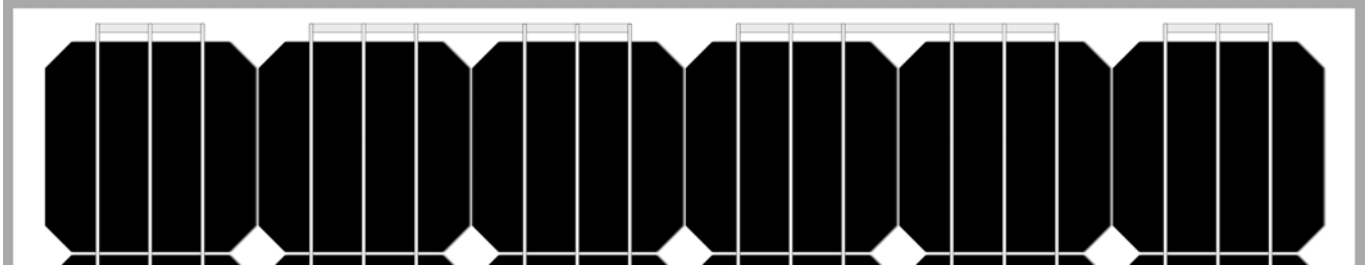




## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

### MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M125-48



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.

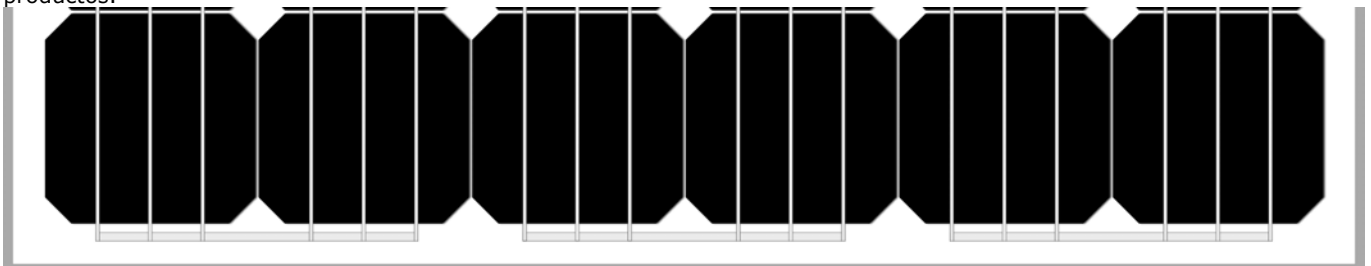
#### GARANTÍAS

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-M125-48

| CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC)                 |          |                        |      |       |
|--|----------|------------------------|------|-------|
| Potencia máxima (P <sub>mpp</sub> )              | Wp       | 125                    | 130  | 135   |
| Tolerancia                                       | Wp       | 0 ~ + 5                |      |       |
| Tensión de máxima potencia (V <sub>mpp</sub> )   | Voltios  | 24,2                   | 24,4 | 24,63 |
| Corriente de máxima potencia (I <sub>mpp</sub> ) | Amperios | 4,96                   | 5,33 | 5,48  |
| Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> )   | Voltios  | 29,7                   | 30   | 30,30 |
| Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> )    | Amperios | 5,40                   | 5,75 | 5,92  |
| Tensión máxima del sistema (V <sub>syst</sub> )  | Voltios  | 600 (UL) / 1.000 (IEC) |      |       |
| Diodos (By-pass)                                 | Cantidad | 3                      |      |       |
| Fusible máximo en serie                          | Amperios | 10                     |      |       |
| Eficiencia (η <sub>m</sub> )                     | %        | 14,4                   | 15   | 15,6  |
| Factor de Forma                                  | %        | ≥ 73                   |      |       |

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

| CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (TONC)                |          |       |       |       |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Potencia máxima (P <sub>mpp</sub> )              | Wp       | 92    | 96    | 100   |
| Tensión de máxima potencia (V <sub>mpp</sub> )   | Voltios  | 21,87 | 22,22 | 22,43 |
| Corriente de máxima potencia (I <sub>mpp</sub> ) | Amperios | 4,03  | 4,033 | 4,45  |
| Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> )   | Voltios  | 27,15 | 27,42 | 27,69 |
| Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> )    | Amperios | 4,38  | 4,66  | 4,80  |

|              |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|
| <b>NOCT:</b> |  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   |                 |  |                             |
|-----------------------------|-----------------|--|-----------------------------|
| <b>Dimensiones</b>          | Altura          | 1.072 mm                                       | 42,20 pulgadas              |
|                             | Anchura         | 808 mm   | 31,81 pulgadas              |
|                             | Grosor          | 35 mm  | 1,38 pulgadas               |
| <b>Peso</b>                 | Neto            | 10,8 kg  | 23,81 libras                |
| <b>Estructura</b>           | Material        | Aluminio anodizado AL6063-T5, mínimo 15 µm     |                             |
| <b>Parte delantera</b>      | Material        | Vidrio templado de alta transmisividad         |                             |
|                             | Grosor          | 3,2 ± 0,2 mm                                   | 0,13 pulgadas               |
| <b>Células</b>              | Tipo            | Monocrystalinas                                |                             |
|                             | Cantidad        | 6 x 8 unidades                                 |                             |
|                             | Tamaño          | 125 x 125 mm                                   | 5 pulgadas                  |
| <b>Conexión en serie</b>    | Cantidad        | 48 unidades                                    |                             |
| <b>Conexión en paralelo</b> | Cantidad        | 1 unidad                                       |                             |
| <b>Encapsulante</b>         | Material        | EVA  |                             |
|                             | Grosor          | 0,50 ± 0,03 mm                                 | 0,020 ± 0,0012 pulgadas     |
| <b>Lámina posterior</b>     | Material        | TPT  |                             |
|                             | Grosor          | 0,32 ± 0,03 mm                                 | 0,013 ± 0,0012 pulgadas     |
| <b>Caja de conexiones</b>   | Material        | PVC  |                             |
|                             | Protección      | IP67   |                             |
|                             | Aislamiento     | Frente a humedad e inclemencias meteorológicas |                             |
| <b>Cables</b>               | 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          |                             |
| <b>Conectores</b>           | Material        | PVC  |                             |
|                             | Tipo            | MC4  |                             |
|                             | Protección      | IP67   |                             |

| CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS  |       |          |
|---|-------|----------|
| <b>Coefficiente de temperatura corriente de corto circuito α (I<sub>sc</sub>)</b> | %/° C | + 0,0814 |
| <b>Coefficiente de temperatura tensión de circuito abierto β (V<sub>oc</sub>)</b> | %/° C | - 0,3910 |
| <b>Coefficiente de temperatura de máxima potencia γ (P<sub>mpp</sub>)</b>         | %/° C | - 0,5141 |
| <b>Coefficiente de temperatura corriente de máxima potencia (I<sub>mpp</sub>)</b> | %/° C | + 0,10   |
| <b>Coefficiente de temperatura tensión de máxima potencia (V<sub>mpp</sub>)</b>   | %/° C | - 0,38   |
| <b>NOCT (Temperatura Nominal de Trabajo de la Célula)</b>                         | ° C   | + 47 ± 2 |



## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M125-48

| 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. |

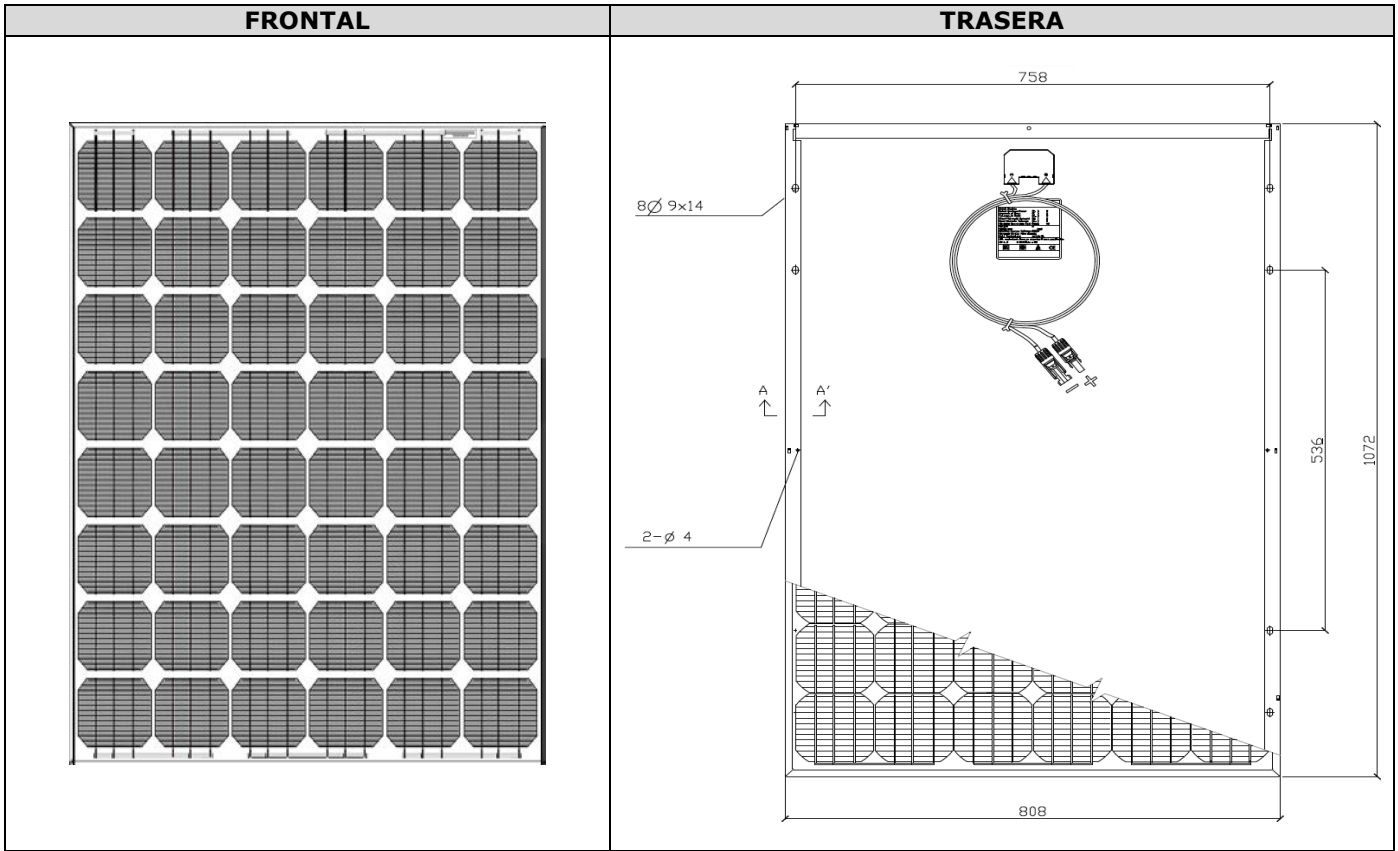
| CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO  |  |
|---|--|
| - La potencia de las células solares es variable en la salida del proceso de producción. Las diferentes especificaciones de potencia de estos módulos reflejan esta dispersión.   |  |
| - Las células cristalinas, durante los primeros meses de exposición a 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,<br>80 % a los 25 años. |

| CERTIFICADOS |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |



**ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**  
**MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M125-48**



**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**

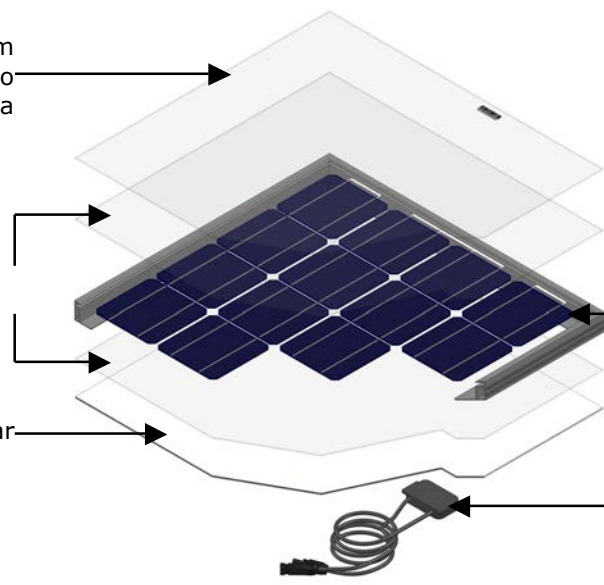
Capa posterior de Tedlar para protección del módulo

**CELULAS DE SILICIO**

Monocrystalinas

**CAJA DE CONEXIONES**

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

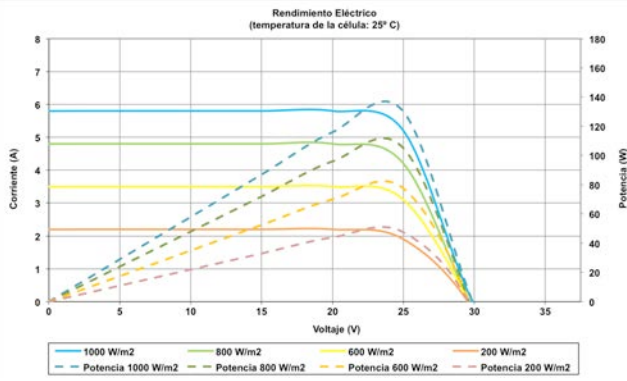




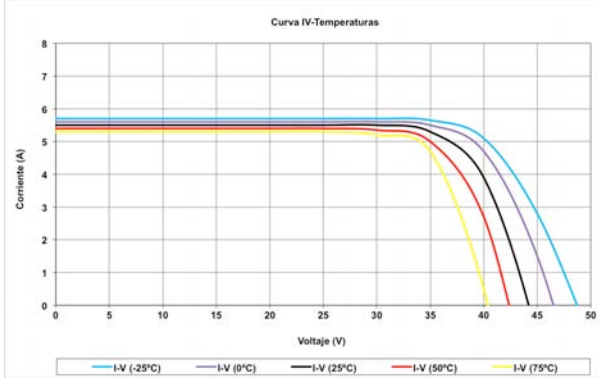
## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M125-48

### RENDIMIENTOS

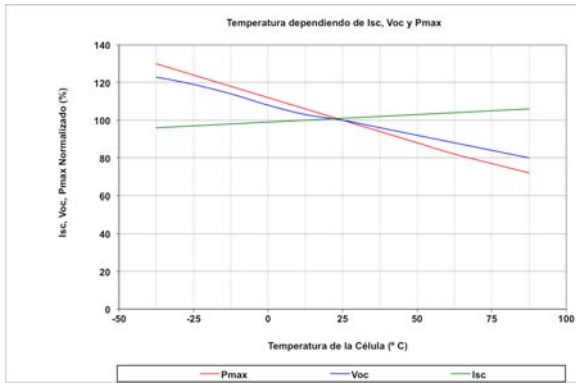
#### CURVAS IV-IRRADIANCIAS



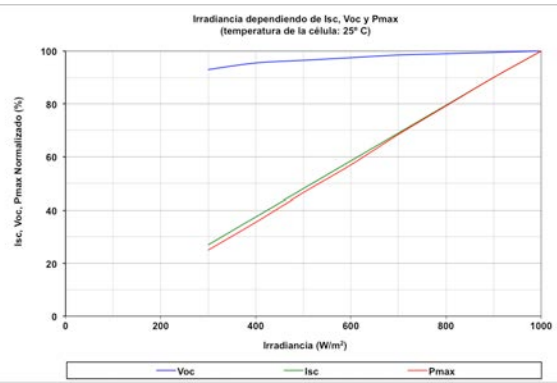
#### CURVA IV-TEMPERATURAS



#### TEMPERATURA



#### IRRADIANCIA





## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

### MÓDULOS MONOCRISTALINOS - SI-ESF-M-M125-48

#### EMBALAJE Y TRANSPORTE



|                       |        |                     |
|-----------------------|--------|---------------------|
| <b>Caja 2 Paneles</b> | Tamaño | 1.072 x 808 x 70 mm |
|                       | Peso   | 21,6 kg             |



|             |                   |                        |  |
|-------------|-------------------|------------------------|--|
| <b>Caja</b> | Tamaño            | 1.250 x 1.140 x 700 mm |  |
|             | Paneles           | 27 ud/palé (20' GP)    |  |
|             |                   | 27 ud/palé (40' GP)    |  |
|             | Peso palé (Vacío) | 270 kg                 |  |



|                          |              |                                     |                 |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Contenedor 20' GP</b> | Tamaño       | 5,898 x 2,352 x 2,393 m             | 20' x 8' x 8'6" |
|                          | Paneles      | 486 ud                              |                 |
|                          | Palés        | 18 ud                               |                 |
|                          | Peso (Neto)  | 10,8 kg x 27 ud + 270 kg = 561,6 kg |                 |
|                          | Peso (Total) | 561,6 kg x 18 palés = 10.108,8 kg   |                 |



|                          |              |                                     |                 |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Contenedor 40' GP</b> | Tamaño       | 12,025 x 2,352 x 2,393 m            | 40' x 8' x 8'6" |
|                          | Paneles      | 1.512 ud                            |                 |
|                          | Palés        | 40 ud                               |                 |
|                          | Peso (Palé)  | 10,8 kg x 27 ud + 270 kg = 561,6 kg |                 |
|                          | Peso (Total) | 561,6 kg x 40 palés = 22.464 kg     |                 |