

ANEXO A PROYECTO TÉCNICO

INVERSORES

PLANTA FOTOVOLTAICA

FV MORALEJO I

6,6 MWp / 6,0 MWn

T.M. ALPERA
(ALBACETE)

PETICIONARIO: INICIATIVAS EÓLICAS DE ALPERA S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

ABRIL 2023

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.



Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.


El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.



	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY53PD5XY	26/4 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER	

	ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW	
Abril 2023	INVERSORES	21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx
Rev.: 00		

ÍNDICE


1. OBJETO	2
2. DESCRIPCIÓN DE LOS INVERSORES.....	3
2.1.1. INVERSOR SELECCIONADO	3
2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN CATÁLOGO	3
2.1.3. POTENCIA ACTIVA	4
2.1.4. POTENCIA APARENTE	4
2.1.5. POTENCIA INSTALADA	5
3. CONCLUSIONES	6
4. ANEXO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INVERSOR SEGÚN CATÁLOGO.....	7




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY33PD5XY
26/4 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW	
Abril 2023	INVERSORES	21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx
Rev.: 00		

1. OBJETO

El objeto de este documento es detallar las características de los inversores que se instalarán en la planta fotovoltaica.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PYS3PD5XY
26/4 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW</p>	
<p align="center">Abril 2023</p>	<p align="center">INVERSORES</p>	<p align="center">21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

2. DESCRIPCIÓN DE LOS INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA, irán integrados en un contenedor de 40 pies que dispone de certificado CSC, lo que los hace compatible para transporte marítimo, facilitando su comercialización e instalación.


2.1.1. INVERSOR SELECCIONADO

Se instalarán 33 inversores SUN-2000-215KTL-H3, del fabricante Huawei.

2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN CATÁLOGO

Las especificaciones técnicas según catálogo del inversor seleccionado se adjuntan al final del documento. Entre ellas, se incluyen las siguientes relacionadas con la potencia:



- Potencia activa nominal: 200 kW
- Potencia activa máxima: 215 kW
- Potencia aparente máxima: 215 kVA
- Rango ajustable del factor de potencia: 0,8 inductivo – 0,8 capacitivo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA233505
<http://cotilaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY33PD5XY>

26/4
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW</p>	
<p align="center">Abril 2023</p>	<p align="center">INVERSORES</p>	<p align="center">21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

2.1.3. POTENCIA ACTIVA

Debido a que la potencia activa máxima de la planta está limitada a lo estipulado en el acceso y conexión, que corresponde a 6 MW, se limitará la potencia activa máxima de los inversores para no superar este valor.

La potencia activa máxima de cada inversor se limitará a 181,81 kW.

Esta limitación se realizará mediante la programación del inversor y contará con certificación por parte del fabricante.

El resultado de esta limitación es que la potencia activa máxima de la planta será el resultado de la siguiente expresión:

$$P_{CA} = 33 \text{ inversores} \times 181,81 \text{ kW/inversor} = 5.999,73 \text{ kW} = 6,0 \text{ MWn}$$


2.1.4. POTENCIA APARENTE

Según el apartado el Anexo I de la Orden TED/749/2020, los módulos de generación de electricidad de significatividad tipo C, entre los que se incluye la planta fotovoltaica, deben disponer de capacidad técnica para generar y absorber potencia reactiva (Q) dentro de un rango mínimo obligatorio que llega hasta el valor 0,3 del coeficiente $Q/P_{m\acute{a}x}$, siendo $P_{m\acute{a}x}$ la potencia activa máxima de la planta.

Teniendo en cuenta que la potencia aparente se define como $S = (P^2 + Q^2)^{1/2}$, este requisito implica que necesariamente la potencia aparente debe ser mayor que la potencia activa. Por tanto, no debe limitarse la potencia aparente que son capaces de proporcionar los inversores.

De esta manera, la potencia aparente máxima de la planta será el resultado de la siguiente expresión:

$$S_{CA} = 33 \text{ inversores} \times 215 \text{ kVA/inversor} = 7095 \text{ kVA} = 7,1 \text{ MVA}$$



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA233505

<http://cotilaragon.e-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY53PD5XY>

26/4
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW</p>	
Abril 2023	<p align="center">INVERSORES</p>	<p>21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx</p>
Rev.: 00		


Este condicionante implica que, cuando en la planta se den las condiciones de potencia activa máxima, 6 MW, los inversores deben tener, como mínimo, la capacidad técnica de generar y absorber hasta 1,8 MVar. En este punto de funcionamiento, la potencia aparente de la planta es de 6,3 MVA.



Dado que el mínimo exigido (6,3 MVA) es inferior a la potencia aparente máxima (7,1 MVA), la planta fotovoltaica cumple con los requisitos estipulados en la mencionada orden ministerial.

2.1.5. POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada de la planta fotovoltaica será, como recoge el RD 413/2014, la suma de las potencias [activas] de los inversores que configuran la instalación.

Por tanto, la potencia instalada en la planta fotovoltaica es de 6,0 MW.


<p align="center">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY33PD5XY</p>
<p align="center">26/4 2023</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p align="center">ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW</p>	
<p align="center">Abril 2023</p>	<p align="center">INVERSORES</p>	<p align="center">21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

3. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en este documento y adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este anexo a proyecto técnico, para tramitación de Autorización Administrativa Previa con los diferentes organismos y/o administraciones afectados, necesaria para la construcción de la planta.

Zaragoza, abril de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO






 SISENER INGENIEROS, S.L.
 Paseo Independencia 16, 1ª planta
 50004 Zaragoza
 Tlf.: 976 301 351 Fax: 976 214 760

Javier Sanz Osorio


Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

	<p align="center">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cogitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY33PD5XY</p>
<p align="center">26/4 2023</p>	<p align="center">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	ANEXO A PROYECTO TÉCNICO PLANTA FOTOVOLTAICA FV MORALEJO I 6,6 MWp / 6,0 MW	
Abril 2023	INVERSORES	21282401_D001_MEMORIA ANEXO FV MORALEJO I.docx
Rev.: 00		

4. ANEXO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INVERSOR SEGÚN CATÁLOGO

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233505 http://cotilaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PY33PD5XY
26/4 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

SUN2000-215KTL-H3

Smart String Inverter



100A
Per MPPT



Max. Efficiency
≥99.0%



Smart String-Level
Disconnect



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



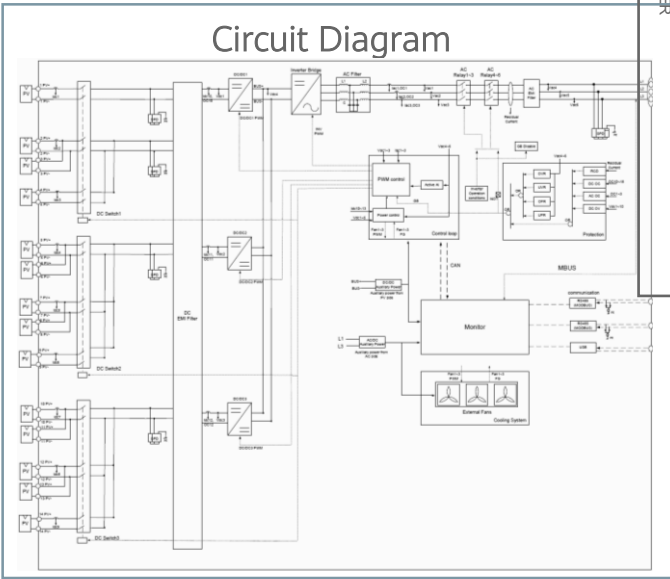
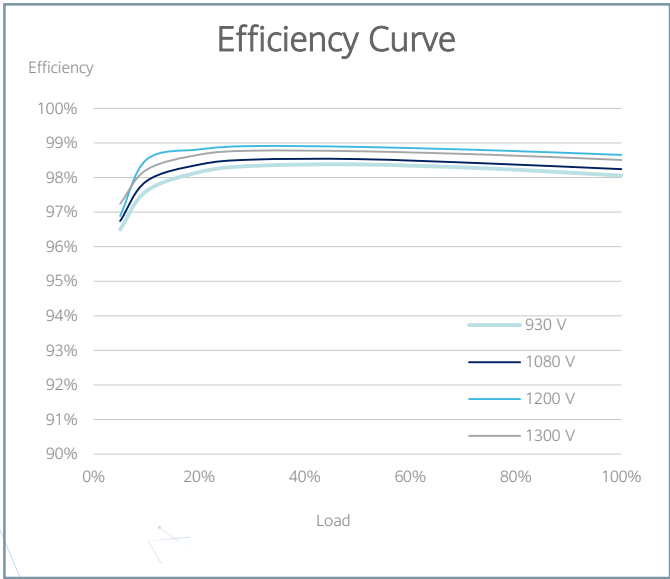
Fuse Free
Design



Surge Arresters for
DC & AC



IP66
Protection



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA233505
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0P33PD5XY>

26/4
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA233505
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9YK0K0PYS3PD5XY

26/4
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER