

Manual de instalación para  
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS LONGI DE DG

# Fotovoltaica distribuida LONGi

# Manual de instalación



**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., Ltd. (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 LONGi para obtener más explicaciones.

# CONTENIDO

## ► Contenido

**01** • Introducción 01

**02** • Leyes y reglamentos 02

**03** • Información general 03

**04** • Condiciones de instalación 08

**05** • Instalación mecánica 10

**06** • Instalación eléctrica 16

**07** • Conexión equipotencial 19

**08** • Operación y mantenimiento 20

3.1 Identificación de módulos 03      3.2 Estilo de caja de conexiones y método de cableado 05  
3.3 Seguridad general 05      3.4 Seguridad eléctrica 06  
3.5 Seguridad operacional 06      3.6 Seguridad contra incendios 07

4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo 08      4.2 Elección de inclinación 08

5.1 Requisitos generales 10      5.2 Instalación mecánica del módulo 10  
5.2.1 Instalación a través de pernos 10  
5.2.2 Instalación del módulo con grapas 12  
5.3 Ilustración de montaje de un módulo monofacial y cargas correspondientes 12  
5.4 Diagramas de montaje de un módulo bifacial y cargas correspondientes 14

6.1 Rendimiento eléctrico 16      6.2 Cables y conexiones 17  
6.3 Conector 17      6.4 Diodo de derivación 18  
6.5 Compatibilidad anti-PID e inversor 18

8.1 Limpieza 20      8.2 Inspección visual de componentes 20  
8.3 Inspección de conectores y cables 21

# INTRODUCCIÓN

## ▶ 01. Introducción

En primer lugar, muchas gracias por elegir los módulos de LONGi Solar Technology Co., Ltd.

Este manual de instalación contiene información importante sobre la instalación eléctrica y mecánica. Antes de instalar los módulos fotovoltaicos LONGi, 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, que se derivan de la exploración técnica a largo plazo de LONGi 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. Cuando las partes discutan la causa raíz del daño del módulo, se aplicará el elemento de prueba de carga mecánica estática IEC 61215-2:2016 y la carga de prueba estática máxima aprobada para juzgar la calidad del módulo. LONGi solo será responsable de los daños o costes incurridos si el módulo no supera las pruebas anteriores.

Si el uso de componentes infringe los derechos de patente o los derechos de terceros, LONGi no tendrá ninguna responsabilidad relacionada. LONGi 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.



# LEYES Y REGLAMENTOS

## ▶ 02. Leyes y reglamentos

La instalación mecánica y eléctrica de los módulos fotovoltaicos debe ajustarse a las leyes nacionales, los reglamentos locales y las normas y estándares del sector, incluidos los requisitos de la Ley de Seguridad Laboral, la Ley de Protección del Medio Ambiente, las normas nacionales y los códigos eléctricos, para garantizar la seguridad de las personas y del sistema de módulos fotovoltaicos. Las normas de aplicación específicas se basan en los requisitos de las autoridades competentes de la ubicación del proyecto.



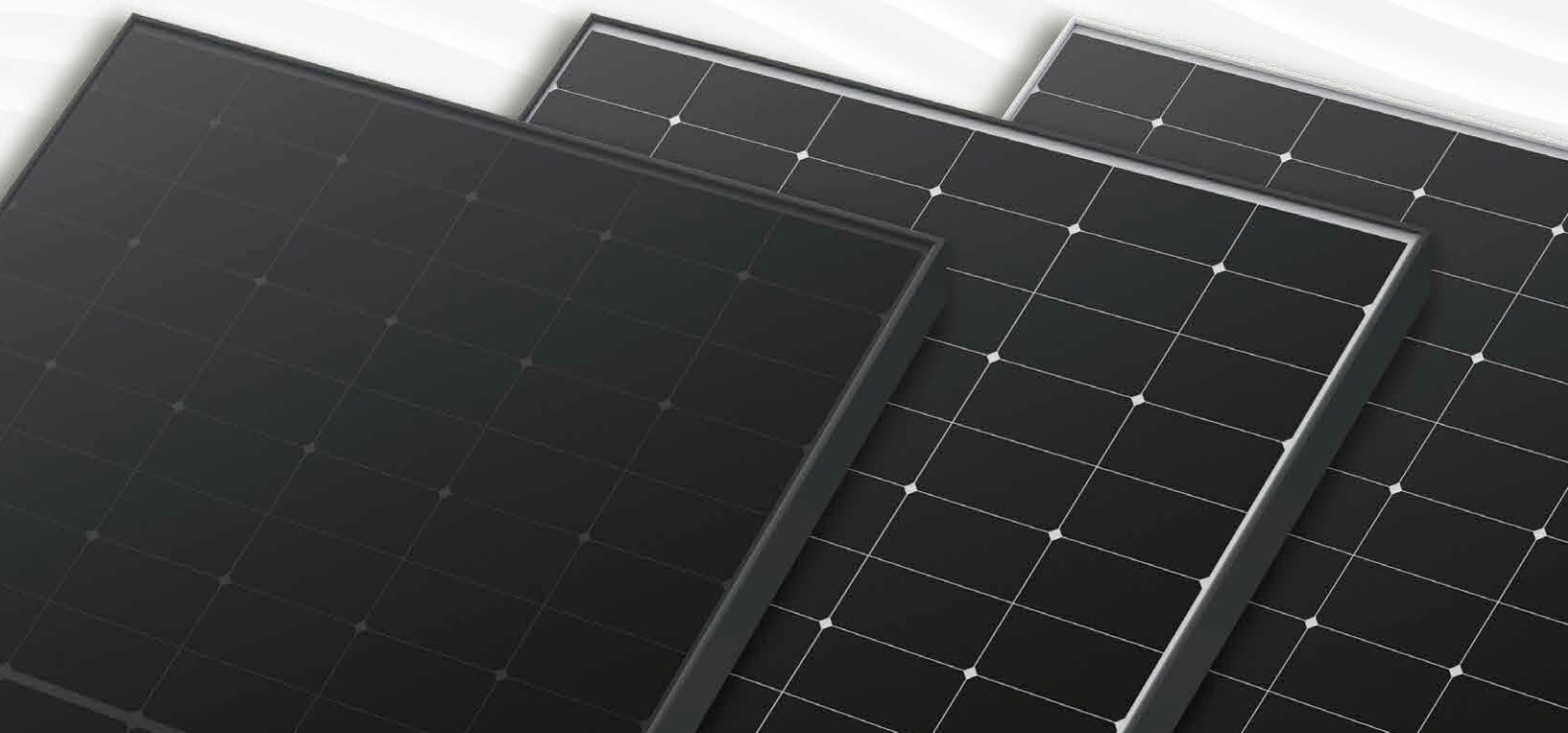
# INFORMACIÓN GENERAL

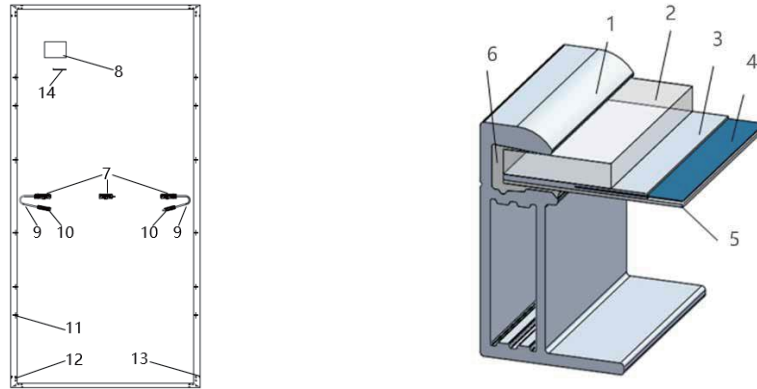
## ▶ 03. Información general

### 3.1 Identificación de módulo fotovoltaico

Exsten tres tipos de etiquetas adjuntas por cada placa solar, que proporcionan la siguiente información:

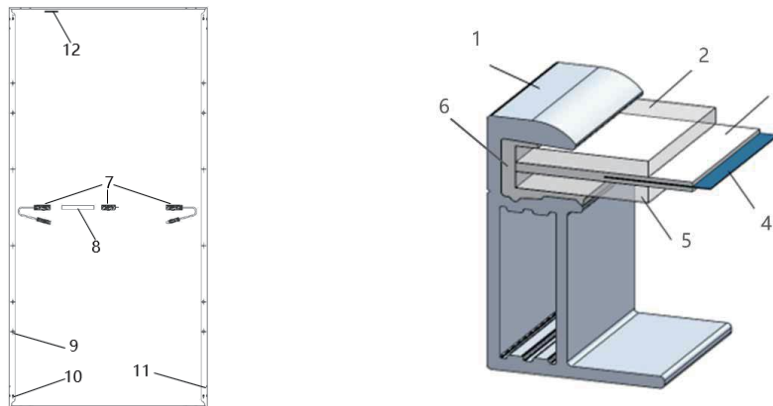
1. **Placa de identificación:** tipo de producto, potencia nominal, corriente nominal, voltaje nominal, voltaje de circuito abierto, corriente de cortocircuito, marca de certificación, voltaje máximo del sistema y otra información en condiciones de prueba estándar.
2. **Etiqueta de clasificación actual:** 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.
3. **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 módulo fotovoltaico.





1	Marco de aluminio	2	Vidrios fotovoltaicos	3	EVA	4	Célula
5	Cubierta posterior	6	Silicona	7	Caja de conexiones	8	Placa de identificación
9	Cable	10	Conector	11	Orificios 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; la versión específica está sujeta a las especificaciones correspondientes)



Módulos de doble acristalamiento (con marco)

1	Marco de aluminio	2	Vidrio fotovoltaicos	3	EVA/POE	4	Célula
5	Vidrio trasero	6	Sellador	7	Caja de conexiones	8	Placa de identificación
9	Orificios de instalación	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; la versión específica está sujeta a las especificaciones correspondientes)

### 3.2 Estilo de posición de la caja de conexiones

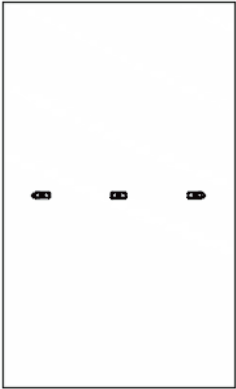
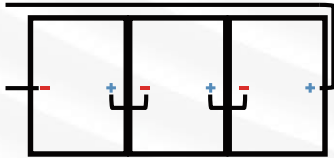
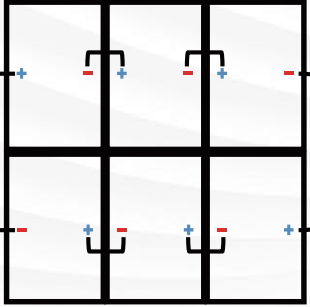
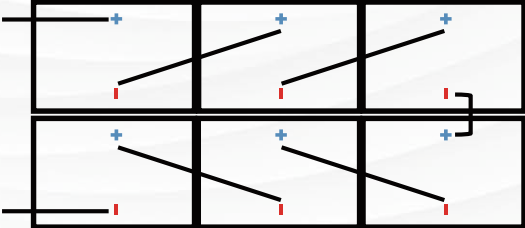
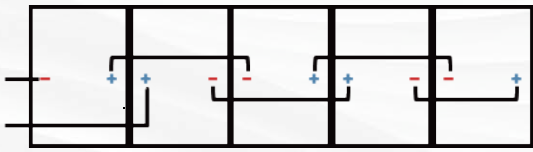
Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado	
	<p>Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente</p>  <p>Nota: se requieren cables de extensión para juntar la doble fila y un extremo de una fila</p>	
	<p>Instalación horizontal: 54/66 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,2\text{m}</math>, 72 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,4\text{m}</math>, 78 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,4\text{m}</math>.</p>	
	<p>Instalación vertical: Conjunto de avance y retroceso con conexión puente</p> <p>54/66 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,2\text{m}</math>, 72 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,4\text{m}</math>, 78 componentes longitud de cable único debe ser <math>\geq 1,4\text{m}</math>.</p>	

Figura 3 Estilo de caja de conexiones y método de cableado

### 3.3 Seguridad general

Los módulos fotovoltaicos de la serie LONGi cumplen con el nivel de aplicación. Este tipo de módulo 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.

Por 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.

Por su seguridad, está estrictamente prohibido instalar o manipular módulos en entornos peligrosos, incluidos, entre otros, vientos fuertes o racheados, techos mojados o arenosos.





### 3.4 Seguridad eléctrica

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, trabajando con voltaje 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 con las placas solares 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 de protección individual que cumpla con los requisitos de ley vigentes; 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 de moldeo, aceite de motor (como KV46), grasa (como MolykoteEM-50L, etc.), aceite lubricante, aceite antioxidante, aceite para estampar, mantequilla, diesel, Aceite comestible, acetona, alcohol, bálsamo esencial, 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.



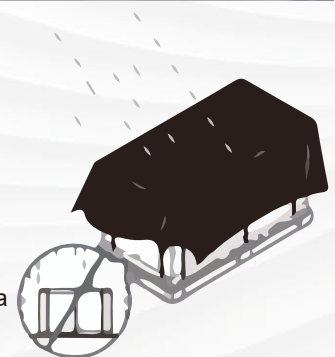
### 3.5 Seguridad operacional

En el proceso de transporte y almacenamiento, para garantizar la seguridad de los componentes, después de llegar al sitio de instalación, desempaquete 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, siga las instrucciones de desempaque de LONGi;

Está prohibido levantar el módulo desde la caja de diodos o desde 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 oxide. Esto invalidará la garantía limitada de producto LONGi;

No raye la capa anodizada en la superficie del marco de aleación de aluminio, excepto cuando se efectuó la conexión de tierra. 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 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 A o 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.



# CONDICIONES DE INSTALACIÓN

## ▶ 04. 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 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, sistema de seguimiento solar), el módulo fotovoltaico no se puede instalar en ningún tipo de vehículo móvil.

No instale el módulo en un lugar donde pueda estar sumergido en agua.

LONGi recomienda que los módulos fotovoltaicos se instalen en un entorno con una temperatura ambiente de trabajo de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $40^{\circ}\text{C}$ . La temperatura ambiente de 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 de 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 los módulos cerca de llamas o materiales combustibles.

Está estrictamente prohibido instalar y usar módulos en entornos extremos como granizo, nieve, arena, humo, contaminación del aire y hollín. Están prohibido instalar las placas solares en ambientes con una fuerte presencia de agentes corrosivos (como sal, niebla salina, agua salada, vapor químico activo, lluvia ácida o cualquier otra sustancia que pueda corroer los módulos fotovoltaicos y afectar la seguridad o el rendimiento de los componentes).

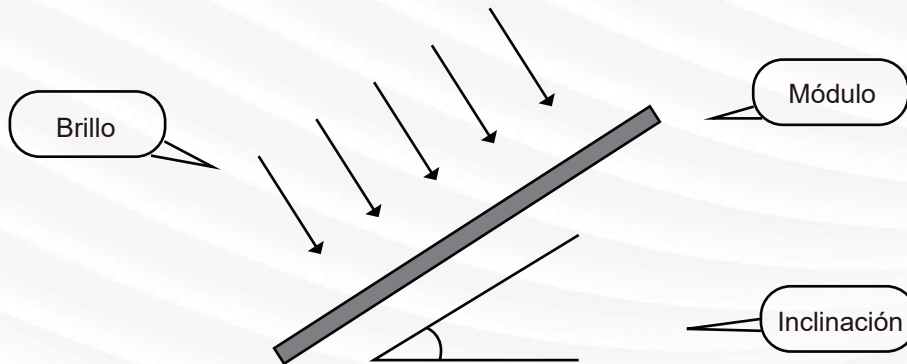
En entornos hostiles, como nieve intensa, frío extremo, viento fuerte o cerca del agua, en islas o desiertos cercanos a la niebla salina, tome las medidas de protección adecuadas para asegurarse de que los módulos estén instalados fiables y seguros.

Los módulos LONGi superan la prueba de corrosión por niebla salina según la norma IEC 61701, pero puede producirse corrosión en la zona en la que el marco del módulo está conectado al soporte, o en la zona en la que se realiza la conexión a tierra. Los módulos LONGi pueden instalarse a una distancia de hasta 50 metros del mar, pero los componentes correspondientes de instalación deben estar protegidos contra la corrosión.

### 4.2 Elección de inclinación

El ángulo de inclinación del módulo: el ángulo entre la superficie del módulo y el plano horizontal.

Cuando el módulo está orientado hacia el sol, obtendrá la máxima potencia de salida.



Cuando se instalan módulos fotovoltaicos en el hemisferio norte, la dirección óptima de montaje de los módulos es hacia el sur; cuando se instalan módulos fotovoltaicos en el hemisferio sur, la dirección óptima de montaje de los módulos es 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 sugiere instalar los módulos en un ángulo grande para que, cuando llueva, el polvo de la superficie de los módulos se lo lleve fácilmente la lluvia, reduciendo así el número de veces que hay que limpiar los módulos; y para las instalaciones en ángulo pequeño, se recomienda aumentar la frecuencia de limpieza en función de la situación real, para evitar la acumulación de una gran cantidad de polvo durante un largo periodo de tiempo, lo que a su vez afectará al aspecto y al rendimiento de los módulos.

Los módulos fotovoltaicos 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 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.



# INSTALACIÓN MECÁNICA

## ▶ 05. Instalación mecánica

### 5.1 Requisitos generales

Asegúrese de que el método de instalación y el sistema de soporte sean lo suficientemente fuertes como para permitir la resistencia a todas las condiciones de carga predeterminadas. El sistema de soporte de montaje debe ser inspeccionado y probado por una ajena con capacidades de análisis de mecánica estática, de acuerdo con los requisitos nacional es locales y los estándares internacionales correspondientes.

El soporte de montaje debe estar hecho de materiales duraderos, resistentes a la corrosión y a los rayos UV.

Los módulos fotovoltaicos deben estar firmemente fijados en el soporte de montaje.

En áreas con grandes nevadas 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 módulos sean bloqueados por malezas, arbustos, etc. Reduciendo el riesgo de puntos calientes causados por arena en susoensión o pequeños rocas volantes (debida a operaciones de O&M) que puedan crear sombras o daños en los módulos fotovoltaicos.

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, acelera 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 agujero en el techo debe sellarse adecuadamente para evitar infiltraciones.

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. Los intervalos específicos pueden calcularse en función de los errores reales de instalación y del grado de deformación del soporte.

Asegúrese de que la lámina posterior y los cristales frontal y posterior del módulo no entren en contacto directo con el soporte, la estructura del edificio u objetos extraños del entorno (por ejemplo, piedras), especialmente bajo fuerzas externas, ya que pueden provocar daños en la lámina posterior encapsulada y en el cristal, e invalidar la garantía del producto.

La carga estática máxima que pasa el módulo es: 2400Pa en la parte posterior y 5400Pa 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.

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. (Carga de ensayo = carga de cálculo \* 1,5 veces el factor de seguridad)

Los módulos fotovoltaicos pueden montarse en horizontal o en vertical. Al instalar el módulo, tenga cuidado de no bloquear el orificio de drenaje del marco. (\*Nota: Para lograr la función de antiacumulación de polvo en el módulo, el módulo antiacumulación de polvo debe montarse verticalmente.)

### 5.2 Componente Instalación mecánica

El lazo entre los módulos y el sistema de soporte se puede instalar mediante pernos, tornillos, abrazaderas o sistemas integrales. La instalación deben realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos y sugerencias: si hay otros métodos de instalación, consulte a LONGi y obtenga el consentimiento de LONGi de lo contrario la garantía no será válida. (\*Nota: El modelo antiacumulación de polvo utiliza cantos cortos para evitar eficazmente la acumulación de polvo, por lo que se prohíbe instalar este modelo en horizontal.)

Para entornos ventosos o escenarios especiales de centrales eléctricas, como valles y acantilados escarpados, es necesario reforzar el método de montaje, y se recomienda utilizar espaciadores elípticos, tuercas antiaflojamiento, fijación sincronizada de pernos y abrazaderas, y otros métodos de montaje reforzado. Consulte con el personal de servicio técnico de LONGi para conocer más métodos específicos correspondientes.

### 5.2.1 Instalación a través de pernos

El conjunto LONGi tiene orificios de montaje que coinciden con los pernos M6 y M8; consulte la figura 4 a continuación para ver los detalles de montaje y las ubicaciones de los orificios correspondientes.

Diagrama de instalación	Modelo de módulo
	LR5-72HPH/HTH/HTHF/HBD/HGD-xxxM*
	Otras versiones
<p>Nota: 1. los agujeros de instalación 400 y 790 se utilizan para NEXTracker y seguidores solares de otros fabricantes para que coincida con la instalación; 2. Algunos componentes no tienen los agujeros 400, por favor refiérase a la especificación del producto.</p>	

Fig. 4 Ilustración de los orificios de montaje de los componentes

El conjunto se puede atornillar al soporte a través de los orificios de montaje en el marco trasero, los detalles de montaje se muestran en la Figura 5 a continuación:



Figura 5 Diagrama de instalación de los orificios de montaje de los componentes

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 12-18 mm	Q235B/SUS304	
Arandela de resorte	8	6	Q235B/SUS304	
Nuez	M8	M6	Q235B/SUS304	

Recomendaciones:

- (1) El par de apriete para apretar los pernos M8: 12 -16 N•m; El par de apriete para apretar los pernos M6: 8 -12 N•m;
- (2) Al elegir módulos LONGi con un marco de altura de 30 mm (30 H), se recomienda elegir sujetadores de longitud  $L \leq 25$  mm. (Para modelos especiales, puede consultar el servicio de atención al cliente de LONGi);

5.2.2 Instalación del módulo con grapas

Si utiliza un dispositivo especial para instalar los módulos, como se muestra en la Figura 6.

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

Evite la creación de sombras en el módulo con el utilizzo de grapa. Evite que el dispositivo bloquee el orificio de drenaje.

Para componentes enmarcados, se recomienda que la longitud de la fijación cumpla  $\geq 50$ mm, y que la fijación mantenga un solapamiento de al menos 10mm pero no superior a 12mm con el marco del módulo (para instalaciones de fijación con un solapamiento inferior a 10mm, es necesario consultar con el personal de atención al cliente de LONGi para su evaluación).

El par de apriete recomendado para los tornillos M8 es de 12-16N-m, y para los tornillos M6 es de 8-12N-m.

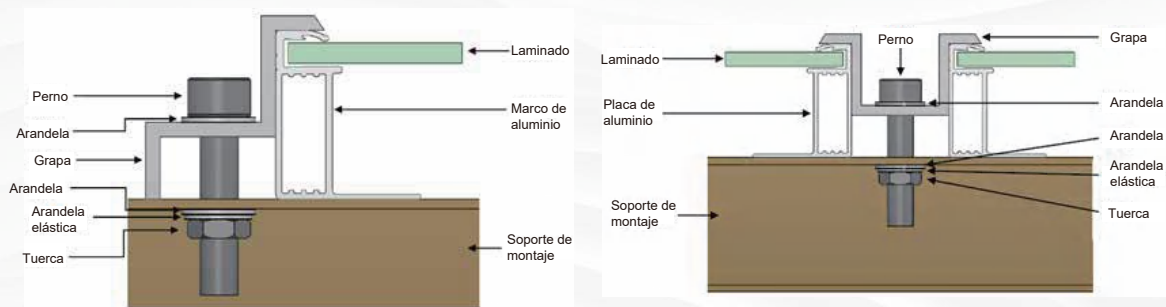
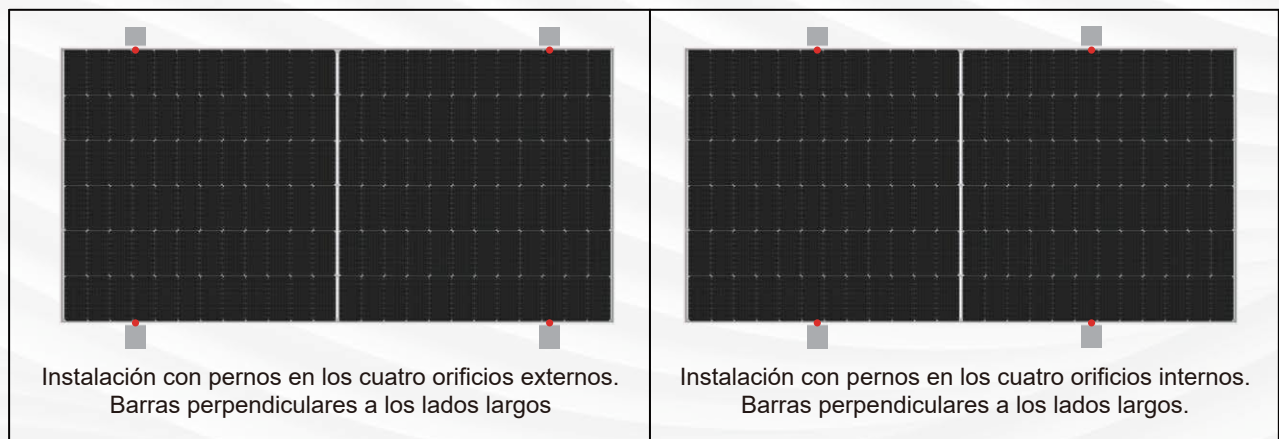


Figura 6 Esquema de instalación de un módulo monofacial con utilización de grapa

5.3 Diagrama de instalación del módulo monofacial y carga correspondiente

Los módulos de una sola cara están disponibles en montaje con tornillos y fijación con grapas, 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 Pascal (pa):



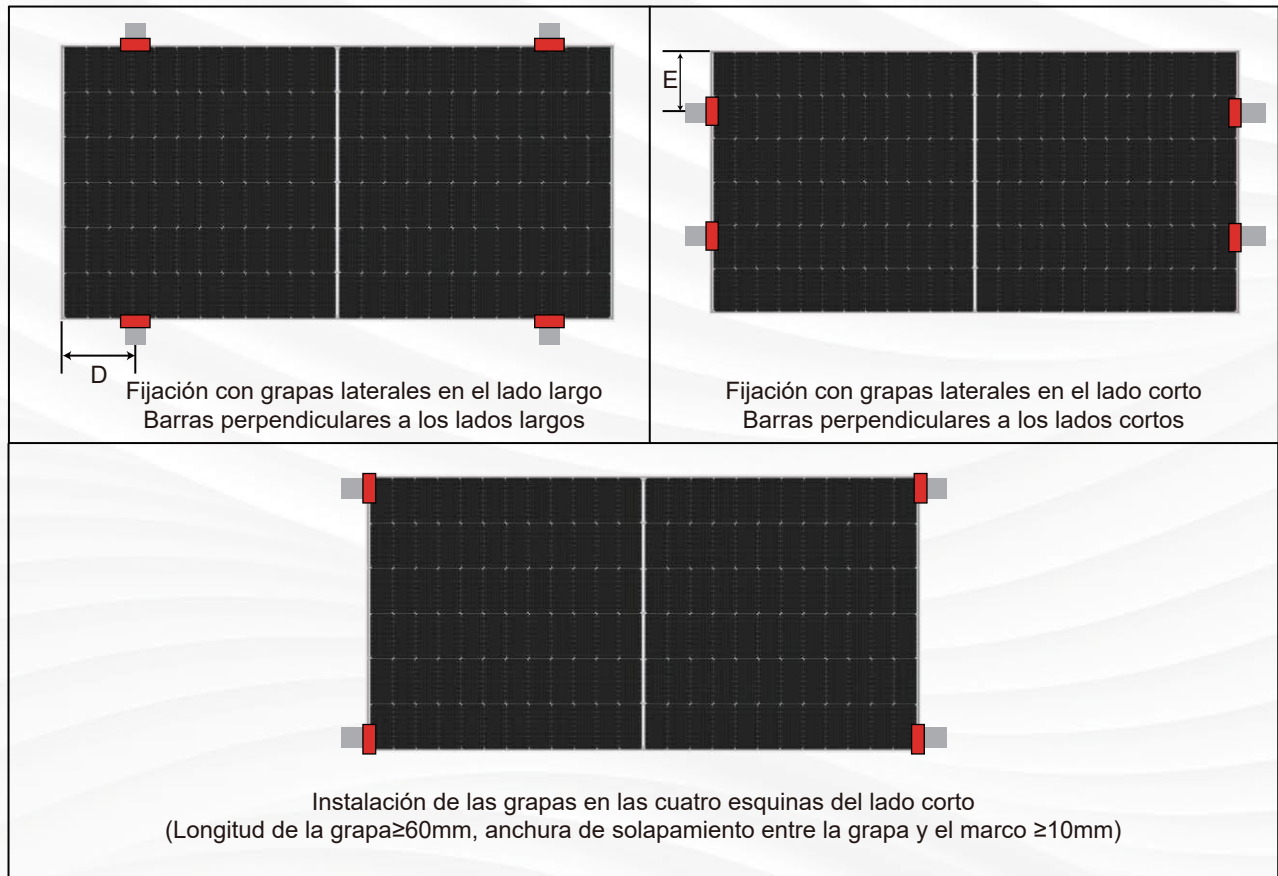


Figura 7 Diagrama de instalación de módulos monofaciales

Capacidades de Carga de Módulos Monofaciales Enmarcados:

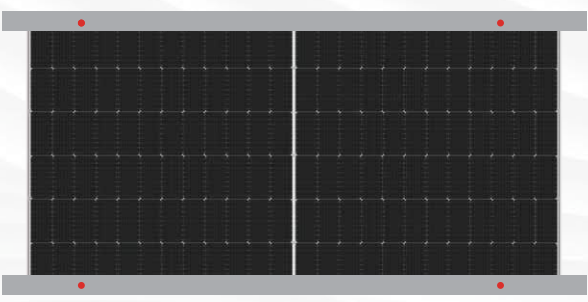
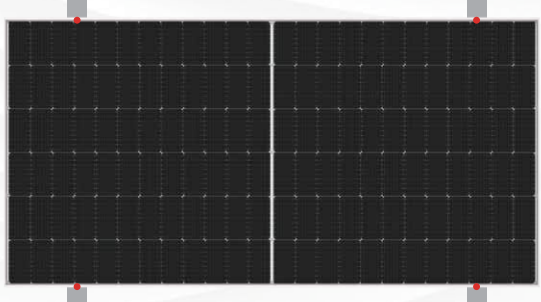
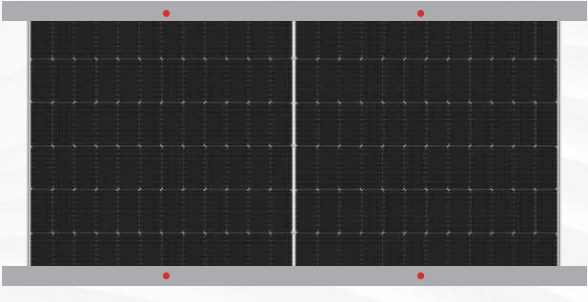
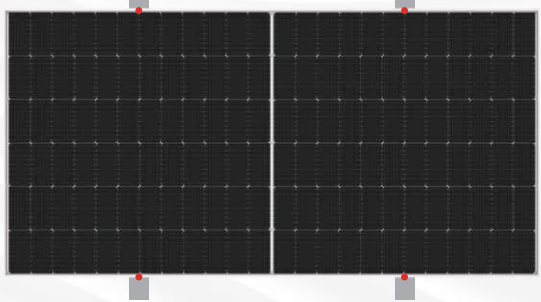
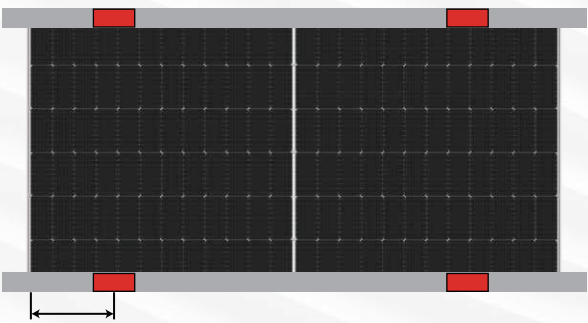
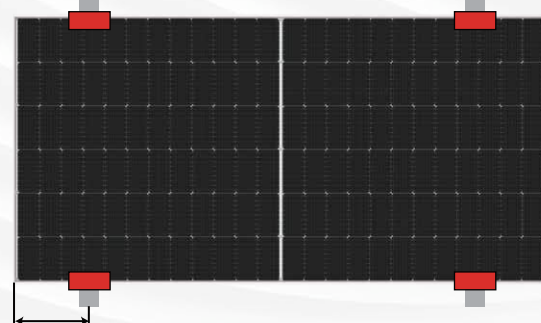
Metodo de instalacion Tipo de módulo		Instalación con pernos		Instalación con grapas de fijación				
		Travesaño perpendicular al marco lateral largo		Travesaño perpendicular al marco lateral largo			Travesaño perpendicular al marco lateral corto	Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto
		4 orificios externos	4 orificios internos	$250 \leq D \leq 350$	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$	$150 \leq E \leq 250$	
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 54/66	LR5-54HPH-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	$\pm 2400$	+2400, -1800
	LR5-54HPB-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	$\pm 2400$	+2400, -1800
	LR5-54HNB-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	$\pm 2400$	+2400, -1800
	LR5-54HTH-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	$\pm 2400$	+2400, -1800
	LR5-54HTB-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	$\pm 2400$	+2400, -1800
	LR5-66HPH-xxxM	+5400, -2400	$\pm 2400$	/	+5400, -2400	/	$\pm 1800$	$\pm 1600$
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 72	LR5-72HPH-xxxM	+5400, -2400	$\pm 2400$	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HTH-xxxM	+5400, -2400	$\pm 2400$	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HPH-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HTH-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HTHF-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/

Los datos anteriores se completan basándose en los requisitos de carga estática de la norma IEC 61215 (probados por LONGi o una organización certificada de terceros).



## 5.4 Diagramas de montaje de un módulo bifacial y cargas correspondientes

Los módulos bifaciales pueden montarse con tornillos y abrazaderas; en la tabla siguiente se detallan las posiciones de montaje y las capacidades de carga correspondientes. Las distancias y longitudes de la siguiente tabla están en milímetros (mm) y las presiones en Pascal (pa):

 <p>Instalación de pernos en los cuatro agujeros exteriores (Barras de montaje paralelas al lado largo)</p>	 <p>Instalación de pernos en los cuatro agujeros exteriores (Barras de montaje perpendiculares al lado largo)</p>
 <p>Instalación de pernos en los cuatro agujeros interiores (Barras de montaje paralelas al lado largo)</p>	 <p>Instalación de pernos en los cuatro agujeros interiores (Barras de montaje perpendiculares al lado largo)</p>
 <p>D Fijación con grapas laterales en el lado largo (Barras de montaje perpendiculares al lado largo)</p>	 <p>D Grapas en el lado largo (Barras de montaje perpendiculares al lado largo)</p>

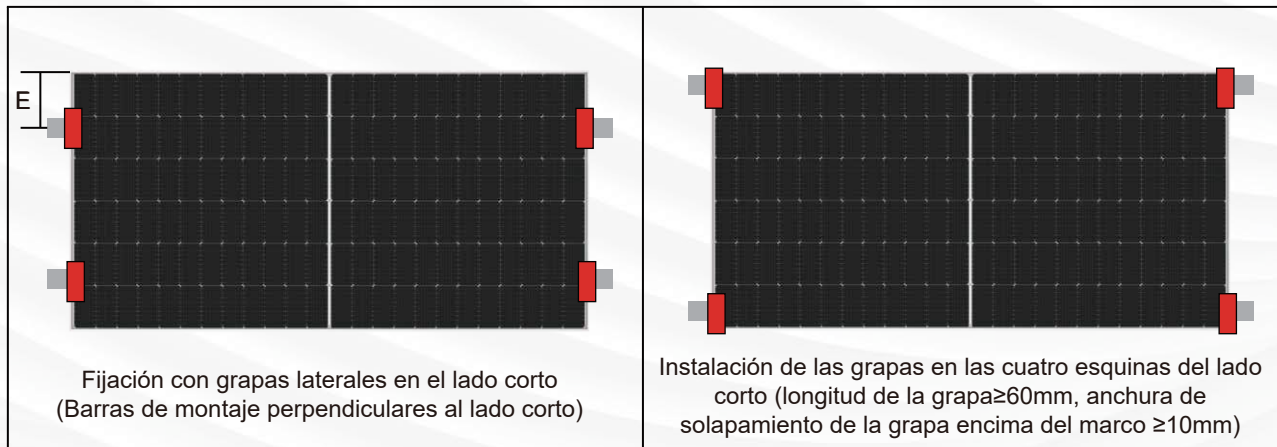


Figura 8 Diagrama de montaje de un módulo bifacial

La información sobre la carga del módulo de doble acristalamiento enmarcado de la versión 54 se muestra en la tabla siguiente: Capacidades de Carga de Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrió

Metodo de instalación		Instalación con pernos		Instalación con accesorios de fijación		
		Barra de montaje perpendicular al marco largo		Barra de montaje perpendicular al marco largo $250 \leq D \leq 350$	Barra de montaje perpendicular al marco corto $150 \leq E \leq 250$	Cuatro esquinas del lado corto /
		4 orificios externos (Barras paralelas a los lados largos)	4 orificios internos (Barras paralelas a los lados largos)			
Tipo de módulo						
Módulo bifacial de doble vidrio con marco (Tipo de Módulo 54)	LR5-54HABB-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	+2400, -1800	/
	LR5-54HTD-xxxM*	$\pm 2400$	+5400, -2400	+5400, -2400	+2400, -2100	+2400, -1800

La información sobre la carga del módulo de doble acristalamiento de doble cara enmarcado en la versión 66/72/78 se muestra en la tabla siguiente:

Metodo de instalación		Instalación con tornillos			Instalación con accesorios de fijación					
		Barras de montaje perpendiculares al lado largo 4 orificios externos (Barras paralelas a los lados largos)	Barras de montaje perpendiculares al lado largo		Barras de montaje perpendiculares al lado largo			Barras de montaje perpendiculares al lado largo		
			4 orificios externos (Barras paralelas a los lados largos)	4 orificios internos (Barras paralelas a los lados largos)	$250 \leq D \leq 350$	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$
Tipo de módulo										
Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrió Tipo 60/72/78	LR5-66HBD-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	$\pm 2400$	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/	/
	LR5-72HBD-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	$\pm 2400$	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HND-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	$\pm 2400$	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HTD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HTDR-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HBD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	$\pm 2400$	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	$\pm 2400$	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR7-72HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400

Los datos anteriores se basan en los requisitos de carga estática de la norma IEC 61215 (probados por LONGi o una organización certificada por terceros).

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## ▶ 06. Instalación eléctrica

### 6.1 Rendimiento eléctrico

Existe una tolerancia entre los valores nominales de los parámetros de rendimiento eléctrico del módulo, como  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  y  $P_{max}$ , y los valores en condiciones de ensayo estándar. Condiciones de prueba estándar para componentes: irradiancia  $1000 \text{ W / m}^2$ , temperatura de la celda  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , calidad del aire AM1.5.

Cuando los módulos están conectados en una cadena, el voltaje final es la suma de los componentes individuales. Cuando los módulos están conectados en paralelo, la corriente final es la suma de los módulos individuales, como se muestra en la Figura 9. Los módulos de diferentes modelos de rendimiento eléctrico no se pueden conectar en una cadena.

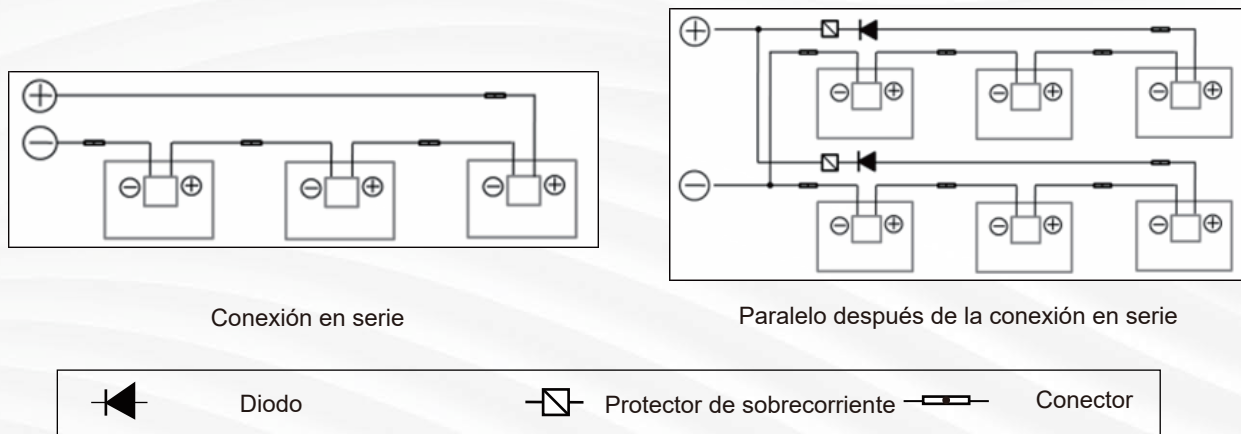


Figura 9 Diagrama eléctrico de circuitos en serie y en paralelo.

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 es DC1000V / DC1500V - - - El voltaje real del sistema está diseñado de acuerdo con el modelo del módulo 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:  $CV_{oc} = 1 - \beta \times (25 - T)$ .  $T$  es la temperatura ambiente más baja esperada en la ubicación de instalación del sistema,  $\beta$  ( $\% / ^\circ\text{C}$ ) es el coeficiente de temperatura del módulo  $V_{oc}$  seleccionado (consulte la tabla de parámetros del módulo 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 9.

## 6.2 Cables y conexiones

Para conectar los módulos se debe usar una caja de conexiones con nivel de protección IP67, proporcionado una protección de seguridad para los cables y sus conexiones correspondientes, y proporcionar la protección de acceso a 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 conector positivo en el otro conector del cable negativo del módulo 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 antienviejimiento, si están expuestos al aire, deben tener propiedades antienviejimiento), 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.

Evite que entren objetos extraños en el conector, como vapor de agua, polvo y organismos. La entrada de objetos extraños en el conector puede hacer que éste funcione mal o se dañe.

No conecte el conector si está mojado.

Si el conector está contaminado, está prohibido conectarlo para su uso.

Si el conector no está conectado positivo con negativo, el conector no será resistente al agua.

Los módulos deben conectarse lo antes posible tras la instalación, y los conectores deben cumplir los requisitos de IP68 (IEC60529) cuando se conectan. Si el conector no puede conectarse a tiempo o el lugar de instalación es mayoritariamente lluvioso y con niebla, se recomienda añadir un dispositivo de protección del conector.

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 está permitido utilizar juntos conectores de distintos tipos.



## 6.4 Diodo de derivación

La cadena de las celdas 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 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.

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:

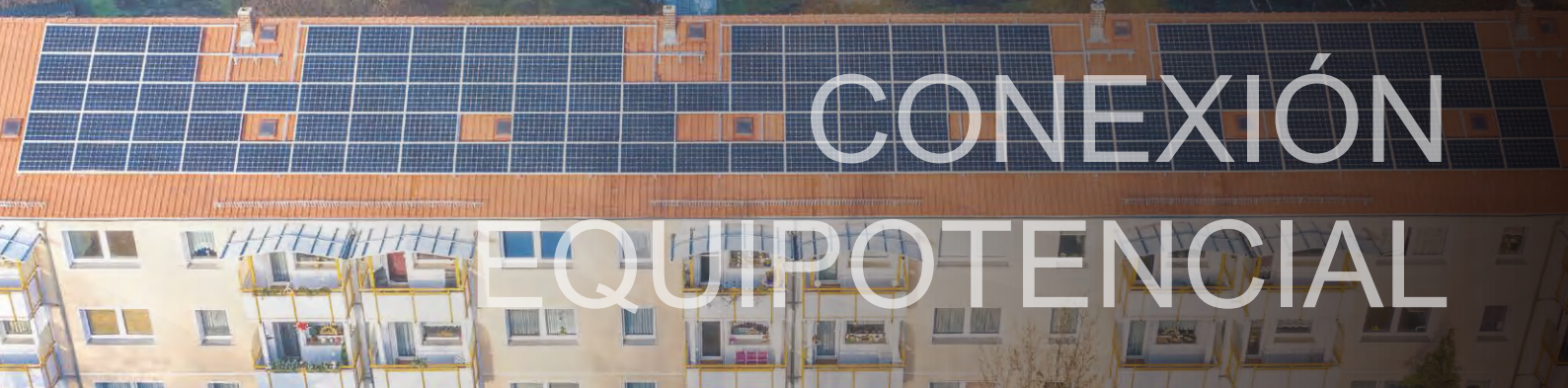
Instalación en climas cálidos y húmedos.

Instalación en lugares húmedos a largo plazo (como cerca de cuerpos de agua)

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, se recomienda usar el esquema de aumento de potencial negativo (PV/PE), esquemas de aumento de tensión neutra de CA (N/PE) o esquemas de recuperación de polarización inversa;

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).



## ► 07. Conexión equipotencial

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 de 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 de tierra adicional en el marco del módulo.

El conductor o cable de 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 de tierra a través de un electrodo adecuado.

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

La conexión a la tierra entre los módulos debe confirmarse por el electricista calificado, y el dispositivo de tierra debe fabricarse por un fabricante eléctrico calificado. El accesorio de 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 LONGi:

- 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 tierra a través de una pinza de tierra de un material y tamaño que cumpla los requisitos de las normativas, leyes y reglamentos locales nacionales, regionales o internacionales.
- Apriete los tornillos de fijación del cable de tierra. Entonces la instalación termina.

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

Los componentes LONGi 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.

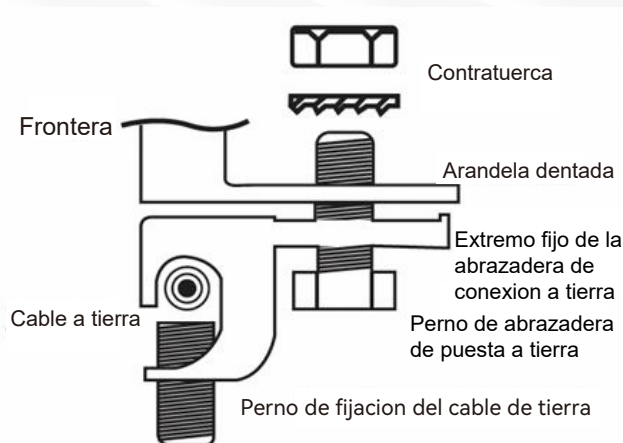


Figura 10 Manera a la tierra de los módulos fotovoltaicos

# OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

## ► 08. Operación y mantenimiento

Es responsabilidad del usuario inspeccionar y mantener los módulos 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.

Para obtener información detallada sobre el funcionamiento y el mantenimiento del módulo, consulte el "Manual de funcionamiento y mantenimiento del módulo fotovoltaico solar LONGi".

### 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 prohibida la creación de sombras integrales o parciales encima de los módulos, por ejemplo, de parte de 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 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 recomienda usar una esponja con agua limpia o un paño suave para limpiar la superficie del vidrio. Está estrictamente prohibido usar detergentes alcalinos 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 recomienda limpiar los módulos fotovoltaicos temprano por la mañana o por 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 o cables expuestos; lo que provocará el riesgo de descarga eléctrica.

### 8.2 Inspección visual de componentes

Componentes inspeccionados visualmente por defectos de apariencia, especialmente:

- 1) Si el cristal del módulo está roto. Deberá prestarse especial atención a: evitar la rotura de cristales por la arena y la grava arrastradas por los vehículos de O&M durante las patrullas; evitar los cristales defectuosos o rotos por la salpicadura de objetos duros como arena y grava al utilizar cortadoras de césped para las operaciones de desbroce.

- 2) Corrosión en la soldadura de la rejilla de la célula principal (causada por la humedad que enetra en el módulo por la rotura del material de encapsulación debido a daños de transporte o instalación)
- 3) Compruebe si hay marcas de quemaduras en la placa posterior del módulo.
- 4) Compruebe si hay signos de envejecimiento de los módulos fotovoltaicos. Incluyendo posibles daños por roedores, envejecimiento por el clima, y que todos los conectores están bien conectados y que no hay corrosión. Verifique que los módulos estén bien conectados a tierra.
- 5) Si algún objeto afilado toca la superficie del componente;
- 6) Si los módulos tienen sombras debidas a obstáculos u objetos extraños;
- 7) 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:

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

#### Este manual se aplica a los productos:

	Modelo del módulo		Certificación	Estructura del módulo
Módulo monofacial	LR5-54HPH-xxxM*	/	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-54HPB-xxxM*	/	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-54HNB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-66HPH-xxxM	LR5-72HTH-xxxM*	IEC, UL	Vidrio individual
	LR5-66HTH-xxxM	LR5-72HTHF-xxxM*	IEC, UL	Vidrio individual
Módulo bifacial	LR5-54HABB-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	IEC, UL	Doble vidrio
	LR5-66HBD-xxxM	LR5-72HGD-xxxM*	IEC, UL	Doble vidrio
	LR5-54HTD-xxxM*	LR7-72HGD-xxxM*	IEC, UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HND-xxxM	IEC, UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HTD-xxxM*	IEC, UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HTDR-xxxM*	IEC, UL	Doble vidrio

- ① La marca "\*" detrás del número de modelo del módulo significa que la altura del marco del módulo es de 30 mm.
- ② Las cargas de montaje y la información de certificación de los módulos LR4-xxx-xxxM y LR5-xxx-xxxHIB/HIBB/HIBD-xxxM se muestran en el Manual de instalación de módulos FV LONGi, versión V16.





**LONGi**