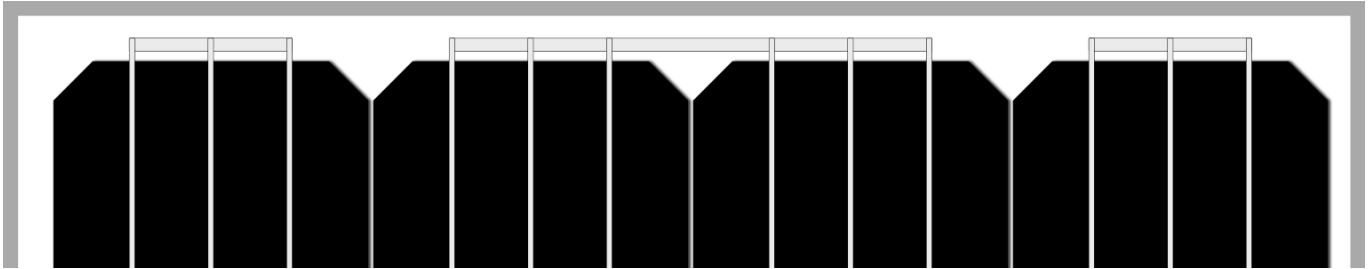




## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

### MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36



Solar Innova utiliza materiales de última generación para fabricar sus módulos fotovoltaicos.

Nuestros módulos son ideales para cualquier tipo de aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima polución química y nula contaminación acústica. Gracias a su diseño, pueden ser integrados con facilidad en cualquier tipo de instalación.

La parte frontal del módulo contiene un vidrio solar templado con alto nivel de transmisividad, baja reflectividad y bajo contenido en hierro.

Estos módulos fotovoltaicos utilizan células de silicio monocristalino de alta eficiencia (las células están hechas de un solo cristal de Silicio de muy alta pureza) para transformar la energía de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua. Cada célula es clasificada eléctricamente para optimizar el comportamiento del módulo.

El circuito de células se lamina utilizando EVA (Acetato de Etilén-Vinilo) como encapsulante. La lámina posterior consta de un polímero plástico (Tedlar) que proporciona una completa protección y sellado frente a los agentes ambientales y aislamiento eléctrico.

El marco compacto está fabricado con aluminio anodizado, para conseguir una óptima relación momento de inercia-peso, para poder obtener la mayor rigidez y resistencia a la torsión y flexión. Dispone de varios agujeros para la fijación del módulo a la estructura soporte y su puesta a tierra en caso de ser necesario.

La caja de conexiones con IP67, está fabricada con plásticos resistentes a altas temperaturas y contienen terminales, terminales de conexión y diodos de by-pass. Estos módulos se suministran con cables simétricos en longitud, con un diámetro con sección de cobre de 4 mm y una resistencia de contacto muy baja, diseñados para lograr las mínimas pérdidas por caída de tensión.

Nuestros módulos cumplen con todos los requerimientos de seguridad, tanto de flexibilidad, como de doble aislamiento, o alta resistencia a los rayos UV, por todo ello son idóneos para su uso en aplicaciones de intemperie.

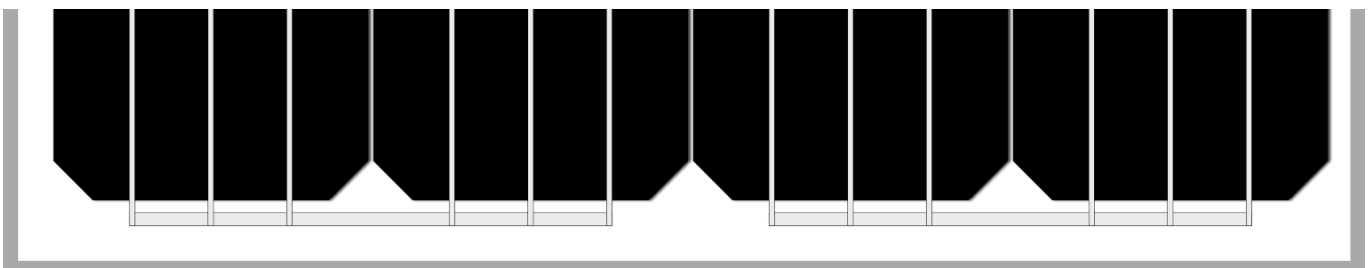
#### GARANTÍAS

Nuestras plantas de producción han sido preparadas de acuerdo con lo dispuesto por las Normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Contamos con un control de calidad dividido en tres elementos:

- ✓ Inspecciones periódicas que nos permiten garantizar la calidad de la materia prima.
- ✓ Control de calidad dentro del proceso sobre nuestros procedimientos de fabricación.
- ✓ Control de calidad de los productos terminados, que realizamos mediante inspecciones y test de fiabilidad y de rendimiento.

Nuestros módulos fotovoltaicos han sido certificados por Laboratorios de reconocido prestigio internacional y son prueba de nuestra estricta observancia de las normas internacionales de seguridad, rendimiento a largo plazo y calidad general de los productos.












## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

### MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC)						
Potencia máxima (Pmpp)	Wp	140	145	150	155	160
Tolerancia	Wp	0 ~ + 5				
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	Voltios	18,23	18,25	18,34	18,37	18,49
Corriente de máxima potencia (Impp)	Amperios	7,68	7,94	8,18	8,44	8,65
Tensión de circuito abierto (Voc)	Voltios	22,50	22,54	22,64	22,68	22,82
Corriente de cortocircuito (Isc)	Amperios	8,50	8,62	8,71	8,88	9,11
Tensión máxima del sistema (Vsyst)	Voltios	600 (UL) / 1000 (IEC)				
Diodos (By-pass)	Cantidad	4				
Fusible máximo en serie	Amperios	15				
Eficiencia (ηm)	%	13,97	14,47	14,97	15,47	15,97
Factor de Forma	%	≥ 73				

STC:	 Irradiancia: 1.000 W/m <sup>2</sup>	 Temperatura del módulo: 25° C	 Calidad del aire: 1,5
------	---	---	---

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (TONC)						
Potencia máxima (Pmpp)	Wp	103	107	111	114	118
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	Voltios	16,60	16,62	16,70	16,73	16,84
Corriente de máxima potencia (Impp)	Amperios	6,24	6,45	6,64	6,85	7,02
Tensión de circuito abierto (Voc)	Voltios	20,57	20,60	20,69	20,73	20,86
Corriente de cortocircuito (Isc)	Amperios	6,89	6,99	7,06	7,20	7,39

NOCT:	 Irradiancia: 800 W/m <sup>2</sup>	 Temperatura del aire: 20° C	 Calidad del aire: 1,5	 Velocidad del viento: 1 m/s
-------	--	--	--	--

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
Dimensiones	Altura	1.480 mm	58,3 pulgadas
	Anchura	666 mm	26,22 pulgadas
	Grosor	40 mm	1,57 pulgadas
Peso	Neto	12 kg	26,45 libras
Estructura	Material	Aluminio anodizado AL6063-T5, mínimo 15 µm	
Parte delantera	Material	Vidrio templado de alta transmisividad	
	Grosor	3,2 ± 0,2 mm	0,13 pulgadas
Células	Tipo	Monocrystalinas	
	Cantidad	4 x 9 unidades	
	Tamaño	156 x 156 mm	6 pulgadas
Conexión en serie	Cantidad	36 unidades	
Conexión en paralelo	Cantidad	1 unidad	
Encapsulante	Material	EVA	
	Material	0,50 ± 0,03 mm	0,020 ± 0,0012 pulgadas
Lámina posterior	Material	TPT	
		0,32 ± 0,03 mm	0,013 ± 0,0012 pulgadas
Caja de conexiones	Material	PVC	
	Protección	IP67	
	Aislamiento	Frente a humedad e inclemencias meteorológicas	
Cables	Tipo	Polarizados y simétricos en longitud	
	Longitud	900 mm	35,4 pulgadas
	Sección	4 mm <sup>2</sup>	0,006 pulgadas <sup>2</sup>
	Características	Baja resistencia de contacto	
		Pérdidas mínimas por caída de tensión	
Conectores	Material	PVC	
	Tipo	MC4	
	Protección	IP67	

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS		
Coefficiente de temperatura corriente de corto circuito α (Isc)	%/° C	+ 0,0814
Coefficiente de temperatura tensión de circuito abierto β (Voc)	%/° C	- 0,3910
Coefficiente de temperatura de máxima potencia γ (Pmpp)	%/° C	- 0,5141
Coefficiente de temperatura corriente de máxima potencia (Impp)	%/° C	+ 0,10
Coefficiente de temperatura tensión de máxima potencia (Vmpp)	%/° C	- 0,38
NOCT (Temperatura Nominal de Trabajo de la Célula)	° C	+ 47 ± 2



## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36

TOLERANCIAS				
Temperatura de trabajo	° C	° F	- 40 ~ + 85	- 40 ~ + 185
Voltaje de aislamiento dieléctrico	Voltios		3.000	
Humedad relativa	%		0 ~ 100	
Carga máxima al viento	m/s		60	
	kg/m <sup>2</sup>	Pa	245	2.400
	lbs/pies <sup>2</sup>		491,56	
Carga máxima a nieve	kg/m <sup>2</sup>	Pa	551	5.400 (IEC)
	lbs/pies <sup>2</sup>	Pa	75,2	3.600 (UL)
Resistencia al fuego	Clase		C	








MEDICIONES REALIZADAS CONFORME A LOS METODOS DE ENSAYO ESTANDAR EN 60904-3 Y ASTM 1036, CORREGIDAS A LAS CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)		
Calidad de la atmósfera/Distribución espectral	AM	1,5 ASTM G173-03e1 (2008)
Intensidad luminosa/Radiación	W/m <sup>2</sup>	1.000
Temperatura de célula	° C	25 ± 2

MEDICIONES REALIZADAS EN SIMULADOR SOLAR	
Clasificación	AAA (según IEC 60904-4)
Incertidumbre de medición de potencia	± 3 %

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	
Células	De alta eficiencia con capa anti-reflectante de Nitruro de Silicio.
Conductores eléctricos	De Cobre (Cu) plano bañado en una aleación de Estaño (Sn) y Plata (Ag), que mejora la soldabilidad.
Soldaduras	De células y conductores por tramos para liberación de tensiones.
Laminado	Compuesto por vidrio ultra transparente templado en la parte frontal, encapsulante termoestable de EVA embebiendo a las células y aislante eléctrico en la parte trasera formado por un compuesto de tedlar y poliéster.
Caja de conexiones	Con latiguillos y conectores rápidos anti-error. Incluye diodos de by-pass, intercambiables gracias a que el sistema de conexionado carece de soldaduras, todos los contactos eléctricos se realizan por presión, evitando así la posibilidad de soldaduras frías.

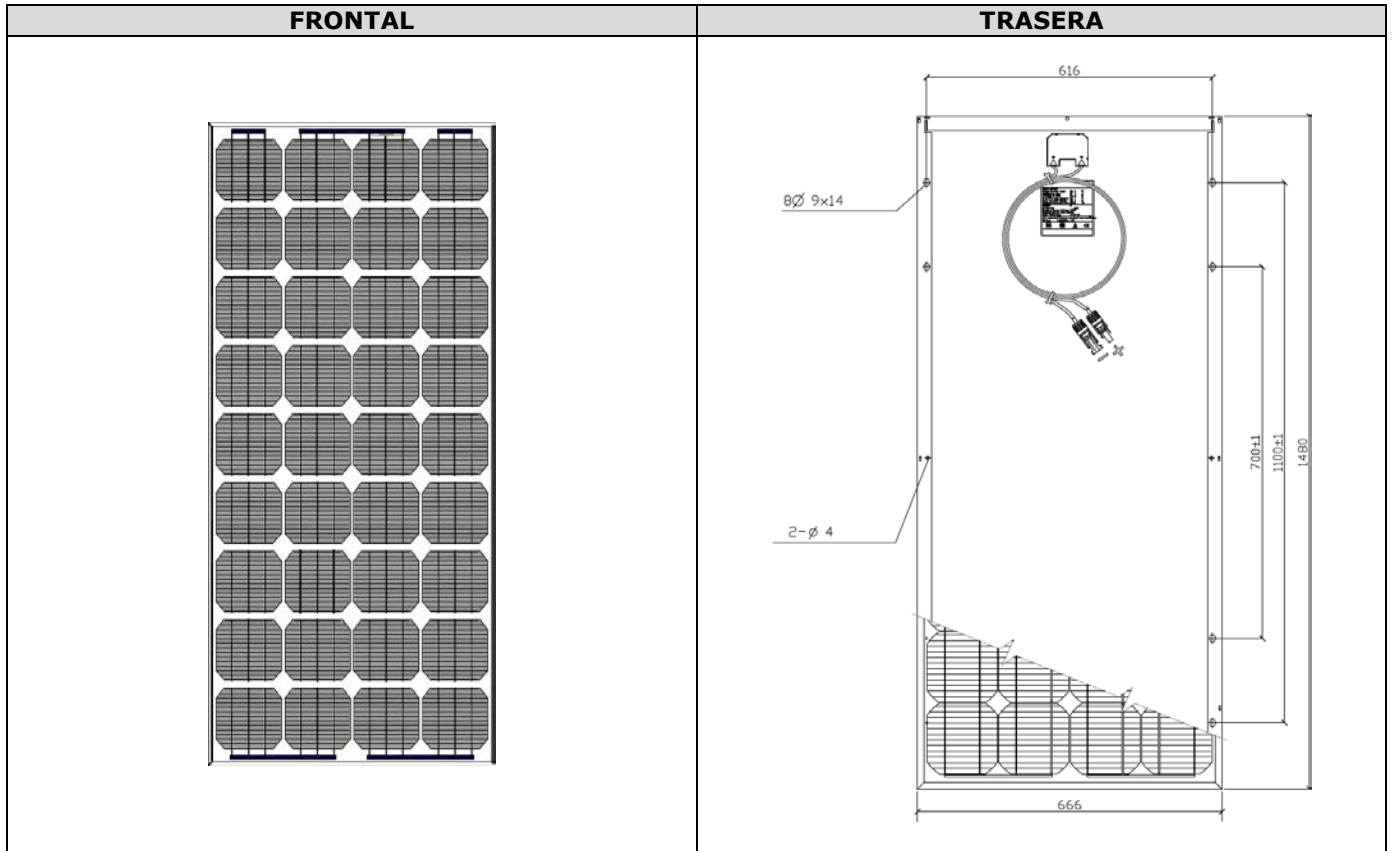
CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO	
- La potencia de las células solares es variable en la salida del proceso de producción. Las diferentes especificaciones de potencia de estos módulos reflejan esta dispersión.	
- Las células cristalinas, durante los primeros meses de exposición a la luz, pueden experimentar una degradación fotónica que podría hacer decrecer el valor de la potencia máxima del módulo hasta un 3 %.	
- Las células, en condiciones normales de operación, alcanzan una temperatura superior a las condiciones estándar de medida del laboratorio. El TONC es una medida cuantitativa de ese incremento. La medición del TONC se realiza en las siguientes condiciones: radiación de 0,8 KW/m <sup>2</sup> , temperatura ambiente de 20° C y velocidad del viento de 1 m/s.	
- Los datos eléctricos reflejan los valores típicos de los módulos y laminados, medidos en la salida de los terminales, al final del proceso de fabricación.	

GARANTÍAS		
Garantía por defecto de fabricación	Años	12
Garantía de rendimiento	Potencia Nominal Mínima %/Años	90 % a los 10 años, 80 % a los 25 años.

CERTIFICADOS			
			
			



**ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**  
**MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36**



**DETALLES CONSTRUCTIVOS**

**SUPERFICIE EXTERIOR**

Cristal templado de 3,2 mm con bajo contenido en hierro para una alta transmitancia óptica

**EVA (Etil Vinil Acetato)**

De rápida solidificación

**BASE TPT**

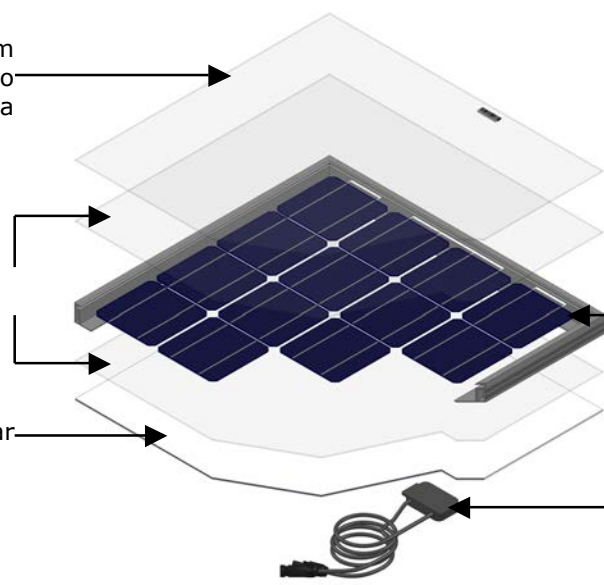
Capa posterior de Tedlar para protección del módulo

**CELULAS DE SILICIO**

Monocrystalinas

**CAJA DE CONEXIONES**

Con conectores rápidos y cable de doble aislamiento flexible, con diodos de by-pass

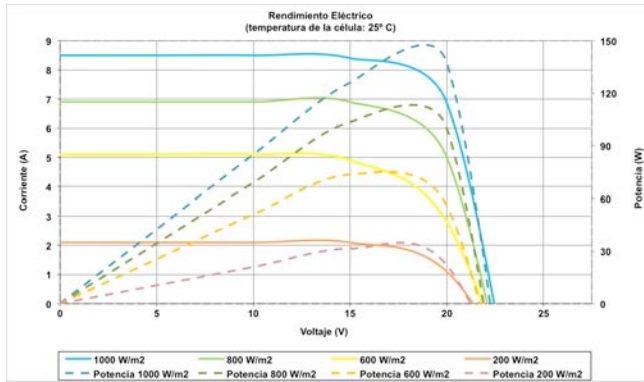




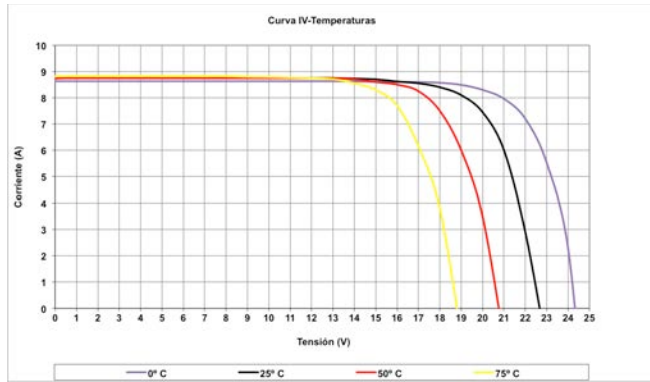
## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36

### RENDIMIENTOS

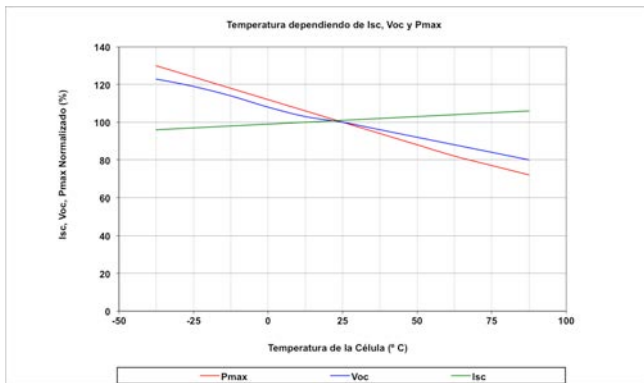
#### CURVAS IV-IRRADIANCIAS



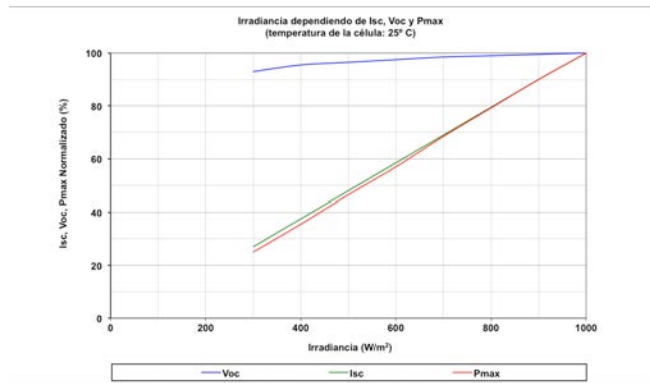
#### CURVA IV-TEMPERATURAS



#### TEMPERATURA



#### IRRADIANCIA





## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

### MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M156-36

#### EMBALAJE Y TRANSPORTE



<b>Caja 2 Paneles</b>	Tamaño	1.482 x 676 x 90 mm
	Peso	24 kg



<b>Caja</b> (cada palé grande tiene en la parte superior 10 paneles en 5 cajas)	Tamaño	1.550 x 1.150 x 2.165 mm (20' GP)
		1.550 x 1.150 x 2.165 mm (40' GP)
	Paneles	58 ud/palé (20' GP)
		58 ud/palé (40' GP)
Peso palé (Vacío)	240 kg	



<b>Contenedor 20' GP</b>	Tamaño	5,898 x 2,352 x 2,393 m	20' x 8' x 8'6"
	Paneles	406 ud	
	Palés	7 ud	
	Peso (Palé)	12 kg x 58 ud + 240 kg = 936 kg	
	Peso (Total)	936 kg x 7 palés = 6.552 kg	



<b>Contenedor 40' GP</b>	Tamaño	12,025 x 2,352 x 2,393 m	40' x 8' x 8'6"
	Paneles	812 ud	
	Palés	14 ud	
	Peso (Palé)	12 kg x 58 ud + 240 kg = 936 kg	
	Peso (Bruto)	936 kg x 14 palés = 13.104 kg	