

**PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS**

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.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233523 <a href="http://cogitiaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=873B113YCRM3HRM4V">http://cogitiaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=873B113YCRM3HRM4V</a></p>
26/4 2023
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



## ADENDA PROYECTO TÉCNICO:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "CF CINCA" CON CONEXIÓN  
A RED DE POTENCIA 13.000 kWp (10 MWn)

### EMPLAZAMIENTO:

T.M. SAN ESTEBAN DE LITERA (HUESCA)

### PROPIEDAD:

GRUPO INDUSTRIAL ANGHIARI, S.L.

Zaragoza, a 04 de Abril de 2023

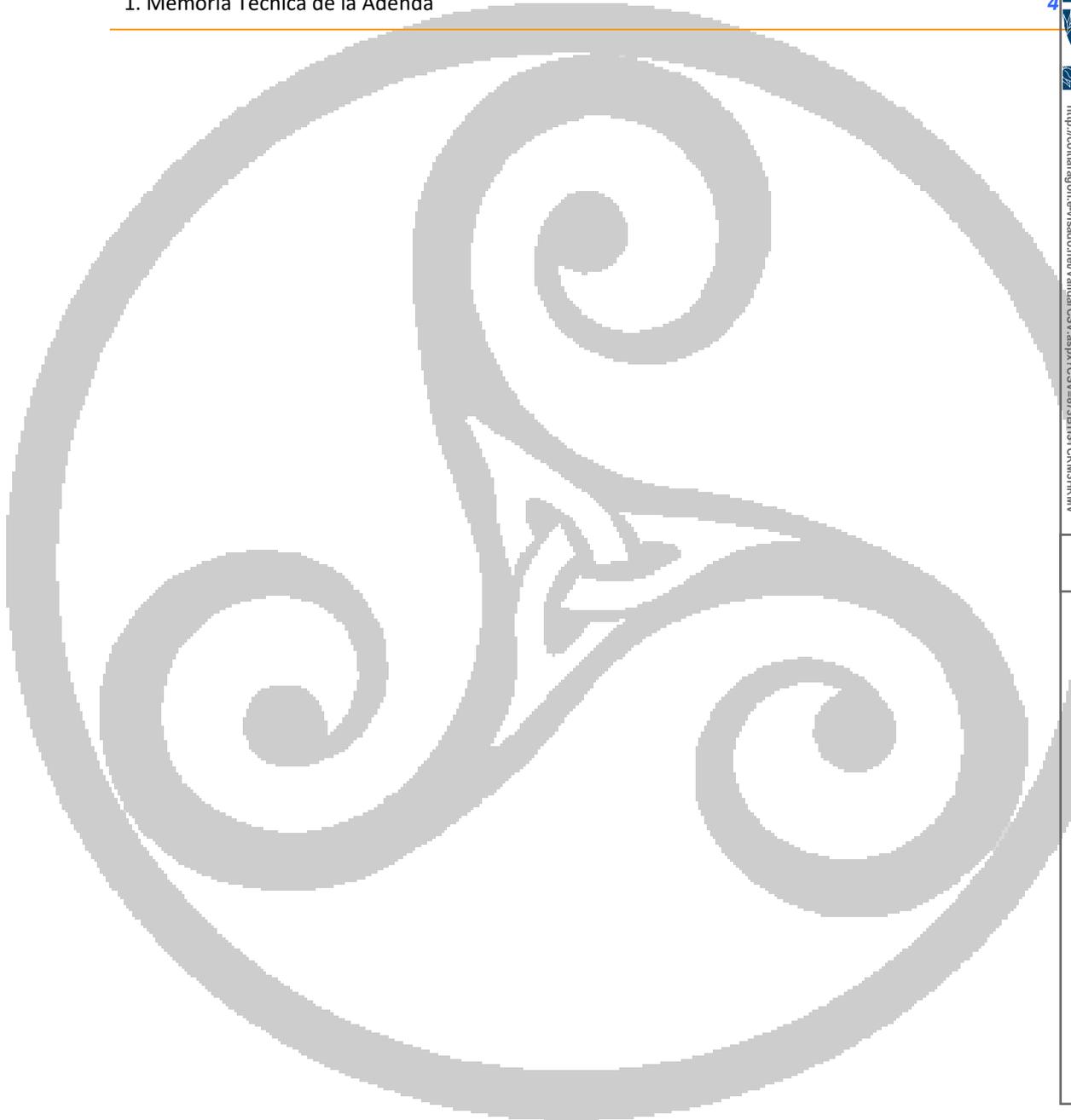


ase ingenieros



## ÍNDICE

0. Datos Generales	3
1. Memoria Técnica de la Adenda	4



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=873B113VCRM3HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



## 0. DATOS GENERALES

### *Promotor del Proyecto*

Siendo el promotor de la mencionada obra GRUPO INDUSTRIAL ANGHIARI, S.L., con CIF B- 88493614, y domicilio en C/ Frascuelo 77, 28.891 – Velilla de San Antonio (Madrid).

### *Emplazamiento*

La instalación se llevará a cabo en las parcelas 5, 6 y 9 del polígono 13 y Parcelas 8, 9, 10, 11, 12 y 15 Polígono 16 del municipio de San Esteban de Litera (Huesca).

### *Generalidades*

El objeto del presente proyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, para la legalización ante los organismos correspondientes, de una instalación solar fotovoltaica con conexión a red en suelo no urbanizable, de 13.000 kWp de potencia.

### *Autor del Proyecto*

El autor del proyecto será el INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Jesús Alberto Martín Lahoz, con número de colegiado: 8887 del COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA y con D.N.I. 25.171.343-M, domicilio en C/ López de Luna 33, Local, 50.009 – Zaragoza, con teléfono móvil 636 765 728 y dirección de correo electrónico [jmartin@aseingenieros.com](mailto:jmartin@aseingenieros.com).

### *Modificaciones Recogidas*

Este documento recoge las modificaciones del proyecto “CF CINCA” con conexión a red en suelo no urbanizable, de 10.000 kWn de potencia, en el término municipal de San Esteban de Litera (Huesca), en el paraje denominado “Pla de Ánfora”, con número de expediente AT-34/2021, en cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020 en relación al sistema de Control de Potencia.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidadorCSV.aspx?CSV=873B113VCRM31HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



## MEMORIA TÉCNICA DE LA ADENDA:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA “CF CINCA” CON CONEXIÓN  
A RED DE POTENCIA 13.000 kWp (10 MWn)

### EMPLAZAMIENTO:

T.M. SAN ESTEBAN DE LITERA (HUESCA)

### PROPIEDAD:

GRUPO INDUSTRIAL ANGHIARI, S.L.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2023



ase ingenieros



## 1.1 Introducción

La sociedad mercantil GRUPO INDUSTRIAL ANGHIARI, S.L. está realizando la legalización de un parque solar fotovoltaico de 10 MWN de potencia, en el término municipal de San Esteban de Litera (Huesca), cuyo punto de evacuación de la energía se realizará en barras de la subestación de MONZON en 25 kV, según condiciones de evacuación dadas por la compañía distribuidora Endesa, solicitadas y concedidas con anterioridad a este anteproyecto.

El objeto de este documento es definir las características técnicas y económicas de las instalaciones de evacuación del parque solar, con el objetivo de solicitar las autorizaciones administrativas correspondientes para la ejecución de la instalación, así como la autorización medioambiental conforme al Anejo V, Documentación Básica del Real Decreto 356/2010.

La instalación de evacuación estará compuesta por 4 Skids equipados con transformadores de 0,8/25 kV de 2.750 kVA (4 Uds) de potencia, y la línea de conexión con el punto de evacuación propuesto por la empresa distribuidora, y que se encuentra una distancia de 13,9 km del terreno donde se ubicará el parque solar.

Esta evacuación de la energía se realiza siguiendo las condiciones dadas por EDISTRIBUCION REDES DIGITALES, S.L.U. en el documento Ref. 183.820, anexo a este proyecto.

## 1.2 Objeto de la Adenda

El objeto de la presente adenda es el justificar el cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, la planta fotovoltaica “CF CINCA” dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso (10 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visadononvalidarCSV.aspx?CSV=873B119VCRM3HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



### 1.3 Configuración de la Planta

Tal y como ha quedado definido en el proyecto El parque fotovoltaico está compuesto por los siguientes equipos principales:

- 26.000 módulos fotovoltaicos TRINASOLAR modelo TSM-DEG18M-500 de 500 Wp.
- 250 seguidores fotovoltaicos bifila del fabricante STI H250.
- 44 Inversores Fotovoltaicos SUNGROW SG250HX, de 250 kVA (30 °C) de potencia unitaria.

Conformando una instalación de:

TOTAL PLANTA	
Potencia Total Instalada	13.000.000 kWp
Potencia Total Inversores	11.000 kVA a 30 °C con f.d.p = 1
Ratio Potencia modular/potencia inversor	1,18

Atendiendo a la placa de características del inversor SUNGROW SG250HX, de 250 kVA (30 °C):

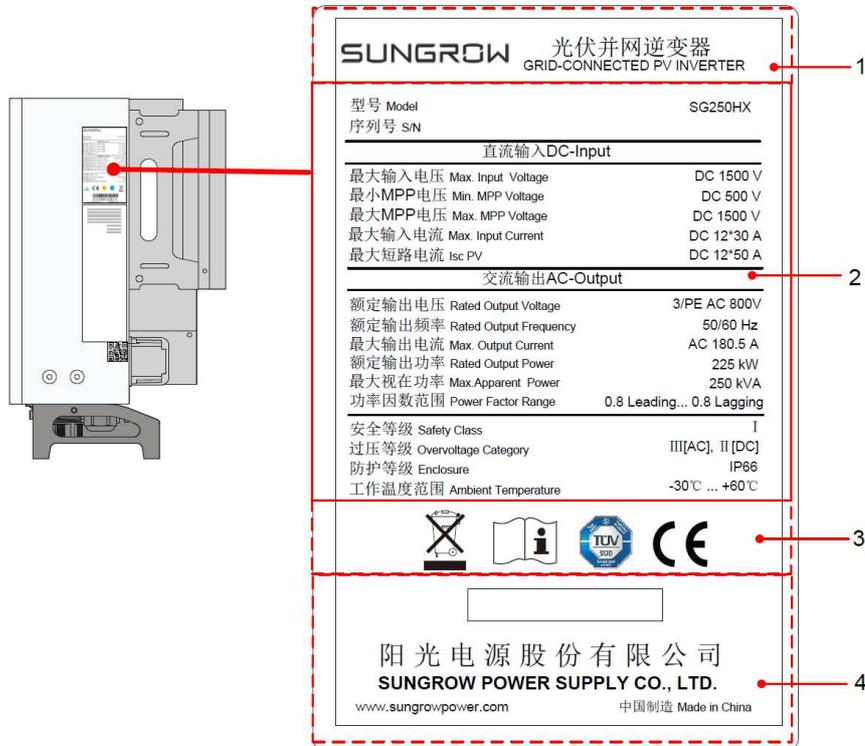


Fig.1. Nameplate



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=873B113VCRM3HRWV

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Tal y como se puede apreciar, la potencia de salida del citado inversor referenciada en su placa de características es de 225 kW, por lo que los 44 inversores que forman la planta supondrían una potencia instalada de 9.900 kW.

En cualquier caso, a fin de cumplir con la disposición adicional primera del RD 1183/2020, la planta fotovoltaica “CF CINCA” dispondrá de un sistema de control para evitar en todo momento que la energía entregada no supere los 10 MW de acceso a la red concedidos.

### 1.4 Controlador de la Planta Fotovoltaica

El controlador de planta fotovoltaica, PPC (de las siglas en inglés Power Plant Controller) se encontrará ubicado junto a la celda de medida y permitirá:

- Gestionar la energía activa y reactiva para emparejar generación y consumo
- Regular el factor de potencia en el punto de acoplamiento común.
- Regular el voltaje en el punto de acoplamiento común.
- Inyección de corriente reactiva durante caídas de voltaje o inmediatamente después de éstos.
- Inyectar / absorber energía reactiva por la noche
- Controlar la potencia activa, regulación de frecuencia, control en rampa...
- Controlar ocasionalmente equipos adicionales como bancos de condensadores bobinas o baterías.

El PPC Freesun permite manejar (manual o automáticamente) las plantas FV controlando los inversores como los que componen la planta objeto del presente certificado. El PPC es el gobernador principal del sistema mediante la monitorización del punto de conexión, y controlando el desempeño de los inversores/convertidores de potencia.

El PPC puede trabajar como una interface para el controlador de la red o sistema SCADA y manejará la información que es continuamente enviada por el analizador de potencia en el punto de interconexión y es compatible con cualquier requisito de control de potencia y funcionalidad de soporte dinámico.

Para realizar el control, el PPC toma los siguientes datos:

- Potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia del punto de conexión, proporcionados por la unidad de medida integrada en el propio equipo.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233523 <a href="http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=873B113VCRN13HRWV">http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=873B113VCRN13HRWV</a>
26/4 2023
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Requerimientos del operador de red. Establece las referencias de parámetros como tensión del punto de conexión, potencia activa y reactiva, rampas de variación de potencia, reserva de potencia activa, etc. Estos requerimientos pueden ser predeterminados por el operador de red o el operador de la planta o modificarse de manera dinámica mediante una consigna externa.
- Valores instantáneos de inyección de potencia activa y reactiva de los diferentes inversores.

Con todos estos datos la unidad de control determina las consignas de funcionamiento para cada uno de los inversores que forman la instalación y la transmite a través de la red de comunicaciones.

Con respecto al control de la Potencia Activa, existen algunas de las funciones relativas a este que pueden implementarse en el Freesun PPC, como son:

- On-Demand Production. Permite controlar la potencia de salida de la planta fotovoltaica limitándola al valor deseado.
- Ramp Rate Control (RRC). Controla la potencia generada por los inversores para que la variación de la potencia de salida de la planta se realice según la consigna establecida.
- Fast Frequency Regulation. El sistema es capaz de adaptar la producción de potencia en función de las variaciones de frecuencia.

Adicionalmente, pueden implementarse algunas de las funciones relativas al control de potencia reactiva como:

- Digital Q Compensation. El sistema desarrollado por el fabricante Power Electronics permite controlar la potencia reactiva de salida de la planta, ajustándola a una referencia dada, incluyendo la posibilidad de aportar potencia reactiva durante toda la noche.
- Power Factor Control. Regulación del factor de potencia en el punto de conexión.
- Black Start Capability. Esta modalidad permite controlar la potencia reactiva generada en los terminales del inversor y, por lo tanto, el punto de trabajo del inversor.
- Dynamic Reactive Compensation. Con este modo, la potencia reactiva en el punto de conexión puede ser compensada hasta cualquier valor deseado, 24 horas al día.
- Automatic Voltage Regulation. El controlador Freesun PPC permite regular la tensión de la instalación en el punto de conexión.
- Voltage Droop Control. Según la ganancia establecida, el sistema ajusta la potencia reactiva necesaria en el punto de conexión, dependiendo de la diferencia de tensión existente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidadorCSV.aspx?CSV=873B1139YCRM31HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Por último, adicionalmente a las funcionalidades nombradas anteriormente, en el PPC de la planta objeto, existe un parámetro que se ha de configurar, en el cual se establece la potencia máxima a evacuar por parte de la planta. Dicho parámetro se configurará para que no se supere la potencia nominal de la planta, también definida como potencia máxima de evacuación, 10.000 kW, incluso si la planta pudiera ser capaz de entregar una potencia mayor.

Toda consigna de potencia activa que sea superior a dicho parámetro, se verá limitada por este parámetro configurable del PPC. Esto significa que no serán posibles puntos de operación de potencia activa superiores al parámetro limitante que se nombra en este apartado, y por ende **no se superará la potencia máxima de evacuación de la planta en ningún momento, 10.000 kW.**

### *1.5 Controlador de la Planta Fotovoltaica*

Con la modificación de Proyecto Técnico, se dan por justificadas las modificaciones en la ejecución de la instalación, estimando que cumple con la normativa vigente y forma una idea clara de la instalación, que va a ser ejecutada por un Instalador Autorizado, según lo indicado y de acuerdo a las normas vigentes en el momento de su ejecución.

Se somete el presente anexo a la aprobación de los Organismos Oficiales correspondientes. En todo caso quedando a su disposición para aportar la información o documentación adicional que se considere conveniente.

**ZARAGOZA, A 4 DE ABRIL DE 2023**

**EL AUTOR DEL PROYECTO**

El Ingeniero Técnico Industrial

Jesús Alberto Martín Lahoz

Colegiado C.O.I.T.I.A.R nº 8.887



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visadononoficialdarcsv.aspx?CSV=873B113VCRN3HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



## ANEXOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "CF CINCA" CON CONEXIÓN  
A RED DE POTENCIA 13.000 kWp (10 MWn)

**EMPLAZAMIENTO:**

T.M. SAN ESTEBAN DE LITERA (HUESCA)

**PROPIEDAD:**

GRUPO INDUSTRIAL ANGHIARI, S.L.

Zaragoza, a 04 de Abril de 2023



ase ingenieros



*Power Plant Controller POWER ELECTRONICS FREESUN PPC*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidadorCSV.aspx?CSV=873B113VCRM3HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

# PPC

## UTILITY SCALE POWER PLANT CONTROLLER

Power Electronics experience in integrating its products into different global electrical networks enables us to offer a set of solutions that can be customized to your requirements to control different sources of energy into the same grid. The integration of an alternative power source creates an unprecedented opportunity to reduce operational costs to off-grid industrial and commercial facilities.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.cs.v.aspx?CSV=8731B113VCRM3HRMIV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg. 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

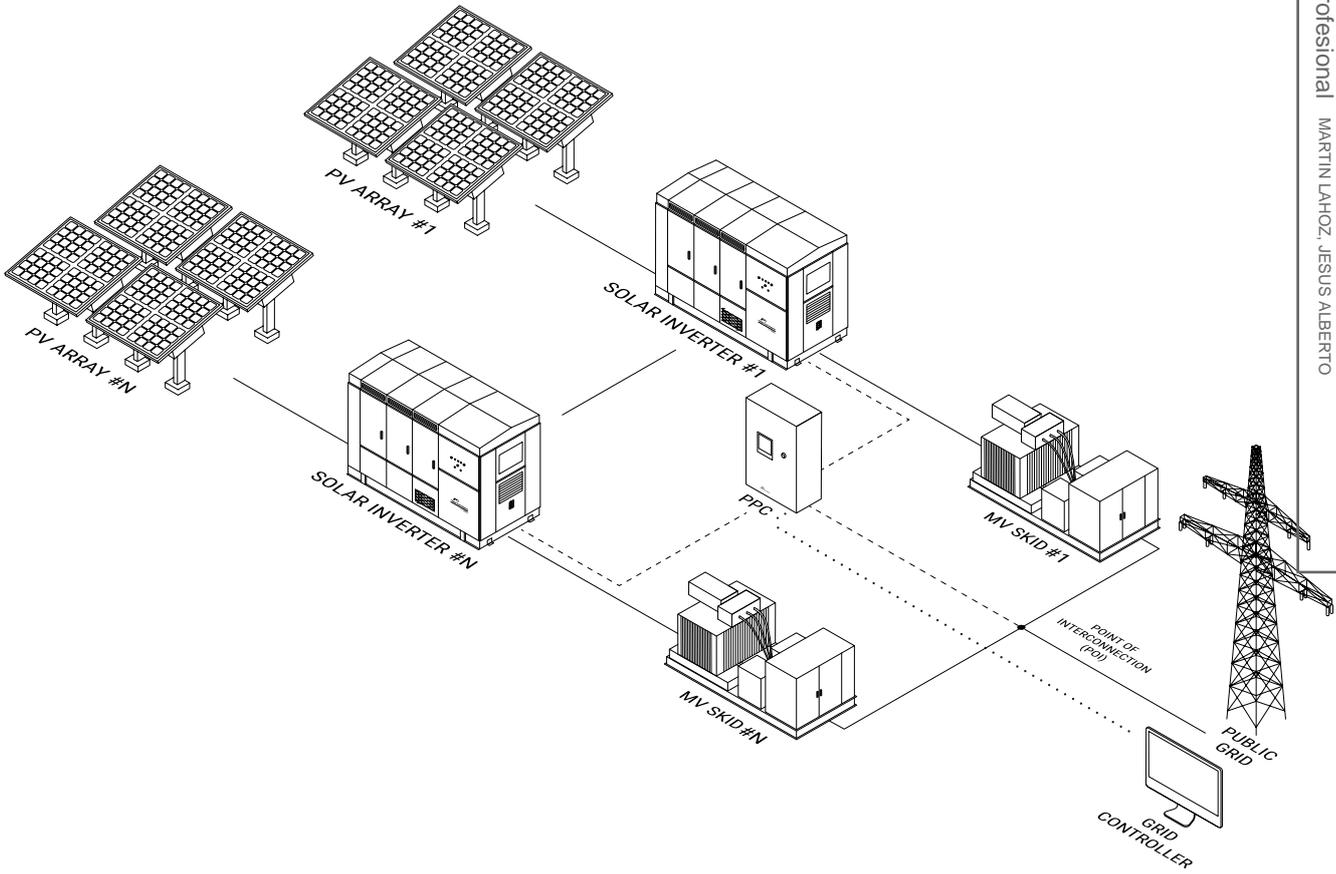
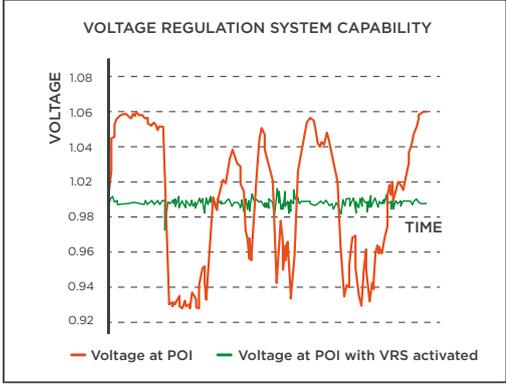
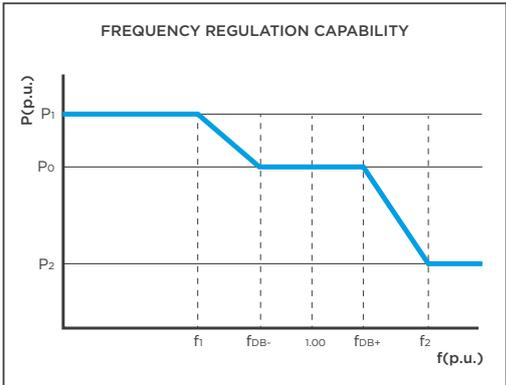
<b>GENERAL DATA</b>	Dimensions (WxDxH) mm	415 x 230 x 515
	Weight (kg)	10
	Mounting system	Wall mounted
	Compatible Inverters	HE, HEC, HEM, HEMK and Freemaq PCS
	Power Supply	250W
<b>I/O and COMMUNICATIONS<sup>[1]</sup></b>	4 x Digital Inputs	Programmable inputs and active high (24Vdc). Optically isolated.
	1 x RS485 Port	3 wires (GND,A,B), Modbus RTU
	1 x USB Port	PC connectable using a master.Modbus configurator (ModScan or similar). Reserved for TS.
	1 x CAN Port	3 wires (LO, GND, HI), Modbus RTU
	1 x Ethernet Port (RJ45)	Modbus TCP/IP
<b>ENVIRONMENTAL CONDITIONS</b>	Operation Temperature	0~50°C (32°~122°F)
	Storage temperature	-20~80°C (-4°~176°F)
	Humidity	5-95% non-condensing
	Degree of protection	IP42
<b>CERTIFICATIONS</b>	CE	
<b>OTHERS</b>	Web interface for local and remote monitoring	
	Customized solution	

[1] Communication ports can be customised depending on PV plant design without prior notice.

## DYNAMIC GRID SUPPORT

The Power Electronics Power Plant Controller is a device used to manage PV plants in order to comply with all the utility and customer requirements, thanks to its fast and flexible control algorithms. The PPC helps the grid controller to manage the performance of the PV plant, guaranteeing grid quality requirements.

The PPC includes the latest utility interactive specifications to support the grid, by controlling the reactive and active power at the POI with a fast response time. This flexible power control device allows the user to customize the unit, in order to comply with any grid code standards and regulations.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/validarCSV.asp?x7CSV=-873B113YCRM3HRMW>

26/4  
 2023

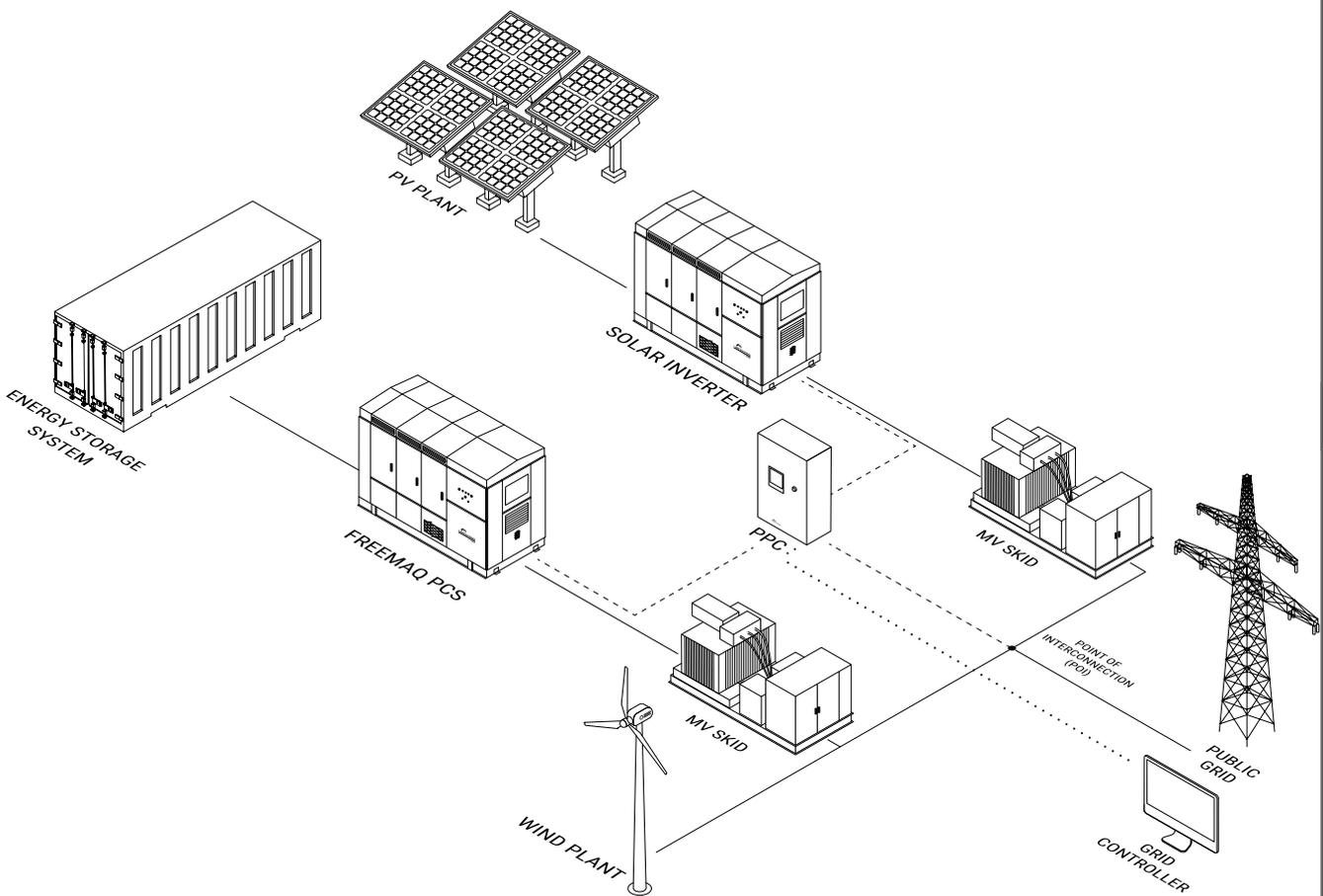
Habilitación Coleg: 8887  
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

## POWER PLANT CONTROLLER

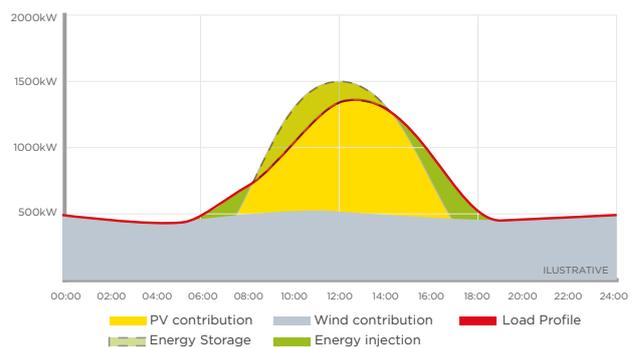
The Power Plant Controller (PPC) can be the main governor of the most complex Multi PCS systems by monitoring the point of interconnection (POI) and at the same time controlling the power generation and storage equipment.

The PPC is equipped with the latest PLC based microprocessor that interacts through the programmable digital/

analogue signals and communication ports (Modbus TCP). The PPC together with the Freesun solar inverter or the Free- maq series can be customized for those countries (Puerto Rico, Hawaii....) that require full compliance to stringent dynamic grid support response at POI.



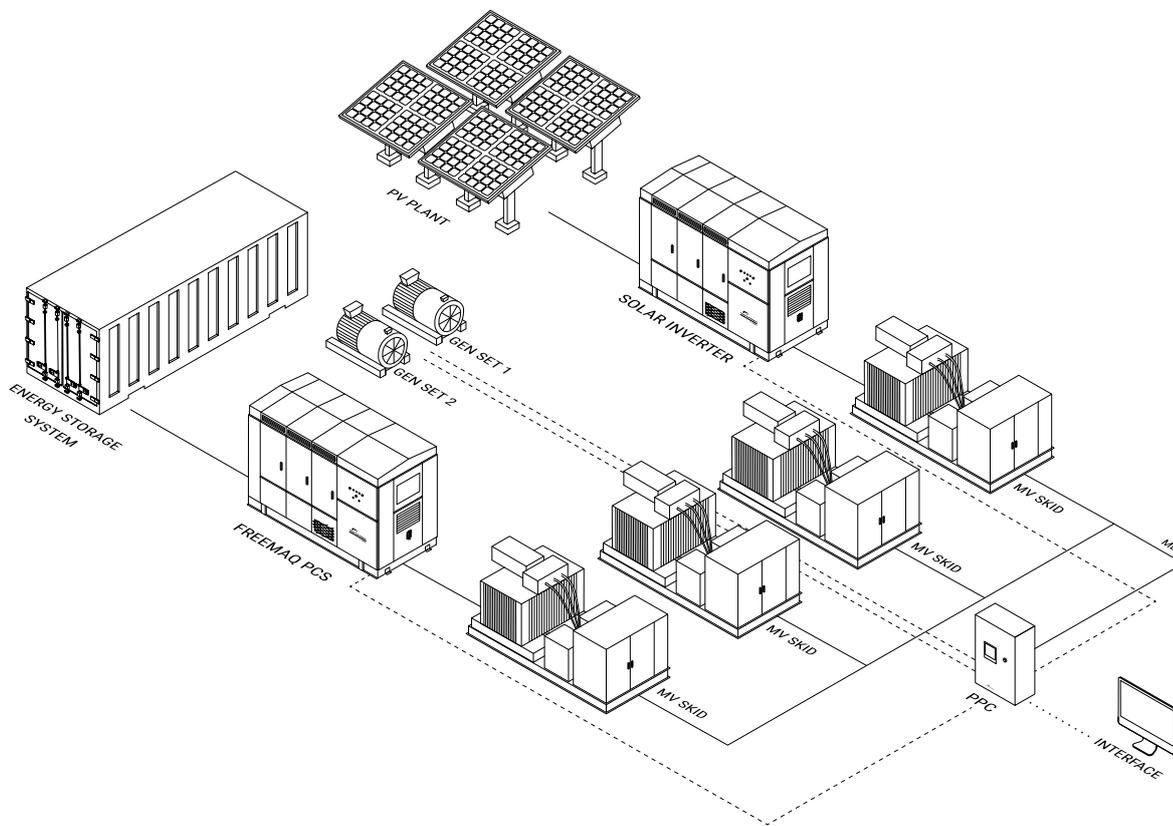
- PPC main governor and interface of the system.
- Multiple renewable power sources: solar, wind, etc.
- Centralized dynamic grid support at POI.
- Power smoothing – Enable ramp rate control.
- Storage equipment control.



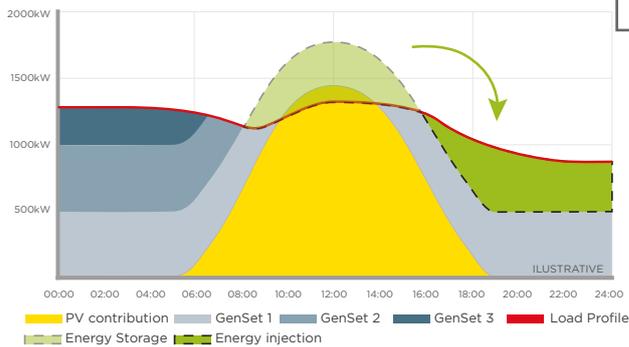
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-v/validar/validarCSV.asp?x7CSV=873B113YCRM3HRM>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- PPC main governor and interface of the system.
- Multiple GenSets and storage equipment control.
- Centralized dynamic grid support at POI.
- Power shaping - Enhanced broad implementation of decentralized PV.
- Power smoothing – Enable ramp rate control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233523  
<http://cogitaragon.e-v/validar/ValidarCSV.aspx?CSV=873B113YCRM3HRWV>

26/4  
2023

Habilitación Coleg: 8887  
Profesional MARTIN LAJOZ, JESUS ALBERTO