

# PROGRAMA TECHOS SOLARES PUBLICOS ESCUELA SIMON BOLIVAR

Nº DEL DOCUMENTO  
**PE-ING-1018-IE-ME-001**

TITULO DEL DOCUMENTO  
**MEMORIA EXPLICATIVA**  
**SISTEMA DE COGENERACION SOLAR FOTOVOLTAICA 20,46 Kwp**

PREPARADO POR  
**PROSOLAR S.A.**

**Nº PAGINAS: 24**

REV.	FECHA	PREP.	APROBACIONES			OBSERVACIONES
			J. DISC.	J. PROY.		
0	DIC / 16	C.VILLANUEVA	R.BELTRAN			PARA REVISION
1	DIC / 16	C.VILLANUEVA	R.BELTRAN			PARA EJECUCION
2	ABR / 17	C.VILLANUEVA	R.BELTRAN			PARA INSCRIPCION SEC

## APROBACION PARA LICITACION


## MEMORIA EXPLICATIVA

OBRA	:	ESCUELA SIMON BOLIVAR
UBICACION	:	ALFONSINA SIORIN # 4004
COMUNA	:	ALTO HOSPICIO
PROPIETARIO	:	I. MUNICIPALIDAD DE ALTO HOSPICIO
PROYECTISTA	:	PENTA INGENIERIA LTDA.
CONSTRUCTOR	:	PROSOLAR S.A.

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>DESCRIPCION DE LA OBRA</b>
<b>2</b>	<b>MEMORIA DE CALCULO</b>
2.1	Alimentadores
2.2	Malla de Tierra
<b>3.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>
3.1	Alcance
3.2	Generalidades
3.3	Materiales
3.4	Canalizaciones
3.5	Conductores
3.6	Tableros
3.7	Malla de tierra
3.8	Estructura
3.9	Paneles Fotovoltaicos
3.10	Inversores
<b>4.</b>	<b>CUBICACION</b>
<b>5.</b>	<b>ANEXOS</b>

## 1. DESCRIPCION DE LA OBRA

El proyecto contempla el diseño, provisión de equipos, instalación y comisionamiento de un sistema de cogeneración Solar Fotovoltaico tipo On Grid, con una potencia instalada de 20,46 KW Trifásicos para la Obra: **ESCUELA SIMON BOLIVAR**

Actualmente existe instalación eléctrica funcionando con provisión de energía de empalme con suministro de la compañía eléctrica ELIQSA.

Este proyecto tiene por objeto el diseño una solución de instalación fotovoltaica complementaria, tipo On Grid, de una potencia instalada de 20,46 KW.

El sistema de cogeneración cuenta con un campo solar instalado de 66 paneles solares fotovoltaicos de 310 Wp. cada uno, instalados sobre la cubierta nortes y sur de la escuela, agrupados en 2 String de 17 paneles cada uno y 2 String de 16 paneles cada uno.

Se proveerán 2 inversores trifásicos, el cual estará conectado a las barras del tablero auxiliar existente, modificando éste y dejándolo según la norma NCH Elec 4/2003.

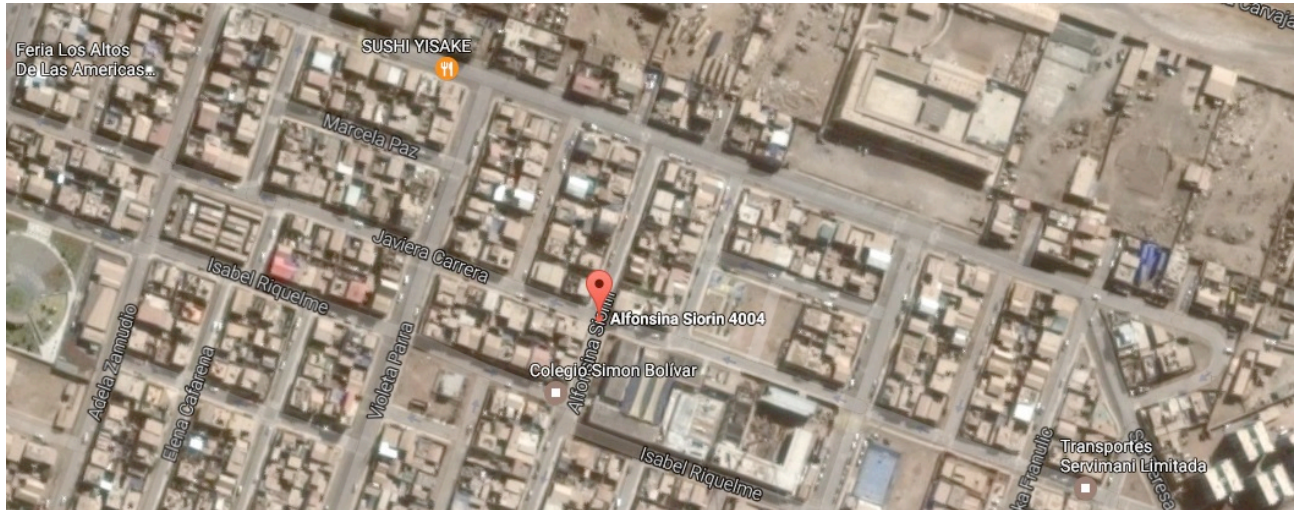
El Tablero Auxiliar existente está conectado al empalme, el cual constara de un medidor bidireccional, el cual registrara los consumos y generaciones entrantes a la red.

El instalador deberá generar todos los protocolos y comunicaciones con la Superintendencia de Electricidad y Combustibles para generar la inscripción TE-4

Previo a la construcción eléctrica se deberá cotejar los planos con los de arquitectura, a fin de coordinar y levantar diferencias entre estos.

Todas las instalaciones deberán cumplir a cabalidad con las Normas Eléctricas vigentes en el país. (NCh Elec 4/2003, RGR N°1/2014, RGR N°2/2014 y otras).

## UBICACIÓN



Coordenadas Geográficas

20°17'0.52"S – 70°5'52.65"W

## 2 MEMORIA DE CALCULO

### 2.1 ALIMENTADORES

#### 2.1.1. Alimentador T.D.A. – LADO SUR a Inversor

*Largo: 3 Mts.*

*Potencia: 10.000 W*

*I de Corriente (Data sheet): 24 A*

*Ft: Factor de Corrección de la Capacidad de Transporte de Corriente por Variación de Temperatura Ambiente (Tabla 8.9 y 8.9a, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Fn: Factor de Corrección de Capacidad de Transporte de Corriente por Cantidad de Conductores en Tubería (Tabla 8.8, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Is: I de corriente x Factor de Protección*

*Ft x Fn*

*Is (I):  $\frac{16 \times 1.25}{0.91 \times 1}$*

*0.91 x 1*

*Is (I): 21.97 A*

*Voltaje: 380 V*

*Factor de Demanda: 1*

*Rho Cu: 0,018  $\Omega$ m*

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I}{V_p}$$

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{\sqrt{3} \times 0.018 \times 3 \times 21.97}{11.4}$$

*Sección Min. Conductor: 0.18 mm<sup>2</sup>*

*Sección Conductor (Según tabla Fabricante en Anexo 1): 6 mm<sup>2</sup>*

*Aislación Conductor: EVA*

#### **Caida de Tension**

**Fórmula**

$$V_p = \frac{\rho \times L \times I}{S}$$

$$V_p = \frac{0.018 \times 3 \times 21.97}{6}$$

$$V_p = 0.19 V$$

$$\% V_p = 0.05 \%$$

Por lo tanto, con el conductor de 6 mm<sup>2</sup> obtenemos un voltaje de pérdida menor al 3%, según lo exigido en la RGR N°02

Los resultados de los cálculos se encuentran resumidos en los Cuadros de Alimentadores mostrados en los planos del Proyecto (PE-ING-1018-IE-01)

### 2.1.1. Alimentador **T.D.A. – LADO NORTE a Inversor**

*Largo: 3 Mts.*

*Potencia: 10.000 W*

*I de Corriente (Data sheet): 24 A*

*Ft: Factor de Corrección de la Capacidad de Transporte de Corriente por Variación de Temperatura Ambiente (Tabla 8.9 y 8.9a, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Fn: Factor de Corrección de Capacidad de Transporte de Corriente por Cantidad de Conductores en Tubería (Tabla 8.8, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Is: I de corriente x Factor de Protección*

*Ft x Fn*

*Is (I):  $\frac{16 \times 1.25}{0.91 \times 1}$*

*0.91 x 1*

*Is (I): 21.97 A*

*Voltaje: 380 V*

*Factor de Demanda: 1*

*Rho Cu: 0,018 Ωm*

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I}{V_p}$$

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{\sqrt{3} \times 0.018 \times 3 \times 21.97}{11.4}$$

*Sección Min. Conductor: 0.18 mm<sup>2</sup>*

*Sección Conductor (Según tabla Fabricante en Anexo 1): 6 mm<sup>2</sup>*

*Aislación Conductor: EVA*

### **Caída de Tensión**

**Fórmula**

$$V_p = \frac{\rho \times L \times I}{S}$$

$$V_p = \frac{0.018 \times 3 \times 21.97}{6}$$

$$V_p = 0.19 V$$

$$\% V_p = 0.05 \%$$

Por lo tanto, con el conductor de 6 mm<sup>2</sup> obtenemos un voltaje de pérdida menor al 3%, según lo exigido en la RGR N°02

Los resultados de los cálculos se encuentran resumidos en los Cuadros de Alimentadores mostrados en los planos del Proyecto (PE-ING-1018-IE-01)

### 2.1.2. Alimentador CC **String** a **Inversor** (caso más desfavorable)

*Largo: 7 Mts.*

*I de Corriente (Data sheet): 9,1 A*

*Ft: Factor de Corrección de la Capacidad de Transporte de Corriente por Variación de Temperatura Ambiente (Tabla 8.9 y 8.9a, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Fn: Factor de Corrección de Capacidad de Transporte de Corriente por Cantidad de Conductores en Tubería (Tabla 8.8, Norma NCH Elec. 4/2003)*

*Is (I): I de corriente x Factor de Protección*

*Ft x Fn*

*Is (I):  $9,1 \times 1.25$*

*0.91 x 0,7*

*Is (I): 17.86 A*

*Voltaje: 625,6 V*

*Factor de Demanda: 1*

*Rho Cu: 0,018 Ωm*

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{2 \times \rho \times L \times I}{V_p}$$

*Sección Min. Conductor:*

$$\frac{2 \times 0.018 \times 7 \times 17.86}{9.38}$$

*Sección Min. Conductor: 0.47 mm<sup>2</sup>*

*Sección Conductor (Según tabla Fabricante en Anexo 1): 6 mm<sup>2</sup>*

*Aislación Conductor: PV1-F*

### **Caida de Tension**

**Fórmula**

$$V_p = \frac{2 \times \rho \times L \times I}{S}$$

$$V_p = \frac{2 \times 0.018 \times 7 \times 17.86}{6}$$

$$V_p = 0,75 V$$

$$\% V_p = 0,001 \%$$



Por lo tanto, con el conductor de 6 mm<sup>2</sup> obtenemos un voltaje de pérdida menor al 1,5%, según lo exigido en la RGR N°02

Los resultados de los cálculos se encuentran resumidos en los Cuadros de Alimentadores mostrados en los planos del Proyecto (PE-ING-1018-IE-01)

## 2.2 MALLA DE TIERRA

Se deberá corroborar que la malla de tierra existente tenga una resistencia menor a 20Ω.

Para su medición se deberá coordinar la desconexión de TP y TS.

En caso que no obtenga la medida de 20 Ω, se diseñará una malla complementaria u otra solución que permita obtener este requerimiento.

### 3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### 3.1. Alcance

3.1.1 Estas especificaciones contemplan la provisión de materiales y ejecución de las instalaciones fotovoltaicas para la Obra : ESCUELA SIMON BOLIVAR.

3.1.2 Se entiende que una vez estudiadas estas especificaciones, conociendo el terreno y los reglamentos para instalaciones eléctricas de S.E.C., el Contratista estará obligado a entregar obras absolutamente completas y funcionando.

3.1.3 La realización de los trabajos se desarrollará acorde a las consideraciones de esta especificación y los planos relacionados.

3.1.4 No se podrá hacer un cambio a lo establecido en las especificaciones sin autorización escrita de la inspección de la obra.

3.1.5 Antes de iniciar la obra, deberá revisarse cuidadosamente los planos y especificaciones técnicas.

Cualquier duda o problema de interpretación, deberá ser consultada a fin de obtener la oportuna aclaración y finalmente regirá el criterio de la obra.

3.1.6 La distribución se realizará en 380 volts trifásicos y 220 volts monofásicos, 50 Hz.

3.1.7 El Proyecto Solar Fotovoltaico, está constituido por las siguientes láminas:

**ELECTRICIDAD**

**PE-ING-1018-IE- 001 a 007, todos en rev. B**

#### 3.2. Generalidades

3.2.1 Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo a los planos, especificaciones y normas vigentes de S.E.C.

3.2.2 Los trabajos se ejecutarán por un instalador autorizado S.E.C. clase A.

3.2.3 El Contratista que se adjudique las obras, deberá realizar mediciones de aislación de conductores y todos los trámites ante S.E.C., para obtener el Documento TE4.

3.2.4 El Contratista entregará planos AS-BUILT.

### 3.3. Materiales

3.3.1 Serán de cargo del Contratista el suministro de todos los materiales.

3.3.2 Todos los materiales serán nuevos, deberán estar aprobados por S.E.C. y ser empleados en las condiciones que estipula su licencia.

3.3.3 Será de responsabilidad del Contratista el adecuado uso y calidad de los materiales que debe suministrar. Deberá tenerse especial cuidado en su manipulación para evitar golpes y deterioros. No se acepta el uso de material deteriorado o de segunda mano.

3.3.4 Los materiales eléctricos deberán mostrar claramente el nombre del fabricante y su capacidad cuando corresponda.

3.3.5 Cuando se indique modelo o marca de materiales o equipos eléctricos, significará que elementos similares en calidad y funcionamiento pueden ser aceptados, siempre y cuando las características, capacidades y necesidades de espacio se cumplan.

### 3.4. Canalizaciones

3.4.1 Todas las canalizaciones se ejecutarán en Cañería de Acero Galvanizado ANSI 80.1 y Bandeja Portaconductores, según las dimensiones indicadas en Cuadros de Cargas y Plantas.

3.4.2 Por ningún motivo se usará codos, en su remplazo se usará curvas, respetando los radios mínimos exigidos por el reglamento S.E.C., las que podrán ser fabricadas en terreno.

3.4.3 Las curvas se ajustarán a las indicaciones de planos, no se permitirán más de 2 curvas de 90 grados entre cajas, debiendo usarse cajas de paso cada 15 mts.

3.4.4 Las cajas de distribución en las instalaciones serán tipo A01, con tapa y empaquetadura de goma o similar.

- 3.4.5 Todas las derivaciones desde cajas de distribución llevarán bushing y contratuerca.
- 3.4.6 Todas las entradas a bandejas deberán ser con cajas tipos A01 y conduit flexible metálico.
- 3.4.6 Las canalizaciones a la vista llevarán abrazaderas tipo RC, afianzadas al menos cada 1.5 mts.

### 3.5. Conductores

- 3.5.1 Se utilizará alambre o cable de cobre, con aislación mínima de 600 volts en corriente alterna.
- 3.5.2 La sección mínima será de 1.5 mm<sup>2</sup>, según se señale en cuadro de cargas.
- 3.5.3 Todos los conductores para corriente alterna deberán regirse de acuerdo al código de colores y para corriente continua los polos positivos serán designados de color rojo y polos negativos serán designados de color negro.
- 3.5.4 La cantidad de conductores que van en el interior de cada ducto se indica en planos con una línea y número, en caso de no marcarse, se entenderá que son dos conductores.  
  
El número de conductores por ductos se ejecutarán según la Norma NCH Elec 4/2003.
- 3.5.5 Los Conductores no se pasarán por los ductos o canalizaciones antes que estos estén totalmente contruidos.
- 3.5.6 Todos los conductores deberán ser continuos entre salidas. Por ningún motivo se permite uniones dentro de los ductos.
- 3.5.7 Las conexiones se harán dejando un mínimo de 15 cms. libres de alambres desde la caja de conexión.
- 3.5.8 Las conexiones entre conductores serán ejecutadas mediante conectores tipo Marisio, 3M o similar.
- 3.5.9 Las uniones en las cajas deberán quedar aisladas totalmente y puestas en forma ordenada.

3.5.10 Los conductores para corriente continua será del tipo PV1-F y de las secciones indicadas en Cuadros de Cargas

3.5.11 Los conductores positivos y negativos en el lado de CC irán canalizados en el mismo ducto de C.A.G. tipo conduit Ansi 80.1 o Bandeja Portaconductores.

### 3.6. Tableros

Los Tableros deberán cumplir con las siguientes especificaciones como mínimo:

3.6.1. Contener todos los elementos indicados en el diagrama unilineal respectivo y estar completamente alambrados hasta regletas.

3.6.2. Los cuerpos de los tableros se construirán con planchas de acero o plástico IP 56 como mínimo.

3.6.3. Los tableros tendrán una tapa cubre-equipos, la que tendrá los calados necesarios para permitir el accionamiento de los interruptores y selectores montados en ella.

Sobre esta misma tapa se colocarán las placas de identificación de acrílico negro y letras blancas.

3.6.4. Todos los tableros contarán con una cerradura de manilla tipo "T" con llave.

En el interior llevarán una placa de identificación de acrílico negro con letras blancas. Al abrirse la puerta no debe descubrirse ninguna parte energizada de los circuitos.

3.6.6. Todos los tableros se someterán a un tratamiento de decapado previo a la pintura. Se pintarán con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte al horno, color gris claro.

3.6.7. Los componentes eléctricos de los tableros cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los interruptores automáticos serán caja moldeada desde 50 A hacia arriba.
- Las capacidades de las barras que no se especifiquen en los planos, serán de acuerdo a la corriente nominal del interruptor automático que las alimenta más un 50% y sus medidas aptas para el número de derivaciones a ejecutar.

- La barra de tierra deberá instalarse en todos los tableros, conectada eléctricamente al cuerpo principal. La barra de tierra computación se instalará aislada del cuerpo del tablero.
- Los interruptores automáticos serán Legrand, Merlin Gerin, o similar.
- Las luces piloto serán del tipo Led 22 mm.
- Las regletas serán de la mejor calidad y apilables tipo Legrand o similar.
- Los relé y contactores serán calidad Mitsubishi LS o equivalente.
- Los fusibles de control serán montados en base portafusibles a riel din

3.6.8. Los espacios libres deberán ser lo suficientemente holgados para ser fácilmente interconectados (alimentador y distribución). Además deberán tener un mínimo de un 25% de espacio libre, además de los elementos vacantes indicados en planos. Para ello, se dejarán las tapas falsas o extraíbles, de las medidas correspondientes.

3.6.9 Las cajas de conexión o tablero de CC de las unidades de generación fotovoltaica serán de desconexión y seguridad, por lo tanto constarán de un Interruptor Magnetotérmico para uso en corriente continua por cada String, según corresponda.

3.6.10 La caja de conexión o tablero CC deberá permitir el accionamiento del interruptor magnetotérmico de CC desde el exterior de la caja, según corresponda.

3.6.11 Las cajas de conexión o tablero de CC, deberán ser instalados los más cercano posible de los arreglos fotovoltaicos, según corresponda.

3.6.12 Todos los tableros, conexión y junction box ubicados a la intemperie, deberán ser instalados de forma que todas sus canalizaciones y conductores ingresen por la parte inferior, conservando su índice de protección IP, según corresponda.

### 3.7. Malla de tierra

3.7.1 En planos se indica la forma de conexión a la malla de tierra existente.

### 3.8. Estructura

3.8.1 La estructura de soporte de la unidad de generación fotovoltaica deberá satisfacer la normativa vigente en Chile, en cuanto a edificación y diseño estructural para los efectos del viento, nieve y sísmicos.

- 3.8.2 Las estructuras industriales y comerciales cuya potencia instalada de la unidad de generación fotovoltaica sea superior a 30kW, deberán satisfacer, adicionalmente, los requerimientos establecidos en la norma NCh 2369.
- 3.8.3 La estructura de soporte de la unidad de generación fotovoltaica debe ajustarse a la superficie de la instalación, ya sea horizontal o inclinada, y el método de anclaje deberá soportar las cargas de tracción, mantener la estructura firme y evitar posibles volcamientos por la acción del viento o nieve.
- 3.8.4 El diseño y la construcción de la estructura que soporta la unidad de generación fotovoltaica y el sistema de fijación de módulos fotovoltaicos, deberá permitir las dilataciones térmicas necesarias, evitando transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos fotovoltaicos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- 3.8.5 La estructura se protegerá contra la acción de los agentes agresivos en el ambiente y/o corrosivos, garantizando la conservación de todas sus características mecánicas y de composición química.
- 3.8.6 La totalidad de la estructura de la unidad de generación fotovoltaica se conectará a la tierra de protección.

### 3.9. Módulos Fotovoltaicos

- 3.9.1 Todos los módulos fotovoltaicos que formen parte de una unidad de generación deberán estar certificados en conformidad a los protocolos de ensayos establecidos por la Superintendencia para tales efectos.
- 3.9.2 Los cables o terminales de módulos fotovoltaicos deberán tener marcado su polaridad.
- 3.9.3 Los módulos fotovoltaicos tendrán una placa visible e indeleble, con la información técnica requerida en la certificación y con los siguientes valores:
- Tensión de circuito abierto.
  - Tensión de operación.
  - Tensión máxima admisible del sistema.
  - Corriente de operación.
  - Corriente de cortocircuito.
  - Potencia máxima.

- 3.9.4 Todos los módulos fotovoltaicos deberán incluir diodos de derivación o bypass en conformidad a las normas IEC 62548 para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- 3.9.5 En los casos que los módulos fotovoltaicos utilicen marcos laterales serán de aluminio, acero inoxidable, acero galvanizado u otro material resistente a agentes agresivos del ambiente y/o corrosivos.
- 3.9.6 No se podrán utilizar módulos fotovoltaicos de distintos modelos, ni orientaciones diferentes en un mismo string. Se excluyen de esta disposición a los módulos conectados a través de microinversores.
- 3.9.7 No se podrán instalar módulos fotovoltaicos que presenten defectos productos de la fabricación o del traslado de estos, como roturas o fisuras.

### 3.10. Inversores

- 3.10.1 Los inversores utilizados en los sistemas fotovoltaicos conectados a la red, deberán estar certificados en conformidad a los protocolos de ensayos establecidos por la Superintendencia para tales efectos.
- 3.10.2 No se podrá instalar un inversor en baños, cocinas o dormitorios, en recintos con riesgos de inundación y recintos con riegos de explosión.
- 3.10.3 Podrán instalarse a la intemperie aquellos inversores que cuenten con un grado de protección de al menos IP55 y con protección contra la radiación solar directa.
- 3.10.4 La instalación del inversor deberá efectuarse, dejando un espacio mínimo de 15 cm a cada lado del inversor, en los casos que el fabricante especifique distancias mayores a las señaladas, deberán respetarse estas últimas. Los terminales del inversor deben permitir una fácil conexión de conductores o cables aislados.
- 3.10.6 Los inversores string, deberán contar internamente con protecciones contra descargas eléctricas, protecciones de sobre tensión, y protecciones de sobre intensidad por cada string y deberán garantizar que no exista circulación de corriente inversa mayores a las admisibles por los módulos fotovoltaicos conectados a él.
- 3.10.7 Los inversores deberán contar con una protección anti-isla en conformidad a la norma IEC 62116.



## CUBICACION

<b>ESCUELA SIMON BOLIVAR</b>		
<b>CANALIZACION</b>	<b>UN</b>	<b>CANT.</b>
B.P.C. Galvanizada en caliente 100 x 50 mm.	ML	34
Caja Metálica Galvanizada en Caliente lisa 100 x 65 x 65 mm. con burlete	ML	12
Flexible Metálico 3/4"	CU	17
Terminal recto 3/4"	CU	34
Abrazadera Caddy 3/4" con perno	ML	25
C.A.G. 1 1/4" x 3mts	CU	10
Copla C.A.G. 1 1/4"	CU	5
Bushing C.A.G. 1 1/4"	CU	6
Contra tuerca C.A.G. 1 1/4"	CU	6
Curva C.A.G. 1 1/4"	CU	6
Flexible Metálico 1 1/4"	CU	6
Terminal Recto 1 1/4"	CU	4
Abrazadera Caddy 1 1/4" con perno	CU	15
Caja Metálica Galvanizada en Caliente lisa 100 x 100 x 100 mm. con burlete	ML	4
Tornillo autoperforante cabeza hexagonal con goma 10 x 2"	CU	100
Tornillo autoperforante cabeza hexagonal con goma 10 x 1 1/2"	CU	100
Tarugo nylon fichan 6mm	CU	100
Tarugo nylon fichan 8mm	CU	100
Tarugo nylon fichan 10mm	CU	100
Roscalata 6x1 1/4"	CU	100
Roscalata 8x1 1/4"	CU	100
Roscalata 10x1 1/4"	ML	100
Prensa pasa cable 6mm	CU	10
Perno AZ1 con espiga	CU	65
Conductor CU desnudo 10 AWG	CU	87

<b>T.G. Aux</b>	<b>UN</b>	<b>CANT.</b>
Interruptor Termomagnético 4 x 40 A., 10 KA, Curva C, Legrand, ref:	CU	4
Interruptor Diferencial 4 x 40 A., 30 mA, tipo A Legrand,	CU	2
Bornas 6 mm	CU	12
Tapa para borna 6 mm	CU	8
Luz piloto riel din rojo	CU	6
Porta fusible riel din	CU	6
Fusible 2A	CU	12
Barra Tetrapolar, Saime ref: 6832-A	CU	2
Barra para Tierra, Saime ref: 6803	CU	2
Tablero Saime ref: 6897-DSC 45 módulos	CU	2
Terminal Ojo 4 AWG	CU	40
Terminal Ferrule 10 AWG	CU	100

<b>CONDUCTORES</b>	<b>UN</b>	<b>CANT.</b>
CABLE SOLAR PV1-F 6 mm <sup>2</sup> rojo	ML	24
CABLE SOLAR PV1-F 6 mm <sup>2</sup> negro	ML	24
CABLE RZ1-K 6 mm <sup>2</sup> negro	ML	12
CABLE RZ1-K 6 mm <sup>2</sup> rojo	ML	12
CABLE RZ1-K 6 mm <sup>2</sup> azul	ML	12
CABLE RZ1-K 6 mm <sup>2</sup> verde	ML	12
CABLE RZ1-K 6 mm <sup>2</sup> blanco	ML	12
CABLE EVA 8 AWG	ML	8

## **ANEXO 1**

## CONDUCTORES EVA – RZ1-K



Dimensiones					
Sección	Diámetro	Peso	Aire libre a 30°C	Enterrado a 20 °C	Caída Tensión
mm <sup>2</sup>	mm	kg/km	A	A	V/A·km
1 x 1,5	5,7	45	21	22	29,5
1 x 2,5	6,1	57	29	29	17,7
1 x 4	6,7	73	40	37	11,0
1 x 6	7,2	94	53	46	7,32
1 x 10	8,1	136	74	61	4,23
1 x 16	9,1	192	101	79	2,68
1 x 25	11,0	286	135	101	1,73
1 x 35	12,1	380	169	122	1,23
1 x 50	13,8	520	207	144	0,860
1 x 70	15,9	716	268	178	0,603
1 x 95	17,6	924	328	211	0,457
1 x 120	19,4	1.167	383	240	0,357
1 x 150	21,5	1.456	444	271	0,286
1 x 185	24,1	1.762	510	304	0,235
1 x 240	26,9	2.283	607	351	0,178
1 x 300	29,6	2.832	703	396	0,142
1 x 400	33,8	3.735	823	464	0,108
1 x 500	38,0	4.845	946	525	0,085
1 x 630	43,1	6.311	1.088	596	0,064
2 x 1,5	8,3	97	26	26	34,0
2 x 2,5	9,2	127	36	34	20,4
2 x 4	10,1	167	49	44	12,7
2 x 6	11,2	219	63	56	8,45
2 x 10	13,0	323	86	73	4,89
2 x 16	15,8	490	115	95	3,10
3 G 1,5	8,8	114	26	26	34,0
3 G 2,5	9,8	151	36	34	20,4
3 G 4	11	206	49	44	12,7
3 G 6	12	271	63	56	8,45
3 G 10	14,1	412	86	73	4,89
3 x 16	16,9	624	100	79	2,68
3 x 25	20,6	947	127	101	1,73
3 x 35	23,4	1.276	158	122	1,23
3 x 50	26,8	1.723	207	144	0,860

## CONDUCTORES PV1-F

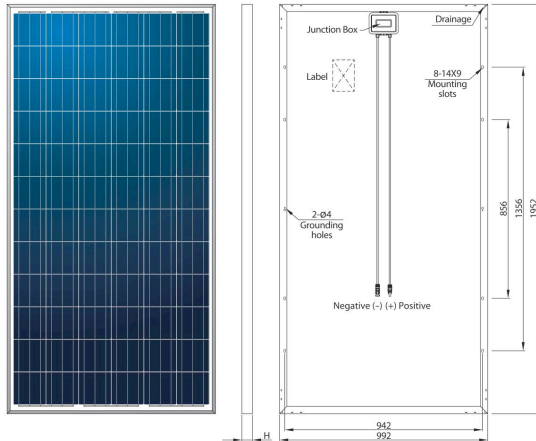
A6S1150	1 x 150.0	22.50	1514
A6S1185	1 x 185.0	26.00	1828
A6S1240	1 x 240.0	26.80	2324

### Electrical Characteristics

Nominal Cross Sectional Area mm <sup>2</sup>	Current Carrying Capacity in Air Amps	mV/A/m
2.5	41	19.00
4.0	55	12.00
6.0	70	7.90
10.0	98	4.70
16.0	132	2.90
25.0	176	1.85
35.0	218	1.35
50.0	276	1.00
70.0	347	0.73
95.0	416	0.56
120.0	488	0.47
150.0	566	0.41
185.0	644	0.36
240.0	775	0.31



3BB HR-280P-24/Ba HR-310P-24/Ba  
Poly-Crystalline Silicon Module



#### MECHANICAL PARAMETERS

Cell (mm)	156x156 Poly
Weight (kg)	21.5/21.8
Dimensions (LxWxH) (mm)	1952x992x35/40
Cable Cross Section Size (mm <sup>2</sup> )	4
No. of Cells and Connections	72(6x12)
No. of Diodes	3

#### QUALIFICATION

Max. System Voltage	1000VDC
Temperature Cycling Range	-40°C~+85°C
Max. Series Fuse	15 A
Max. Wind Load / Max. Snow Load	2400Pa / 5400Pa
Damp Heat Test	85°C and 85% relative humidity for 1000h
Hot Spot Free	100%EL inspection before and after lamination

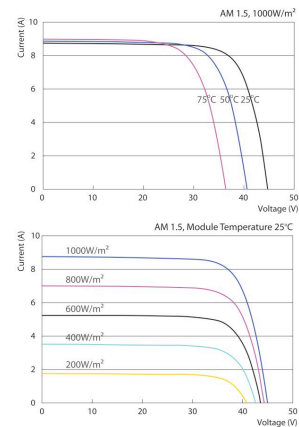
#### ELECTRICAL PARAMETERS

TYPE	HR-280W	HR-285W	HR-290W	HR-295W	HR-300W	HR-305W	HR-310W
<b>STC</b>							
Rated Max. Power at STC (W)	280	285	290	295	300	305	310
Max. Power Voltage / Vmp (V)	35.39	35.60	35.86	35.98	36.30	36.61	36.82
Max. Power Current / Imp (A)	7.91	8.00	8.09	8.20	8.26	8.33	8.42
Open Circuit Voltage / Voc (V)	44.46	44.51	44.65	44.74	44.82	44.91	45.05
Short Circuit Current / Isc (A)	8.40	8.52	8.64	8.76	8.88	8.99	9.10
Module Efficiency (%)	14.46	14.72	14.98	15.23	15.49	15.75	16.01
<b>NOCT</b>							
Rated Max. Power at NOCT (W)	202.2	205.7	209.3	212.6	216.2	219.8	223.1
Max. Power Voltage / Vmp (V)	32.60	32.70	32.80	32.90	33.00	33.10	33.30
Max. Power Current / Imp (A)	6.20	6.29	6.38	6.46	6.55	6.64	6.70
Open Circuit Voltage / Voc (V)	45.50	40.60	40.70	40.80	40.90	41.00	41.10
Short Circuit Current / Isc (A)	6.79	6.89	6.99	7.08	7.18	7.27	7.35
Module Efficiency (%)	13.05	13.28	13.51	13.72	13.96	14.19	14.45
Temperature Coefficient of Pm				-0.44%/°C			
Temperature Coefficient of Voc				-0.32%/°C			
Temperature Coefficient of Isc				+0.055%/°C			
Nominal Operating Cell Temperature				45°C±3°C			
Output Tolerance				0~5W			

#### PACKING CONFIGURATION

MODULE SIZE	CONTAINER	20'GP	40'HC
	Pieces Per Pallet	28	28
1952x992x35	Pallets Per Container	5	22
	Pieces Per Container	140	616
	Pieces Per Pallet	25	25
1952x992x40	Pallets Per Container	5	22
	Pieces Per Container	125	550

#### 310W CURVES



#### LINEAR WARRANTY

- No more than 3% peak power degradation in 1st year;
- No more than 0.7% peak power degradation in coming 24 years;
- Free from defects of materials and workmanship for 10 years.



Specifications in this catalog sheet are subject to technical changes and product innovations. Hareon Solar reserves the right of final interpretation. 2014.07

## SUNNY TRIPOWER 10000TL / 12000TL / 15000TL / 17000TL



### Rentable

- Rendimiento máximo del 98,2 %
- Mejor rendimiento de adaptación con la regulación MPP OptiTrac Global Peak de SMA
- <sup>®</sup>Bluetooth

### Seguro

- Triple protección por la función Optiprotect: fusible de string eléctrico, detección automática de fallos de string con aprendizaje continuo, descargador de sobretensión de CC integrable (tipo II)

### Flexibilidad

- Tensión de entrada de CC hasta 1.000 V
- Funciones de gestión de red integradas
- Sistema de conexión de CC SUNCLIX

### Sencillo

- Inyección trifásica
- Conexión del cableado sin necesidad de herramientas
- Sistema de conexión de CC SUNCLIX
- Área de conexiones de fácil acceso

## SUNNY TRIPOWER 10000TL / 12000TL / 15000TL / 17000TL

El trifásico que facilita la planificación del sistema

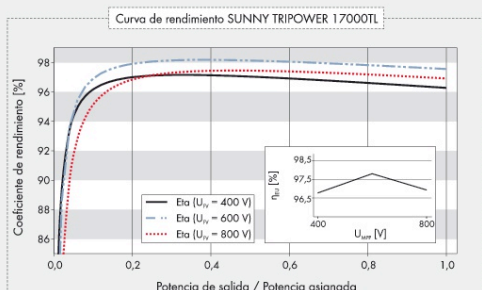
Pura tecnología del futuro: muy flexible en cuanto al diseño de la instalación, el inversor trifásico Sunny Tripower está indicado para prácticamente cualquier configuración modular, gracias a la tecnología Optiflex y a las dos entradas del punto de máxima potencia (MPP) y el amplio rango de tensión de entrada. Cumple con todos los requisitos de, por ejemplo, preparación de tensión reactiva y apoyo de red, y, por lo tanto, contribuye de forma fiable a la gestión de red. El sistema de seguridad Optiprotect con detección de fallos de string autodidacta, el fusible string electrónico y el descargador de sobretensión de CC tipo II permiten la mayor disponibilidad.



## SUNNY TRIPOWER

### 10000TL / 12000TL / 15000TL / 17000TL

Datos técnicos	Sunny Tripower 10000TL	Sunny Tripower 12000TL
<b>Entrada (CC)</b>		
Potencia máxima de CC (con $\cos \phi=1$ )	10200 W	12250 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP / tensión asignada de entrada	320 V - 800 V / 600 V	380 V - 800 V / 600 V
Tensión de entrada mín. / tensión de entrada de inicio	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Corriente máx. de entrada, entrada A / entrada B	22 A / 11 A	22 A / 11 A
Corriente máx. de entrada por string (entrada A <sup>2</sup> / entrada B <sup>2</sup> )	33 A / 12,5 A	33 A / 12,5 A
Número de entradas de punto de máxima potencia (MPP) independientes / strings por entrada de punto de máxima potencia (MPP)	2 / A:4; B:1	2 / A:4; B:1
<b>Salida (CA)</b>		
Potencia asignada (@ 230 V, 50 Hz)	10000 W	12000 W
Potencia aparente de CA máxima	10000 VA	12000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Rango de tensión nominal de CA	160 V - 280 V	160 V - 280 V
Frecuencia de red de CA / rango	50 Hz, 60 Hz / -6 Hz ... +5 Hz	50 Hz, 60 Hz / -6 Hz ... +5 Hz
Frecuencia / tensión asignada de red	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Corriente máx. de salida	16 A	19,2 A
Factor de potencia a potencia asignada	1	1
Factor de desfase ajustable	0,8 inductivo ... 0,8 capacitivo	0,8 inductivo ... 0,8 capacitivo
Fases de inyección / conexión	3 / 3	3 / 3
<b>Rendimiento</b>		
Rendimiento máx. / europeo	98,1 % / 97,7 %	98,1 % / 97,7 %
<b>Dispositivos de protección</b>		
Punto de desconexión en el lado de entrada	●	●
Monitorización de toma a tierra / de red	● / ●	● / ●
Descargador de sobretensión de CC del tipo II	○	○
Protección contra polarización inversa (CC) / resistencia al cortocircuito (CA) / con separación galvánica	● / ● / -	● / ● / -
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●	●
Clase de protección (según IEC 62103) / categoría de sobretensión (según IEC 60664-1)	I / III	I / III
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	665 / 690 / 265 mm (26,2 / 27,2 / 10,4 in)	665 / 690 / 265 mm (26,2 / 27,2 / 10,4 in)
Peso	59 kg (130,07 lb)	59 kg (130,07 lb)
Rango de temperatura de servicio	-25 °C ... +60 °C (-13 °F ... +140 °F)	-25 °C ... +60 °C (-13 °F ... +140 °F)
Emissiones de ruido, típicas	51 dB(A)	51 dB(A)
Autoconsumo nocturno	1 W	1 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / OptiCool	Sin transformador / OptiCool
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65	IP65
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H	4K4H
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %	100 %
<b>Características</b>		
Conexión de CC / Conexión de CA	SUNCLIX / Borne de conexión por resorte	SUNCLIX / Borne de conexión por resorte
Pantalla	Gráfica	Gráfica
Interfaz: RS485, Bluetooth®, Speedwire/Webconnect	○ / ● / ○	○ / ● / ○
relé multifunción / Power Control Module	○ / ○	○ / ○
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 / 25 años	● / ○ / ○ / ○ / ○	● / ○ / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	AS 4777, BDEW 2008, C10/11, CE, CEI 0-21, EN 50438, G59/2, IEC61727, IEC 62109-1/2, NEN EN 50438, PPC, PPDS, RD 1699, RD 661/2007, SI4777, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105	AS 4777, BDEW 2008, C10/11, CE, CEI 0-21, EN 50438, G59/2, IEC61727, IEC 62109-1/2, NEN EN 50438, PPC, PPDS, RD 1699, RD 661/2007, SI4777, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105
Modelo comercial	STP 10000TL-10	STP 12000TL-10



#### Accesorios



<sup>1</sup> No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438  
<sup>2</sup> Para tener en cuenta en caso de cortocircuito del fusible de string electrónico  
 • Equipamiento de serie    ◯ Opcional    — No disponible  
 Datos en condiciones nominales  
 Datos provisionales: estado de julio de 2013

Datos técnicos	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 17000TL
<b>Entrada (CC)</b>		
Potencia máxima de CC (con $\cos \phi = 1$ )	15340 W	17410 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP / tensión asignada de entrada	360 V – 800 V / 600 V	400 V – 800 V / 600 V
Tensión de entrada mín. / tensión de entrada de inicio	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Corriente máx. de entrada, entrada A / entrada B	33 A / 11 A	33 A / 11 A
Corriente máx. de entrada por string (entrada A <sup>2</sup> / entrada B <sup>2</sup> )	40 A / 12,5 A	40 A / 12,5 A
Número de entradas de punto de máxima potencia (MPP) independientes / strings por entrada de punto de máxima potencia (MPP)	2 / A: 5; B: 1	2 / A: 5; B: 1
<b>Salida (CA)</b>		
Potencia asignada (@ 230 V, 50 Hz)	15000 W	17000 W
Potencia aparente de CA máxima	15000 VA	17000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Rango de tensión nominal de CA	160 V – 280 V	160 V – 280 V
Frecuencia de red de CA / rango	50 Hz, 60 Hz / –6 Hz ... +5 Hz	50 Hz, 60 Hz / –6 Hz ... +5 Hz
Frecuencia / tensión asignada de red	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Corriente máx. de salida	24 A	24,6 A
Factor de potencia a potencia asignada	1	1
Factor de desfase ajustable	0,8 inductivo ... 0,8 capacitivo	0,8 inductivo ... 0,8 capacitivo
Fases de inyección / conexión	3 / 3	3 / 3
<b>Rendimiento</b>		
Rendimiento máx. / europeo	98,2 % / 97,8 %	98,2 % / 97,8 %
<b>Dispositivos de protección</b>		
Punto de desconexión en el lado de entrada	•	•
Monitorización de toma a tierra / de red	• / •	• / •
Descargador de sobretensión de CC del tipo II	○	○
Protección contra polarización inversa (CC) / resistencia al cortocircuito (CA) / con separación galvánica	• / • / –	• / • / –
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	•	•
Clase de protección (según IEC 62103) / categoría de sobretensión (según IEC 60664-1)	I / III	I / III
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	665 / 690 / 265 mm (26,2 / 27,2 / 10,4 in)	665 / 690 / 265 mm (26,2 / 27,2 / 10,4 in)
Peso	59 kg (130,07 lb)	59 kg (130,07 lb)
Rango de temperatura de servicio	–25 °C ... +60 °C (–13 °F ... +140 °F)	–25 °C ... +60 °C (–13 °F ... +140 °F)
Emissiones de ruido, típicas	51 dB(A)	51 dB(A)
Autoconsumo nocturno	1 W	1 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / OptiCool	Sin transformador / OptiCool
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65	IP65
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H	4K4H
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %	100 %
<b>Características</b>		
Conexión de CC / Conexión de CA	SUNCLIX / Borne de conexión por resorte	SUNCLIX / Borne de conexión por resorte
Pantalla	Gráfica	Gráfica
Interfaz: RS485, Bluetooth®, Speedwire/Webconnect	○ / • / ○	○ / • / ○
relé multifunción / Power Control Module	○ / ○	○ / ○
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 / 25 años	• / ○ / ○ / ○ / ○	• / ○ / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	AS 4777, BDEW 2008, C10/11, CE, CEI 0-21, EN 50438 <sup>1</sup> , G59/2, IEC61727, IEC 62109-1/2, NEN EN 50438, PPC, PPDS, RD 1699, RD 661/2007, SI4777, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105	AS 4777, BDEW 2008, C10/11, CE, CEI 0-21, EN 50438 <sup>1</sup> , G59/2, IEC61727, IEC 62109-1/2, NEN EN 50438, PPC, PPDS, RD 1699, RD 661/2007, SI4777, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105
Modelo comercial	STP 15000TL-10	STP 17000TL-10