

# Manual de instalación para módulos solares

## INFORMACIÓN GENERAL

Este es el manual general de instalación, mantenimiento y uso de los módulos solares de la serie CS. El término “módulo” o “módulo fotovoltaico”, tal como se emplea en este manual, hace referencia a uno o más módulos solares de la serie CS. Este manual contiene importantes instrucciones de seguridad relativas a la instalación, el mantenimiento y el uso de los módulos, que el usuario y el instalador profesional deberán leer con atención y seguir debidamente. El incumplimiento de dichas instrucciones de seguridad puede llevar a la muerte, a lesiones físicas o a daños materiales. La instalación de módulos solares requiere conocimientos especiales y sólo deberá ser realizada por profesionales cualificados y licenciados. Por favor guarde este manual para referencias futuras.

## EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este manual está sujeta a ser modificada sin previo aviso por parte de Canadian Solar Inc. Canadian Solar Inc. no asume responsabilidad alguna, ni expresa ni implícita, en lo tocante a la información contenida en este manual. Cualquier declaración o garantía relativa a los módulos hecha por Canadian Solar Inc. deberá incluirse en un contrato de compraventa de los módulos aparte y por escrito.

## LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Canadian Solar Inc. no asume responsabilidad por daños de ningún tipo resultantes de la confianza en o el uso de la información contenida en este manual.

## PROPIEDAD

Este manual es propiedad exclusiva de Canadian Solar Inc. No está permitido reproducir o copiar este manual o partes del mismo sin el consentimiento expreso y por escrito de Canadian Solar Inc. Cualquier uso no autorizado de este manual o de su contenido está estrictamente prohibido. No se concede ninguna licencia implícita o bajo patentes o derechos de patente. Canadian Solar Inc. es y seguirá siendo la titular de todos los derechos de propiedad intelectual que pudieran recaer sobre los módulos fotovoltaicos. Todos los derechos están expresamente reservados.

## PRECAUCIONES DE SEGURIDAD



**Advertencia:** Asegúrese de leer y comprender estas instrucciones antes de instalar, cablear y usar el módulo y/o realizar tareas de mantenimiento en el mismo. Las conexiones del módulo conducen corriente continua (CC) cuando el módulo está expuesto a la luz solar u otras fuentes de luz. El contacto con partes eléctricamente activas del módulo, por ejemplo los terminales, puede causar lesiones o la muerte, tanto si el módulo está conectado como si no. En la medida que la legislación aplicable lo permita, el instalador asume el riesgo por cualquier daño personal o material que pueda ocurrir durante la instalación y la manipulación de los módulos.

### Medidas de seguridad generales

- No conecte o desconecte los módulos habiendo corriente de los módulos o de una fuente externa.
- Al instalar o trabajar en los módulos o el cableado cubra la parte delantera de los módulos en el campo fotovoltaico con un material opaco para detener la generación eléctrica.
- Use una protección adecuada (guantes antideslizantes, ropa, etc.) para evitar el contacto directo con corrientes continuas de 30V o más.
- Todas las instalaciones se deberán realizar en conformidad con las regulaciones regionales y locales aplicables, p.ej. el Código Eléctrico Nacional vigente de los EE.UU. (National Electrical Code, NEC) o de Canadá (Canadian Electrical Code, CEC) y otros estándares eléctricos nacionales e internacionales.
- Los módulos fotovoltaicos no contienen partes reparables por el usuario. No intente reparar ninguna parte del módulo.
- No desarme el módulo ni retire partes instaladas por el fabricante.
- A fin de reducir el riesgo de contacto accidental con circuitos cargados no instale el producto llevando joyas metálicas.
- Use herramientas aisladas a fin de reducir el riesgo de choque eléctrico.
- Si el vidrio frontal está roto o la cubierta posterior rasgada, el contacto con la superficie o el marco del módulo puede llevar a choque eléctrico.
- No instale ni manipule los módulos si están mojados o cuando hay mucho viento.
- No use ni instale módulos rotos.
- No concentre luz solar de forma artificial en un módulo.
- Mantenga cerrada la caja de conexiones en todo momento.

**ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS**

En ciertas condiciones un módulo puede generar una corriente o tensión superior que la potencia nominal según las condiciones estándar de prueba (STC). Por consiguiente la tensión de circuito abierto y la corriente de cortocircuito de un módulo en condiciones estándar de prueba deberán multiplicarse por 1,25 para determinar la potencia nominal y la capacidad de los componentes. Aplíquese un factor adicional de 1,25 para corriente de cortocircuito (para un total de 1,56) y un factor de corrección para un circuito abierto (véase la tabla 1) para determinar el tamaño de cables y fusibles, tal como se describe en la sección 690-8 del NEC.

Temperatura ambiente mínima esperada (°C/°F)	Factor de corrección
25 to 10 / 77 to 50	1.05
9 to 0 / 49 to 32	1.10
-1 to 10 / 31 to 14	1.15
-11 to 20 / 13 to -4	1.20
-21 to 40 / -5 to -40	1.30

**Tabla 1. Factores de corrección para tensión de circuito abierto a temperaturas bajas**

La tabla 2 muestra las características eléctricas y mecánicas de los módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de Canadian Solar Inc. Las características eléctricas fundamentales en condiciones estándar de prueba se indican en la placa de identificación de cada módulo.

Número de modelo	Tensión de circuito abierto (Voc) <V>	Corriente de cortocircuito (Isc) <A>	Tensión de trabajo (Vmp) <V>	Corriente a tensión de trabajo nominal (Imp) <A>	Potencia nominal (Pmax) <W>	Dimensiones totales <mm>	Peso <Kg>
CS4C-90	43.2	2.85	34.4	2.62	90	1320X664X40	10.5
CS4C-100	43.2	3.2	34.4	2.92	100		
CS4D-30	21.6	1.94	17.2	1.75	30	1006X454X35	7
CS4D-40	21.6	2.58	17.2	2.33	40		
CS4D-50	21.6	3.2	17.2	3	50		
CS4D-60	21.6	3.79	17.2	3.49	60		
CS5A-150	43.2	4.74	34.8	4.31	150	1595X801X40	15.5
CS5A-155	43.4	4.86	34.8	4.45	155		
CS5A-160	43.6	4.97	34.9	4.58	160		
CS5A-165	43.8	5.08	35.2	4.69	165		
CS5A-170	44.1	5.19	35.5	4.79	170		
CS5A-175	44.3	5.29	35.8	4.89	175		
CS5A-180	44.5	5.40	36.1	4.99	180		
CS5A-185	44.7	5.50	36.4	5.09	185		
CS5A-190	44.9	5.60	36.6	5.18	190		
CS5B-130	43.2	4.11	34.4	3.78	130		
CS5B-140	43.2	4.42	34.4	4.07	140		
CS5B-150	43.2	4.74	34.4	4.36	150		
CS5B-160	43.2	5.06	34.4	4.66	160		
CS5B-170	43.2	5.38	34.4	4.95	170		
CS5B-180	43.2	5.7	34.4	5.24	180		
CS5B-190	43.2	6.02	34.4	5.52	190		
CS5C-75	21.6	4.74	17.4	4.31	75	1213X547X35	8
CS5C-80	21.8	4.97	17.5	4.58	80		
CS5C-85	22	5.19	17.7	4.79	85		
CS5C-90	22.2	5.40	18	4.99	90		
CS5C-95	22.5	5.60	18.3	5.18	95		
CS5E-13	21.3	0.87	17.2	0.76	13	620×284×25	2.5
CS5E-14	21.3	0.92	17.2	0.81	14		
CS5E-15	21.4	0.97	17.3	0.87	15		
CS5E-18	21.5	1.15	17.4	1.04	18		

Número de modelo	Tensión de circuito abierto (Voc) <V>	Corriente de cortocircuito (Isc) <A>	Tensión de trabajo (Vmp) <V>	Corriente a tensión de trabajo nominal (Imp) <A>	Potencia nominal (Pmax) <W>	Dimensiones totales <mm>	Peso <Kg>
CS5E-20	21.8	1.24	17.5	1.15	20	446 X284 X 25	1.6
CS5E-22	22.1	1.33	17.7	1.24	22		
CS5F-8	21.3	0.54	17.2	0.47	8		
CS5F-10	21.4	0.66	17.3	0.58	10		
CS5F-12	21.5	0.78	17.3	0.69	12		
CS5F-13	21.5	0.83	17.4	0.75	13		
CS5F-14	21.8	0.88	17.5	0.80	14		
CS5F-15	22	0.92	17.8	0.84	15		
CS5P-200	57.4	4.78	46.4	4.31	200	1602X1061X40	20
CS5P-205	57.6	4.86	46.5	4.41	205		
CS5P-210	57.9	4.94	46.6	4.51	210		
CS5P-215	58.1	5.02	46.7	4.61	215		
CS5P-220	58.4	5.10	46.9	4.69	220		
CS5P-225	58.6	5.18	47.2	4.76	225		
CS5P-230	58.8	5.25	47.5	4.84	230		
CS5P-235	59.1	5.33	47.8	4.92	235		
CS5P-240	59.3	5.40	48.1	4.99	240		
CS5P-245	59.6	5.47	48.4	5.06	245		
CS5P-250	59.8	5.54	48.7	5.14	250		
CS6A-140	28.7	6.72	23	6.08	140	1324X982X40	16
CS6A-145	28.8	6.92	23	6.29	145		
CS6A-150	28.8	7.12	23.1	6.50	150		
CS6A-155	28.8	7.32	23.1	6.71	155		
CS6A-160	28.9	7.51	23.1	6.92	160		
CS6A-165	29	7.69	23.1	7.13	165		
CS6A-170	29.2	7.85	23.2	7.33	170		
CS6A-175	29.3	8.03	23.4	7.49	175		
CS6A-180	29.4	8.20	23.6	7.62	180		
CS6A-185	29.5	8.37	24	7.71	185		
CS6A-190	29.6	8.54	24.2	7.84	190		
CS6A-195	29.6	8.72	24.4	7.98	195		
CS6C-105	21.5	6.74	17.3	6.08	105	1485X666X40	12
CS6C-110	21.6	7.01	17.3	6.36	110		
CS6C-115	21.6	7.28	17.3	6.64	115		
CS6C-120	21.7	7.52	17.3	6.92	120		
CS6C-125	21.8	7.75	17.4	7.20	125		
CS6C-130	22	7.96	17.5	7.43	130		
CS6C-135	22	8.20	17.7	7.62	135		
CS6C-140	22.1	8.42	18	7.76	140		
CS6C-145	22.2	8.65	18.3	7.93	145		
CS6D-55	21.6	3.45	17.3	3.18	55	783X666X35	12
CS6D-60	21.7	3.72	17.4	3.46	60		
CS6D-65	22	3.96	17.6	3.70	65		
CS6D-70	22.1	4.21	18	3.88	70		
CS6P-175	35.9	6.80	28.7	6.10	175	1638X982X40	20
CS6P-180	35.9	6.98	28.7	6.26	180		
CS6P-185	36	7.16	28.8	6.43	185		
CS6P-190	36	7.33	28.8	6.60	190		
CS6P-195	36.1	7.51	28.8	6.76	195		
CS6P-200	36.2	7.68	28.9	6.93	200		
CS6P-205	36.2	7.80	28.9	7.10	205		
CS6P-210	36.4	7.91	28.9	7.26	210		
CS6P-215	36.5	8.01	29	7.43	215		

Número de modelo	Tensión de circuito abierto (Voc) <V>	Corriente de cortocircuito (Isc) <A>	Tensión de trabajo (Vmp) <V>	Corriente a tensión de trabajo nominal (Imp) <A>	Potencia nominal (Pmax) <W>	Dimensiones totales <mm>	Peso <Kg>
CS6P-220	36.6	8.09	29.3	7.52	220		
CS6P-225	36.7	8.19	29.5	7.63	225		
CS6P-230	36.8	8.34	29.8	7.71	230		
CS6P-235	36.9	8.47	30.1	7.82	235		
CS6P-240	37	8.61	30.4	7.91	240		
CS6P-245	37	8.75	30.7	7.99	245		

**Tabla 2. Especificaciones de módulos fotovoltaicos de la serie CS.**

Las condiciones estándar de prueba son: Irradiación de 1 kW/m<sup>2</sup>, espectro AM 1,5 y temperatura de la célula de 25°C. Pmax, Voc y Isc de cada módulo individual será ±2,5% de los valores aquí especificados. Estas especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

## DESEMBALAJE Y ALMACENAMIENTO DE LOS MÓDULOS



### Precauciones y medidas de seguridad generales

- Manipule los módulos con sumo cuidado. Tenga cuidado al desembalar, transportar y almacenar los módulos.
- Mantenga alejados a niños y personas no autorizadas del lugar de instalación y almacenamiento de los módulos.
- No transporte los módulos en posición vertical.
- Transporte el módulo llevándolo por el marco con dos o más personas. No lleve el módulo por los cables de conexión.
- No deje caer ni coloque objetos (por ejemplo herramientas) en los módulos.
- No lleve el módulo por los cables o la caja de conexiones.
- Asegúrese de que los módulos no se doblen bajo su propio peso.
- No pise ni raye los módulos.
- No coloque los módulos uno encima de otro.
- No someta los módulos a ninguna carga.
- No marque los módulos con objetos cortantes.
- No deje los módulos sin soporte ni fijación.
- No cambie el cableado de los diodos de bypass.
- Mantenga limpios y secos todos los contactos eléctricos.
- Si es necesario almacenar los módulos durante cierto tiempo, use un lugar seco y ventilado.

## INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS



### Precauciones y medidas de seguridad generales

- Antes de instalar los módulos consulte las autoridades competentes para determinar los requerimientos para obtener un permiso y los requerimientos de instalación e inspección pertinentes para su emplazamiento e instalación.
- Consulte los códigos de construcción pertinentes para asegurar que el edificio o la estructura (tejado, fachada, soportes, etc.) en que se vayan a instalar los módulos pueda soportar la carga.
- Cuando instale los módulos, asegúrese de que se coloquen sobre una cubierta de tejado con una resistencia al fuego apropiada para la aplicación y cuando haya una inclinación inferior a 127mm/305mm (5in/ft) que se mantenga la clasificación de protección contra incendios.

### Condiciones ambientales

- El módulo esta concebido para su uso en espacios abiertos, según lo definido en IEC 60721-2-1: Clasificación de condiciones ambientales Parte 2-1: Condiciones ambientales que aparecen en naturaleza – temperatura y humedad.

- El módulo no debe instalarse cerca de gases o vapores altamente inflamables (p.ej. gasolineras, contenedores de gas, pinturas).
- El módulo no debe instalarse ni cerca de llamas ni de material inflamable.
- No exponga los módulos a fuentes de luz concentradas artificialmente.
- El módulo no debe sumergirse en agua (ni dulce ni salada) ni ser expuesto a agua (ni dulce ni salada) de forma prolongada (p.ej. de fuentes o rocío de mar).
- Si el módulo está expuesto a sal (p.ej. en la proximidad del mar) y azufre (fuentes de azufre, volcanes), existe riesgo de corrosión.

### Requisitos para la instalación

- Asegúrese de que el módulo cumpla los requisitos técnicos del sistema completo.
- Asegúrese de que los otros componentes del sistema no puedan dañar eléctrica o mecánicamente los módulos.
- Los módulos pueden conectarse en serie a fin de incrementar la tensión o en paralelo a fin de incrementar la corriente. Para la conexión en serie conecte los cables del terminal positivo de un módulo con el terminal negativo del siguiente. Para la conexión en paralelo conecte los cables del terminal positivo de un módulo con el terminal positivo del siguiente.
- El número de diodos de bypass provistos puede variar dependiendo de la serie del modelo.
- Conecte el número de módulos correspondiente a las especificaciones de tensión de los inversores empleados en el sistema. Los módulos no deben conectarse de forma que generen una tensión superior a la tensión del sistema admisible.
- A fin de evitar (o minimizar) efectos de desajuste en los campos fotovoltaicos es recomendable conectar en mismas series módulos de una capacidad eléctrica similar.
- Los valores máximos recomendados de los fusibles de la serie se especifican en la tabla 2.
- A fin de minimizar el riesgo en caso de caída de rayo indirecta, evite diseños del sistema con bucles.
- Los módulos deberán fijarse de forma que soporten todas las cargas esperadas, incluidas las cargas de viento y de nieve.
- La precipitación puede escapar por pequeños orificios en la parte inferior del módulo. Asegúrese de que después del montaje estos orificios no estén obstruidos.

### Óptima orientación e inclinación

- A fin de maximizar el rendimiento anual determine la orientación y la inclinación óptimas de los módulos fotovoltaicos. La mayor generación eléctrica tiene lugar cuando la luz solar irradia de forma perpendicular sobre los módulos fotovoltaicos.

### Evite las sombras

- Incluso el más ligero sombreado parcial (p.ej. debido a suciedad) reduce el rendimiento. Un módulo se considera "libre de sombras" si toda su superficie queda sin obstruir durante todo un año. Incluso en el día más corto del año la luz solar no obstruida alcanza los módulos.

### Ventilación fiable

- A fin de que el aire frío pueda circular libremente por la parte posterior del módulo es preciso dejar suficiente espacio entre el marco del módulo y la superficie de montaje. Esto también permite la disipación de condensación y humedad. A fin de permitir la expansión térmica de los marcos es preciso dejar un espacio de 6,35mm (0,25 in.) o más entre los módulos.

### Puesta a tierra

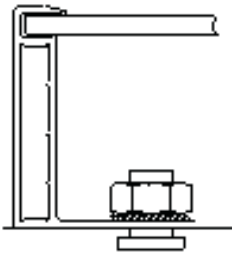
- Aunque los módulos están certificados conforme a la clase de seguridad II, es recomendable realizar su puesta a tierra. Asegúrese de cumplir todas las regulaciones eléctricas locales.
  - La conexión de la puesta a tierra debe ser realizada por un electricista cualificado.
  - Conecte los marcos de los módulos entre sí usando cables con terminales de cable. Los orificios provistos para este fin están identificados con una etiqueta verde. Use una arandela dentada o un tornillo autorroscante para hacer la conexión conductiva.
- Todas las uniones de la conexión conductiva deben fijarse. A fin de prevenir la oxidación y corrosión los elementos féreos de la conexión conductiva deberán anodizarse, galvanizarse o pintarse con pulverizador. El acero inoxidable no requiere tratamiento.

## INSTRUCCIONES DE MONTAJE

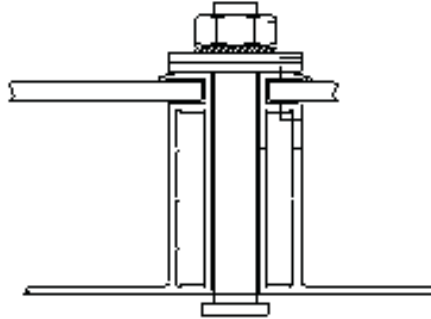
- Los módulos deberán atornillarse a la estructura de soporte siempre por los orificios de montaje en las pestañas en la parte posterior del marco (véase el ejemplo A). No taladre orificios adicionales. Esto invalidaría la garantía. Cada módulo debe fijarse en cuatro puntos como mínimo. Si se prevén fuertes cargas de viento o de nieve para esta instalación, deberán utilizarse puntos de montaje adicionales. El diseñador del sistema y el instalador son responsables de calcular las cargas y del correcto diseño de la estructura de soporte.
- Utilice materiales de fijación a prueba de corrosión.

- Dependiendo de la estructura de montaje se empleará la fijación inferior o superior (véase el ejemplo B). Siga las recomendaciones de montaje del fabricante de la estructura.
- El diseño de la estructura de montaje debe ser certificada por un ingeniero profesional registrado. El diseño de la estructura y el procedimiento del montaje deben cumplir las regulaciones locales y de todas las autoridades competentes.

**Ejemplo A:**  
Atornillamiento



**Ejemplo B:**  
Fijación



- Use una llave dinamométrica para la instalación. Las ilustraciones en los ejemplos muestran los métodos de fijación de los módulos en la estructura de soporte. En el ejemplo B, el par de apriete (usando pernos M8 de acero inoxidable) debe ser de 17 Nm.

## CABLEADO DE LOS MÓDULOS

### Esquema correcto de conexión eléctrica

- Evite la formación de bucles al diseñar el sistema (a fin de minimizar el riesgo en caso de caída de rayo indirecta). Compruebe que el cableado se haya realizado de forma correcta antes de poner en servicio el sistema. Si la tensión de circuito abierto (Voc) y la corriente de cortocircuito (Isc) difieren de las especificaciones, existe un error en el cableado.

### Conexión correcta de los conectores de enchufe

- Asegúrese de que las conexiones sean seguras y estén bien apretadas. Los conectores de enchufe no deben estar sometidos a cargas externas. El conector sólo debe usarse para conectar el circuito. Nunca debe usarse para apagar o encender el circuito.

### Uso de material apropiado

- Use un cable especial para instalaciones solares. El cableado debe colocarse en un conducto resistente a la luz solar o, si está expuesto, debe ser un cable resistente a la luz solar del tipo UF, AWG 8-14 (9-3mm<sup>2</sup>), adecuado para 90°C con humedad, de acuerdo con las regulaciones locales sobre incendios, edificios y sistemas eléctricos. Use solamente conectores apropiados. Asegúrese de que estén en perfecto estado eléctrico y mecánico. Use solamente cables de un solo conductor. Elija un diámetro de conductor apropiado a fin de minimizar una reducción de la tensión.

### Protección de los cables

- Fije los cables al sistema de montaje mediante abrazaderas resistentes a la luz ultravioleta. Proteja los cables expuestos mediante dispositivos adecuados (p.ej. colóquelos en un conducto de plástico). Evite exponerlos directamente a la luz solar.

## MANTENIMIENTO

- No cambie los componentes fotovoltaicos (diodo, caja de conexiones, conectores de enchufe).
- Limpie los módulos regularmente de nieve, deyecciones de pájaros, semillas, polen, hojas, ramas, polvo y suciedad.
- Si los módulos tienen una inclinación suficiente (por lo menos de 15°), por lo general no es necesario limpiarlos (la lluvia se encarga de ello). Cuando se haya acumulado una cantidad notable de suciedad en la superficie del módulo, limpie el campo fotovoltaico con agua sin agentes limpiadores y una esponja o similar, en las horas frescas del día. Nunca trate de rascar o quitar frotando la suciedad una vez seca para no arañar la superficie.
- Para quitar nieve de la superficie del módulo use un cepillo suave.
- Revise el sistema periódicamente a fin de comprobar que el cableado y los soportes sigan intactos.
- Debido al riesgo de choque eléctrico y lesiones es recomendable encargar a un profesional autorizado y licenciado para realizar las inspecciones y el mantenimiento eléctrico y mecánico.



**Headquarters**

650 Riverbend Drive, Suite B, Kitchener, Ontario, Canada N2K 3S2  
Tel: +1-519-954-2057 Fax: +1-519-954-2597  
Email: [inquire.ca@canadian-solar.com](mailto:inquire.ca@canadian-solar.com)

**Europe**

Mozartstrasse 1, 87727 Babenhausen, Germany  
Tel: +49 (0) 8333 - 92328 - 0  
Fax: +49 (0) 8333 - 92328 - 11  
Email: [inquire.eu@canadian-solar.com](mailto:inquire.eu@canadian-solar.com)

**USA**

12657 Alcosta Blvd, Suite 140, San Ramon, CA 94583  
Tel: +1-925-866-2700 Fax: +1-925-866-2704  
Email: [inquire.us@canadian-solar.com](mailto:inquire.us@canadian-solar.com)

**Korea**

201, SK HUB Officetel, 708-26, Yeoksam-Dong, Kangnam-gu, Seoul, Korea  
Tel: (02) 539-7541 Fax: (02) 539-7505  
Email: [inquire.kr@canadian-solar.com](mailto:inquire.kr@canadian-solar.com)

**China**

199 Lushan Road, Suzhou New District, Jiangsu, China, 215129  
Tel: +86 (512) 6690-8088  
Email: [inquire.cn@canadian-solar.com](mailto:inquire.cn@canadian-solar.com)

Others: [inquire@canadian-solar.com](mailto:inquire@canadian-solar.com)