

Este manual corresponde a módulos fotovoltaicos ("módulos FV", también conocidos habitualmente como paneles solares) fabricados por Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. ("Yingli Solar") y ha sido elaborado expresamente para profesionales cualificados ("Instalador" o "Instaladores") como son, entre otros, electricistas e instaladores FV con certificación RAL.

## INTRODUCCIÓN

Agradecemos su confianza en Yingli Solar como su proveedor de módulos FV. Nos importa su empresa. Este manual contiene información importante relacionada con la instalación eléctrica y mecánica de los módulos FV, así como su mantenimiento, e incluye además información de seguridad que conviene leer con atención y conocer bien antes de la manipulación, instalación o mantenimiento de los módulos FV de Yingli Solar.

Yingli Solar no asume responsabilidad alguna y renuncia expresamente a toda responsabilidad por las pérdidas, daños o gastos que se deriven o guarden relación con este Manual de Instalación y Uso. Yingli Solar no asume responsabilidad alguna por la violación de patentes o de otros derechos de terceros que pueda derivarse del uso de módulos FV Yingli Solar. Ninguna licencia se otorga de forma explícita o implícita ni con sujeción a ninguna patente o derechos de patente. La información que se recoge en este manual se considera fidedigna, pero no constituye garantía expresa o implícita alguna. Yingli Solar se reserva el derecho de modificar sus módulos FV, así como otros productos y sus especificaciones o este manual sin notificación previa.

Yingli Solar y sus filiales no son responsables de los daños que se deriven de la incorrecta instalación, uso o mantenimiento de los módulos FV Yingli Solar, como son, entre otros, daños, pérdidas o gastos ocasionados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual o provocados o relacionados con productos de otros fabricantes.

Los módulos FV Yingli Solar están diseñados teniendo en cuenta los requisitos de las normas IEC 61215 e IEC 61730, clase de aplicación A. Los módulos aptos para usos clasificados en esta clase pueden utilizarse en sistemas que funcionen con valores superiores a 50 V CC o 240 W, con los que se prevé un acceso de contacto general. Los módulos con calificación de seguridad IEC 61730-1 e IEC 61730-2 y que pertenezcan a esta clase de aplicación se consideran que cumplen los requisitos de seguridad de clase II. Durante el proceso de certificación de los módulos FV, un laboratorio de certificación independiente se ha encargado de la conformidad de este manual con los requisitos de certificación.

Este Manual de instalación y uso está disponible en varios idiomas. En caso de existir discrepancias entre las versiones, primará la versión en lengua inglesa.

El incumplimiento de los requisitos que figuran en este manual invalidará la Garantía limitada de los Módulos FV en los términos establecidos por Yingli Solar en el momento de su venta directa al cliente. Se incluyen recomendaciones adicionales con el fin de mejorar las prácticas de seguridad y los resultados de rendimiento. Rogamos que se entregue al propietario de los sistemas FV un ejemplar de este manual para su consulta y que se le informe de todos los aspectos pertinentes relativos a la seguridad, funcionamiento y mantenimiento.

## SEGURIDAD

### Generalidades

Es obligatorio comprender y respetar toda la reglamentación y normas locales, estatales y federales relativas a la construcción de edificios, diseño eléctrico, incendios y seguridad y consultar a las autoridades locales para determinar los permisos necesarios aplicables antes de comenzar la instalación o el mantenimiento de módulos FV.

Los sistemas FV para cubiertas sólo deben instalarse en viviendas cuya integridad estructural haya sido analizada formalmente por un ingeniero o especialista de la construcción certificado que confirme que puede soportar el peso adicional de los componentes del sistema FV, incluidos los módulos FV



Por su propia seguridad, no intente trabajar en un tejado sin antes haber identificado y adoptado medidas de precaución, como son, entre otras, las medidas de protección contra caídas, equipo de protección individual (EPI).

Por su propia seguridad, no instale o manipule módulos FV en condiciones adversas como, por ejemplo, vientos fuertes o racheados y superficies de techumbres húmedas o heladas.

La estructura plana de los módulos FV consta de un conjunto laminado de células solares encapsuladas en material aislante con una superficie de vidrio rígida y un sustrato asilado. El conjunto laminado se apoya en un marco de aluminio que sirve también para el montaje del módulo. Véase la Figura 1, que ilustra los componentes del módulo FV

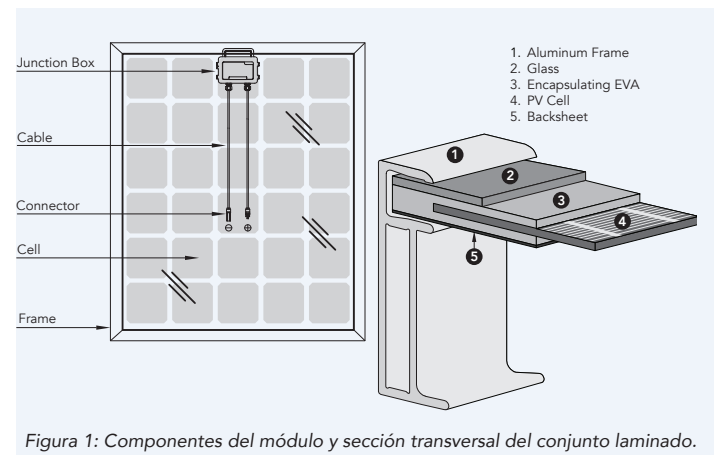


Figura 1: Componentes del módulo y sección transversal del conjunto laminado.

### Información eléctrica

Los módulos FV pueden generar corriente y tensión al ser expuestos a una luz de cualquier intensidad. La corriente eléctrica aumenta a medida que aumenta la intensidad de la luz. Una tensión de CC de 30 voltios o más es potencialmente mortal. Si se toca un circuito activo en un sistema FV.



Desenergice los módulos FV retirándolos completamente de la luz o cubriendo su superficie frontal con un material opaco. Tenga en cuenta las normas de seguridad referentes a los equipos eléctricos activos cuando trabaje con módulos que estén expuestos a la luz. Utilice herramientas con aislamiento y no lleve joyas de metal mientras trabaja con módulos FV.

Para evitar que se produzcan arcos y descargas eléctricas, no desenchufe las conexiones eléctricas mientras estén sometidas a una carga. Una conexión defectuosa también puede provocar arcos y descargas eléctricas. Mantenga

secos y limpios los conectores y asegúrese de que funcionan en condiciones óptimas. No introduzcan nunca objetos metálicos en los conectores ni los modifique de ningún modo para afianzar una conexión eléctrica.

No toque ni maneje módulos FV con el vidrio roto, el marco desprendido o con una laminado posterior dañado a menos que los módulos FV hayan sido desconectados primero y usted lleve puesto el EPI adecuado. Evite manejar módulos FV cuando estén húmedos, a menos que tenga que lavarlos del modo indicado en este manual. No toque nunca las conexiones eléctricas que estén húmedas sin protegerse antes con guantes aislados.

## Transporte y Manejo

Los módulos FV Yingli Solar deben transportarse únicamente en el embalaje suministrado y han de mantenerse en dicho embalaje hasta el momento de su instalación. Proteja los palés contra movimientos y exposición a daños durante el transporte. Afiance bien los palés para que no se caigan. No sobrepase la altura máxima de apilamiento de los palés, tal como se indica en el embalaje del palé. Almacene los palés en un lugar fresco y seco hasta el momento de desembalar los módulos FV.

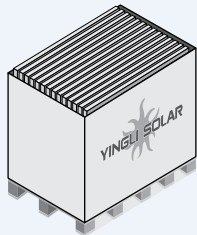


Figura 2: Palé de módulos FV

Los módulos FV Yingli Solar son pesados y deben manejarse con cuidado. Los módulos deben manejarse sujetándolos por el marco; no los sujete nunca por la caja de conexiones ni por los cables. No someta los cables a tensión mecánica. No pise nunca los módulos FV ni los deje caer o apoye objetos sobre ellos. Tenga cuidado al colocar los módulos FV sobre superficies rígidas y afícelos para que no se caigan. El vidrio roto puede provocar lesiones a las personas. No es posible reparar módulos FV con el vidrio roto, por lo que no deben utilizarse. Los módulos FV rotos o dañados deben manejarse con cuidado y desecharse correctamente.

Para desembalar los módulos FV del embalaje suministrado por Yingli Solar, retire primero la tapa del palé (tras quitar las correas de seguridad, si fuera el caso). Saque los módulos FV uno a uno deslizándolos hacia arriba siguiendo la guía del embalaje (véase la Figura 3). Puede que sea necesario afianzar el resto de los módulos FV en el embalaje del palé para evitar que se caigan.

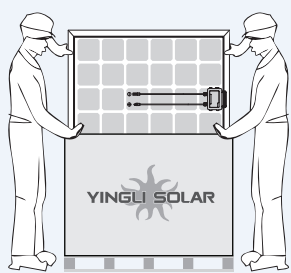


Figura 3: Sacando módulos FV del palé

Compruebe si los módulos FV han sufrido daños durante el transporte antes de instalarlos; no instale módulos dañados. Póngase en contacto con la empresa a la que compró los módulos FV Yingli Solar para informarse de cómo reclamar cualquier módulo FV defectuoso.

Las superficies de los módulos FV son susceptibles de sufrir daños que pueden afectar al rendimiento o a la seguridad del módulo FV; no dañe ni raye las superficies de los módulos FV y no aplique pintura ni adhesivos a las superficies ni al marco. Por su propia seguridad, no desmonte ni modifique los módulos FV Yingli Solar. Si lo hace, podrá degradar el rendimiento o provocar daños irreversibles y las garantías aplicables quedarán anuladas.

Si es preciso almacenar los módulos FV antes de ser instalados, deben mantenerse en su embalaje y deben protegerse para no exponerlos a situaciones que puedan comprometer la durabilidad del embalaje.

## Incendios

Los módulos FV Yingli Solar tienen una especificación de resistencia al fuego de Clase C según la certificación IEC 61730-2. Cuando se monten módulos FV en cubiertas o tejados, éstos deben contar con una cubierta ignífuga adecuada a esta aplicación. Los módulos FV son dispositivos que generan electricidad y pueden afectar a la seguridad contra incendios de un edificio.

La aplicación de métodos inadecuados de instalación y el uso de piezas defectuosas pueden dar lugar a arcos eléctricos imprevistos durante su funcionamiento. Con el fin de mitigar el riesgo de incendio en este caso, los módulos FV no deben instalarse cerca de líquidos o gases inflamables o en lugares con materiales peligrosos.

En caso de incendio, los módulos FV pueden seguir generando tensión peligrosa, aun después de haber sido desconectados del inversor, haber resultado destruidos parcial o totalmente o si el cableado del sistema se ha visto comprometido o destruido. En caso de incendio, informe a los bomberos de los riesgos particulares del sistema fotovoltaico y aléjese de todos los elementos del sistema FV durante el incendio y con posterioridad a éste hasta que se adopten las medidas necesarias para que el sistema FV sea seguro.

## INFORMACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN

### Limitaciones de Aplicación

Los módulos FV Yingli Solar deben instalarse sobre estructuras de montaje apropiadas en edificios adecuados, en el suelo o en otras estructuras aptas para los módulos FV (p. ej. garajes, fachadas de edificios o seguidores fotovoltaicos). Los módulos FV no deben instalarse en ninguna clase de vehículos móviles. Los módulos FV Yingli Solar no deben instalarse en lugares susceptibles de quedar sumergidos en agua.

Los módulos FV Yingli Solar no deben colocarse en lugares donde haya sustancias agresivas, como sal o salitre, ni cualquier otro tipo de agente corrosivo, que puedan afectar a la seguridad o el rendimiento de dichos módulos. Aunque varios tipos de módulos FV Yingli Solar han superado la prueba de corrosión de ambiente salino según la IEC 61701 con una concentración de sal del 5 % en peso, puede producirse corrosión galvánica entre el marco de aluminio del módulo FV y los materiales de montaje o fijación al suelo si éstos se componen de metales diferentes. Yingli Solar recomienda el uso exclusivo de metales de acero inoxidable y aluminio directamente en contacto con los módulos FV en instalaciones costeras con el fin de limitar la corrosión.

No debe dirigirse luz concentrada artificialmente directamente sobre los módulos FV Yingli Solar.

### Recomendaciones de Diseño

Yingli Solar recomienda que se monten los módulos FV con un ángulo de inclinación mínimo de 10 grados para que puedan limpiarse bien con la lluvia de forma autónoma.

El sombreado parcial o total de módulos FV puede reducir considerablemente el rendimiento del sistema. Yingli Solar recomienda minimizar la cantidad de sombra a lo largo del año con el fin de aumentar la cantidad de energía que generan los módulos FV.

Se recomienda la protección contra rayos en sistemas FV que vayan a instalarse en zonas con elevada probabilidad de impacto de rayos.

Podrían inducirse altas tensiones del sistema en caso de que un rayo impactara directamente, lo cual dañaría los componentes del sistema fotovoltaico. Debe reducirse al mínimo el área al descubierto de los cables, como se muestra en la Figura 4, con el fin de reducir el riesgo de sobretensiones transitorias inducidas por rayos.

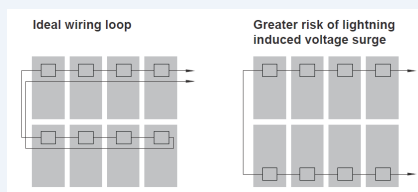


Figura 4: Diseño de cableado recomendado

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### Configuración Eléctrica

En condiciones normales, es probable que un módulo fotovoltaico experimente situaciones en las que se genere más corriente o tensión que la indicada en Condiciones Normales de Medida (STC: 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5 y temperatura de célula de 25 °C). La corriente de cortocircuito (I<sub>sc</sub>) debe multiplicarse por un factor de 1,25 y la tensión de circuito abierto (V<sub>oc</sub>) debe multiplicarse por un factor de hasta 1,25 en función de la temperatura ambiente más baja que se registre en el lugar de la instalación a la hora de determinar las especificaciones de tensión de los componentes, las especificaciones de corriente de los conductores, la capacidad de los fusibles y el tamaño de los controles conectados a la salida FV.

Las tensiones se suman cuando se conectan directamente en serie módulos FV y las corrientes de los módulos se suman cuando se conectan directamente en paralelo módulos FV, tal como muestra la Figura 5. No deben conectarse en serie directamente los módulos FV con diferentes características eléctricas. El uso de dispositivos electrónicos adecuados de terceros conectados a módulos FV puede permitir conexiones eléctricas diferentes y deben instalarse según las instrucciones específicas del fabricante.

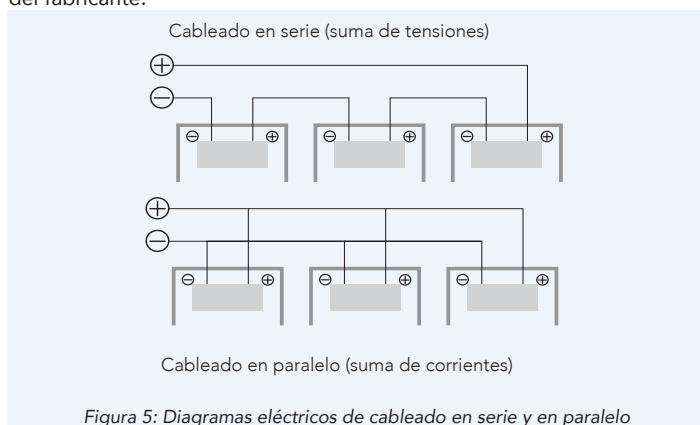


Figura 5: Diagramas eléctricos de cableado en serie y en paralelo

El número máximo de módulos FV que pueden conectarse en una serie debe calcularse de acuerdo con la normativa aplicable de modo que no se sobrepase la tensión máxima del sistema especificada para el módulo FV y el resto de componentes eléctricos en corriente continua funcionando en circuito abierto a la temperatura más baja prevista para el lugar donde se encuentre el sistema fotovoltaico.

Debe utilizarse un dispositivo de protección contra sobreintensidades de la especificación adecuada cuando la corriente inversa pueda sobrepasar el valor máximo del fusible especificado para el módulo. Se precisa un dispositivo de protección contra sobreintensidades para cada serie si se conectan en paralelo más de dos series.

### Cableado

Los módulos solares Yingli Solar disponen de dos (2) cables trenzados de salida resistentes a la luz solar que terminan en conectores FV aptos para la mayoría de instalaciones. El terminal positivo (+) lleva un conector macho, mientras que el negativo (-) dispone de un conector hembra. El cableado del módulo está pensado para conexiones en serie [es decir, interconexiones hembra (-) a macho (+)], pero también puede utilizarse para conectar dispositivos eléctricos adecuados de terceros que tengan otras configuraciones de cableado siempre que se respeten las indicaciones del fabricante.

Utilice cableado en el campo FV con la sección transversal correcta autorizada para su uso con la máxima corriente de cortocircuito del módulo FV. Yingli Solar recomienda que los instaladores utilicen sólo cables resistentes a la luz solar indicados para el cableado de corriente continua (CC) de sistemas FV. El valor mínimo del cable debe ser 4 mm<sup>2</sup>

	Norma de ensayo	Tamaño de sección	Rango de temperatura
Requisitos mínimos del cableado del campo FV	TÜV 2 PFG 1169	4mm <sup>2</sup>	-40°C a +90°C

Tabla 1: Requisitos mínimos del cableado del campo FV.

Los cables deben fijarse a la estructura de montaje de manera que no se produzcan daños mecánicos en el cable o en el módulo. No someta los cables a tensión. No doble los cables con un radio de curvatura inferior a

40mm. Utilice un medio adecuado para fijarlos como, por ejemplo, bridas para cables resistentes a la luz solar o presillas de distribución de cables diseñadas específicamente para poder fijarlas al marco del módulo FV. Aunque los cables son resistentes a la luz solar y al agua, siempre que sea posible, evite su exposición directa al sol o inmersión en agua.

### Conectores



Mantenga secos y limpios los conectores y asegúrese de apretar manualmente las tapas de los conectores antes de conectar los módulos. No intente realizar conexiones con conectores húmedos, sucios o defectuosos. Evite que los conectores queden expuestos a la luz de solar y sumergidos en agua. No deje que los conectores se apoyen en el suelo ni en la superficie de los tejados.

Una conexión defectuosa puede provocar arcos y descargas eléctricas. Compruebe que todas las conexiones eléctricas están bien sujetas. Asegúrese de que todos los conectores están totalmente enganchados y bloqueados.

Los módulos no deben ser interconectados mediante conectores de diferentes fabricantes y / o de diferentes tipo. Si necesitan interconectarse módulos con diferentes conectores, un profesional cualificado puede reemplazar los conectores de acuerdo a las explicaciones especificadas por los fabricantes de tal manera que una interconexión pueda hacerse con conectores del mismo fabricante y del mismo tipo.

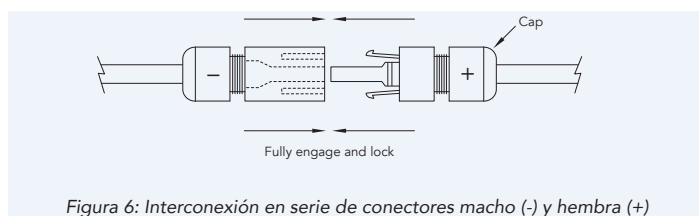


Figura 6: Interconexión en serie de conectores macho (-) y hembra (+)

### Diodos de paso

Las cajas de conexiones que llevan los módulos FV Yingli Solar contienen diodos de paso conectados en paralelo con las series de células FV. En caso de que se produzca un sombreado parcial, los diodos derivan la corriente generada por las células no sombreadas, limitando así el calentamiento del módulo y pérdidas de rendimiento. Los diodos de paso no son dispositivos de protección contra sobreintensidades.

Los diodos de paso desvían la corriente de las series de células en caso de sombreado parcial. Véase el esquema de la Figura 7 donde se muestra cómo las series de células se conectan eléctricamente con los diodos.

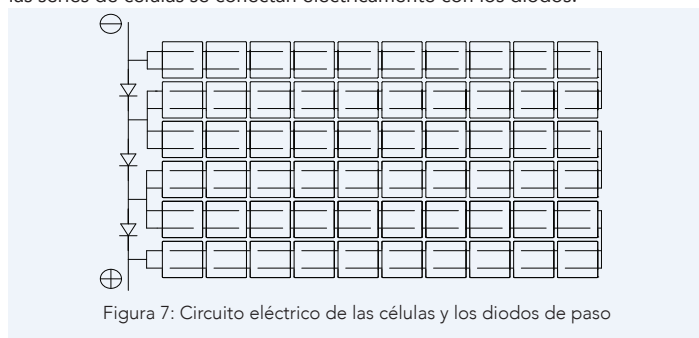


Figura 7: Circuito eléctrico de las células y los diodos de paso

En el caso de que se sepa o se sospeche que falla un diodo, los instaladores o el personal de mantenimiento deberán ponerse en contacto con la empresa a la que compró los módulos FV. No trate nunca de abrir la caja de conexiones de un módulo FV Yingli Solar.

### Conexión a tierra del generador FV

Para un rendimiento óptimo, Yingli Solar recomienda que el polo negativo del generador fotovoltaico sea conectado a tierra.

### Conexión a Tierra del equipo

El marco del módulo FV, así como cualquier pieza metálica del equipo fijo que no lleve corriente y que sea susceptible de ser energizado por el sistema fotovoltaico, debe conectarse al conductor de conexión a tierra del equipo con el fin de evitar descargas eléctricas. Aun cuando los reglamentos, los requisitos del código y las normas aplicables no exijan una conexión a

tierra de seguridad, Yingli Solar recomienda conectar a tierra todos los marcos de módulos FV para garantizar que la tensión existente entre el equipo conductor de electricidad y la toma de tierra sea cero en todo momento.

Para realizar correctamente una puesta a tierra de los equipos, deben conectarse entre sí y de forma continua todos los equipos de metal expuestos que no lleven corriente empleando un conductor de conexión a tierra o un sistema de montaje apropiadamente dimensionados que sirva para una conexión a tierra integrada. (véase más adelante la Opción B del apartado Métodos de Conexión a Tierra).

Los módulos FV Yingli Solar utilizan un marco de aluminio revestido resistente a la corrosión. Para conectar a tierra el marco del módulo correctamente, debe penetrarse el revestimiento

La posibilidad de corrosión por acción electroquímica entre metales diferentes en contacto se puede minimizar si el potencial de tensión electroquímico entre dichos metales diferentes es bajo. El método de conexión a tierra no debe dar lugar al contacto directo de metales diferentes con el marco de aluminio del módulo FV, lo que produciría corrosión galvánica. Un anexo de la norma UL 1703 "Módulos y paneles fotovoltaicos de placa plana" recomienda que las combinaciones de metales no superen una diferencia de potencial electroquímico de 0,5 voltios.

Las guías del marco llevan orificios previamente taladrados con una señal de toma de tierra, como se muestra en la Figura 8. Estos orificios deben utilizarse para la conexión a tierra y no para montar los módulos FV. No realice más orificios.

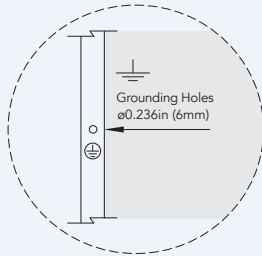


Figura 8: Detalle de los orificios de conexión a tierra

Los métodos de conexión a tierra son los siguientes:

#### Opción A: Conjunto con Tornillo (véase la Figura 9)

1. Debe colocarse un tornillo de puesta a tierra en el orificio de conexión a tierra designado y sólo debe utilizarse componentes de acero inoxidable. Introduzca un tornillo de acero inoxidable M5 primero por la arandela acopada de acero inoxidable y, después, por el orificio de conexión a tierra.
2. Coloque sin apretar una tuerca de acero inoxidable y una arandela dentada de bloqueo al otro lado del tornillo.

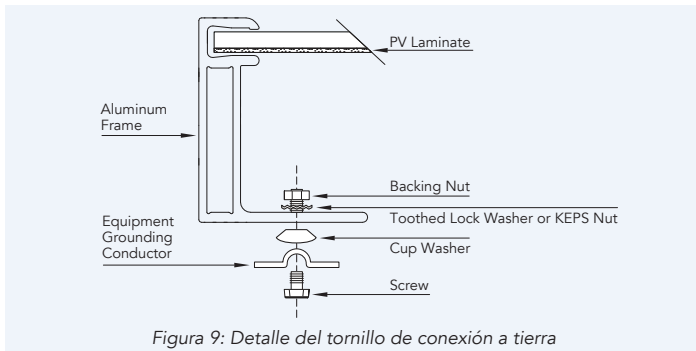


Figura 9: Detalle del tornillo de conexión a tierra

3. Doble el cable de conexión a masa formando una omega ( $\Omega$ ) para que se ajuste bien a la cabeza del tornillo y a la arandela acopada que ha instalado parcialmente. El cable de puesta a tierra entrará en contacto exclusivamente con el acero inoxidable
4. Apriete el tornillo con un par de 2,3 Nm. La arandela dentada de bloqueo debe quedar visiblemente fijada al marco.
5. Utilice cable para la puesta a tierra del tamaño adecuado de modo que no entre en contacto con el marco de aluminio del módulo.

#### Opción B: Métodos integrados de conexión a tierra de fabricantes de estructuras

Los módulos FV Yingli Solar pueden ponerse a tierra conectando los módulos FV a un sistema de estructuras con conexión a tierra. Los métodos integrados de conexión a tierra deben certificarse para la puesta a tierra de módulos FV y han de instalarse según las instrucciones específicas de su correspondiente fabricante.

#### Opción C: Dispositivos adicionales de conexión a tierra de otros fabricantes

Los módulos FV Yingli Solar pueden conectarse a tierra mediante dispositivos de toma de tierra de otros fabricantes siempre que estén certificados para la puesta a tierra de módulos FV y que los dispositivos se instalen de acuerdo con las instrucciones específicas del fabricante.

## INSTALACIÓN MECÁNICA

### Generalidades

Los módulos FV Yingli Solar han sido certificados para una carga estática máxima en la parte posterior del módulo de hasta 2400 Pa (es decir, carga de viento) y una carga máxima estática por la parte frontal del módulo de 2400 Pa o 5400 Pa (es decir, carga de viento y nieve), dependiendo del tipo de módulo (consulte esta información en la hoja de especificaciones técnicas).

Las estructuras de montaje y demás piezas mecánicas deben diseñarse y aprobarse para que soporten las cargas previstas de viento y nieve aplicables a un emplazamiento concreto. Los módulos FV Yingli Solar no deben someterse a fuerzas provenientes de la estructura, incluidas las fuerzas debidas a dilatación térmica.

El método de montaje no debe dar lugar al contacto directo de metales diferentes con el marco de aluminio del módulo FV, lo que produciría corrosión galvánica. Un anexo de la norma UL 1703 "Módulos y paneles fotovoltaicos de placa plana" recomienda que las combinaciones de metales no superen una diferencia de potencial electroquímico de 0,5 voltios.

Los módulos FV Yingli Solar pueden montarse con orientación horizontal o vertical, como muestra la Figura 10, siempre que el método de montaje se ajuste a uno de los métodos aceptados que figuran a continuación.

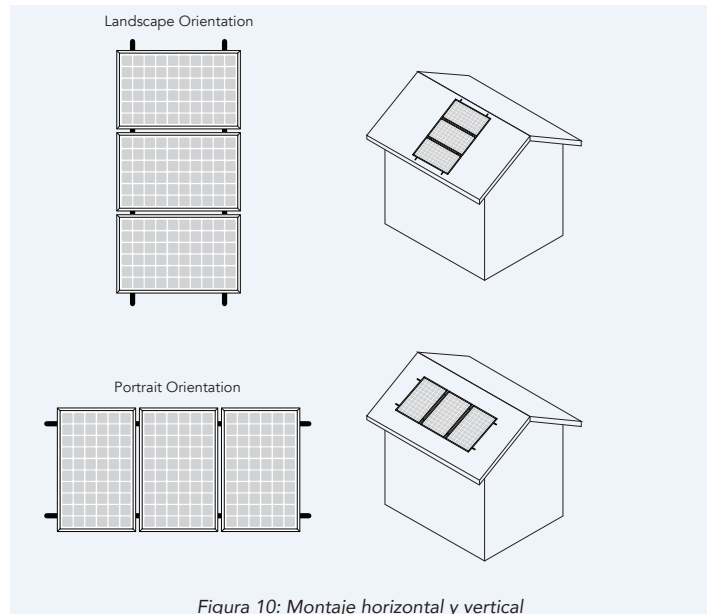


Figura 10: Montaje horizontal y vertical

Con el fin de mantener la clasificación de protección contra incendios, la distancia entre la superficie frontal (vidrio) del módulo FV y la superficie del tejado debe ser, al menos, de 10 cm. Esta distancia también permite el paso del aire para refrigerar el módulo FV. Instale los módulos FV con una separación mínima de 1 cm entre marcos colindantes para tener en cuenta la dilatación térmica.

## Métodos de Montaje

Los métodos de montaje son los siguientes:

### Pernos o Abrazaderas

Consulte el Suplemento de módulos que acompaña a este manual para determinar el número de puntos de conexión necesarios para cada módulo de una serie específica. Los puntos de los orificios de montaje y las tolerancias para situar las abrazaderas aparecen en las imágenes que figuran en el Suplemento de módulos. No modifique los orificios de montaje ya realizados ni practique nuevos agujeros. No ejerza demasiada presión sobre el marco para no deformarlo.

- Pernos: los módulos deben instalarse en los orificios de montaje situados en la parte posterior de la parte más larga del marco utilizando pernos M6, tuercas y arandelas de acero inoxidable. Consulte las especificaciones de apriete en la documentación del fabricante de la estructura de montaje.

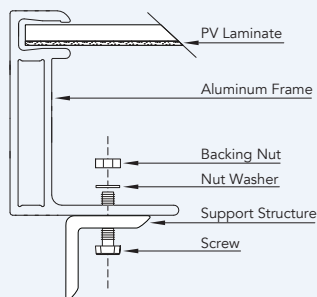


Figura 11: Detalle de una fijación de montaje con perno

- Abrazaderas descendentes: Hay abrazaderas de otros fabricantes diseñadas para estructuras de montajes fotovoltaicos que están homologadas como método de montaje de los módulos FV Yingli Solar. Los módulos deben fijarse mediante abrazaderas situadas en la parte superior de la parte más larga del marco. Una abrazadera sujeta dos módulos, a excepción de las que se colocan al principio o al final de una serie de módulos. La línea central de las abrazaderas debe alinearse con las posiciones de los orificios de montajes a una distancia de más o menos 50 mm. Las abrazaderas deben instalarse de acuerdo con las instrucciones específicas del fabricante

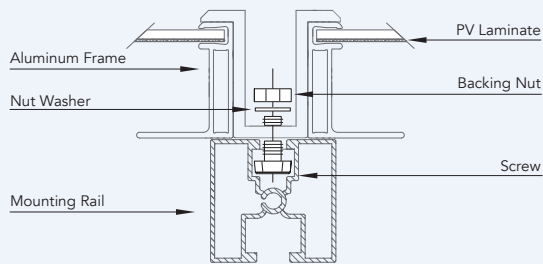


Figura 12: Detalle de fijación para montaje con abrazadera

## MANTENIMIENTO

### Generalidades

Yingli Solar recomienda que el instalador o cualquier persona cualificada inspeccionen periódicamente los sistemas fotovoltaicos.

La inspección del sistema FV tiene por objeto garantizar que todos los componentes del sistema funcionan correctamente. Esta inspección debería confirmar, como mínimo, lo siguiente

- Todos los cables y conectores no presentan desperfectos y están bien sujetos
- No hay objetos afilados en contacto con las superficies del módulo FV
- Los módulos FV no reciben sombras no deseadas de obstáculos o materiales extraños
- Los componentes de montaje y conexión a tierra están bien fijados y no presentan corrosión.

Los defectos encontrados deben corregirse de inmediato

### Limpieza

Con el tiempo, se acumula suciedad y polvo en la superficie del vidrio del módulo, lo que reduce su potencia de salida. Yingli Solar recomienda limpiar periódicamente los módulos FV para garantizar un rendimiento máximo de potencia, especialmente en zonas con escasas precipitaciones

Con el fin de reducir las posibilidades de descarga eléctrica y el choque térmico, Yingli Solar recomienda limpiar los módulos FV a primeras horas de la mañana o a últimas horas de la tarde, cuando el nivel de radiación solar es bajo y los módulos tienen una temperatura menor, sobre todo en zonas con temperaturas más elevadas.

No trate nunca de limpiar un módulo FV si tiene el vidrio roto o presenta otras señales de que el circuito eléctrico esté expuesto, ya que ello supone un riesgo de descarga.

Limpie la superficie de cristal de los módulos FV con un cepillo suave, agua limpia y a una presión recomendada inferior a los 690 kPa, que es la habitual en la mayoría de los sistemas de aguas municipales. El agua con un elevado contenido mineral puede dejar restos en la superficie del vidrio, por lo que no es recomendable.

Los módulos FV Yingli Solar pueden llevar una capa antirreflectante hidrófoba en la superficie del vidrio para potenciar la producción de energía y reducir la acumulación de suciedad y polvo. Para evitar dañar los módulos FV, no los limpie con pistolas de agua a presión. No emplee vapor ni productos químicos corrosivos para facilitar la limpieza de los módulos. No utilice herramientas agresivas ni materiales abrasivos que puedan rayar o dañar la superficie del vidrio. Si no se respetan estos requisitos, el rendimiento del módulo FV puede verse afectado muy negativamente.

Los módulos FV Yingli Solar están diseñados para soportar elevadas cargas de nieve. No obstante, si se desea retirar la nieve para mejorar la producción, utilice un cepillo para retirar la nieve con cuidado. No trate de quitar la nieve helada o el hielo de los módulos FV.

## DESMONTAJE

El desmontaje de los sistemas fotovoltaicos debe realizarse con el mismo cuidado y las mismas precauciones de seguridad que durante su instalación inicial. El sistema FV puede generar una tensión peligrosa aun después de desconectar el sistema. Siga la normativa de seguridad para trabajar con equipos eléctricos activos.

## RECICLADO

Yingli Solar es miembro de la asociación europea PV Cycle para la recogida y reciclaje voluntario de módulos fotovoltaicos. Contacte con PV Cycle en la dirección [www.pvcycle.org](http://www.pvcycle.org) si desea conocer los detalles relacionados el proceso de reciclaje.

Yingli Green Energy Holding Co. Ltd.

service@yingli.com

Tel: 0086 312 2188055

**YINGLISOLAR.COM**

© Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. | InstallationManual\_IEC\_ES\_201408\_v01.2