

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de seguridad, instalación y utilización



EQUIPO ELÉCTRICO – CONSULTE A SU INSTALADOR

Los módulos fotovoltaicos Spruce Line (PV, electricidad solar) de Evergreen Solar están diseñados para producir energía eléctrica de CC a partir de la luz. Este manual contiene información importante sobre seguridad, instalación y utilización con la que debe estar familiarizado antes de utilizar módulos de Evergreen Solar.



Información general

- Deberán entenderse todas las instrucciones de instalación y seguridad antes de proceder a la instalación, el cableado, la utilización y el mantenimiento del módulo.
- Al realizar la instalación, deberá cumplir la legislación local, regional, nacional e internacional, así como las directrices, normas y exigencias de los códigos que dicha legislación establezca.
- La instalación o el mantenimiento sólo deberán realizarlos profesionales autorizados y cualificados.
- Los módulos producen tensión incluso cuando no están conectados a un circuito o una carga eléctrica. Los módulos generan casi una tensión completa cuando están expuestos a tan sólo un 5% de la luz solar total, y tanto la corriente eléctrica como la potencia aumentan conforme lo hace la intensidad de la luz.
- Los módulos pueden generar más electricidad de la indicada en las especificaciones.
- Las especificaciones estándar del sector se establecen para condiciones de irradiancia de 1000W/m² y de 25°C (77°F) de temperatura en las células solares. Cuando la temperatura es menor, la tensión y la potencia pueden aumentar considerablemente.
- Asegúrese de que los módulos sólo están sometidos a una temperatura ambiente de entre -40 y +80°C (de -40 a +176°F).
- El reflejo de la nieve, el agua u otras superficies puede aumentar la luz y, en consecuencia, aumentar la corriente y la potencia generadas por el módulo.
- No concentre artificialmente la luz sobre el módulo.
- Los módulos están diseñados exclusivamente para aplicaciones fijas en exteriores. Los módulos no están diseñados para uso en interiores ni sobre vehículos en movimiento de ningún tipo.
- Entre las aplicaciones excluidas también se encuentran aquellas instalaciones en las que los módulos entren en contacto con agua salada o donde sea probable que éstos queden parcial o completamente sumergidos en agua dulce o salada, como en embarcaciones, muelles o balizas.
- Utilice exclusivamente equipos, conectores, cables y marcos de apoyo adecuados para uso en sistemas eléctricos solares.
- Siga todas las precauciones de seguridad indicadas para los demás componentes utilizados.

Seguridad en la manipulación

- No utilice la caja de conexiones para sujetar o transportar el módulo.
- No se suba al módulo ni lo pise.
- No deje caer el módulo ni lo golpee dejando caer sobre él otros objetos.
- No dañe ni arañe la superficie posterior del módulo.
- Evite apoyar el módulo de forma poco cuidadosa sobre cualquier superficie, especialmente al colocarlo en una esquina.
- No desmonte, modifique o adapte el módulo ni retire ninguna pieza o etiqueta instalada por Evergreen Solar. Si lo hace, la garantía quedará anulada.
- No perfora el marco ni el cristal del módulo. Si lo hace, la garantía quedará anulada.
- No aplique pintura ni adhesivos a la superficie posterior del módulo.

- No deje nunca el módulo sin soporte adecuado o sin fijar.
- Aunque los módulos están fabricados con cristal endurecido, deben manipularse con cuidado.
- Si se rompe el cristal o el material posterior de un módulo, no podrá repararse ni utilizarse, ya que el contacto con cualquier superficie del módulo o el marco podría producir una descarga eléctrica.
- Los módulos rotos o dañados deben manipularse con cuidado y eliminarse de forma adecuada. Los cristales rotos pueden presentar filos y producirle heridas si no se manipulan con un equipo protector adecuado.
- Trabaje sólo con tiempo seco y con herramientas secas. No manipule los módulos cuando éstos estén húmedos, a no ser que utilice un equipo de protección adecuado.

Seguridad en la instalación

- Mantenga a los niños alejados del sistema y los módulos durante la instalación.
- No realice la instalación si hay viento fuerte.
- Al instalar los módulos sobre tierra, evite posibles caídas u otros riesgos para la seguridad adoptando las medidas de seguridad y empleando el equipo de seguridad adecuados.
- Los módulos eléctricos solares carecen de interruptor de encendido/apagado. Los módulos sólo dejan de estar operativos cuando dejan de estar expuestos a la luz, al cubrir completamente su superficie delantera con un material opaco o al colocarlos boca abajo sobre una superficie suave y plana.
- Al trabajar con los módulos expuestos a la luz, respete la normativa aplicable para trabajos con equipos eléctricos con carga eléctrica.
- No toque los terminales eléctricos ni los extremos de ningún cable cuando el módulo esté expuesto a la luz o cuando esté instalando el módulo.
- Qúitese cualquier joya u objeto metálico mientras realizar una instalación mecánica o eléctrica.
- No abra nunca las conexiones eléctricas ni desconecte los conectores mientras el circuito esté sometido a carga.
- El contacto con cualquier pieza de los módulos que tenga carga eléctrica, como pueden ser los terminales, puede provocarle heridas, chispazos o una descarga eléctrica letal tanto si el módulo está conectado como si no lo está.
- Utilice siempre herramientas aisladas y guantes de goma homologados para su uso en instalaciones eléctricas.

Seguridad contra incendios

- Consulte a las autoridades locales las directrices y los requisitos de seguridad contra incendios para edificios y estructuras.
- La construcción e instalación del tejado puede afectar a la seguridad contra incendios de un edificio; la instalación incorrecta puede hacer aumentar los riesgos en caso de incendio.
- Para instalaciones en tejados, los módulos deben montarse sobre una cubierta resistente al fuego homologada para este tipo de instalación.
- Puede que sea necesario utilizar componentes como interruptores de circuito con conexión a tierra, fusibles e interruptores de circuito.
- No coloque módulos cerca de equipos o lugares en los que puedan generarse o acumularse gases inflamables.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de seguridad, instalación y utilización

Instalación eléctrica

- Evite los riesgos eléctricos al instalar, cablear, utilizar y mantener los módulos.
- Si la tensión total del sistema de CC supera los 100V, el sistema deberá ser instalado, encargado y mantenido por un electricista autorizado, a no ser que la normativa eléctrica local disponga algo distinto.
- El contacto con una tensión de CC igual o superior a 30V es potencialmente peligroso.
- No utilice módulos con configuraciones eléctricas o físicas diferentes en un mismo sistema.
- La tensión máxima de circuito abierto del sistema no debe ser mayor que la tensión máxima del sistema especificada para el módulo.
- Todos los módulos de Evergreen Solar están equipados con cables y conectores rápidos instalados en fábrica. Los módulos están diseñados para que resulte fácil interconectarlos en serie.
- Utilice cables de sistema que cuenten con una superficie de sección transversal adecuada y conectores homologados para su uso con una corriente máxima de cortocircuito del módulo.
- Haga que coincidan los polos de los cables y terminales al realizar las conexiones; de lo contrario, el módulo podría resultar dañado.
- Cuando la corriente inversa pueda superar el valor del fusible de protección máxima marcado en la parte posterior del módulo, deberá conectarse un dispositivo de sobre carga de corriente (fusible o interruptor de circuito) con el nominal adecuado y homologado en serie con cada módulo o línea de módulos.
- El nominal del dispositivo de sobrecarga de corriente no deberá superar el valor del fusible de protección máxima marcado en la parte posterior del módulo.
- El módulo contiene diodos de paso instalados en fábrica que se encuentran dentro de la caja de conexiones.
- La caja de conexiones no está diseñada ni homologada para que pueda accederse a ella ni repararse en su lugar de instalación, por lo que no deberá abrirse bajo ninguna circunstancia. La apertura de la caja de conexiones puede anular la garantía.
- Si se sospecha que un módulo presenta algún problema eléctrico, deberá devolverse a Evergreen Solar para su inspección y posible reparación o sustitución conforme a las condiciones de la garantía de proporcionada por Evergreen Solar.
- Advertencia: la conexión de los módulos con la polaridad invertida a una fuente de corriente intensa, como una batería, destruye los diodos de paso y deja el módulo inutilizable. Los diodos de paso no están diseñados para ser sustituidos por el usuario.

Toma de tierra (aplicaciones en cuadrícula, sólo para EE.UU.)

- Los marcos de los módulos deben conectarse a tierra por motivos de seguridad y para protegerlos de los rayos.
- El marco del módulo se suministra con orificios de fijación en los que pueden instalarse tornillos autorroscantes. Se recomienda el uso de un tornillo de rosca de acero inoxidable del nº10-32.
- Evergreen Solar exige específicamente que el polo negativo de CC de la matriz esté conectado a tierra. Dado que todos los inversores interactivos con la red en EE.UU. cuentan con dispositivos de protección contra fallos de toma de tierra que conectan a tierra la matriz fotovoltaica, no es necesaria la adición de una toma de tierra externa.
- Una cadena de módulos interconectados no debe dejarse en estado de circuito abierto durante más de dos días antes de conectar el polo negativo de la cadena a una toma de tierra eléctrica. Dado que la instalación de algunas matrices de gran tamaño puede durar más de dos días, el extremo negativo puede conectarse temporalmente a tierra si los marcos también se conectan a tierra mientras se está instalando la matriz.
- Para aplicaciones que no sean en cuadrícula y para aplicaciones fuera de EE.UU. o Europa, consulte a Evergreen Solar las directrices adecuadas de conexión a tierra.

Toma de tierra (aplicaciones en cuadrícula, sólo para Europa)

- Evergreen Solar no requiere la conexión a tierra de los marcos de los módulos, aunque la legislación local o nacional puede exigir la conexión a tierra de los marcos. La conexión a tierra de los marcos también puede exigirse con fines de protección frente a rayos (sobrecargas de tensión).
- Los módulos Evergreen Solar en cuya etiqueta de identificación del producto figura una "U" no precisan conexión eléctrica a tierra.
- Los módulos Evergreen Solar en cuya etiqueta de identificación del producto no figura una "U" requieren que el polo negativo de CC de la matriz esté "sólidamente" conectado a tierra. Se entiende por conexión "sólida" a tierra la conexión directa a tierra sin emplear ninguna resistencia.
- Los siguientes requisitos detallados son aplicables a la conexión a tierra de todos los módulos Evergreen Solar en cuya etiqueta de identificación del producto no figura una "U".
 - Una cadena de módulos interconectados no debe dejarse en estado de circuito abierto durante más de dos días antes de conectar el polo negativo de CC de la cadena a una toma de tierra eléctrica.
 - Deberán seguirse las directrices específicas para la conexión "sólida" a tierra del polo negativo de CC facilitadas por el proveedor del inversor. Las directrices dependerán de la marca y del tipo de inversor utilizado en el sistema.
 - Por motivos de seguridad, Evergreen Solar recomienda la instalación de un fusible con un nominal de entre 0,5 y 1A en la línea de conexión a tierra. Consulte al fabricante del inversor las especificaciones detalladas de los fusibles necesarios para cada tipo de inversor en particular. La línea de conexión a tierra deberá tener capacidad para transportar el 125% de la corriente de cortocircuito de la matriz (I_{sc}).
 - Por lo general, bastará con un cable de conexión a tierra que cuente con un hilo conductor de entre 4 y 6 mm² para una matriz de una o dos cadenas (inversor individual). Si el sistema cuenta con múltiples cadenas e inversores, todos los cables deberán conectarse a un punto común y luego deberá utilizarse un hilo conductor mayor (de 10 a 16 mm²) para conectar con la toma de tierra principal del sistema.
 - El tipo de conexión "sólida" a tierra que exige Evergreen Solar es funcional y no está relacionado con la seguridad. Evergreen Solar exige que se utilicen los cables sin bandas verdes y amarillas para la conexión a tierra. Los cables con bandas verdes y amarillos son para conexión a tierra relacionada con la seguridad.
 - La protección de seguridad de Clase 2 está asegurada en tanto en cuanto todos los componentes o carcasas empleadas para realizar la conexión a tierra tengan certificado de seguridad de Clase 2.
 - Evergreen Solar recomienda el uso de los kits o soluciones de conexión a tierra suministrados por muchos fabricantes de inversores para conectar eléctricamente a tierra los sistemas con módulos Evergreen Solar.
 - Los inversores sin transformador no pueden conectarse a tierra, por lo que Evergreen Solar exige el uso exclusivo de inversores cuyo polo negativo pueda conectarse a tierra o inversores que no expongan las cadenas de módulos a la tensión negativa relativa a masa.
 - Algunos tipos de inversores sin transformador no exponen ninguna parte de las cadenas de módulos a la tensión negativa relativa a masa. En estos casos, y sólo en estos casos, podrán utilizarse módulos en cuya etiqueta de identificación del producto no figure una "U" sin conexión a tierra del polo negativo de CC.
 - La sección 712.312.2 del estándar IEC 60364 señala que está permitida la conexión a tierra de cableado activo en el lado de CC de la matriz siempre y cuando exista separación eléctrica entre los lados de CA y CC del inversor. Los inversores con transformador disponen de separación galvánica entre los lados de CA y de CC, por lo que su funcionamiento en matrices fotovoltaicas conectadas a tierra eléctricamente es totalmente compatible con los estándares IEC.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de seguridad, instalación y utilización

- Los inversores sin transformador no disponen de separación galvánica entre los lados de CA y de CC y, por consiguiente, no cumplen los estándares IEC si se conectan a tierra eléctricamente.

- Para aplicaciones que no sean en cuadrícula y para aplicaciones fuera de EE.UU. o Europa, consulte a Evergreen Solar las directrices adecuadas de conexión a tierra.

Instalación mecánica

- Los módulos deben montarse de forma que se maximice la exposición directa a la luz solar y se eliminen o minimicen las sombras.
- Incluso las sombras parciales pueden reducir sustancialmente la energía producida por el módulo y el sistema.
- Los módulos deben fijarse de forma segura empleando marcos de soporte o kits de montaje especializados para aplicaciones PV.
- Los módulos pueden montarse con cualquier ángulo desde orientación vertical hasta orientación horizontal.
- Deberán evitarse instalaciones con ángulos de inclinación reducidos que pudieran provocar la acumulación de suciedad sobre el cristal y los bordes del marco.
- La acumulación de suciedad sobre la superficie del módulo puede provocar que las células solares activas queden en sombra y se reduzca el rendimiento eléctrico.
- Póngase en contacto con Evergreen Solar para obtener más información relativa a los ángulos de inclinación mínimos recomendados para cada módulo.
- En el caso de sistemas montados sobre tejados, deje un espacio en la parte posterior del módulo que permita una ventilación adecuada (un hueco mínimo de 100 mm o 4 pulgadas).
- Es necesario dejar un espacio de 7 mm (un cuarto de pulgada) entre los módulos para dar cabida a la expansión térmica de los marcos.
- Deje siempre la superficie posterior del módulo libre de objetos externos o elementos de la estructura que pudieran entrar en contacto con el módulo, especialmente si el módulo está sometido a carga mecánica.
- Asegúrese de que los módulos no están expuestos a vientos ni nevadas que superen la carga máxima permitida y que no están sometidos a una fuerza excesiva debido a la expansión térmica de la estructura de soporte.
- Evergreen Solar permite la utilización de diferentes métodos de montaje. Los módulos de montaje permitidos y la carga máxima permitida de viento y nieve se detallan en la guía de diseño del montaje ("Mounting Design Guide") disponible en Evergreen Solar.
- Para obtener permiso para seguir métodos de montaje no descritos en la guía reseñada ("Mounting Design Guide"), póngase en contacto con Evergreen Solar. De no hacerlo, la garantía y la certificación del módulo quedarán anuladas.
- Siga siempre las instrucciones de instalación del fabricante del equipo de montaje, además de las instrucciones contenidas en la guía de diseño del montaje. En el caso de que las instrucciones del fabricante sean más exigentes que las que se detallan en la guía de diseño del montaje, deberán seguirse las instrucciones del fabricante.
- En el caso de que la carga máxima permitida especificada por el fabricante del equipo de montaje sea inferior a la carga máxima permitida indicada en la guía de diseño del montaje, deberán utilizarse como referencia las cargas máximas especificadas por el fabricante.
- Las cargas máximas permitidas se refieren a cargas de viento o nieve distribuidas uniformemente. Deberá evitarse el montaje de módulos en zonas propensas a la acumulación de nieve o a la formación de carámbanos y/o tapones de hielo que dificulten el drenaje de agua.

Utilización y mantenimiento

- No precisa ningún mantenimiento rutinario. No obstante, es aconsejable realizar una inspección periódica de los módulos para detectar posibles daños en el cristal, el material posterior, el marco, la caja de conexiones u otras conexiones eléctricas.
- Compruebe si hay conexiones eléctricas sueltas o que presenten corrosión.

• Aunque los módulos PV pueden funcionar de forma efectiva sin lavarlos jamás, al retirar la suciedad del cristal delantero puede aumentar la producción de electricidad.

• El cristal delantero de los módulos Evergreen Solar presentan un revestimiento antirreflejos resistente y duradero diseñado para mejorar el rendimiento eléctrico.

• Puede emplearse agua para lavar o enjuagar con regularidad el revestimiento del cristal delantero y retirar el polvo, la suciedad u otros residuos depositados.

• Para retirar la suciedad más resistente, el revestimiento del cristal puede lavarse con un paño de microfibras y etanol o un limpiacristales convencional.

• No deberán emplearse agentes limpiadores ni productos químicos abrasivos sobre el revestimiento del cristal delantero. No deberán utilizarse productos químicos alcalinos, entre ellos las soluciones de amoníaco.

• Lleve siempre guantes de goma como aislamiento eléctrico mientras mantenga, lave o limpie los módulos.

Información de Underwriters Laboratories (sólo para EE.UU.)

• En condiciones normales, es probable que un módulo fotovoltaico pase por situaciones en las que produzca más corriente y/o tensión de las detectadas en las condiciones de prueba estándar. En consecuencia, los valores de I_{sc} y V_{oc} marcados en este volumen deben multiplicarse por un factor de 1,25 al determinar las tensiones nominales de los componentes, las capacidades de los conductores, los tamaños de los fusibles y el tamaño de los controles conectados a la salida PV.

• Consulte la sección 690-8 del Código eléctrico nacional (National Electric Code, NEC) para conocer el factor de multiplicación adicional de 125% (corrección del 80%) que pueda resultar aplicable.

• Recomendaciones relativas al conductor: cable conductor sencillo, tipo USE-2 (no conductor), 8-14AWG (2,5-10mm²)

Descargo de responsabilidad

Dado que el uso del presente Manual de seguridad, instalación y utilización y las condiciones o métodos de instalación, utilización, uso y mantenimiento del módulo quedan fuera del control de Evergreen Solar, Evergreen Solar no asume responsabilidad alguna y rehúsa expresamente responsabilidades por pérdida, daños, lesiones o gastos derivados o relacionados con dicha instalación, utilización o mantenimiento del módulo.

Evergreen Solar no asume ninguna responsabilidad por infracciones de patentes u otros derechos de terceros que pudieran derivarse del uso del módulo. No se concede licencia para ninguna patente o derecho de patente ni por implicación ni de ningún otro modo.

Aunque la información contenida en este manual se basa en el conocimiento y la experiencia de Evergreen Solar y se considera fiable, dicha información, incluidas las especificaciones del producto (sin límite) y las sugerencias no constituyen garantía alguna, ya sea expresa o implícita. Evergreen Solar se reserva el derecho a realizar cambios en el producto, las especificaciones o el presente manual sin previo aviso.

Nota: Este documento puede estar disponible en varios idiomas. En caso de conflictos entre versiones, prevalecerá la versión en lengua inglesa.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de seguridad, instalación y utilización

Especificaciones eléctricas en STC*

	ES-160 RL o TL	ES-170 RL o TL	ES-180 RL o TL	ES-190 RL o TL	ES-195 RL o TL	ES-200 RL o TL
P_{mp} (W)	160	170	180	190	195	200
$P_{ptc^{**}}$ (W)	141,6	150,6	159,7	168,8	173,3	177,9
V_{mp} (V)	25,1	25,3	25,9	26,7	27,1	27,5
I_{mp} (A)	6,38	6,72	6,95	7,12	7,20	7,28
V_{oc} (V)	32,1	32,4	32,6	32,8	32,9	33,2
I_{sc} (A)	7,29	7,55	7,78	8,05	8,15	8,25

Número de células	108
Diodos de paso	3 de tipo AR2510, 1000V, 25A
Fusible de serie máximo / Corriente inversa máxima	15A
Tensión nominal de sistema UL	600 V máximo
Tensión nominal de sistema TÜV	1000 V máximo

Especificaciones eléctricas en NOCT***

T_{NOCT} (°C)	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9
P_{mp} (W)	112,7	120,4	129,0	136,7	140,1	143,2
V_{mp} (V)	22,2	22,7	23,3	23,8	23,9	24,0
I_{mp} (A)	5,08	5,30	5,53	5,75	5,86	5,97
V_{oc} (V)	28,8	29,3	29,8	30,3	30,5	30,7
I_{sc} (A)	5,68	5,94	6,20	6,46	6,59	6,72

Coefficientes de temperatura

αP_{mp} (%/°C)	-0,49
αV_{mp} (%/°C)	-0,47
αI_{mp} (%/°C)	-0,02
αV_{oc} (%/°C)	-0,34
αI_{sc} (%/°C)	+0,06

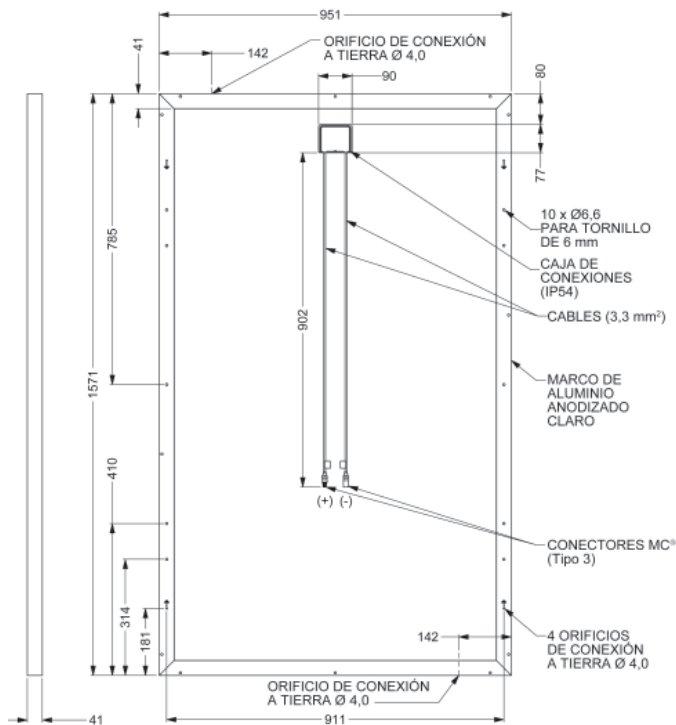
* En condiciones de prueba estándar: 1000W/m², 25°C de temperatura de célula, espectro AM 1,5. El nominal de tensión mínima especificado es del 5% por debajo de P_{mp} para los productos ES-160 y ES-170, del 2% por debajo de P_{mp} para los productos ES-180 y ES-190 y del 0% por debajo de P_{mp} para los productos ES-195 y ES-200; el resto de las especificaciones son +/-10%. Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso. Los detalles de la garantía están disponibles a petición.

** En PTC (condiciones de prueba de PV para EE.UU.): 1000W/m², 20°C de temperatura ambiente, velocidad del viento de 1 m/s.

*** En condiciones de temperatura nominal de funcionamiento de célula 800W/m², 20°C de temperatura ambiente, velocidad del viento 1 m/s, espectro AM 1,5.

La reducción relativa de la eficiencia del módulo con una irradiancia de 200W/m² en relación con 1000W/m², ambas a 25°C de temperatura de célula y espectro AM de 1,5 es del 0%.

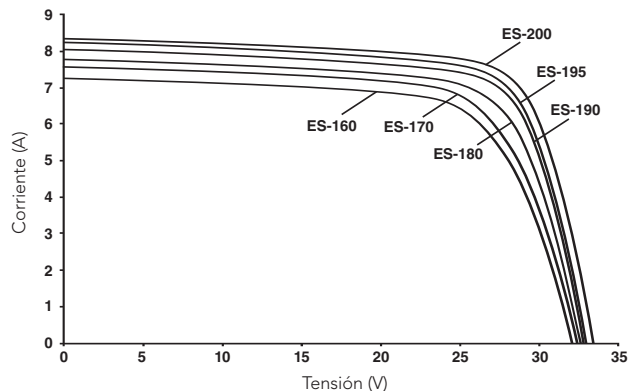
Especificaciones mecánicas



ES-160, 170, 180, 190, 195, 200

Todas las dimensiones se expresan en mm; Peso: 18,2 kg (40,1 libras)

Características I-V



evergreensolar
Think Beyond.

Sede europea
Evergreen Solar GmbH
Joachimstaler StraÙe 15
10719 Berlín, Alemania
T: +49 30.886.145.20
F: +49 30.883.963.3
infoeurope@evergreensolar.com

**Atención al cliente en Europa,
Oriente Medio y África**
Evergreen Solar GmbH
Ortsteil Thalheim
Sonnenallee 14-24
06766 Bitterfeld-Wolfen, Alemania
T: +49 34.946.674.74
F: +49 30.726.167.276
saleseurope@evergreensolar.com

www.evergreensolar.com