



## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

### INFORMACIÓN IMPORTANTE

Por favor, lea con atención estas instrucciones de instalación antes de comenzar a realizar la misma, usar el sistema fotovoltaico o llevar a cabo el mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir daños personales y materiales. Se deben consultar y cumplir en todo momento los códigos y normativas nacionales y locales sobre instalaciones eléctricas. Asimismo es obligatorio incluir una copia de estas instrucciones en la documentación del sistema.

La instalación de un sistema fotovoltaico requiere conocimientos especializados, particularmente para la instalación y el cableado de los módulos fotovoltaicos. Este trabajo sólo se puede llevar a cabo por personal calificado y autorizado para tal efecto. No se debe permitir que los niños y los animales estén cerca de la instalación mientras se trabaja en ella.

### Información general sobre seguridad

Los módulos solares sólo se deben utilizar con el propósito para el que están diseñados. Consulte el apartado sobre instalación del módulo para obtener más información.

Todo trabajo realizado en el sistema fotovoltaico, por ejemplo, la instalación, la puesta en marcha, el mantenimiento y reparaciones, debe ser realizado únicamente por técnicos calificados y autorizados.

Durante la instalación, se deberán respetar estrictamente todos los códigos y normativas locales y nacionales sobre edificación e instalación eléctrica, las normativas sobre sanidad y seguridad, así como las normativas de prevención de accidentes. Se deben seguir las instrucciones de seguridad para todos los componentes del sistema.

#### ***Antes de comenzar a trabajar***



Se deben implementar todas las medidas de protección especificadas en los códigos y normativas locales y nacionales sobre sanidad y seguridad laboral para trabajar en alturas y evitar daños personales, antes y durante todos los trabajos realizados en estructuras montadas en tejados y otros tipos de estructuras de sistemas fotovoltaicos. También se deben implementar las medidas de andamiaje y otras medidas de protección necesarias para el lugar de instalación. Se deben llevar cascos, guantes y calzado protectores durante la instalación. Se deben llevar gafas protectoras al realizar perforaciones, cortes o esmerilados. Es posible que sea necesario llevar arnés de seguridad en algunas situaciones.

#### ***Trabajo con electricidad de CC***

Los cortocircuitos en la parte de CC de la instalación pueden dar lugar a arcos eléctricos, lo que constituye un riesgo de que se produzcan incendios o quemaduras.

A diferencia de los arcos que se producen en el cableado de CA de baja tensión convencional, estos arcos no se extinguen por sí solos. Las altas temperaturas generadas por estos arcos pueden

## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

destruir los contactos y los conectores. Si no se manejan e instalan según las instrucciones, los módulos solares pueden resultar un peligro mortal.

### **Seguridad contra incendios**



Se deben observar los siguientes puntos de seguridad contra incendios al instalar los módulos:

- Consulte con las autoridades locales todas las directrices y los requisitos relativos a la seguridad contra incendios para cualquier edificación o estructura en la cual los módulos estén montados o acoplados.
- Tenga especial cuidado al realizar el montaje en una superficie inflamable. Siempre que sea posible, los materiales de aislamiento inflamables se deberán sustituir por materiales no inflamables.
- Se debe estudiar la seguridad y el acceso del cuerpo de bomberos en caso de que se produzca un incendio en la edificación. Consulte con las autoridades locales las normativas aplicables relativas a reducciones u otro tipo de restricciones de ubicación que se puedan aplicar a los generadores fotovoltaicos montados en el tejado.

## **Advertencias**

### **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA**



Los módulos solares generan tensión y producen electricidad cuando están expuestos a la luz. La tensión producida por un módulo se encuentra por debajo del nivel de muy baja tensión (MBTS) de seguridad. Sin embargo, cuando los módulos se conectan en serie (las tensiones se suman) o en paralelo (las corrientes se suman) pueden producir unos niveles de tensión y corriente que pueden resultar peligrosos. Aunque los contactos del enchufe de los cables de salida del módulo estén completamente aislados y proporcionen una protección segura al contacto, será necesario respetar los puntos siguientes al manejar los módulos para evitar el riesgo de que se produzcan chispas, incendios, quemaduras y descargas eléctricas mortales.

- No se deben introducir objetos metálicos ni conductores en los enchufes ni en las tomas.
- Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén completamente secas antes de ensamblarlas. Es necesario que los materiales, las herramientas y el entorno de trabajo estén limpios y secos.
- Se debe tener sumo cuidado al cablear los módulos y se debe trabajar con un equipo de seguridad adecuado, por ejemplo, herramientas y guantes con aislamiento, etc.
- No use módulos solares dañados. Si el cristal delantero está roto o la lámina trasera estropeada podrían producirse daños personales, ya que se generarían tensiones peligrosas. Los módulos no se deben desensamblar.
- No se debe aplicar pintura, adhesivos ni detergentes en la parte trasera de la lámina. No marque el módulo con objetos afilados o punzantes.

### **PELIGRO POR ARCO ELÉCTRICO**



Los módulos solares generan corriente continua (CC) cuando están expuestos a la luz. La rotura o apertura de una conexión en carga, es decir, cuando la corriente está fluyendo, puede dar lugar a que se produzca un arco eléctrico, que no se extinguirá por sí solo. Por lo tanto, se recomienda cubrir los módulos con una cubierta no transparente durante la instalación. La apertura o ruptura de la conexión en cadena de módulos en los que fluya corriente, por ejemplo, la desconexión de un cable de CC del inversor mientras está en carga o conectado a la red de energía eléctrica, puede producir un arco eléctrico potencialmente mortal.

## **Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar**

- El generador solar nunca se debe desconectar del inversor mientras esté conectado a la red de energía eléctrica pública. Primero se debe quitar/abrir el disyuntor/fusible de CA del inversor para desconectar el inversor de la red de energía eléctrica.
- Cuando se apaga/desconecta un inversor, es necesario esperar el tiempo especificado por el fabricante antes de manipularlo. Los componentes de alta tensión del inversor necesitan tiempo suficiente para descargarse.
- El cableado del módulo se debe realizar con cuidado. Preste atención a los extremos de cables dañados, extremos de cables abiertos, suciedad, etc.
- En todo momento se deberán seguir las instrucciones de instalación, manejo y funcionamiento del fabricante del inversor.

## **Desembalaje y almacenamiento de los módulos**

Se deben respetar las advertencias y las instrucciones del embalaje. Se deben anotar los números de serie de los módulos antes de la instalación y se deben incluir en la documentación del sistema. Si fuera necesario almacenar los módulos temporalmente, se deberán guardar en un lugar seco y bien ventilado. Los módulos se deben manejar con cuidado. Es necesario respetar los puntos siguientes al desembalar, transportar o almacenar los módulos:

- Los módulos se deben transportar con ambas manos. NO se debe usar la caja de conexiones a modo de sujeción.
- No deje que los módulos se comben o cedan bajo su propio peso al transportarlos.
- Los módulos no deben someterse a cargas/tensiones y no se deben pisar ni dejar caer.
- Todos los contactos eléctricos se deben mantener limpios y secos.

## **INSTALACIÓN DEL MÓDULO**

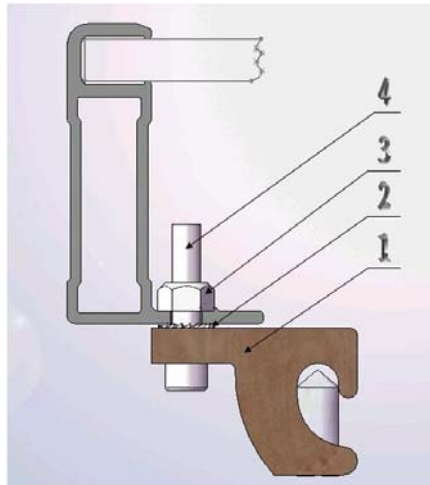
### ***Carga/tensión máxima permitida por el módulo***

La carga máxima a la que el módulo puede someterse no debe exceder los 5,4 kN/m<sup>2</sup>. Se deben tener en cuenta las cargas propias del lugar, como el viento o la nieve, para asegurarse de que no se sobrepase este límite.

### ***Conexión equipotencial de módulos y bastidores de módulos***

Un electricista calificado debe realizar, aprobar y verificar la integridad de la conexión equipotencial. Se deben consultar los códigos y normativas nacionales sobre instalaciones eléctricas antes de realizar la conexión a tierra.

## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar



**Imagen 1: Conexión Equipotencial**

Se recomienda realizar la conexión equipotencial como se muestra en la imagen 1, es decir, con una lengüeta de conexión a tierra, una arandela dentada (M4), una tuerca (M4) y un tornillo (M4), indicados con un "1", "2", "3" y "4" respectivamente en la Imagen 1. Se deben utilizar los orificios de conexión a tierra existentes.

Si un módulo está conectado mediante una conexión de conducción a una estructura de montaje, no es necesario que el propio módulo esté conectado a tierra, siempre y cuando un electricista calificado haya conectado a tierra la estructura de montaje correctamente.

### ***Ubicaciones y factores medioambientales peligrosos***

Los módulos están diseñados para instalarse en condiciones climáticas moderadas/templadas.

Los módulos no están preparados para instalarse en entornos potencialmente explosivos o inflamables. En casos donde exista un riesgo de cargas de nieve y/o avalanchas, se deben tomar medidas para garantizar que los bastidores de los módulos instalados en los bordes de techos bajos no se doblen ni se desplacen.

Los módulos no se deben instalar en las siguientes ubicaciones:

- Cerca de fuentes de gases y vapores inflamables, como gasolineras, contenedores de almacenamiento de gas, instalaciones de pintura en spray.
- Cerca de material inflamable.
- Bajo el agua o en una fuente u otro entorno de agua similar.
- Expuestos a salinidad. Se recomienda que haya una distancia respecto al mar de 500 m como mínimo.
- Expuestos al azufre, como cerca de yacimientos de azufre o volcanes, debido al peligro de corrosión.
- Expuestos a sustancias químicas corrosivas.

### ***Especificaciones eléctricas y técnicas del sistema***

Los módulos sólo se deben usar en sistemas que cumplan los requisitos técnicos específicos del sistema en su totalidad. Asegúrese de que el resto de componentes del sistema no provocarán daños mecánicos o eléctricos en los módulos.

## **Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar**

Si los módulos se van a conectar en serie, deben tener el mismo amperaje. Si se van a conectar en paralelo, deben tener la misma tensión. La configuración en cadenas se debe planificar y realizar según las instrucciones del fabricante del inversor. El número de módulos conectados a un inversor debe encontrarse en el intervalo de funcionamiento o en los límites de tensión del inversor, y el diseño de la configuración (o configuraciones) en cadenas debe cumplir las directrices del fabricante del inversor. Los módulos deben configurarse de forma que no generen una tensión mayor a la tensión permitida del sistema. Se deben seguir los códigos y normativas nacionales sobre instalaciones eléctricas.

### ***Especificaciones de montaje***

Estos módulos requieren estructura de soporte ya que por ellos mismos no son adecuados para integración arquitectónica sustituyendo elementos constructivos convencionales como acristalamientos en tejado o verticales.

La estructura de montaje del generador debe poder soportar cargas de nieve y velocidades de viento previstos. En la parte inferior de los bastidores de los módulos existen unas aperturas para permitir el desagüe del agua de lluvia.

**NOTA:** no cubra los orificios de drenaje de las esquinas que aparecen en la Imagen 2.



**Imagen 2 Orificios de Drenaje**

### ***Orientación e inclinación óptimas***

Para maximizar el rendimiento del sistema, los módulos deben instalarse con unos ángulos de inclinación y orientación óptimos. Esto dependerá de la ubicación y de las necesidades establecidas por el diseñador del sistema. El ángulo ideal es cuando los rayos del sol están perpendiculares a la superficie del módulo. En las cadenas en serie, todos los módulos deben tener la misma orientación e inclinación para evitar que se produzca un rendimiento inferior debido a desajustes de los módulos.

### ***Sombra***

Incluso la más mínima sombra proyectada sobre los módulos provocará un menor rendimiento de los mismos/ del sistema. Se considera que un módulo no tiene sombras cuando no experimenta sombra en todo el año e incluso durante los días más desfavorables del año esté expuesto a varias horas de luz solar directa.

### ***Sujeción de los módulos a la estructura de montaje***

Cada módulo se debe fijar de forma segura a la estructura de montaje por cuatro puntos, como mínimo. Los laterales largos del bastidor del módulo han sido testados a prueba de tensiones y se

## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

deben usar para fijar los módulos a la estructura de montaje. Consulte la Imagen 3.

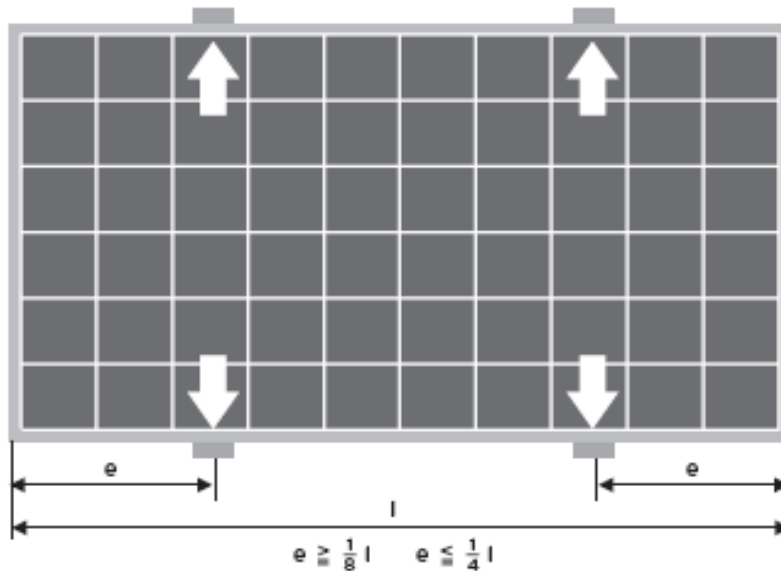


Imagen 3 Montaje por Lateral Largo

Los laterales cortos de los módulos no se deben usar para tal propósito. Consulte la Imagen 4.

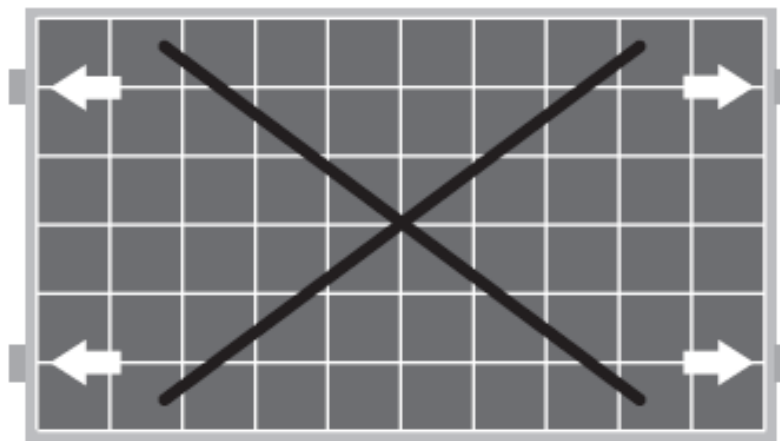


Imagen 4 Montaje por Lateral Corto

### ***Prevención de corrosión galvánica***

Para evitar que se produzca corrosión galvánica, también denominada corrosión metálica heterogénea, se recomienda utilizar materiales de sujeción de acero inoxidable, pero también se acepta el uso de sujeciones galvanizadas, aluminio o cualquier material plástico.

### ***Fijación de los módulos a una estructura de montaje de generadores***

#### **Opción 1**

Abrazaderas (consulte la Imagen 5). Siga las instrucciones y recomendaciones del fabricante del equipo de montaje en todo momento.

## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

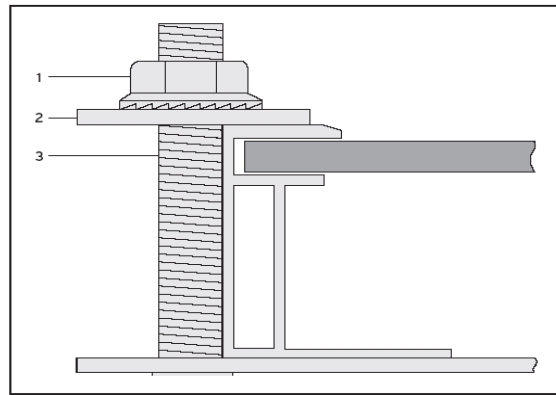


Imagen 5 Montaje

### Opción 2

Tuercas y pernos (consulte la Imagen 6). Se deben usar contratuercas dentadas. Es necesario realizar una conexión eléctrica adicional a tierra para la estructura de soporte metálica. Se debe utilizar una llave de par para apretar las tuercas y los pernos según lo especificado. El par de apriete aplicado necesario al usar pernos de ¼" (o pernos M6), como se muestra en la imagen 5, se debe encontrar en un intervalo de 8 a 12 Nm. Se deben utilizar los orificios del bastidor. NOTA: la garantía quedará anulada si se realizan orificios adicionales en el bastidor. Todos los materiales de fijación y sujeción deben ser resistentes a la corrosión.

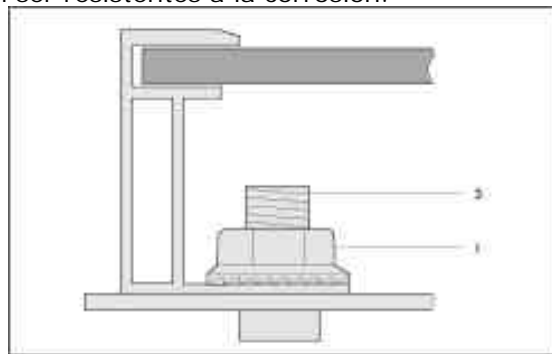


Imagen 6 Montaje

## Cableado

### *Distribución y configuración del cableado*

Para minimizar las sobretensiones que pueden producirse por el impacto de rayos y relámpagos indirectos, los cables de CC de la misma cadena deben agruparse para que los bucles sean tan pequeños como sea posible. Las configuraciones en cadena deben comprobarse antes de poner en marcha el sistema. Si la tensión del circuito abierto y la corriente de cortocircuito son distintas a las especificadas, esto podría indicar un fallo de configuración. La polaridad correcta de CC se debe respetar en todo momento.

### *Conexión de los conectores de enchufes*

Todas las conexiones deben ser seguras, estar bien fijadas y en buen estado eléctrico y mecánico.

### *Accesorios y materiales*

Se deben utilizar cables y conectores resistentes a la radiación UV aprobados para su uso en exteriores. Compruebe que están en buen estado eléctrico y mecánico. Se debe seleccionar el calibre de los conductores para garantizar la mínima pérdida de alimentación de CC (caída de tensión) (inferior al 1%, si es posible). Se deben respetar los códigos y normativas nacionales

## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

sobre instalaciones eléctricas al seleccionar los cables. Para las conexiones en el campo, utilice cables de cobre con un mínimo de 4 mm<sup>2</sup> o n° 12 AWG aislados para una temperatura mínima de 90 °C.

## Protección de los cables

Los cables deben fijarse al sistema de montaje de generadores con bridas resistentes a la radiación UV u otro dispositivo resistente a la luz solar. Los cables sueltos o no fijados deben estar protegidos contra los daños mecánicos. En la medida de lo posible, evite la exposición de los cables a la luz solar directa.

## Características eléctricas

Características generales del módulo:

Número de células: 60
Tensión del sistema según TÜV: 1.000 V máximo

## Valores en condiciones de prueba estándar (STC)

Consulte la Imagen 7 para las características de STC (nivel de irradiancia de 1.000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de la célula de 25 °C, espectro AM de 1,5).

TIPO DE MÓDULO	A-SERIES					
TIPO	REC205A	REC210A	REC215A	REC220A	REC225A	REC230A
<b>DATOS ELÉCTRICOS</b>						
Potencia nominal en el punto de máxima potencia - P <sub>mpp</sub> (Wp)	205	210	215	220	225	230
Tolerancia de la potencia P <sub>mpp</sub> (%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
Tensión en el punto de máxima potencia - V <sub>mpp</sub> (V)	28.1	28.2	28.3	28.7	29.1	29.4
Corriente en el punto de máxima potencia - I <sub>mpp</sub> (A)	7.3	7.5	7.6	7.7	7.7	7.8
Tensión de circuito abierto - V <sub>oc</sub> (V)	36.1	36.1	36.3	36.6	36.8	37.1
Corriente de cortocircuito - I <sub>sc</sub> (A)	7.9	8.1	8.1	8.2	8.2	8.3
Coefficiente de temperatura P <sub>mpp</sub> (%/°C)	-0.452	-0.452	-0.452	-0.452	-0.452	-0.452
Coefficiente de temperatura V <sub>oc</sub> (%/°C)	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34
Coefficiente de temperatura I <sub>sc</sub> (%/°C)	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
Eficiencia del módulo (%)	12.4	12.7	13.0	13.3	13.6	13.9
Máximo valor del fusible en serie (A)	15	15	15	15	15	15

Valores en condiciones de medida estándar STC (masas de aire AM1.5, irradiancia 1000 W/m, temperatura de célula 25°C)

**NOCT (la temperatura de las células en funcionamiento)** 43°C ±2  
NOCT (temperatura nominal de trabajo de la célula es la temperatura que se alcanza con un nivel de radiación una temperatura ambiente de 20 °C y una velocidad del viento de 1 m/s)

Mediciones de rendimiento en distintos niveles de baja irradiancia: 800 W/m<sup>2</sup> = -19,6%, 500 W/m<sup>2</sup> = -49,8%, 200 W/m<sup>2</sup> = -80,6%

### Imagen 7 Características en Condiciones estándares de medida

Los valores para I<sub>mp</sub>, V<sub>oc</sub> y P<sub>mpp</sub> en STC se encuentran en un intervalo de tolerancia de +/- 5%.

## Valores en NOCT (temperatura de operación nominal de la célula):

Nivel de irradiancia de 800 W/m<sup>2</sup>, espectro AM de 1,5, velocidad del viento de 1 m/s, temperatura ambiente de 20 °C.



## Instrucciones de instalación para módulos fotovoltaicos de REC Solar

Tipo de módulo	205Wp	210Wp	215Wp	220Wp	225Wp
Pmpp (Wp)	153,3	157,0	160,7	164,5	168,2
Imp (A)	5,91	6,05	6,12	6,20	6,31

## Mantenimiento

Si el generador tiene una inclinación suficiente, por lo general no será necesario limpiar los módulos (la lluvia realizará esa labor). La suciedad de la superficie de los módulos produce sombras en las células y puede provocar una menor salida de energía. Si fuera necesario, limpie los módulos con bastante agua (use una manguera) sin productos de limpieza y con un accesorio de limpieza blando (esponja). En ningún caso se debe raspar o quitar frotando la suciedad de los módulos cuando estén secos, ya que se pueden producir ralladuras microscópicas en la superficie de los módulos y reducir la transparencia del cristal del módulo. El sistema debe revisarse con regularidad y comprobar los siguientes elementos:

- Que todas las sujeciones estén seguras, fijas y no presenten corrosión.
- Que todas las conexiones eléctricas estén seguras, fijas, limpias y no presenten corrosión.
- Que la parte mecánica de los cables esté intacta.
- Que todos los puntos de conexión a tierra estén seguros, fijos y no presenten corrosión para asegurar la continuidad entre los módulos y la conexión a tierra.

## Limitación de la responsabilidad

REC Solar AS no acepta responsabilidad alguna por el uso y la funcionalidad de sus módulos solares si no se siguen las instrucciones de este manual. REC Solar AS no comprueba ni supervisa el cumplimiento de este manual ni las condiciones y los métodos de instalación, funcionamiento, uso y mantenimiento de los módulos, por lo que REC Solar AS no acepta responsabilidad alguna por los daños derivados del uso indebido o de la instalación, funcionamiento, uso o mantenimiento inadecuados. Lo anterior no se aplica a daños provocados por una avería del módulo, en casos de muerte, daños corporales o lesiones o en el caso de incumplimiento negligente de las obligaciones por parte de REC Solar AS y/o en caso de incumplimiento intencionado o negligente de las obligaciones por parte de un representante legal o agente indirecto.

## Consideraciones sobre la eliminación del producto

Este producto debe eliminarse según la legislación y las normativas locales, regionales y nacionales aplicables. El cliente será responsable de la correcta eliminación de este producto.

Póngase en contacto con el representante local de REC Solar AS para obtener más información sobre como deshacerse adecuadamente del producto.



[www.recgroup.com](http://www.recgroup.com)

Diciembre de 2009, Versión A

REC Solar AS se reserva el derecho a realizar cambios en las especificaciones sin previo aviso.