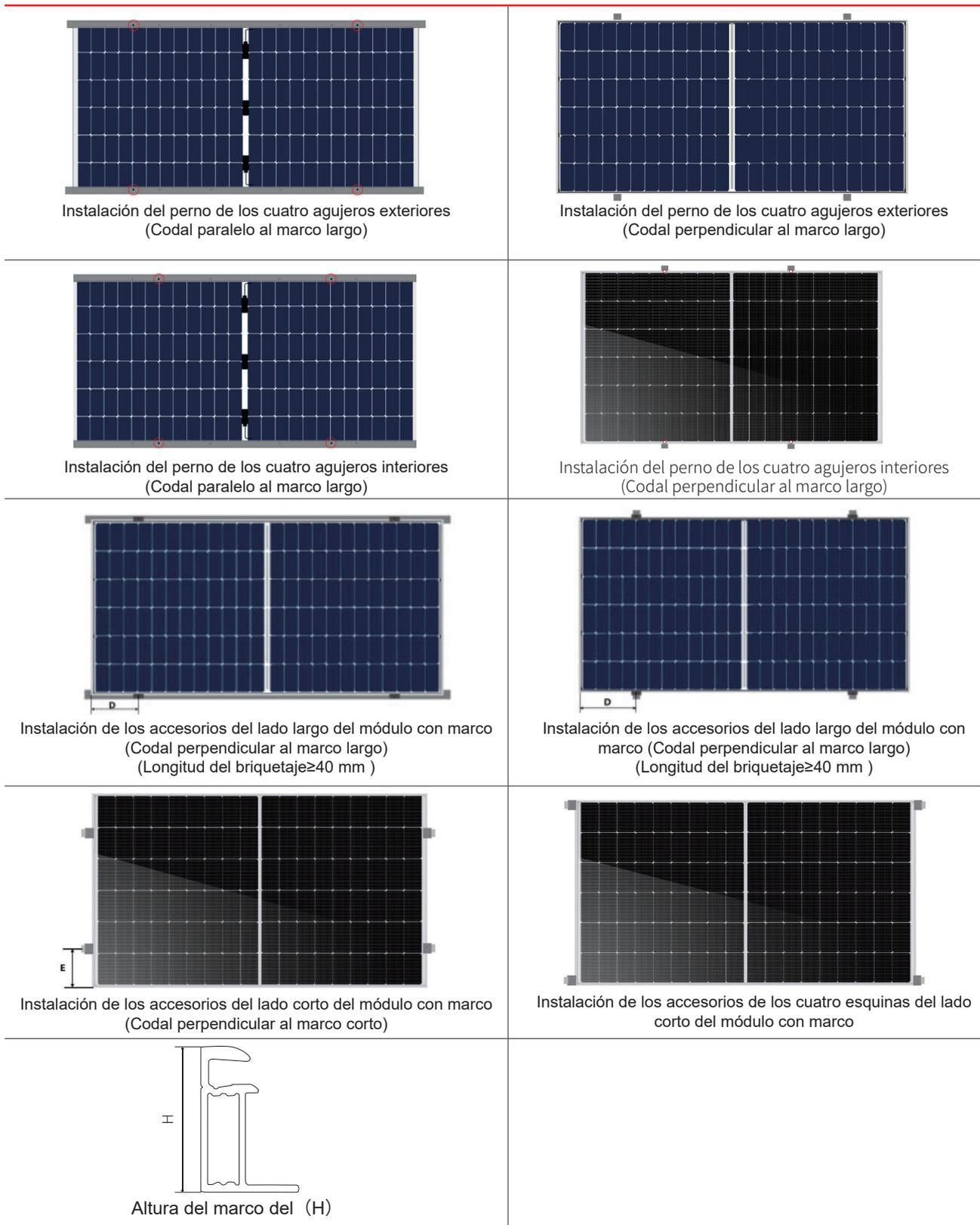


Figura 8 Diagrama de instalación del módulo de doble cara

Capacidades de Carga de Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrio

Metodo de instalacion  Modelo de componentes		Instalación con tornillos		Instalación con accesorios de fijación		
		Codal perpendicular al marco largo		Codal perpendicular al marco largo	Codal perpendicular al marco corto	Cuatro esquinas del lado corto
		/		Longitud del briquetaje ≥ 50 mm	correspondiente como conductor eléctrico, y el conductor a la tierra debe conectarse a la tierra a través de un electrodo adecuado a la tierra.	correspondiente como conductor eléctrico, y el conductor a la tierra debe conectarse a la tierra a través de un electrodo adecuado a la tierra.
		4 orificios externos (haz paralelo a los lados largos)	4 orificios internos (haz paralelo a los lados largos)	250 ≤ D ≤ 350	150 ≤ E ≤ 250	/
Módulo bifacial de doble vidrio con marco (Tipo de Módulo 54)	LR5-54HIBD-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	±2400	+ 2400-1800
	LR5-54HIBB-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	±2400	+ 2400-1800
	LR5-54HABD-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	±2400	+ 2400-1800
	LR5-54HABB-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	±2400	+ 2400-1800

Metodo de instalacion  Modelo de componentes		Instalación con tornillos			Instalación con accesorios de fijación				
		Travesaño paralelo al marco lateral largo	Travesaño paralelo al marco lateral largo		Travesaño paralelo al marco lateral largo		Travesaño paralelo al marco lateral largo		
		4 orificios externos (haz paralelo a los lados largos)	4 orificios externos (haz perpendicular a los lados largos)	4 orificios internos (haz paralelo a los lados largos)	350 ≤ D ≤ 450	400 ≤ D ≤ 500	350 ≤ D ≤ 450	400 ≤ D ≤ 500	1/4L-50 ≤ D ≤ 1/4L-50
Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrio Tipo 60/66	LR4-60HBD-***M (30H)	/	±2400	+ 5400,-2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR4-60HIBD-***M	/	±2400	+ 5400,-2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR5-66HBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/	/
	LR5-66HIBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/	/
Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrio Tipo 72	LR4-72HBD-***M (35H)	/	+ 5400,-2400	±2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR4-72HIBD-***M	/	+ 5400,-2400	±2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR5-72HBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HIBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HND-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HTD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	±2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/

Los módulos de doble vidrio de LONGi pueden instalarse con el principal sistema de soportes de la industria, las cargas de prueba correspondientes se enumeran a continuación (otros sistemas de soportes no enumerados pueden combinarse con los productos LONGi consultando al servicio de atención al cliente de LONGi)

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (pa)
LR4-72HBD-***M LR4-72HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.4 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
	ATI DuraTrack™ HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp <sup>②</sup> Drawing No: 20822	±1500
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1500
		600mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20908	±2400
		600mm Clamp Drawing No: 20715	±2800
		850mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20904	±3000
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker SkySmart2 (2P)	3214mm rail + 900mm diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598640 + ZC9001740 990mm holes position	±2400
Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P)	2530mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300mm holes position	±1800	
LR5-66HBD-***M LR5-66HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.4 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HBD-***M LR5-72HIBD-***M LR5-72HND-***M LR5-72HTD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 4× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2100
		Short RailV2.4 + 990m Supplement Rail 8× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) 400+990mm holes position	±2400
	ATI DuraTrack™ HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp <sup>②</sup> Drawing No: 20822	±1200
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1200
		600mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20908	±1900
		850mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20904	±2400
		1400mm Rail Drawing No: 20916	±3600
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skyline (1P)	450mm Rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: 300010141 400mm holes position	±1800
		1040mm Rail M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010142 990mm holes position	±2400
		1450mm Rail M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010143 1400mm holes position	±3600
	PV Hardware Omega-400 (1P)	428mm Rail M6 bolts+M6 washer(O.D.=18mm) Drawing No: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 400mm holes position	±1800
	Arctech Horizontal Single-axis TrackerSkysmart2 (2P) <sup>①</sup>	2786mm Rail 400mm holes: M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) 990mm holes: M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598240 400+990mm holes position	+1800/-1600
		3376mm Rail + 900 diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598340+ZC9001740 990mm holes position	+2200/-2000
		3786mm Rail + 900 diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598440+SZ0598440 1400mm holes position	+2600/-2200
	Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P) <sup>①</sup>	2832mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-064 Rev.P00 400 + 1400mm holes position	±1800

① Los módulos están en actualización, por favor consulte con el servicio de atención al cliente de LONGi solar antes de elegir los seguidores.

② El valor de par del perno utilizado por el soporte de ATI Hi-rise 300mm Clamp, el máximo recomendado por LONGi Solar es 19 N·m.

La información sobre la carga en esta sección se deriva de los resultados de las pruebas de compresión de arena realizadas por Longi o por organismos de certificación de terceros; durante las pruebas, Longi recomienda utilizar sacos de arena de ≤10kg/cada uno que se colocan de manera uniforme y plana en la superficie del módulo.

## 6 Instalacion electrica

### 6.1 Rendimiento eléctrico

Los parámetros de rendimiento eléctrico de los componentes, como  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  y  $P_{max}$ , están dentro de  $\pm 3\%$  de los valores nominales en condiciones de prueba estándar. Condiciones de prueba estándar para componentes: irradiancia  $1000 \text{ W / m}^2$ , temperatura de la batería  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , calidad del aire AM1.5.

Cuando los componentes están conectados en una cadena, el voltaje final es la suma de los componentes individuales. Cuando los componentes están conectados en paralelo, la corriente final es la suma de los componentes individuales, como se muestra en la Figura 10. Los componentes de diferentes modelos de rendimiento eléctrico no se pueden conectar en una cadena.

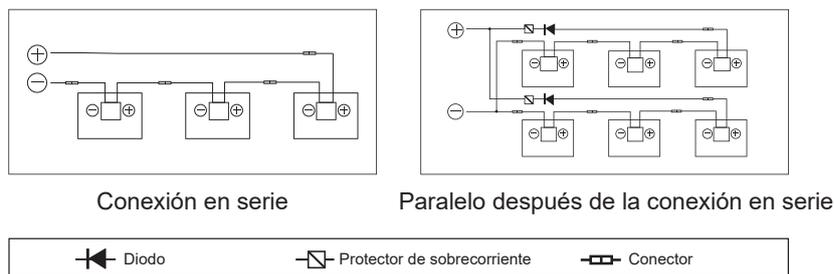


Figura 9 Diagrama eléctrico de circuitos en serie y en paralelo.

El número máximo de módulos de una sola cadena que se pueden conectar en serie debe calcularse de acuerdo con los requisitos de las reglamentaciones pertinentes, y el valor de su voltaje de circuito abierto bajo la temperatura local más baja esperada no puede exceder el valor máximo de voltaje del sistema especificado por el módulo (el voltaje máximo del sistema de los módulos LONGi Solar es  $\text{DC}1000\text{V} / \text{DC}1500\text{V}$  --- El voltaje real del sistema está diseñado de acuerdo con el modelo de componente e inversor seleccionados) y el valor requerido de otros componentes eléctricos de CC.

El factor de corrección de voltaje de circuito abierto se puede calcular de acuerdo con la siguiente fórmula:

$C_{V_{oc}} = 1 - \beta_{V_{oc}} \times (25 - T)$ .  $T$  es la temperatura ambiente más baja esperada en la ubicación de instalación del sistema,  $\beta$  ( $\% / \text{ }^\circ\text{C}$ ) es el coeficiente de temperatura del componente  $V_{oc}$  seleccionado (consulte la tabla de parámetros del componente correspondiente).

Si es posible que una corriente inversa que exceda la corriente de fusible máxima del módulo pueda pasar a través del módulo, se debe usar un dispositivo de protección contra sobrecorriente de la misma especificación para proteger el módulo. Si el número de conexiones en paralelo es mayor o igual a 2 cadenas, debe haber un dispositivo de protección contra sobrecorriente en cada cadena de componentes, como se muestra en la figura.



## 6.2 Cables y conexiones

La conexión de los componentes debe usar una caja de conexiones con nivel de protección IP67, y debe proporcionar protección de seguridad para los cables y sus conexiones correspondientes, y proporcionar protección accesible para las partes vivas no aisladas. Un solo módulo tiene dos cables conectados a la caja de conexiones, uno positivo y otro negativo. Se pueden conectar dos componentes en serie insertando el puerto positivo en el otro extremo del cable de un componente en el zócalo del cable negativo del componente adyacente.

De acuerdo con los códigos locales de protección contra incendios, construcción y electricidad, use cables solares dedicados y conectores adecuados (los cables deben estar envueltos en conductos antienviejamiento, si están expuestos al aire, deben tener propiedades antienviejamiento), y asegúrese de que las propiedades eléctricas y mecánicas del cable sean buenas.

Los instaladores deben utilizar únicamente cables solares de un solo hilo, de no menos de 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG), con una temperatura nominal de 90°C, con un aislamiento adecuado para soportar la máxima tensión de circuito abierto posible del sistema (según la norma EN 50618). Es necesario seleccionar los tamaños de cable adecuados para reducir la caída de tensión.

LONGi requiere que todo el cableado y las conexiones eléctricas cumplan con los requisitos del Código Eléctrico Nacional correspondiente.

Cuando el cable se fija en el soporte, es necesario evitar que el cable o los componentes se dañen mecánicamente. No presione el cable con fuerza. El cable debe fijarse en el soporte mediante bridas y clips de alambre resistentes al envejecimiento especialmente diseñados. Aunque el cable es resistente al envejecimiento y al agua, debe protegerse de la luz solar directa y la lluvia.

El radio mínimo de curvatura del cable debe ser de 43 mm.

## 6.3 Conector

Mantenga el conector seco y limpio, y asegúrese de que la tuerca del conector esté apretada antes de conectar. No conecte el conector cuando el conector esté mojado, sucio o en otras condiciones desfavorables. Si el conector no está conectado positiva y negativamente, el conector no es resistente al agua. Después de instalar los componentes, conéctelos lo antes posible o tome las medidas adecuadas para evitar la infiltración de humedad y polvo. Evite la luz solar directa y la inmersión del conector en agua. Evite que el conector caiga al suelo o al techo. Una conexión incorrecta puede causar arcos eléctricos y descargas eléctricas.

Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas sean seguras. Asegúrese de que todos los conectores con bloqueos estén completamente conectados.

No se recomiendan diferentes tipos de conectores para usarse juntos (Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de LONGi si necesita utilizarlo).



## 6.4 Diodo de derivación

La cadena de la batería en el módulo solar LONGi está protegida por diodos de derivación en paralelo y está empaquetada en una caja de conexiones. Cuando el fenómeno de punto caliente ocurre localmente, el diodo comenzará a funcionar, de modo que la corriente principal ya no fluirá desde la celda de punto caliente, limitando así la generación de calor y la pérdida de rendimiento del componente. Tenga en cuenta que el diodo de derivación no es un dispositivo de protección contra sobrecorriente.

Cuando se identifique o se sospeche que un diodo está defectuoso, el instalador o el encargado del mantenimiento del sistema deberá ponerse en contacto con el servicio de atención al cliente de LONGi. Está estrictamente prohibido intentar abrir la caja de conexiones del componente por sí mismo.

## 6.5 Compatibilidad anti-PID e inversor

Los módulos fotovoltaicos LONGi Solar pasan la prueba PID más estricta antes de salir de fábrica, y el polo negativo del módulo generalmente no necesita estar conectado a tierra, por lo que puede ser compatible con inversores aislados (con transformador) o no aislados.

- ① Bajo la acción combinada de alta humedad, alta temperatura y alto voltaje, los módulos fotovoltaicos a veces experimentan una posible degradación inducida (PID). Los componentes pueden experimentar degradación de PID en las siguientes situaciones:
  - ◇ Instalación en climas cálidos y húmedos.
  - ◇ Instalación en lugares húmedos a largo plazo (como cerca de cuerpos de agua)
- ② Para reducir el riesgo de PID, recomendamos que el polo negativo del lado de CC del conjunto fotovoltaico esté conectado a tierra adecuadamente en un entorno de instalación de alta temperatura y alta humedad. El método de conexión a tierra recomendado del inversor es el siguiente:
  - ◇ Para inversores fotovoltaicos aislados, el polo negativo de la prueba de CC fotovoltaica puede conectarse directamente a tierra
  - ◇ Para los inversores fotovoltaicos no aislados, se puede utilizar un método de conexión a tierra virtual después de agregar un transformador de aislamiento (por lo general, se requiere que el fabricante del inversor brinde orientación sobre el método de conexión a tierra).



## **7** Suelo

En el diseño de los módulos, utilizan el marco de aleación de aluminio anodizado anticorrosión como soporte rígido. Con objetivo del uso seguro y evitar los daños a los módulos derivados del rayo y la electricidad estática, el marco del módulo debe conectarse a la tierra.

Cuando se conecta a la tierra, el dispositivo a la tierra debe contactarse con el interior de la aleación de aluminio para que se penetre la película de óxido de la superficie del marco.

Se prohíbe añadir cualquier agujero a la tierra adicional en el marco del módulo.

El conductor o cable a la tierra puede ser hecho de cobre, aleación de cobre o cualquier otro material que cumpla con los requisitos del Código Eléctrico Nacional correspondiente como conductor eléctrico, y el conductor a la tierra debe conectarse a la tierra a través de un electrodo adecuado a la tierra.

Hay un agujero a la tierra con un diámetro de  $\varnothing 4,2$  mm en el borde central del marco trasero del módulo. El agujero a la tierra en el borde del marco se marca con un símbolo típico a la tierra (  $\perp$  ) de acuerdo con el estándar IEC 61730-1, solo a la tierra, no para la instalación de módulo.

La conexión a la tierra entre los módulos debe confirmarse por el electricista calificado, y el dispositivo a la tierra debe fabricarse por dicho fabricante eléctrico calificado. El accesorio a la tierra utiliza un cable con núcleo de cobre de 12 AWG y el cable de cobre no puede dañarse durante su instalación.

### **A continuación se muestra un método de puesta a tierra recomendado por longileye**

- ◆ Alinee la abrazadera de conexión a tierra con el orificio de montaje del marco. Use el perno de tierra para pasar a través de la abrazadera de tierra y el marco.
- ◆ Coloque la arandela dentada en el otro lado y atornille la tuerca de seguridad.
- ◆ Pase el cable de conexión a tierra a través de la abrazadera de conexión a tierra.
- ◆ Apriete los tornillos de fijación del cable de tierra. Entonces la instalación termina.

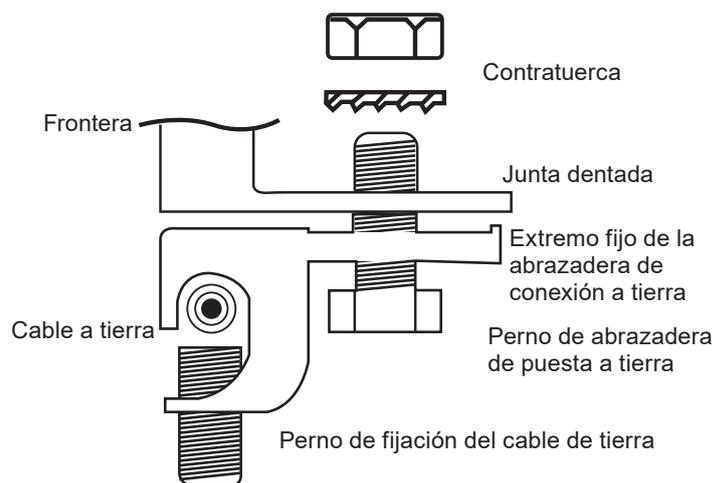


Figura 10 Manera a la tierra de los módulos fotovoltaicos

Los orificios de montaje existentes pero no utilizados en el módulo se pueden usar para instalar dispositivos de conexión a tierra.

Los componentes LONGi Solar pueden conectarse a tierra mediante un dispositivo de conexión a tierra de terceros, pero la conexión a tierra debe ser confiable. El dispositivo de conexión a tierra funciona de acuerdo con los requisitos del fabricante.

## 8 Operación y mantenimiento

Es responsabilidad del usuario hacer inspeccionar y mantener los componentes con regularidad, especialmente durante el periodo de garantía, y notificar al servicio de atención al cliente de LONGi en un plazo de dos semanas cualquier daño u otras anomalías significativas.

### 8.1 Limpieza

La acumulación de polvo en la superficie de vidrio del módulo reducirá su potencia de salida e incluso puede causar puntos calientes regionales, como aguas residuales industriales y excrementos de pájaros. El grado de su influencia depende de la transparencia de los desechos. Una pequeña cantidad de polvo en el vidrio afectará la intensidad y la uniformidad de la luz solar absorbida, pero no es peligroso, y la potencia generalmente no se reduce significativamente.



Cuando el módulo está funcionando, está estrictamente prohibido cubrir algunos o todos los factores ambientales del módulo, como otros módulos, soportes del sistema del módulo, estancias para pájaros, mucho polvo, tierra o plantas, etc., lo que causará una reducción significativa en la potencia de salida. LONGi Solar recomienda que la superficie del módulo no se bloquee cuando hay luz.

En cuanto a la frecuencia de limpieza, depende de la velocidad de acumulación de suciedad. En circunstancias normales, el agua de lluvia limpiará la superficie de los componentes, lo que puede reducir la frecuencia de la limpieza. LONGi Solar recomienda usar una esponja con agua limpia o un paño suave para limpiar la superficie del vidrio. Está estrictamente prohibido usar detergentes que contengan álcalis y ácidos para limpiar los componentes. Bajo ninguna circunstancia se deben utilizar materiales con superficies rugosas para la limpieza de componentes.

Para reducir posibles descargas eléctricas o quemaduras, LONGi Solar recomienda limpiar los módulos fotovoltaicos temprano en la mañana o en la noche cuando la luz es débil y la temperatura del módulo es baja, especialmente en áreas con temperaturas más altas.

Está estrictamente prohibido tratar de limpiar los módulos fotovoltaicos con vidrios rotos y placas posteriores, cables expuestos, etc., lo que provocará el riesgo de descarga eléctrica.

## 8.2 Inspección visual de componentes

Componentes inspeccionados visualmente por defectos de apariencia, especialmente:

- ◆ Si el cristal del módulo está roto.
- ◆ Corrosión en la soldadura de la rejilla de la célula principal (causada por la rotura del material de encapsulación de la superficie durante la instalación o el transporte, la humedad que entra en el módulo)
- ◆ Compruebe si hay marcas de quemaduras en la placa posterior del módulo.
- ◆ Compruebe si hay signos de envejecimiento de los módulos fotovoltaicos. Incluyendo posibles daños por roedores, envejecimiento por el clima, y si todos los conectores están bien conectados y si hay corrosión. Verifique si los componentes están bien conectados a tierra.
- ◆ Si algún objeto afilado toca la superficie del componente;
- ◆ Si los componentes están bloqueados por obstáculos u objetos extraños;
- ◆ Compruebe si los tornillos de fijación entre los componentes y el soporte están flojos o dañados, y ajústelos o repárelos a tiempo.

## 8.3 Inspección de conector y cable

Se recomienda realizar una inspección preventiva cada 6 meses de la siguiente manera:

- ◆ Compruebe que los conectores están sellados y que las conexiones de los cables son seguras.
- ◆ Compruebe si el sellador en la caja de conexiones está agrietado y si hay un espacio.



## 9 Lanzamiento y ejecución

Este documento es gestionado por el Departamento de Gestión de Productos de LONGi y su implementación e interpretación final es responsabilidad del Departamento de Gestión de Productos.



**LONGi**

**Tecnología fotovoltaica Co., Ltd. de LONGi**

Dirección: C/Shangyuan, 8369, Zona de Desarrollo Económico y Tecnológico de Xi'an

Web: [www.longi.com](http://www.longi.com)