



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES  
PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO CASILDA**

**ADQUISICION DE PANELES SOLARES  
FOTOVOLTAICOS.**

**PSFVCA-IP-E-PE-0001**

Ingeniería y Desarrollo de Proyectos

2022

ENERFE SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

0	18/11/2022	Adquisición de paneles solares	CC	ES	LR
---	------------	--------------------------------	----	----	----

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página 1 de 12  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	--

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
------	-------	-------------	---------	--------	--------

## ÍNDICE

1.		
1.1.	INTRODUCCIÓN .....	2
1.1.1.	Características Climatológicas y Ambientales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.	OBJETO.....	4
3.	DEFINICIONES .....	5
4.	ALCANCE.....	5
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	6
6.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....	6
6.1	OFERTA .....	6
6.1.1	Documentación .....	6
6.1.2	Cronograma .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6.2	SUMINISTRO.....	7
7.	Normativa de Referencia .....	7
8.	LUGAR DE ENTREGA DE LOS BIENES.....	8
9.	REPUESTO.....	8
10.	ENSAYOS.....	8
11.	GARANTIA .....	8
12.	TOLERANCIA, RECHAZO Y PENALIDADES .....	9
13.	PLAZO DE ENTREGA .....	9
14.	MULTAS.....	9
15.	CARACTERÍSTICAS Y CANTIDADES DEL MATERIAL A PROVEER.....	10
16.	PLANILLA DE COTIZACIÓN.....	12

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página 2 de 12  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	--

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

SANTA FE GAS Y ENERGÍAS RENOVABLES S.A.P.E.M. (en adelante “ENERFE”) o el Cliente) está interesado en el desarrollo de un proyecto para la construcción de una Planta Solar Fotovoltaica de 3,60 MW<sub>p</sub> (Megavatios de Potencia) a instalarse en la localidad de Casilda, Provincia de Santa Fe, República Argentina.

El criterio general para la selección de la potencia ha sido aprovechar al máximo la superficie total disponible, maximizando la producción, sin olvidar los requisitos técnicos de diseño de los equipos inicialmente seleccionados. Además, se ha tenido en cuenta que el diseño esté libre de sombreado durante las horas centrales del día.

A continuación, se hace un Resumen Ejecutivo de los elementos más relevantes del Proyecto. Las especificaciones particulares de los Paneles Solares Fotovoltaicos se explicitan en mayor profundidad en epígrafes posteriores:

DESCRIPCIÓN DE PSFV CASILDA	
Parámetros generales	
Potencia Nominal STC FP=1@25°C	3.000 kVA
Potencia Frontal Pico (STC)	3.600 kW <sub>p</sub>
Tipo de Configuración Inversor	String
Número de Inversores	11
Número de Centros de Transformación	1
Potencia del módulo	≥550 W <sub>p</sub>

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página <b>3 de 12</b>  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	---

Bifacial	NO
Número de Mesas	TBD
Estructura	2V
Tipo	Fija ~ Inclinación 30°
N.º de string por series	TBD

**TABLA 1. CONFIGURACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA.**

## 1.2 CONDICIONES DE SERVICIO

El oferente debe tener en cuenta las condiciones Generales y particulares del emplazamiento, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos bajo estas condiciones extremas.

### 1.2.1 Ambientales

Además de las condiciones generales se tendrán en cuenta las siguientes condiciones particulares:

- Temperatura ambiente máxima [°C]<sup>1</sup> .....42 °C
- Temperatura ambiente mínima [°C]<sup>1</sup> ..... -10 °C
- Temperatura ambiente media [°C]<sup>2</sup> ..... 25°C

---

<sup>1</sup> Nota: este valor de temperatura hace referencia a la temperatura exterior, es decir, a la temperatura ambiente. El Oferente deberá prever las condiciones asociadas correspondientes en el interior de la envolvente

<sup>2</sup> Nota: este valor de temperatura hace referencia a la temperatura exterior, es decir, a la temperatura ambiente. El Oferente deberá prever las condiciones asociadas correspondientes en el interior de la envolvente

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página 4 de 12  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	--

## 1.2.2 Eléctricas

Las características eléctricas asignadas de ejercicio definidas en la Especificación del cuadro podrán variar entre los siguientes valores:

- Variaciones de tensión a frecuencia nominal: ..... ± 5%
- Variaciones de frecuencia a tensión nominal: ..... ± 2%

## 1.2.3 Emplazamiento

Además de las condiciones generales se tendrán en cuenta las siguientes condiciones particulares

- Altitud.....70 msnm
- Carga de hielo ..... CIRSOC 104:2005
- Carga de nieve ..... CIRSOC 104:2005
- Sismo ..... Zona 0
- Velocidad diseño (CIRSOC 102) .....51 m/s
- Clasificación a la corrosión ..... Valor del geotécnico o mínimo C3

## 2. OBJETO

El objeto del presente documento es el de definir los requisitos mínimos a cumplir por los Paneles Solares Fotovoltaicos, los cuales serán utilizados en la construcción del Parque Solar Fotovoltaico.

El suministro de los Paneles Solares Fotovoltaicos, como así también de todos los componentes necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, debe ser completo. Aun cuando hubiera insumos de cualquier tipo que no fueran especificados en el presente pliego.

El cumplimiento de esta Especificación Técnica no exime al Suministrador de sus responsabilidades y garantías, ni de cualquier otra obligación contractual.

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página 5 de 12  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	--

### 3. DEFINICIONES

- **FABRICANTE:** El término fabricante se refiere genéricamente al fabricante de los paneles fotovoltaicos, agentes y/o sub-proveedores.
- **ENERFE:** Santa Fe Gas y Energías Renovables SAPEM, Provincia de Santa Fe.
- **STC: Standard Test Conditions:** Condiciones normalizadas para el ensayo de paneles

### 4. ALCANCE

El proveedor deberá aportar la cantidad necesaria de paneles para cubrir la potencia pico establecida en el primer punto. La potencia a tener en cuenta para la provisión será la que resulte de multiplicar la potencia pico del Panel Solar Fotovoltaico ofertado por el número de paneles ofertados

El suministro debe ser completo e incluir todos los componentes de cualquier tipo necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, aun cuando estos no se mencionen en estas especificaciones.

Los módulos, que deben ser provistos por el fabricante, deberán disponer de una potencia mínima de 580 Wp, más los requerimientos adicionales que establece la presente especificación. No se admitirá tolerancia en menos con respecto a las cantidades expresadas en el presente documento.

Los módulos deberán estar distribuidos en pallets según su valor de corriente derivada del Flash Test, minimizando de esta manera el mismatch.

El alcance de la provisión de paneles solares fotovoltaicos comprende:

- Provisión de contenedores.
- Provisión de los paneles solares fotovoltaicos.
- Plan de entregas.
- Documentación

	<p><b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS</p> <p><b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES</b></p>	<p>Página 6 de 12</p> <p>Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022</p>
---	--	---

## 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Contenedor marítimo de cuarenta (40) pies HQ – Cantidad: A definir por proveedor.
- Paneles Solares Fotovoltaicos de las siguientes características:
  - Cantidad de paneles a proveer: A definir por proveedor.
  - Potencia Pico (Pmax) de cada Panel Fotovoltaico: Mínimo 550 Wp
  - Voltaje de Servicio: 1500V
  - Eficiencia de cada Panel Fotovoltaico: Mínimo 21,00%
  - Celdas por Módulo: Mínimo 120 celdas.
  - Material del Módulo: Silicio.
  - Estructura interna: Monocristalino.

Aclaración: No se aceptarán ofertas en otro material, ni en con otra estructura cristalina que la descripta en este anexo

- Dimensiones: A definir.
- Peso: A definir.
- Material del Marco: Aluminio anodizado.

Se deben verificar las características de los mismos en condiciones STC: Radiación 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de la célula fotovoltaica 25°C, valor espectral 1,50 AM.

## 6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### 6.1 OFERTA

El Proveedor presentará, a los fines de calificación, la siguiente documentación:

#### 6.1.1 Documentación

- a) Listado con marca y modelo de los componentes provistos.

	<p style="text-align: center;"><b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b>  <b>PANELES FOTOVOLTAICOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>TECNICAS GENERALES Y</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PARTICULARES</b></p>	<p>Página 7 de 12</p> <p>Revisión: 0            Vigencia:            Diciembre 2022</p>
---	--	---

- b) Planos y folletos/catálogos de cada pieza.
- c) Hojas de Datos Garantizados completas, firmadas por el Oferente.
- d) Manuales de instalación, operación y mantenimiento los cuales deben incluir todos los catálogos, instructivos, etc., correspondientes a los productos que forman parte del suministro, en idioma español.
- e) Instrucciones para transporte y desembalaje de todos sus componentes
- f) Archivo .pan del producto ofertado
- g) Lugar de fabricación
- h) Garantías ofertadas

## 6.2 SUMINISTRO

El Proveedor presentará la siguiente documentación con el suministro de los componentes:

- Resultados de ensayos:
  - Resultados, certificados por organismo competente, de todos los ensayos realizados.
- Resultados de Flash testing.
- Certificado de Garantía.

## 7. NORMATIVA DE REFERENCIA

En caso de existir incompatibilidad entre los códigos, normas de referencia, planos u otra documentación contractual, regirán los requisitos más estrictos. Toda incompatibilidad deberá ponerse en conocimiento de ENERFE para solicitar las aclaraciones y directivas del caso, antes de ordenar o proveer cualquier material, siendo ENERFE quien decidirá al respecto.

Los módulos fotovoltaicos deben cumplir con el/los certificados de cumplimiento, emitidos debidamente por un organismo habilitado de certificación, el cual determine el cumplimiento de las siguientes normas:

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página <b>8 de 12</b>  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	---

- IEC 61730/2 o sus actualizaciones vigentes.
- IEC 61215 o sus actualizaciones vigentes.
- IEC 71730 o sus actualizaciones vigentes.
- ASTM E 1799 o sus actualizaciones vigentes.
- IEC 60891 o sus actualizaciones vigentes.
- IEC 60904 o sus actualizaciones vigentes.
- ASTM E 1462 o sus actualizaciones vigentes.
- ASTM E 1830 o sus actualizaciones vigentes.
- ASTM E 1038 o sus actualizaciones vigentes.
- IEC TS 62941 o sus actualizaciones vigentes

## 8. LUGAR DE ENTREGA DE LOS BIENES.

Los paneles deberán ser desconsolidados en puerto Rosario y entregados en pallets la Ciudad de Casilda, Provincia de Santa Fe, República Argentina.

## 9. REPUESTO.

La propuesta debe incluir, al menos, un 1% adicional de Panel aplicado sobre el total ofertado de Paneles Solares Fotovoltaicos, a contemplar el espacio sobrante en el último contenedor.

## 10. ENSAYOS.

Los ensayos requeridos son los estándard de la industria y aquellos que resultan de la verificación del "flash testing", definido en el artículo 6.2 del presente pliego.

## 11. GARANTIA

Asegurar que la potencia nominal del panel solar no puede ser menor a un noventa y dos por ciento (92%) de la potencia nominal informada en la etiqueta del panel habiendo transcurrido

	<p><b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS</p> <p><b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Y PARTICULARES</b></p>	<p>Página <b>9 de 12</b></p> <p>Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022</p>
---	--	--

10 años de funcionamiento contados a partir de la firma del contrato, y no debe ser menor a un ochenta y cuatro por ciento (84%) de la potencia nominal informada en la etiqueta de cada panel habiendo transcurrido 25 años de funcionamiento

## **12. TOLERANCIA, RECHAZO Y PENALIDADES**

Si no resultaren satisfactorios los controles de calidad y ensayos descriptos en el presente pliegos, ENERFE podrá solicitar el reemplazo de los Paneles Solares Fotovoltaicos. El proveedor deberá realizar la reposición de los Paneles debiendo hacerse cargo de los costos de transporte internacional, nacionalización, transporte nacional a sitio y gestiones derivadas.

La reposición de Paneles deberá ser realizadas dentro de los 60 días de realizados los ensayos.

## **13. PLAZO DE ENTREGA**

El plazo de entrega es de 180 días corridos.

## **14. MULTAS**

En caso de que el oferente incurra en incumplimiento de sus obligaciones y de los plazos y fechas de entrega conforme al Contrato, el Cliente aplicará la siguiente multa:

2 % (dos por ciento) del Precio del Contrato, por cada semana completa o parcial de atraso en la entrega de acuerdo con el "Programa de Entrega", hasta un 10% del Precio del Contrato.

El Cliente tendrá derecho a poner término anticipado al Contrato por incumplimiento grave, cuando el valor de las multas por atraso supere el 10% del Precio del Contrato, haciendo efectivas las garantías, y sin perjuicio de las demás acciones a que hubiere lugar, con el objeto de resarcirse de todos los demás perjuicios ocasionados.

Las multas adeudadas por el oferente podrán ser deducidas o compensadas a criterio del Cliente del valor total de la factura válidamente emitida por el oferente que se encuentre en poder del Cliente y cuyo pago se encuentre pendiente. En caso de que el oferente no pague lo adeudado, el Cliente queda desde ya autorizado para pagarse mediante el cobro de las garantías bancarias que obren en su poder. La aplicación de las multas establecidas

	<b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b> PANELES FOTOVOLTAICOS <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b> <b>TECNICAS GENERALES Y</b> <b>PARTICULARES</b>	Página <b>10 de 12</b>  Revisión: 0 Vigencia: Diciembre 2022
---	--	--

en esta cláusula no exonera al oferente de la ejecución del Contrato, ni obstan a las acciones que pudiere interponer el Cliente para resarcirse del incumplimiento.

## 15. CARACTERÍSTICAS Y CANTIDADES DEL MATERIAL A PROVEER

Ítem	Descripción	Unidad	Solicitado	Garantizado
<b>1</b>	<b>PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO</b>			
1.1	Fabricante	-	Indicar	
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	Indicar	
1.3	País de Origen	-	Indicar	
1.4	Normas de fabricación y ensayo	IEC61215 IEC61730 UL1703		
		IEC61701 IEC62716		
		ISO 9001 ISO14001		
<b>2</b>	<b>DATOS ELÉCTRICOS (STC)</b>			
2.1	Potencia nominal-PMAX *	Wp	580 o superior	
2.2	Tolerancia de potencia nominal-PMAX	W	Indicar	
2.3	Tensión de Servicio	C.C	Indicar	
2.4	Voltaje en el punto máximo-VMPP	V	Indicar	
2.5	Corriente máxima-IMPP	A	Indicar	
2.6	Voltaje en circuito abierto-VOC	V	Indicar	
2.7	Corriente en cortocircuito-ISC	A	Indicar	
2.8	Eficiencia del módulo nm	%	21.2 o superior	
<b>Not a</b>	STC: Irradiancia 1000W/m <sup>2</sup> , Temperatura de celda 25°C, Masa de aire AM1.5. *Tolerancia de prueba: ±3%.	-	-	
<b>3</b>	<b>DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)</b>			
3.1	Potencia máxima-PMAX	Wp	Indicar	
3.2	Potencia máxima de voltaje-VMPP	V	Indicar	
3.3	Corriente máxima-IMPP	A	Indicar	
3.4	Voltaje en circuito abierto-VOC	V	Indicar	



**PSFVCA - IP - E - PE - 0001**

PANELES FOTOVOLTAICOS

Página 11 de 12

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TECNICAS GENERALES Y  
PARTICULARES**

Revisión: 0  
Vigencia:  
Diciembre 2022

<b>3.5</b>	Corriente de cortocircuito-ISC	A	Indicar	
<b>4</b>	<b>DATOS MECÁNICOS</b>			
<b>4.1</b>	Celdas solares	mm	Monocristalino	
<b>4.2</b>	Distribución de celdas	-	Indicar	
<b>4.3</b>	Dimensiones del módulo	mm	Indicar	
<b>4.4</b>	Peso	Kg	Indicar	
<b>4.5</b>	Vidrio	mm	Alta transmisión	
<b>4.6</b>	Capa Trasera	-	Blanca	
<b>4.7</b>	Marco	-	Aleación de AL	
<b>4.8</b>	Caja de conexiones		IP 68	
<b>4.9</b>	Cables tecnología fotovoltaica	mm <sup>2</sup>	Indicar	
<b>4.10</b>	Conector		T6, T4 o MC4	
<b>4.11</b>	Clasificación de incendio	Tipo	1 o 2	
<b>5</b>	<b>LÍMITES DE TEMPERATURA</b>			
<b>5.1</b>	NOCT (Temperatura de operación nominal de celda)	°C	Indicar	
<b>5.2</b>	Coeficiente de Temperatura PMAX	%/°C	Indicar	
<b>5.3</b>	Coeficiente de Temperatura VOC	%/°C	Indicar	
<b>5.4</b>	Coeficiente de Temperatura ISC	%/°C	Indicar	
<b>6</b>	<b>LÍMITES OPERATIVOS</b>			
<b>6.1</b>	Temperatura de operación	°C	-40~+85°	
<b>6.2</b>	Voltaje máximo del sistema	V	1500V DC (IEC)	
<b>6.3</b>	Capacidad máxima del fusible	A	25 A - 30A	
<b>7</b>	<b>GARANTÍA DE POTENCIA LINEAL</b>			
	Presentar Hoja de Datos del Fabricante	-	Adjuntar	
<b>8</b>	<b>CURVAS I-V DEL MÓDULO PV</b>			
	Presentar Hoja de Datos del Fabricante	-	Adjuntar	
<b>9</b>	<b>CURVAS P-V DEL MÓDULO PV</b>			
	Presentar Hoja de Datos del Fabricante	-	Adjuntar	

	<p style="text-align: center;"><b>PSFVCA - IP - E - PE - 0001</b>  <b>PANELES FOTOVOLTAICOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES</b>  <b>TECNICAS GENERALES Y</b>  <b>PARTICULARES</b></p>	<p>Página <b>12 de 12</b></p> <p>Revisión: 0            Vigencia:            Diciembre 2022</p>
---	--	---

## 16. PLANILLA DE COTIZACIÓN

### PLANILLA DE COTIZACIÓN

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
<i>Potencia Pico de Paneles (Wp)</i>	
<i>Precio Unitario de paneles (\$/U)</i>	
<i>Cantidad de Paneles Solares ofertados (U)</i>	
<i>Precio total \$ o U\$S (CON IVA Incluido)</i>	