



**EOLEXTREM**

**SEPARATA AYTO FUENTES DE EBRO**

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

**7,014 MW**

**EN EL T.M. DE FUENTES DE EBRO**

**(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBGCXNQ090T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLLAS, CARLOS

**MARZO 2023**

**BBA<sub>1</sub>**



## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I.....	MEMORIA
DOCUMENTO II.....	PLANOS
DOCUMENTO III.....	PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBGCXQNO9T0A5>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



## SEPARATA PROYECTO

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
7,014 MW  
EN EL T.M. DE FUENTES DE EBRO  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

**DOCUMENTO I  
MEMORIA**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

# BBA<sub>1</sub>

<b>1. TITULARIDAD DE LA INSTALACIÓN Y PARTES INVOLUCRADAS .....</b>	<b>1</b>
<b>2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS .....</b>	<b>1</b>
2.1. RUTA DE ACCESO .....	1
2.2. SUPERFICIE AFECTADA. ....	2
2.3. AFECTACIONES POR LA INSTALACIÓN DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA.....	3
<b>3. OBJETO Y ALCANCE DE LA SEPARATA .....</b>	<b>3</b>
3.1. OBJETO DE LA SEPARATA.....	3
3.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	4
<b>4. ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES .....</b>	<b>6</b>
5.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	7
5.2. SEGUIDOR SOLAR. ....	10
5.3. INVERSORES.....	13
5.4. TRANSFORMADORES .....	19
5.5. RESUMEN: DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL .....	23
<b>6. BASES DE DISEÑO .....</b>	<b>25</b>
6.1. NORMATIVA .....	25
6.1.1. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL .....	25
6.1.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	25
6.1.3. EQUIPOS.....	26
6.1.4. SALUD Y SEGURIDAD.....	27
6.2. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN .....	30
6.3. CRITERIOS DE OBRA CIVIL .....	31
6.3.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.....	31



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



6.3.2. VIALES.....	31
6.3.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN .....	31
6.4. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN .....	32
<b>7. afecciones .....</b>	<b>33</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

## 1. TITULARIDAD DE LA INSTALACIÓN Y PARTES INVOLUCRADAS

El presente Proyecto Técnico Administrativo de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, se realiza a petición de la empresa EOLEXTREM DESARROLLOS SL. con CIF B-84898758 y domicilio social en C/ Orense 11, 6ºA, 28020 Madrid.

## 2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

Las coordenadas geográficas de la ubicación para Huso 30, son las siguientes:

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30	
X	Y
696.580	4.595.983

La provincia de Zaragoza, y concretamente donde se localiza la planta, presenta unas condiciones de irradiación solar bastante favorables, encontrándose en la zona noreste del país donde se pueden observar valores medianamente altos de radiación solar.

Los terrenos elegidos para la implantación son parcelas agrícolas y no tienen ningún tipo de protección que presente incompatibilidades con la instalación objeto del presente proyecto.

Los accesos a la instalación se realizarán desde carreteras principales y utilizando caminos rurales ya existentes.

### 2.1. RUTA DE ACCESO

El acceso a la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén se realizará a través de una serie de caminos rurales procedentes de la carretera N-232 en su salida hacia Rodén en la entrada a la carretera ZP-1127.

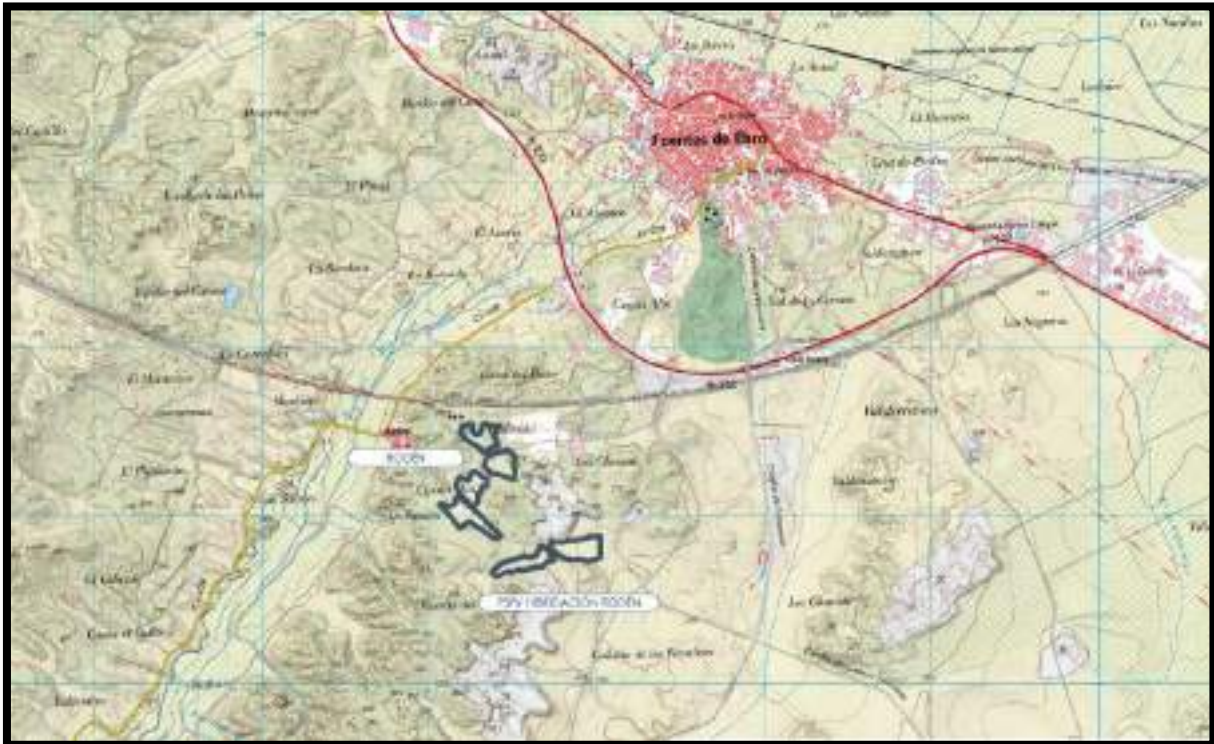


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraqon.es/visado/real/validarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Los accesos deberán cumplir con los requerimientos mínimos para que ingresen diferentes tipos de maquinaria que servirán tanto para la construcción de la central como para la movilización de equipos, sin disminuir la calidad de vida de las personas aledañas al proyecto, asegurando la seguridad de las personas y equipo. En los casos que sean necesarios, se realizarán pequeñas modificaciones al diseño para cumplir con este objetivo.

## 2.2. SUPERFICIE AFECTADA.

Las infraestructuras que comprenden la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén estarán emplazadas en el Término Municipal y Provincia que a continuación se citan:

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
Fuentes de Ebro	Zaragoza

La superficie ocupada total de la planta es de **15,37** Ha.

## 2.3. AFECTACIONES POR LA INSTALACIÓN DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA

En el diseño de la planta se tuvieron en cuenta todas las áreas con algún tipo de protección, así como retranqueos de las mismas previstas por todas las regulaciones en vigor, de modo que las áreas utilizadas por la planta presentan afectaciones mínimas a estas áreas protegidas.

No obstante, puntualmente se han producido las siguientes afectaciones en la planta solar fotovoltaica y sus conexiones:

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	Ref. Plano/Nº Afección	AFECCIÓN
Ayuntamiento de Fuentes de Ebro	13/1.1	Afección de la Planta Solar Fotovoltaica con camino existente del Ayuntamiento de Fuentes de Ebro.

## 3. OBJETO Y ALCANCE DE LA SEPARATA

### 3.1. OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto de la presente Separata es describir la afección a terrenos y caminos dependientes del ayuntamiento de Fuentes de Ebro provocados por la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén y su infraestructura de evacuación.

La Planta Solar Fotovoltaica, estará emplazada en las parcelas documentadas en ANEXO VIII: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.

Para la realización del presente documento se tomaron en cuenta todas las condiciones técnicas mínimas y normativas vigentes para la ejecución de centrales fotovoltaicas. Además, se describe la información de diseño del sistema generador, obra civil, sistema eléctrico y adecuación del terreno para la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén.

En la tabla siguiente se resumen los datos de la Planta Solar Fotovoltaica:



Potencia máxima unitaria del conjunto de módulos fotovoltaicos	7,82544 MWp
Potencia de Inversores	7,014 MW
Potencia nominal de la instalación	7,00 MW

La Planta Solar Fotovoltaica contará con un sistema de seguidores fotovoltaicos orientados en dirección N-S con una separación o Pitch entre las mismas de 6,00 metros.

### 3.2. ALCANCE DEL PROYECTO

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, consta de 6 instalaciones unitarias similares, compuestas cada una por su campo de mesas fotovoltaicas.

El campo de seguidores fotovoltaicos soporta las agrupaciones de cadenas de módulos FV o strings, que se agrupan en las cajas de nivel o Stringboxes.

Las salidas de estos stringboxes se cablean ya finalmente a las entradas de los inversores centrales.

Estos inversores centrales convierten la corriente continua que les llega de los módulos FV en corriente alterna de baja tensión (450 V).

Esas 6 unidades homogéneas se agrupan en centros de transformación y elevación (CTs) o con su denominación anglosajona "Powerstations", para elevar en el mismo punto su tensión a 20 KV, los cuales agrupan 1 o 2 unidades inversoras en cada CT, en un total de 3 CT en toda la planta.

La energía producida en los mismos se transportará mediante una red subterránea de media tensión de 20 KV dentro de la planta hasta la SET existente "PE RODÉN".

En este documento se especificará la ubicación de cada uno de los bloques de módulos fotovoltaicos que componen la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén.

Se diseñarán los caminos de acceso a cada uno de los bloques y a la propia central, así como las zanjas para la instalación de las redes de baja, media tensión, comunicaciones, sistema de vigilancia y tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Se dimensionará la red subterránea de interconexión entre módulos, cajas de strings e inversores y red interna subterránea de media tensión hasta la SET PE RODÉN.

Finalmente se identificarán las afectaciones derivadas de la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica, según se describe en el ANEXO VIII: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.

INFORMACIÓN GENERAL.	
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN RODÉN	
<b>Titular</b>	EOLEXTREM DESARROLLOS SL.
<b>Términos Municipales</b>	Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza)
<b>Potencia pico de la instalación</b>	7,82544 MWp
<b>Potencia nominal de la instalación</b>	7,00 MWn a 30°C (7,014 MW *0,998 (cos φ))
<b>Tipo de Panel fotovoltaico y Dimensiones</b>	RISEN RSM132-8-685BHDG
<b>Nº de paneles</b>	11.424 unidades
<b>Tipo de Inversor</b>	Ingeteam Power Serie B 1170TL B450 o similar
<b>Nº de Inversores</b>	6
<b>Tensión MT</b>	20 kV
<b>Nº de circuitos MT</b>	1 circuito de MT.
<b>Tipo de conductor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o BT CC Strings a stringbox: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable solar Aislado de Polietileno Reticulado(XLPE)4-10 mm<sup>2</sup>, 1,5KV CU</li> </ul> </li> <li>o BT CC Stringbox a Inversor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable solar Aislado de Polietileno Reticulado (XLPE) de 300-400 mm<sup>2</sup>, 1,5kV, AL,</li> </ul> </li> <li>o RSMT: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislado de Polietileno Reticulado (XLPE) tipo RHZ1 150, 240 mm<sup>2</sup>, 12/20kV, AL, 50 Hz</li> </ul> </li> </ul>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

#### 4. ANTECEDENTES

Según lo establecido en el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica y de acuerdo con lo previsto en el artículo 33.12 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, los titulares de instalaciones de generación de energía eléctrica con permisos de acceso y de conexión concedidos y en vigor, que hibriden dichas instalaciones mediante la incorporación a las mismas de módulos de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovable o mediante la incorporación de instalaciones de almacenamiento, podrán evacuar la energía eléctrica utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida.

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, y su infraestructura de evacuación, ha llevado a cabo todo el proceso de tramitación, para la obtención de los permisos de acceso y conexión a la red eléctrica, habiendo obtenido los permisos con punto de conexión en la Subestación Fuentes Endesa 45 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN, encontrándose actualmente en funcionamiento.

La actividad realizada será la de explotación energética mediante paneles fotovoltaicos conectados a la red. Esta actividad está desarrollada en el Real Decreto 413/2014, por el cual se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

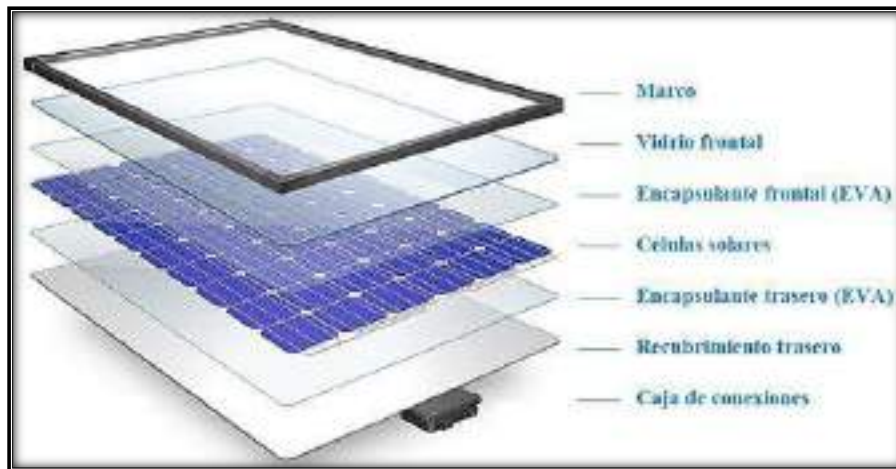
Se redacta presente proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén que hibridará con el existente Parque Eólico RODÉN, utilizando su mismo permiso de acceso y conexión ya concedido.

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

A continuación, se muestran en detalle las especificaciones técnicas de los elementos activos de la instalación solar fotovoltaica: módulos, inversores, seguidores y centros de transformación.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233396 <a href="http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005">http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005</a>
21/4 2023
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

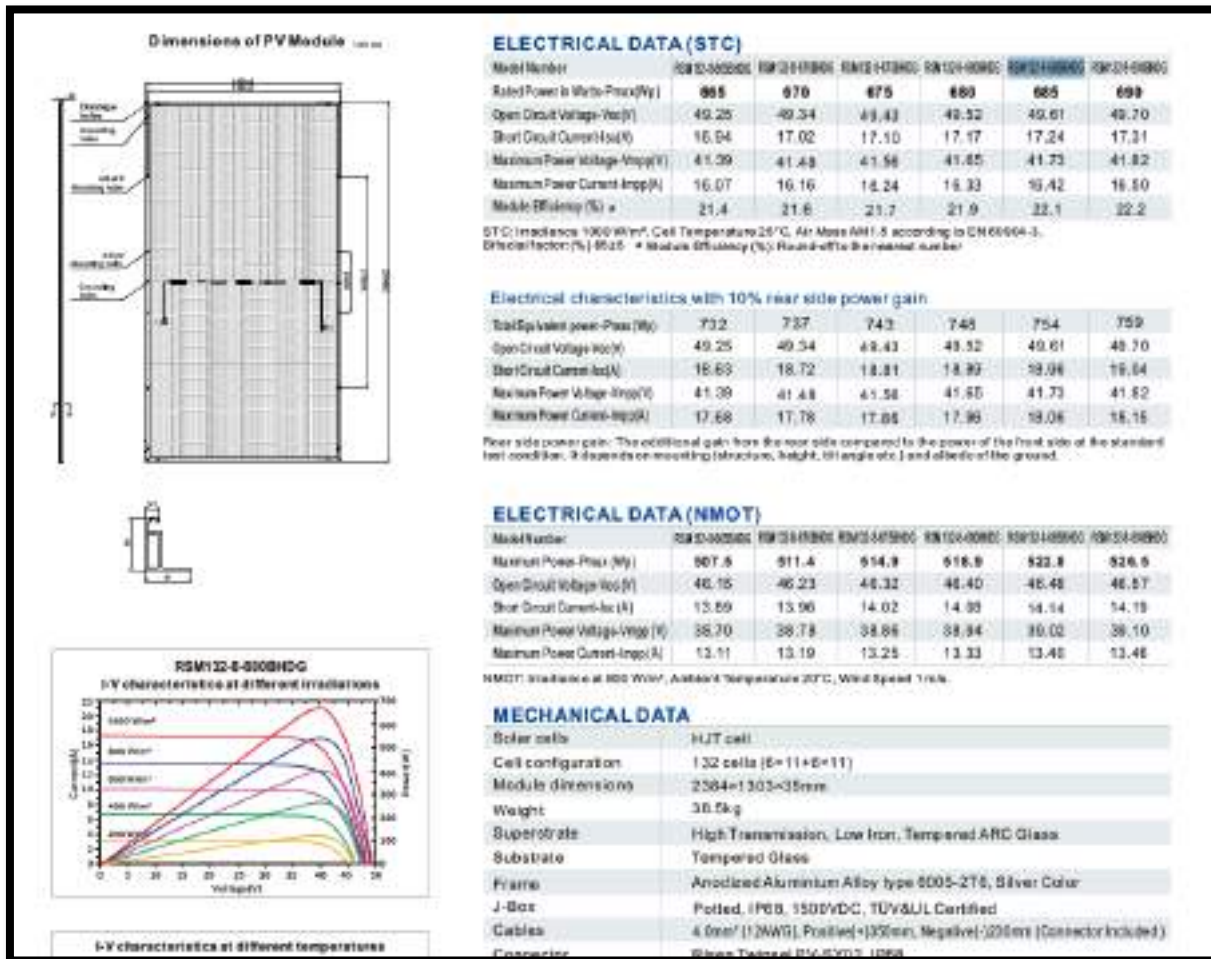
## 5.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.



Fuente: [www.areatecnologia.com](http://www.areatecnologia.com)

Aunque en el mercado hay diversas tecnologías, como los módulos flexibles, de capa fina, cristal fotovoltaico o cristal-cristal, etc, con diversas tecnologías y aplicaciones específicas, cuando se trata de plantas solares, los módulos fotovoltaicos genéricos utilizados de tecnología monocristalina se componen normalmente de una estructura igual a la de la fotografía superior, con un marco de aluminio y diversas capas de Cristal Y EVA, aparte de las células fotovoltaicas y su circuito de conexión entre las mismas, para acabar en una caja de conexiones, con diodos de bloqueo, para evitar las corrientes inversas en caso de sombreado.

Este estudio considera el módulo fotovoltaico de silicio monocristalino de la marca Jinko Solar, modelo RSM132-8-685BHDG o similar, del cual se describen los detalles en la tabla siguiente, obtenidos de la ficha técnica proporcionada por el fabricante, la cual se muestra en el "ANEJO VI: MÓDULO FOTOVOLTAICO".



Fuente: Jinko solar

Fig.14.- Hoja de características del módulo FV del proyecto

MODELO	RSM132-8-685BHDG
Potencia máxima P <sub>mp</sub> (Wp)	685
Tolerancia % (+/-)	De 0% a +3%
Eficiencia (%)	22,1
Longitud (m)	2384
Anchura (m)	1303
Superficie (m <sup>2</sup> )	2,795
Peso (Kg)	38,5
Tensión punto de máx. potencia U <sub>mp</sub> (V)	41,73
Corriente punto de máx. potencia I <sub>mp</sub> (A)	16,42

MODELO	RSM132-8-685BHDG
Tensión de circuito abierto Voc (V)	49,61
Corriente de cortocircuito Isc (A)	17,24
NOCT temperatura normal de operación +/- 2°C	20
Coef. de variación de Pmax por temperatura $\gamma$ %/°C	-0,30
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto $\beta$ %/°C	-0,25
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito $\alpha$ %/°C	-0,046
Máxima tensión del sistema (V)	1500

Tabla resumen de características del módulo FV

Para la selección e instalación de los módulos fotovoltaicos se debe cumplir con las recomendaciones del PCT-IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 6910, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas:
- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la



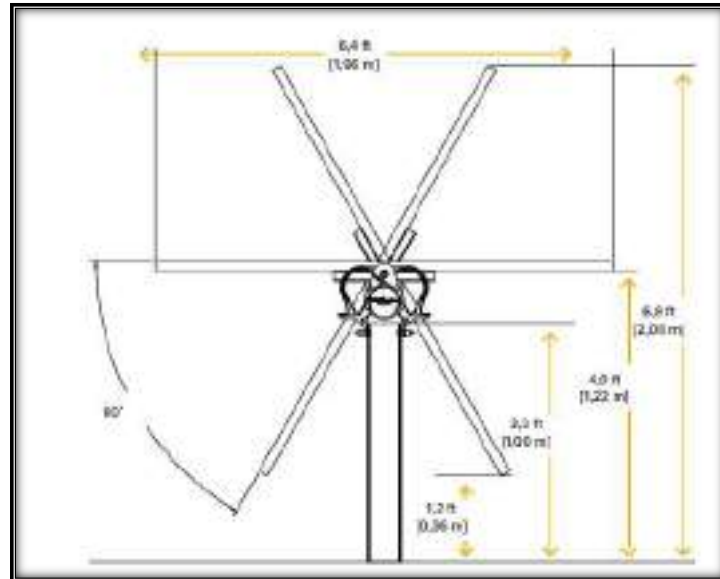
Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 3 \%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

## 5.2. SEGUIDOR SOLAR.



Fuente: NEXTracker, inc 2016



Fuente: NEXTracker NX HorizonTM, inc 2016

Con el fin de mejorar los rendimientos del sistema de captación, se dotará de movimiento a los soportes (sistemas de seguimiento). Mediante el seguimiento solar se consigue aumentar la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los paneles permitiendo por tanto un aumento de la producción. Esto trae consigo una mejora desde los puntos de vista medio ambiental e ingresos anuales que compensan la mayor inversión inicial. Uno de los factores que influye decisivamente en su coste es el diseño para soportar vientos elevados. Además, ha de estar diseñado para durar al menos tanto como los módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

Los seguidores fotovoltaicos que se instalarán serán de la marca Nextracker, Hiasa-Gonvarri, (1V) o similar, que permitirá la instalación de 1 string de 28 módulos en una única fila (28 módulos por seguidor), con los módulos en vertical, cuya ficha

técnica se muestra en el “ANEJO V: SEGUIDOR SOLAR”, los detalles de la estructura pueden verse en el PLANO11: DETALLE DE ESTRUCTURA DE SEGUIDOR.

Estos seguidores permiten un rango de giro E-O de +/- 60°C y sus bases serán postes que se hincarán en el terreno.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso, optando por una distancia entre filas o pitch de 6 m.

Se cumplirán las siguientes recomendaciones establecidas en el PCT-IDAE:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.



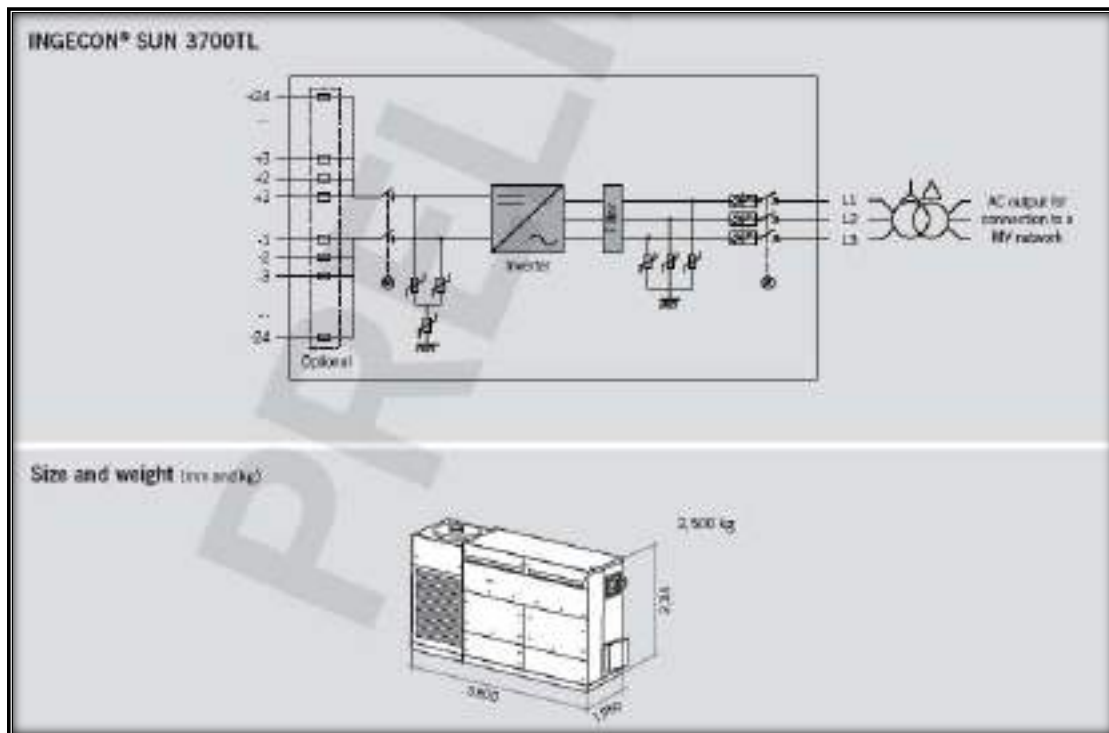
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraagon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

### 5.3. INVERSORES.



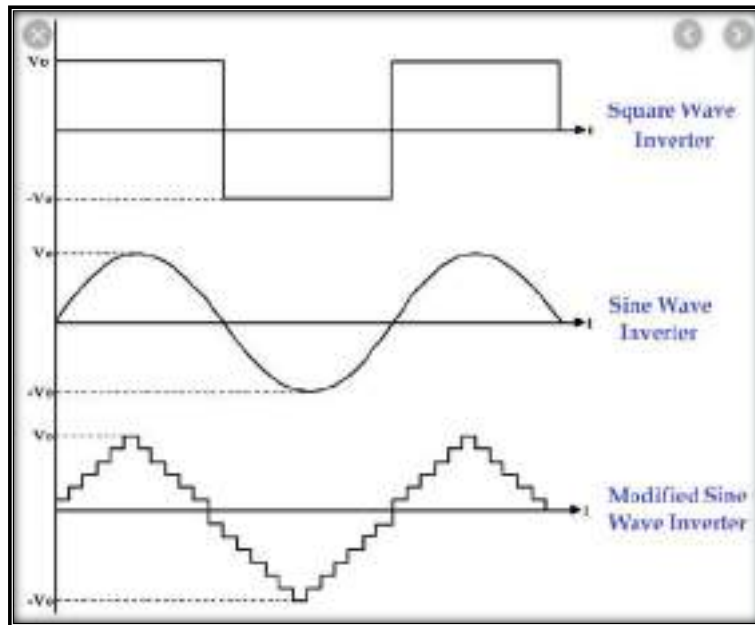
Fuente: Ingeteam S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=BXUDVBCXQNDQ09T005>

21/4  
 2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS



Formas de onda de salida de los inversores según su calidad.

Fuente: Pinterest.com

Los inversores son los encargados de cambiar el voltaje de entrada de corriente continua proveniente del campo fotovoltaico a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna de baja tensión

La conversión más básica es un circuito cuya electrónica se compondría únicamente de transistores, resistencias, condensadores y diodos, para dar ondas cuadradas, como en el caso de la primera gráfica. Sin embargo, los inversores del mercado son de 2 tipos:

- 1) **Onda senoidal modificada.**- estos son los inversores más básicos y baratos que se usan para instalaciones aisladas o que se conectan a una batería, por su sencilla electrónica como por ejemplo los inversores que se llevan en los coches de 100-500W al mechero del mismo. Sirven para algunos dispositivos, como pequeños electrodomésticos o los cargadores de los dispositivos portátiles.

Tienen como salida una onda digital discretizada, que intenta parecerse a una onda senoidal, pero es más una onda triangular. La electrónica más sensible de algunos electrodomésticos no la soporta y no

funcionan con este tipo de inversor. Es la forma de onda que se ve en la parte de debajo de la imagen.

- 2) **Onda senoidal pura.-** estos son los inversores de alta potencia de las instalaciones aisladas, de autoconsumo y de venta a red. Su compleja electrónica se compone de sistemas de procesamiento de señal que incluyen DSPs, con lo que su precio aumenta, para poder dar una onda senoidal lo suficientemente fiable y libre de EMI que sea aceptable por los operadores de la red eléctrica en el caso de inversores de inyección a red y de uso para todo tipo de cargas en casos de autoconsumo o aislada. Esta forma de onda situada en el centro de la gráfica.

El inversor elegido constituirá el bloque unitario repetido 10 veces, con lo que se dispondrá del total la potencia buscada para maximizar la producción y el rendimiento máximo para la superficie de instalación disponible.

Estos 6 inversores se conectarán dentro de los centros de transformación e inversión (CTs) a sus propios transformadores, dedicados a elevar la salida de 450 V de los mismos a la media tensión del parque (20 KV).

El inversor elegido para este proyecto es el Ingeteam Power Serie B 1170TL B450 del fabricante INGETEAM S.A. o similar, de 1.169 kVA de potencia.

Las características técnicas del inversor se pueden consultar en la hoja técnica del fabricante: "ANEJO III: INVERSOR", del que aquí mostramos un pequeño extracto de características principales:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



	1170TL B450	1400TL B540	1500TL B57B	1560TL B600	1600TL B615
<b>Valores de Entrada (DC)</b>					
Rango pot. campo FV recomendado <sup>1)</sup>	1.157 - 1.520 kWp	1.380 - 1.824 kWp	1.487 - 1.952 kWp	1.543 - 2.026 kWp	1.587 - 2.077 kWp
Rango de tensión MPP <sup>2)</sup>	645 - 1.300 V	769 - 1.300 V	827 - 1.300 V	853 - 1.300 V	873 - 1.300 V
Tensión máxima <sup>3)</sup>	1.500 V				
Corriente máxima	1.870 A				
Nº entradas con porta fusibles	Desde 6 hasta 15 (hasta 12 con la Combiner Box integrada)				
Dimensiones fusibles	Fusibles de 63 A / 1.500 V a 500 A / 1.500 V (opcional)				
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre				
Bloques de potencia	1				
MPP <sup>4)</sup>	1				
Corriente máxima para cada entrada	De 40 A a 360 A, en los polos positivo y negativo				
<b>Protecciones de Entrada</b>					
Protecciones de sobretensión:	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo II (opcional tipo I+II)				
Interruptor DC	Seccionador en carga DC motorizado				
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Monitorización de aislamiento / Protección anti-almaténido / Seta de emergencia				
<b>Valores de Salida (AC)</b>					
Potencia IP54 @30 °C / @50 °C	1.169 kVA / 1.052 kVA	1.403 kVA / 1.263 kVA	1.502 kVA / 1.352 kVA	1.569 kVA / 1.403 kVA	1.598 kVA / 1.438 kVA
Corriente IP54 @30 °C / @50 °C	1.500 A / 1.350 A				
Potencia IP56 @27 °C / @50 °C <sup>5)</sup>	1.169 kVA / 1.035 kVA	1.403 kVA / 1.242 kVA	1.502 kVA / 1.330 kVA	1.569 kVA / 1.380 kVA	1.598 kVA / 1.415 kVA
Corriente IP56 @27 °C / @50 °C <sup>6)</sup>	1.500 A / 1.328 A				
Tensión nominal <sup>7)</sup>	450 V Sistema IT	540 V Sistema IT	578 V Sistema IT	600 V Sistema IT	615 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz				
Factor de Potencia ajustable	SI, 0-1 leading / lagging <sup>8)</sup>				
THD (Distorsión Armónica Total) <sup>9)</sup>	<3%				
<b>Protecciones de Salida</b>					
Protecciones de sobretensión:	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo II				
Interruptor AC	Seccionador magnético-térmico AC con mando a puerta y stop o remoto o motorizado				
Protección anti-isa	SI, con desconexión automática				
Otras protecciones	Cortocircuitos y sobrecargas AC				
<b>Prestaciones</b>					
Eficiencia mínima	98,5%				
Euroeficiencia	98,5%				
Máx. consumo servicios aux.	4.700 W (25 A)				
Consumo nocturno o en stand-by <sup>10)</sup>	90 W				
Consumo medio diario	2.000 W				
<b>Datos Generales</b>					
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +57 °C				
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%				
Grado de protección	IP54 (IP56 con el kit atrapa arena)				
Protección contra la corrosión	Protegido contra la corrosión externa				
Altitud máxima	4.500 m (para instalaciones por encima de 1.000 m, contactar con el departamento comercial sobre heladas de invierno)				
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)				
Rango de caudal de aire	0 - 7.800 m³/h				
Caudal de aire promedio	4.200 m³/h				
Emisión acústica (100% / 50% carga)	<66 dB(A) a 10m / <54,5 dB(A) a 1,30m				
Marcado	CE				
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50278, FCC Part 15, AS3300				
Normativas de conexión a red	IEC 62116, UE 2016/631, Artículos 5 y 6 del 2020, CEI 0-16, VI 2020-12, Tema A68, G99, VDE-AR-N 4110, P.O.12.2 (NTS), P.O. 12.3, South African Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid Code, Thailand PEA requirements, IEC61727, LINE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 36150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GCC&CCG China, DEWA (Dubai) Grid Code, Jordan Grid Code, RETE Colombia				
<b>Notas:</b> <sup>1)</sup> Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC. <sup>2)</sup> Whpp.min es para condiciones nominales (V <sub>oc</sub> =1 p.u. y Factor de Potencia=1) y sistemas fotovoltaicos. <sup>3)</sup> Considerar el aumento de tensión de los polos "V <sub>oc</sub> " a bajas temperaturas. <sup>4)</sup> Con el kit atrapa arena. <sup>5)</sup> Otras tensiones y potencias AC disponibles. <sup>6)</sup> Para P <sub>ac</sub> >25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4. <sup>7)</sup> Consumo desde el campo fotovoltaico cuando hay potencia FV disponible.					

De la que obtenemos los siguientes valores:

INVERSOR INGECON SUN		1170TL B450
Potencia Nominal (Kva)		1.169 @ 30°C
Entradas	Min. Tensión Mpp (Vdc)	645
	Máxima Tensión Mpp (Vdc)	1300
	Máxima tensión absoluta (Vdc)	1500
	Máxima corriente de entrada (A)	1.870
	Número de entradas	15
Salidas	Potencia máxima (kVA)	1.169 @30°C
	Máxima corriente eficaz CA(A)	1.350 @30°C
	Tensión (Vac)	450V
	Frecuencia (Hz)	50
	Factor de potencia	1

*Características Técnicas del Inversor.*

Los inversores cumplirán con todas las condiciones establecidas en el PCT-IDAE que se detallan a continuación:

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.
- Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
  - o Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
  - o Auto conmutados.
  - o Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.

- o No funcionarán en isla o modo aislado.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:
  - o UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
  - o UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
  - o IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, éste se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin

de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
  - Encendido y apagado general del inversor.
  - Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.
- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:
  - El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de Irradiancia solar un 10% superior a las CEM (condiciones estándar de medida). Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
  - Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92% respectivamente.
  - El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 2 % de su potencia nominal.
  - A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
  - El inversor tendrá un grado de protección IP56 Las condiciones ambientales de operación de los inversores serán: entre 25°C y 55°C de temperatura y entre 0% y 100% de humedad relativa (en condiciones de no condensación).

#### 5.4. TRANSFORMADORES

El transformador al que se conectarán las salidas de los inversores, será de tipo refrigerado en aceite con refrigeración natural para aplicaciones de interior y exterior. Estará ubicados en un cubículo específicamente diseñado para tal fin que



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUYDVBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

permita la evacuación de aceite en caso de fuga acorde a las normas y estándares locales

Los transformadores del CTI serán trifásicos del tipo sumergidos en aceite, con devanados de cobre o aluminio, pantalla metálica de puesta a tierra entre los devanados de AT y BT, y refrigerados por circulación natural del aceite (ONAN). Además, deberán ser adecuados para operación en intemperie y a la altura sobre el nivel del mar indicado en esta especificación. Estos transformadores estarán dotados de cambiador de tomas operable sin carga y desenergizado (NLTC) ubicado en el devanado de alta tensión y en cualquier caso deberán ser aptos para entregar la potencia requerida con el cambiador de derivaciones en cualquier posición.

El CT irá instalado en intemperie, junto con las celdas de salida de media tensión y los servicios auxiliares, como el datalogger del sistema de comunicaciones.

La siguiente tabla resume las características generales de los transformadores propuestos

- Tipo de servicio: Continuo
- Tipo de transformador: Trifásico de columnas en baño de aceite
- Tipo de instalación: Intemperie
- Refrigeración: ONAN
- Potencia nominal (@30°C) de 2.338 KVA para CTs de 2 inversores
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensiones en Vacío
  - Primario: 20 KV +/-2x2.5%
  - Secundario: 0.450kV
- Conexión: Triángulo-Estrella
- Grupo de conexión: Dyn11
- Tensión de cortocircuito: 8%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

El centro de inversor y transformación contará con celdas de media tensión para la maniobra y operación de los diferentes circuitos de generación.

La cabina y todos sus componentes será de diseño normalizado del fabricante y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales. La cabina y todos sus componentes cumplirá con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

La cabina será de diseño normalizado y lo más compactas posible, con objeto de minimizar el espacio requerido. Serán accesibles solo por el frente.

La cabina, en lo que respecta a la estructura, estarán fabricadas con chapa de acero laminado, adecuadamente doblada, reforzada y punzonada a fin de construir una estructura autoportante compacta y con la rigidez mecánica suficiente para resistir las sollicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que puedan verse sometidas en servicio.

Las cabinas serán accesibles, desde el frente, mediante puertas abatibles con bisagras y estará preparada para su montaje directo sobre el suelo.

Las Celdas de Media Tensión serán de uso interior trifásicas de tecnología compacta con aislamiento en gas SF<sub>6</sub> (GIS – Gas Insulated Switchgear), con grado de protección IP3X constituidas por un conjunto determinado de celdas en función de la posición que ocupen en la red de MT de la Planta Solar.

La tipología de las celdas dependerá de la situación de cada CTI dentro del ramal en el que está conectado, contando en el caso general de un CTI intermedio con:

- Una celda de remonte para conexión a CTI anterior.
- Una celda de línea con seccionador manual de corte en carga.
- Una celda de protección con interruptor automático para la protección del transformador.

Las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de Celda: Blindada SF<sub>6</sub>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



- Servicio: Continuo interior
- Tensión de aislamiento asignada: 36 kV
- Tensión Nominal: 20 KV
- Tensión de ensayo: 1 minuto 50 Hz: 50 kV
- Tensión de ensayo: a impulso tipo rayo onda 1,250  $\mu$ s: 125 kV
- Frecuencia Industrial: 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
  - Derivación celda de línea 400A ó 630 A según potencia evacuada
  - Barras 400 A o 630 A también según la potencia evacuada.
- Intensidad de cortocircuito asignada 16 kA (1 s)

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio. La aparamenta con la que va dotada cada tipo de celda es la siguiente:

- Celda de remonte
- Tres terminales unipolares para conexión de cables.
- Celda de Línea
- Un interruptor manual.
- Un seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra.
- Tres terminales unipolares para conexión de cables.
- Celda de transformador de potencia
- Un interruptor automático.
- Un seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra.
- Tres transformadores de intensidad.
- Tres terminales unipolares para conexión de cables.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXNQ90T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

## 5.5. RESUMEN: DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén está planteada con paneles de 685 Wp cada uno, con un total instalado de 11.424 paneles, obteniendo una potencia instalada de 7,82544 MWp. Estos paneles se agrupan eléctricamente en serie, formando cadenas o "strings" de 28 unidades cada uno, dando lugar a un total de 408 strings.

Los módulos están montados sobre seguidor a un eje, orientado de norte a sur, que le permite pivotar en dicho eje, rotando sus módulos de este a oeste, en un rango de 120°, entre  $\pm 60^\circ$  de inclinación de cada estructura, con una disposición de 1x28 paneles, (1 string por seguidor) haciendo un total de 28 módulos en disposición vertical (1V).

Los 6 bloques unitarios se reparten en:

- Tipo 1, de 68 strings (en 68 seguidores) del que hay 6 unidades.

Ellos conforman:

- 408 strings colocadas en 408 seguidores y en total 11.424 módulos en todo el parque.

Cada uno de los 6 bloques unitarios, incluye un inversor que transforma la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna con una tensión de salida de 450 V.

Para facilitar la conexión de los strings que llegan a cada inversor, se agrupan en un primer nivel en las llamadas Cajas de Nivel, Cajas de String, "stringbox" o "Combiner Box", simplificando la llegada de los cables de corriente continua hasta cada uno de los inversores.

Los 6 bloques se agrupan entre sí para elevar la tensión de salida en 4 Centros de Transformación e Inversión (CTI).

Cada CTI incluye 2 inversores y su correspondiente transformador de media tensión para todos los inversores contenidos en el mismo y las celdas de MT de entrada y salida por inversor. La potencia total de los 6 bloques es de 7,014 MW a 30°C.

El resumen de la configuración de la central es el siguiente:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA " HIBRIDACIÓN RODÉN "		
POTENCIA NOMINAL (MW)	7,00 a 30°C y f.p. 0,998	
POTENCIA EN MODULOS. (MWp)	7,82544	
Descripción	CT 2 inversores	Total de la Central
Centro de Transformación	3	3
Inversores / Tipo Centro de Tx.	2	6

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN RODÉN		
POTENCIA NOMINAL (MW)	7,00 a 30°C y f.p. 0,998	
POTENCIA EN MODULOS. (MWp)	7,82544	
Cantidades por bloque tipo	BT1	Total de la Central
Strings	6x68	408
Cajas de nivel	4 de 16 + 1 de 4	15: 4x3 + 1x3
Entradas / Caja CN	6x4x16+6x4	408
Producciones/ datos radiación por bloque tipo	BT1	Total de la Central /medio
Módulos	6x1.904	11.424
Producción Energética (MWh / año)	6x2.516,16	15.097
Producción Especifica (kWh / kWp / año)	1.929	1.929
Radiación global Incidente (kWh / m2 / año)	2.200,7	2.200,7



INDUSTRIAS DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
VISADO: VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/validar/validar.asp?CSY=BXU0VBCXAN09T005>

21/4  
2023  
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VAL NO COLAS CARLOS

## 6. BASES DE DISEÑO

### 6.1. NORMATIVA

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

#### 6.1.1. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/06 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, en adelante PG-3/75, y sus revisiones posteriores.
- Norma 3.1.IC. trazado del Ministerio de Fomento.
- Norma 6-1, 6-2 y 6-3 I-C "Secciones de firme" y "Refuerzos de firme".
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Normativa local vigente

#### 6.1.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T005>


21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1183/2020, De 29 de diciembre de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica
- Normas de UNESA

### 6.1.3. EQUIPOS.

- Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE. Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA233396 <a href="http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS">http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS</a>
21/4 2023
Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 6910, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- Los seguidores solares cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

#### 6.1.4. SALUD Y SEGURIDAD

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2204/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBCCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
VALINO COLAS, CARLOS

## 6.2. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

Los plazos de ejecución para las diferentes actividades en la Planta Solar Fotovoltaica son los siguientes:

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12				MES 13				MES 14				MES 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>PSFV HIBRIDACION RODEN</b>	[Shaded]																																																											
<b>OBRA CIVIL</b>	[Shaded]																																																											
DESBROCE	[Shaded]																																																											
VALLADO	[Shaded]																																																											
ACCESOS	[Shaded]																																																											
VIALES	[Shaded]																																																											
DRENAJE	[Shaded]																																																											
ZANJAS ELECTRICAS	[Shaded]																																																											
<b>ESTRUCTURAS</b>	[Shaded]																																																											
HINCADO	[Shaded]																																																											
COLOCACION ESTRUCTURA	[Shaded]																																																											
<b>MONTAJE</b>	[Shaded]																																																											
DISTRIBUCION DE PLACAS	[Shaded]																																																											
MONTAJE PLACAS	[Shaded]																																																											
<b>OBRA ELECTRICA</b>	[Shaded]																																																											
CONEXIÓN ELECTRICA PLACAS - CAJA DE NIVEL	[Shaded]																																																											
CONEXIÓN ELECTRICA CAJA DE NIVEL - INVERSOR	[Shaded]																																																											
MEDIA TENSION	[Shaded]																																																											
MONTAJE INVERSOR - TRAF0	[Shaded]																																																											
<b>PUESTA EN MARCHA</b>	[Shaded]																																																											
PUESTA EN MARCHA	[Shaded]																																																											
PRUEBAS	[Shaded]																																																											

**COGITAR**

INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233396

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

### 6.3. CRITERIOS DE OBRA CIVIL

Se realizarán las revisiones necesarias al terreno con el fin de establecer todos los trabajos que se deberán realizar en el presente documento.

Por ello, es necesario detallar todos los trabajos, como son: movimiento de tierra, apertura de zanjas, limpieza y todos los demás trabajos de obra civil con el objetivo de adecuar y acondicionar el terreno. Entre las actividades están:

#### 6.3.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.

- Desbroce y limpieza de terreno y caminos por medios mecánicos.
- Apertura y cierre de zanjas y trazado.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.
- Vallado perimetral.
- Portón de acceso.
- Base de capa zahorra firme para viales.

#### 6.3.2. VIALES.

El camino principal en la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén cubrirá todo el perímetro de la planta y unirá todos los centros de transformación y tendrá una anchura mínima de 4 m y un perfilado de cuneta triangular para la escorrentía de aguas lluvias, apto para equipos pesados que puedan circular durante construcción y mantenimiento. Detalles que se pueden observar en el PLANO 03: PLANTA GENERAL Y PLANO 10: SECCIÓN VIAL TIPO.

#### 6.3.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los inversores, transformador BT/MT y celdas de MT ubicados en los Centros de Transformación e Inversión están diseñados para ubicarse fácilmente sobre una losa de hormigón preparada con las diferentes acometidas de cables y con el depósito de recogida de aceite del transformador, caso de que el mismo no se incluya en el suministro del fabricante. Dispondrán además de Sistema de alumbrado y emergencia, Sistema de puesta a tierra y todos los elementos de protección y señalización mínimos como son:

- Sistema aislante.
- Placas de señalización.
- Equipo de protección Personal.
- Acceso local hasta obra totalmente terminada.

#### 6.4. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

La descripción de la infraestructura de evacuación de la presente Planta Solar Fotovoltaica puede comprobarse en el Anejo 14 “DESCRIPCIÓN INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN” del presente proyecto.

Así mismo, detalles de esta red se pueden observar en los planos:

- 06.01.- TRAZADO DE RED DE MEDIA TENSIÓN
- 06.02.- ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN
- 09.02.- DETALLE DE ZANJAS DE CORRIENTE ALTERNA MT



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
VALINO COLAS, CARLOS

## 7. AFECCIONES

Se han producido las siguientes afecciones que se describen en la siguiente tabla:

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	Ref. Plano/Nº Afección	AFECCIÓN
Ayuntamiento de Fuentes de Ebro	13/1.1	Afección de la Planta Solar Fotovoltaica con camino existente del Ayuntamiento de Fuentes de Ebro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBCCXQNO9T0A5>

21/4  
2023

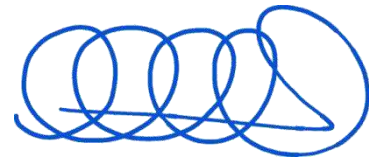
Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



## 8. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, solicitando las autorizaciones previstas en la legislación vigente e iniciar su tramitación.

Zaragoza, Marzo de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado nº 4851 COITIAI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://coitiaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



## SEPARATA PROYECTO

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
7,014 MW  
EN EL T.M. DE FUENTES DE EBRO  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

**DOCUMENTO I  
ANEJO 8. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

# BBA<sub>1</sub>



## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO .....	5
3. NORMATIVA APLICABLE.....	5
4. CONSIDERACIONES.....	5
5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE FOTOVOLTAICO .....	8
6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	10
7. PLANOS PARCELARIO .....	12



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0A5>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

## **1. ANTECEDENTES**

En la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa, Título II, del Procedimiento General se establece:

### *Capítulo I “Requisitos previos a la expropiación forzosa”*

#### **Artículo 9**

*Para proceder a la expropiación forzosa será indispensable la previa declaración de utilidad pública o interés social del fin a que hay de afectarse el objeto expropiado.*

*Capítulo II “Necesidad de ocupación de bienes o de adquisición de derechos”*

#### **Artículo 15**

*Declarada la utilidad pública o el interés social, la Administración resolverá sobre la necesidad concreta de ocupar los bienes o adquirir los derechos que sean estrictamente indispensables para el fin de la expropiación. Mediante acuerdo del Consejo de Ministros podrán incluirse también entre los bienes de necesaria ocupación los que sean indispensables para previsibles ampliaciones de la obra o finalidad de que se trate.*

#### **Artículo 17**

*1. A los efectos del artículo 15, el beneficiario de la expropiación estará obligado a formular una relación concreta e individualizada, en la que se describan, en todos los aspectos, material y jurídico, los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación.*

*2. Cuando el proyecto de obras y servicios comprenda la descripción material detallada a que se refiere el párrafo anterior, la necesidad de ocupación se entenderá implícita en la aprobación del proyecto, pero el beneficiario estará igualmente obligado a formular la mencionada relación a los solos efectos de la determinación de los interesados.*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Más concretamente, para el tipo de proyectos que nos ocupa, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, Capítulo V, Sección II "Procedimiento de Expropiación" dice textualmente:

**Artículo 140. Utilidad pública.**

1. *De acuerdo con el artículo 52.1 de la Ley del Sector Eléctrico (\*) se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.*

2. *Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctricas y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas o medioambientales sea oportuna su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.*

3. *Para el reconocimiento en concreto de utilidad pública de estas instalaciones, será necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que el solicitante considere de necesaria expropiación.*

(\*)Se corresponde con el artículo 54.1 de la vigente Ley del Sector Eléctrico (Ley 24/2013)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**Artículo 143.** *Solicitud de la declaración de utilidad pública.*

1. Para el reconocimiento en concreto, de la utilidad pública de las instalaciones aludidas en el artículo 140 será necesario que el peticionario efectúe la correspondiente solicitud dirigida a la Dirección General de Política Energética y Minas con los requisitos señalados en el artículo 70 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, ante el área o, en su caso, dependencia de industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno de las provincias donde radique la instalación. Igualmente podrán presentarse las correspondientes solicitudes ante cualquiera de los lugares a que hace referencia el artículo 38.4 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

2. La solicitud de declaración en concreto de utilidad pública, podrá efectuarse bien de manera simultánea a la solicitud de autorización administrativa y/o de aprobación del proyecto de ejecución, o bien con posterioridad a la obtención de la autorización administrativa.

3. La solicitud se acompañará de un documento técnico y anejo de afecciones del proyecto que contenga la siguiente documentación:

- a. Memoria justificativa y características técnicas de la instalación.
- b. Plano de situación general, a escala mínima 1: 50.000.
- c. Planos de perfil y planta, con identificación de fincas según proyecto y situación de apoyos y vuelo, en su caso.
- d. Relación de las distintas Administraciones públicas afectadas, cuando la instalación pueda afectar a bienes de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidad Autónoma y Corporaciones locales, o a obras y servicios atribuidos a sus respectivas competencias.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQ09T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



e. *Relación concreta e individualizada en la que se describan, en todos sus aspectos, material y jurídico, los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación ya sea ésta del pleno dominio de terrenos y/o de servidumbre de paso de energía eléctrica y servicios complementarios en su caso, tales como caminos de acceso u otras instalaciones auxiliares.*

4. *Serán competentes para la tramitación de los expedientes de solicitud de utilidad pública las áreas o, en su caso, dependencias de industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno en cuyas provincias se ubique o discorra la instalación.*

#### **Artículo 149. Efectos.**

1. *La declaración de utilidad pública llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación, adquiriendo la empresa solicitante la condición de beneficiario en el expediente expropiatorio, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2 de la Ley de Expropiación Forzosa.*

2. *Igualmente, llevará implícita la autorización para el establecimiento o paso de la instalación eléctrica, sobre terrenos de dominio, uso o servicio público, o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público propio o comunal de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública.*

3. *Para la imposición de servidumbre de paso sobre los bienes indicados en el apartado anterior y montes de utilidad pública, no será necesario cumplir lo dispuesto sobre imposición de gravámenes en dichos bienes en las correspondientes Leyes de Patrimonio y de Montes, sin perjuicio de las indemnizaciones correspondientes.*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.es/Visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

## **2. OBJETO**

El objeto del presente anejo es la descripción detallada de la Relación de Bienes y Derechos Afectados que debe incluir el Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén promovido por EOLEXTREM, tal y como marca la legislación vigente.

## **3. NORMATIVA APLICABLE**

El presente anejo se elabora teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1.954.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

## **4. CONSIDERACIONES**

Para el cálculo de la Relación de Bienes y Derechos Afectados de la Planta Solar Fotovoltaica Rodén se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 143 de la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa y el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, Capítulo V, Sección III" Alcances y límite de expropiación" que dice textualmente:

**Artículo 159.** *Servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica.*

La servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica comprenderá:

- a. *La ocupación del subsuelo por los cables conductores a la profundidad y con las demás características que señale la normativa técnica y urbanística aplicable.*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

A efectos del expediente expropiatorio y sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a medidas y distancias de seguridad en los Reglamentos técnicos en la materia, la servidumbre subterránea comprende la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación.

- b. El establecimiento de los dispositivos necesarios para el apoyo o fijación de los conductores.
- c. El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación y reparación de la línea eléctrica.
- d. La ocupación temporal de terrenos u otros bienes en su caso necesarios a los fines indicados en el párrafo c anterior.

**Artículo 160.** Condiciones de seguridad.

Las condiciones y limitaciones que deberán imponerse en cada caso por razones de seguridad se aplicarán con arreglo a los Reglamentos y normas técnicas vigentes y, en todo caso, con las limitaciones establecidas en el artículo siguiente.

**Artículo 161.** Limitaciones a la constitución de servidumbre de paso.

1. No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión: sobre edificios, sus patios, corrales, centros escolares, campos deportivos y jardines y huertos, también cerrados anejos a viviendas que ya existan al tiempo de iniciarse el expediente de solicitud de declaración de utilidad pública, siempre que la extensión de los huertos y jardines sea inferior a media hectárea.

2. Tampoco podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre cualquier género de propiedades particulares siempre que se cumplan conjuntamente las condiciones siguientes:

- a. Que la línea pueda instalarse sobre terrenos de dominio uso o servicio público o patrimoniales del Estado, de la Comunidad Autónoma, de las provincias o de los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propiedad privada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQ90T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- b. *Que la variación del trazado no sea superior en longitud o en altura al 10 % de la parte de línea afectada por la variación que según el proyecto transcurra sobre la propiedad del solicitante de la misma.*
- c. *Que técnicamente la variación sea posible.*

*La indicada posibilidad técnica será apreciada por el órgano que tramita el expediente, previo informe de las Administraciones u organismos públicos a quienes pertenezcan o estén adscritos los bienes que resultan afectados por la variante, y, en su caso, con audiencia de los propietarios particulares interesados.*

*En todo caso, se considerará no admisible la variante cuando el coste de la misma sea superior en un 10 % al presupuesto de la parte de la línea afectada por la vacante.*

**Artículo 162.** Relaciones civiles.

*1. La servidumbre de paso de energía eléctrica no impide al dueño del predio sirviente cercarlo o edificar sobre él, dejando a salvo dicha servidumbre, siempre que sea autorizado por la Administración competente, que tomará en especial consideración la normativa vigente en materia de seguridad. Podrá, asimismo, el dueño solicitar el cambio de trazado de la línea, si no existen dificultades técnicas, corriendo a su costa los gastos de la variación, incluyéndose en dichos gastos los perjuicios ocasionados.*

*2. Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca plantación o edificación construida por el propietario no afecte al contenido de la misma y a la seguridad de la instalación, personas y bienes de acuerdo con el presente Real Decreto.*

*3. En todo caso, y para las líneas eléctricas aéreas, queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, incrementada con las distancias reglamentarias a ambos lados de dicha proyección.*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotilaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDVBCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



*Para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación y construcciones mencionadas en el párrafo anterior, en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada en las distancias mínimas de seguridad reglamentarias.*

## **5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE FOTOVOLTAICO**

Podemos diferenciar entre las siguientes afecciones generadas por un Parque Fotovoltaico:

- Superficie de Ocupación del pleno dominio.
- Superficie de camino.
- Superficie de zanja.
- Superficie de Servidumbre por el paso de la red subterránea.
- Superficie de Ocupación Temporal para el paso de la red subterránea del Parque fotovoltaico.

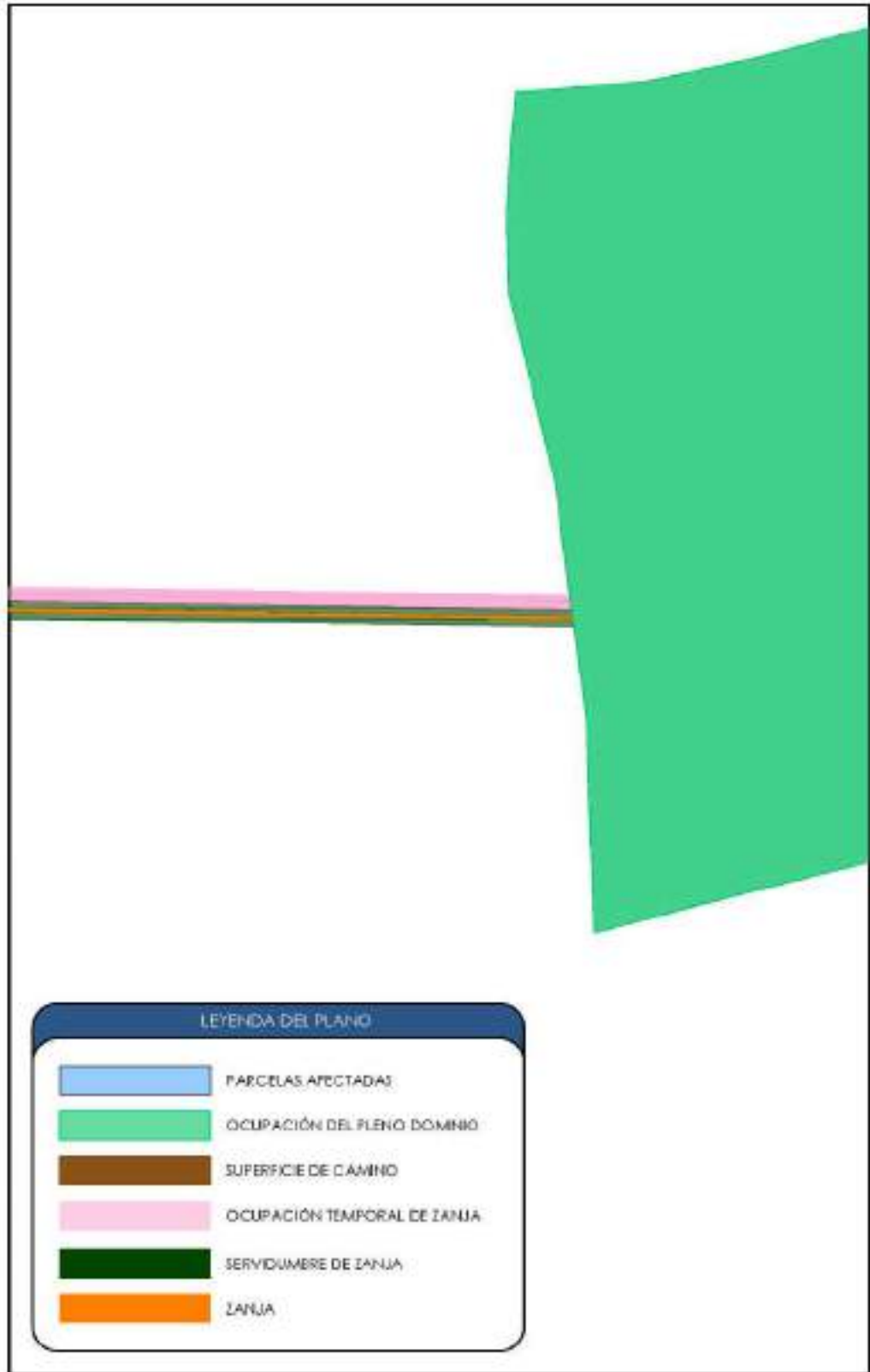
Esquemáticamente quedaría representado como sigue:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDVBCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS





## 6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

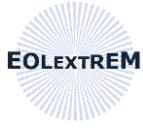
\*Todas las parcelas están dentro del término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza)

PSFV Hibridación RODEN													
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	AFECCIONES				
									PSFV	ZANJA			
									OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	LONGITUD (m)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	SERVIDUMBRE (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
1	104	34	50116A10400034	293.649	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Campella y Vaciasaco	Labor secano, Pastos	24941,54	12,80	14,51	126,02	53,43
2	103	9002	50116A10309002	6.883	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino Roden a Pina	Improductivo	227,57	345,61	272,20	959,10	595,32
3	103	42	50116A10300042	180.754	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano, Pastos	10997,76	65,07	48,41	166,72	610,51
4	103	45	50116A10300045	5.217	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Bajada	Labor secano, Pastos	2483,52	-	-	-	-
5	103	43	50116A10300043	13.869	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano	5302,04	-	-	-	-
6	103	46	50116A10300046	11.002	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Bajada	Labor secano	10178,47	-	-	-	-
7	103	47	50116A10300047	6.926	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Bajada	Labor secano	5690,82	-	-	-	-
8	104	9011	50116A10409011	968	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino	Improductivo	8,94	-	-	-	-
9	104	30	50116A10400030	182	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Pastos	-	17,04	13,63	52,03	35,97
10	104	28	50116A10400028	10.023	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	7934,72	15,15	12,12	44,54	40,06
11	104	29	50116A10400029	4.256	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	3896,03	-	-	-	-
12	104	27	50116A10400027	7.251	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano, Pastos	6817,07	-	-	-	-
13	104	9002	50116A10409002	1.702	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino	Improductivo	715,95	-	-	-	-
14	104	25	50116A10400025	3.503	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	3033,86	-	-	-	-
15	104	9010	50116A10409010	302	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino	Improductivo	150,17	-	-	-	-
16	104	31	50116A10400031	2.358	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Pastos	47,64	-	-	-	-
17	104	9003	50116A10409003	8.688	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino del Sisallar	Improductivo	36,56	-	-	-	-
18	104	24	50116A10400024	875	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Pastos	856,91	-	-	-	-
19	104	20	50116A10400020	3.210	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Las Eras	Labor secano, Improductivo	1396,64	-	-	-	-
20	104	22	50116A10400022	2.930	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	2907,80	-	-	-	-
21	104	23	50116A10400023	2.141	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	2079,04	-	-	-	-

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO: VIZA233396  
 21/4 2023  
 Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PSFV Hibridación RODEN													
DATOS PARCELA									AFECCIONES				
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	PSFV	ZANJA			
									OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	LONGITUD (m)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	SERVIDUMBRE (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
22	104	9001	50116A10409001	2.235	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino de las Eras	Improductivo	21,30	-	-	-	-
23	103	66	50116A10300066	529	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	486,55	-	-	-	-
24	103	59	50116A10300059	6.368	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	5654,29	-	-	-	-
25	103	63	50116A10300063	1.554	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	1411,48	-	-	-	-
26	103	65	50116A10300065	838	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	838,21	-	-	-	-
27	103	9003	50116A10309003	3.007	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino de Fuentes	Improductivo	1,83	4,97	3,98	14,92	15,01
28	103	61	50116A10300061	4.443	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	3560,67	-	-	-	-
29	103	60	50116A10300060	2.614	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Pastos	2561,85	-	-	-	-
30	103	58	50116A10300058	2.858	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	2518,57	-	-	-	-
31	103	54	50116A10300054	6.242	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Pastos, Improductivo	-	46,08	36,86	141,57	195,16
32	103	57	50116A10300057	1.883	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	1443,92	8,28	6,60	25,17	20,81
33	103	56	50116A10300056	2.042	Zaragoza	Fuentes de Ebro	La Campella	Labor secano	440,64	14,44	11,55	39,67	0,79
34	103	9004	50116A10309004	4.557	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Camino de Pina	Improductivo	13,17	7,24	5,79	21,87	18,77
35	103	35	50116A10300035	1.031	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano, Pastos	-	11,03	8,82	32,98	40,95
36	103	36	50116A10300036	5.768	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano, Pastos	4715,67	7,56	6,05	22,69	27,10
37	103	37	50116A10300037	1.210	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Pastos	1175,13	-	-	-	-
38	103	38	50116A10300038	8.016	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano	6426,48	-	-	-	-
39	103	39	50116A10300039	32.998	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo Redondo	Labor secano, Pastos	9743,36	24,13	19,30	72,38	70,83
40	103	1	50116A10300001	154.351	Zaragoza	Fuentes de Ebro	Cabezo de la Horca	Labor secano, Pastos	23021,62	7,73	6,19	23,20	22,35

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO: VIZA233396  
 21/4 2023  
 Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALIÑO COLAS CARLOS



## 7. PLANOS PARCELARIO

En el documento planos aparece el plano parcelario, con el número 15.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0A5>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



## SEPARATA PROYECTO

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
7,014 MW  
EN EL T.M. DE FUENTES DE EBRO  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

**DOCUMENTO II  
PLANOS**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

# BBA<sub>1</sub>



## ÍNDICE DE PLANOS

- 01.- SITUACIÓN
- 02.- EMPLAZAMIENTO
- 03.- PLANTA GENERAL
- 04.- ALZADO DE LA INSTALACIÓN
- 05.01.- RED DE MT. PLANTA
- 06.01.- DETALLE DE ZANJAS: CORRIENTE CONTINUA BT
- 06.02.- DETALLE DE ZANJAS: CORRIENTE ALTERNA MT
- 07.- AFECCIONES
- 08.- PARCELARIO

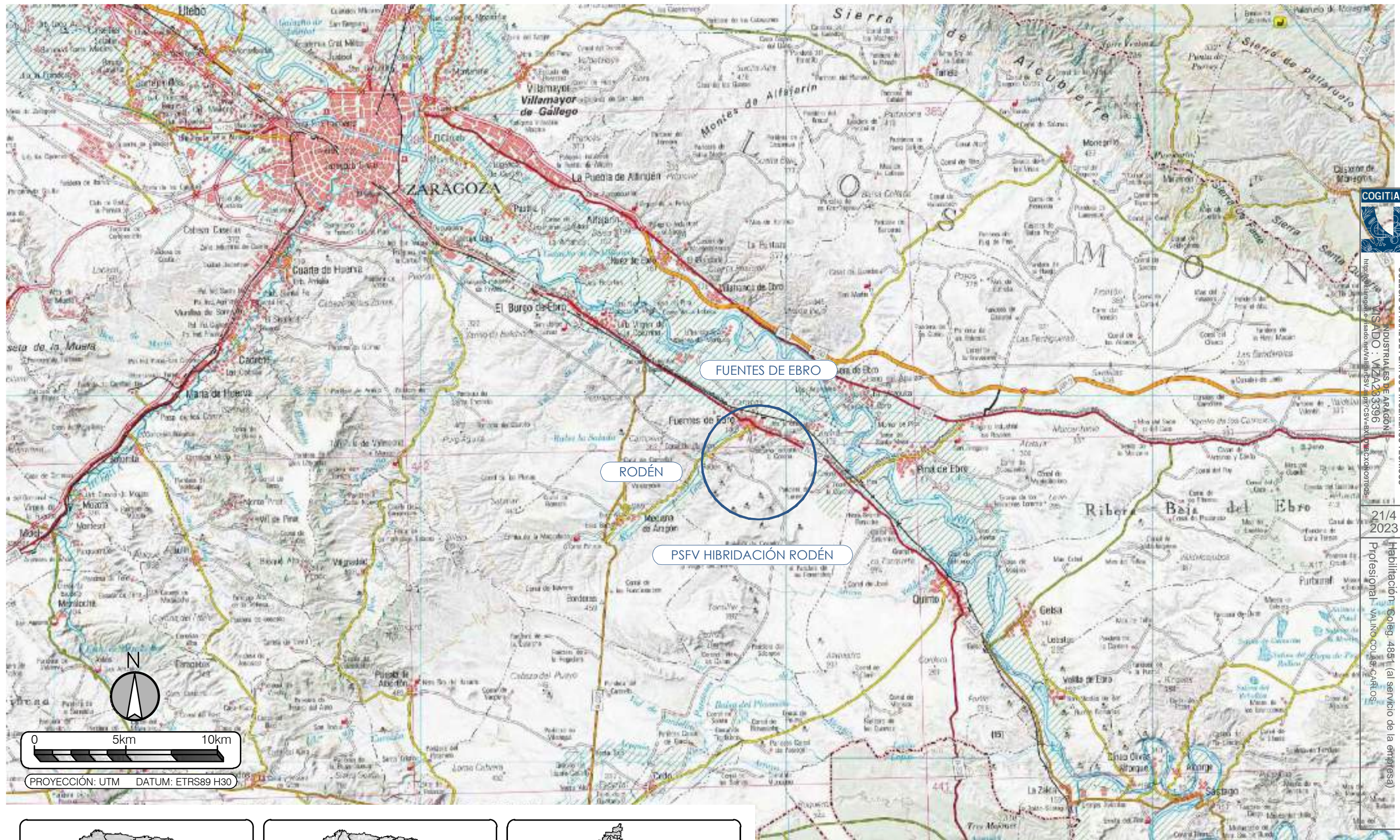


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



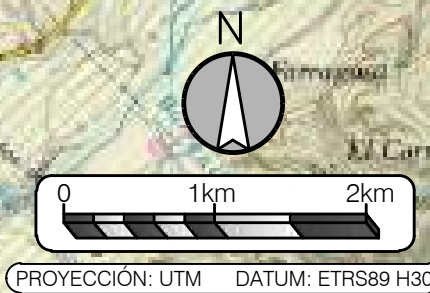
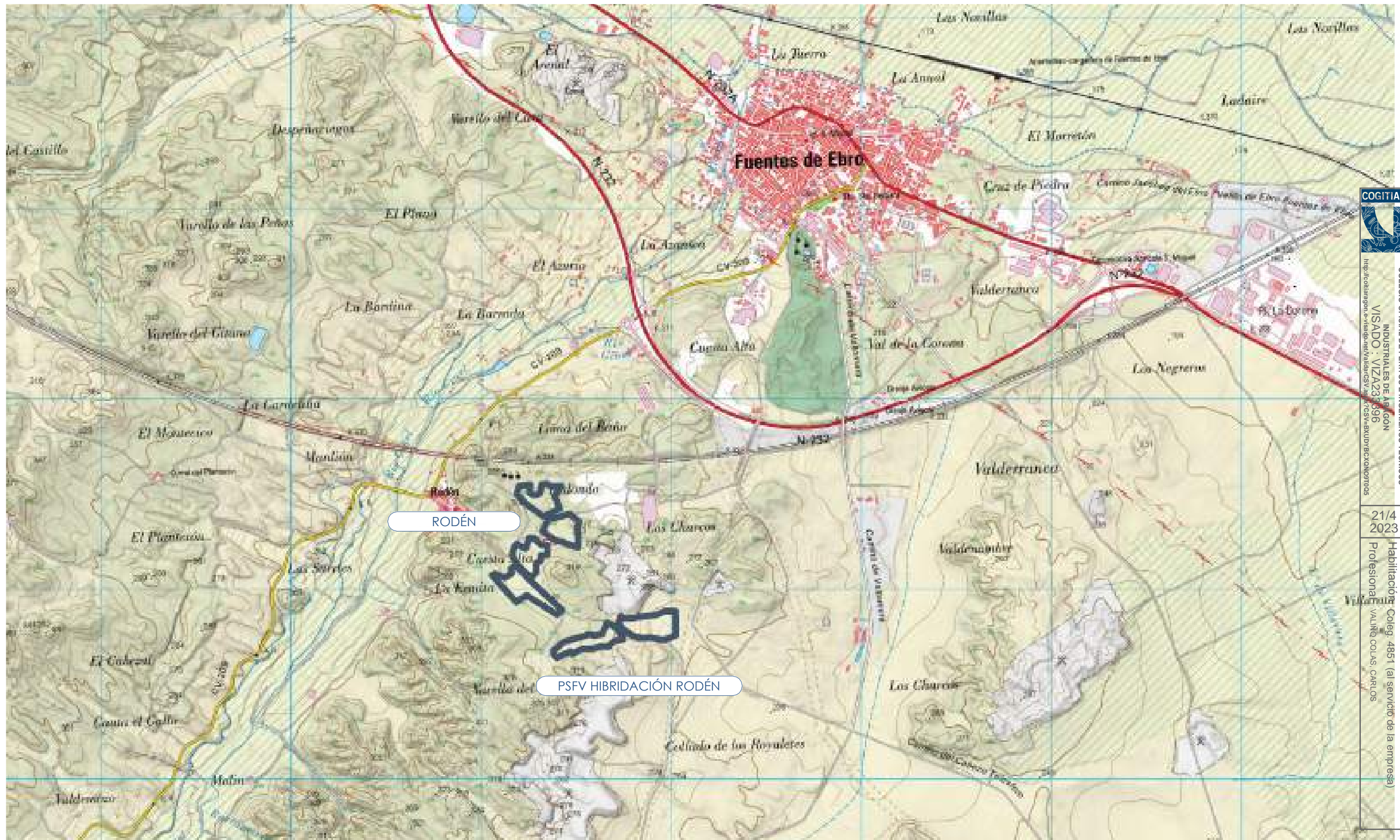


COGIAR  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 S.A.D.O. : MZA283396  
 21/4  
 2023  
 Habilitación: Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALINO COLAS CARLOS



PROYECTO: <b>PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN</b>				
ESCALA: 1/200.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A3	PLANO: 01	HOJA: 01 DE 01
PLANO: <b>SITUACIÓN</b>				
BBA <sub>1</sub> International Engineering			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  Colegiado N°4851 COGIAR	





PROYECTO:  
**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

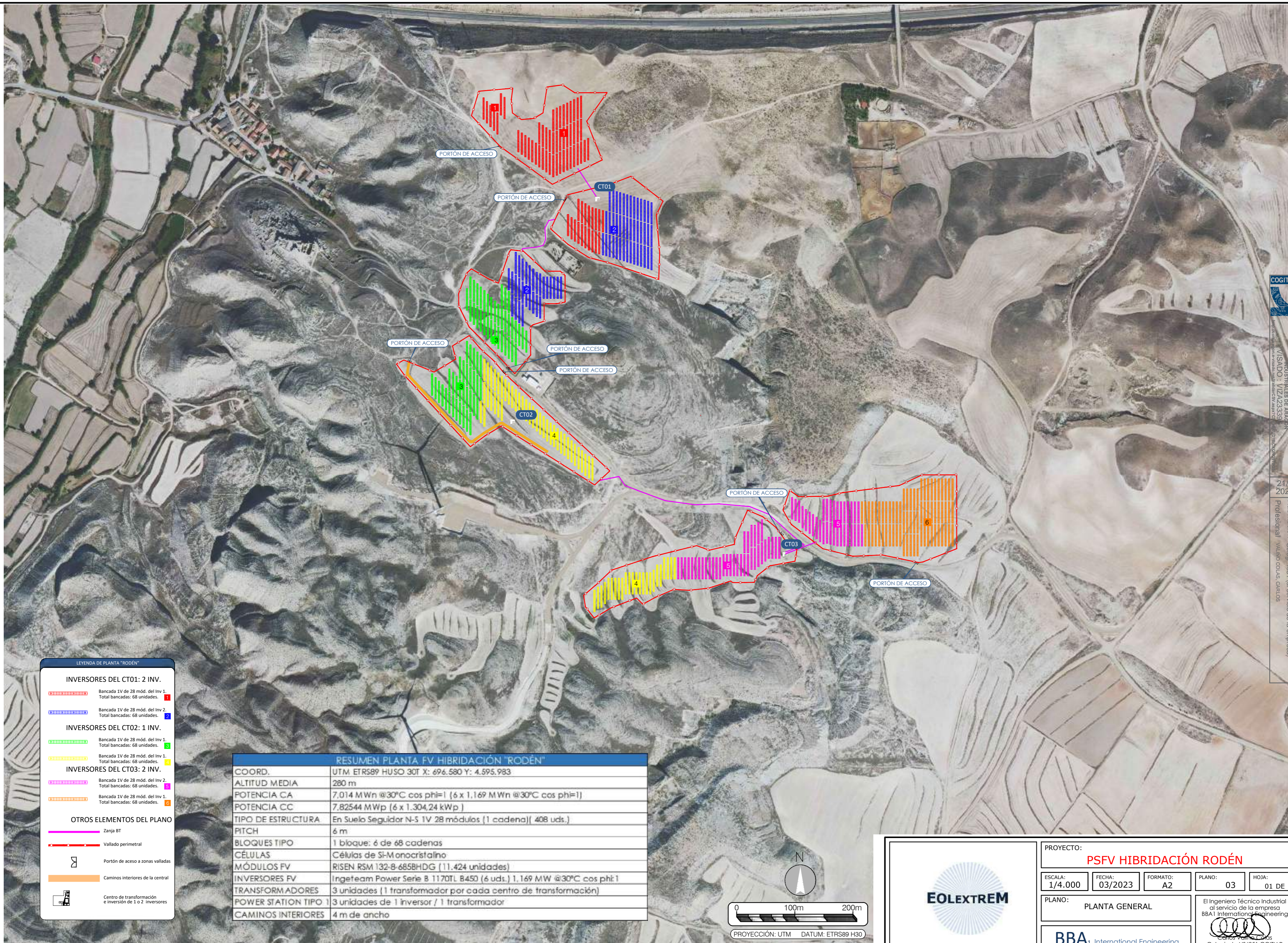
ESCALA: 1/20.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A3	PLANO: 02	HOJA: 01 DE 01
---------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:  
**EMPLAZAMIENTO**

**BBA<sub>1</sub>** International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
 BBA1 International Engineering  
  
 Carlos Valino Colas  
 Colegiado N°4851 COGITAR





COGITAR  
 INGENIEROS DE AVANCE  
 VISA:CO : VIZA23399  
 Colegiado Nº 4851 COGITAR  
 21/4  
 2023  
 Habilitación Coleg 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALERO COUS CARLOS

**LEYENDA DE PLANTA "RODÉN"**

**INVERSORES DEL CT01: 2 INV.**

- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 1. Total bancadas: 68 unidades. 1
- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 2. Total bancadas: 68 unidades. 2

**INVERSORES DEL CT02: 1 INV.**

- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 1. Total bancadas: 68 unidades. 3
- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 1. Total bancadas: 68 unidades. 4

**INVERSORES DEL CT03: 2 INV.**

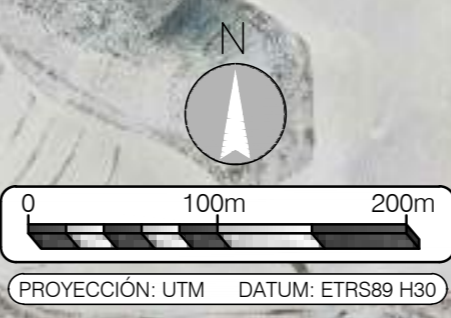
- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 2. Total bancadas: 68 unidades. 5
- Bancada 1V de 28 mód. del Inv 1. Total bancadas: 68 unidades. 6


**OTROS ELEMENTOS DEL PLANO**

- Zanja BT
- Vallado perimetral
- Portón de acceso a zonas valladas
- Caminos interiores de la central
- Centro de transformación e inversión de 1 o 2 inversores

**RESUMEN PLANTA FV HIBRIDACIÓN "RODÉN"**

COORD.	UTM ETRS89 HUSO 30T X: 696.580 Y: 4.595.983
ALTITUD MEDIA	280 m
POTENCIA CA	7,014 MWn @30°C cos phi=1 (6 x 1,169 MWn @30°C cos phi=1)
POTENCIA CC	7,82544 MWp (6 x 1,304,24 kWp)
TIPO DE ESTRUCTURA	En Suelo Seguidor N-S 1V 28 módulos (1 cadena) (408 uds.)
PITCH	6 m
BLOQUES TIPO	1 bloque: 6 de 68 cadenas
CÉLULAS	Células de Si-Monocristalino
MÓDULOS FV	RISEN RSM 132-8-685BHDG (11.424 unidades)
INVERSORES FV	IngeTeam Power Serie B 1170TL B450 (6 uds.) 1,169 MW @30°C cos phi=1
TRANSFORMADORES	3 unidades (1 transformador por cada centro de transformación)
POWER STATION TIPO	3 unidades de 1 inversor / 1 transformador
CAMINOS INTERIORES	4 m de ancho





**PROYECTO:**  
PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN

ESCALA: 1/4.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A2	PLANO: 03	HOJA: 01 DE 01
--------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO: PLANTA GENERAL

**BBA<sub>1</sub> International Engineering**

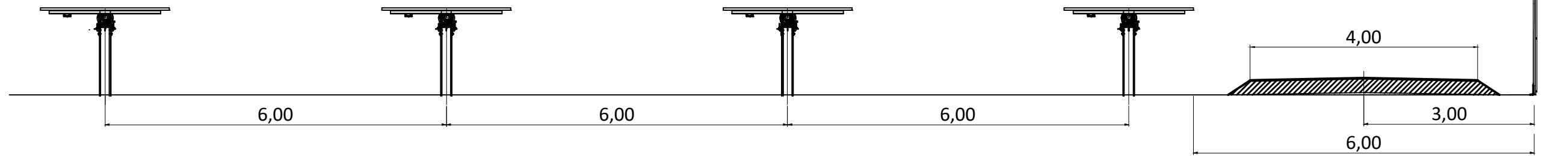
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering



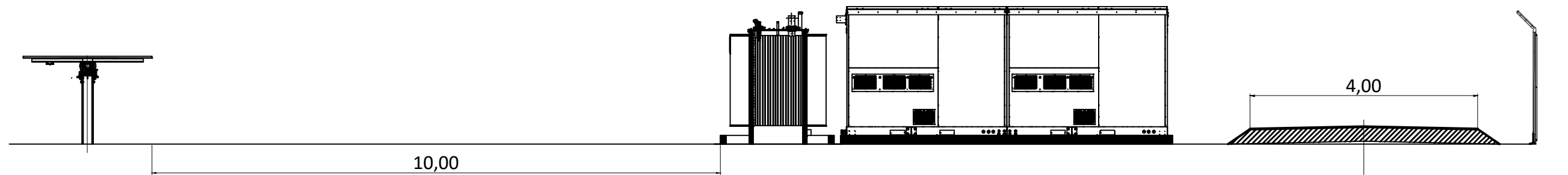
Couso Carlos  
Colegiado Nº 4851 COGITAR



Seguidores FV



Seguidores FV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://colliaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=BXUDYBCKXQND97005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

**NOTAS:**

- Pitch: 6,00 m
- Distancias mínimas:
- Desde el vallado al eje del camino: 3 m
  - Desde el vallado al seguidor: 6 m
  - Desde el CT al seguidor: 10 m
- (cotas del dibujo en metros)



PROYECTO:  
**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

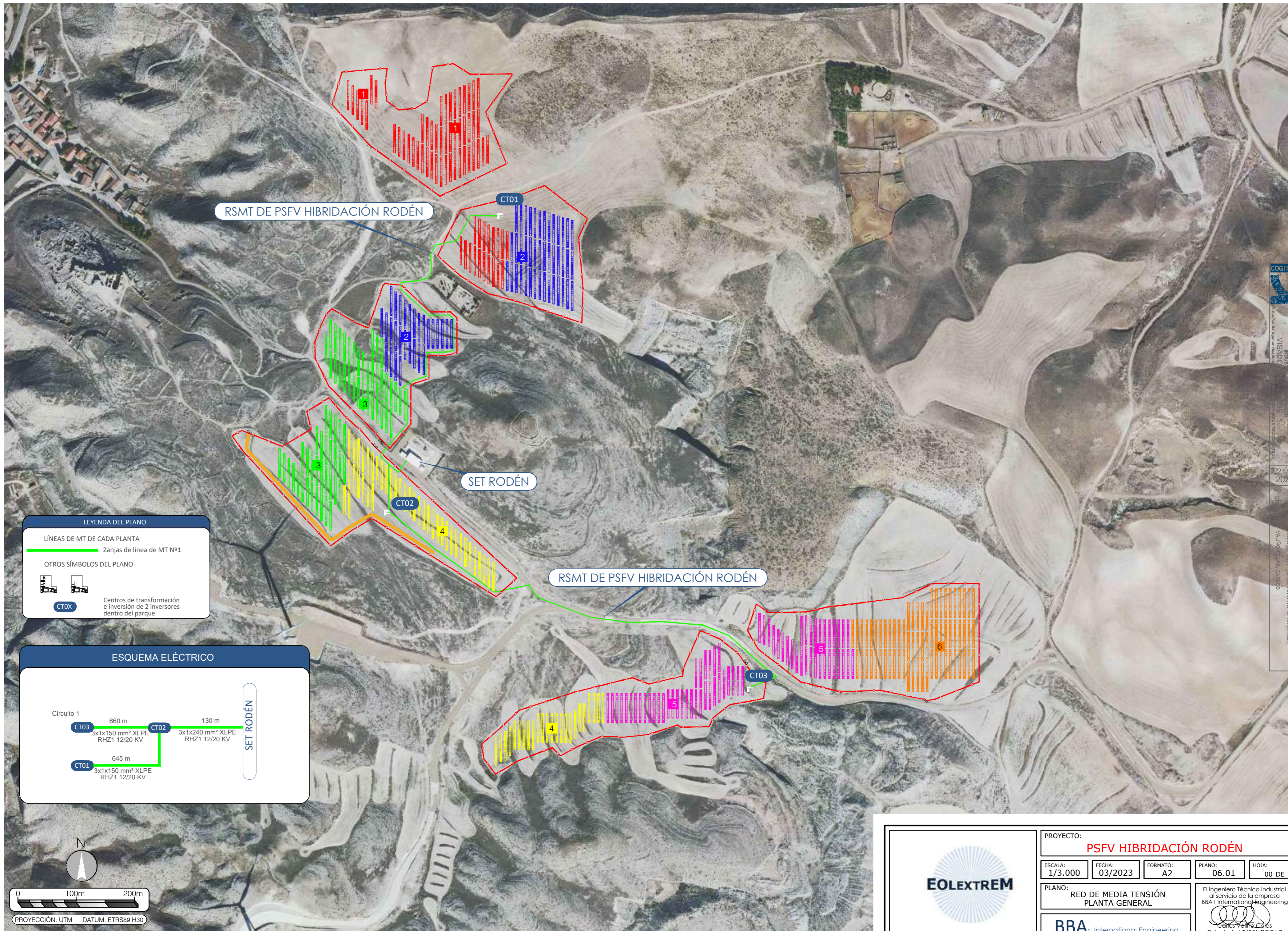
ESCALA: 1/80	FECHA: 03/2023	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 01 DE 01
-----------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:  
**ALZADO**

**BBA**<sub>1</sub> International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Colas  
Colegiado Nº4851 COGITAR





RSMT DE PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN

SET RODÉN

RSMT DE PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN

**LEYENDA DEL PLANO**

LÍNEAS DE MT DE CADA PLANTA  
 Zanjas de línea de MT N°1

OTROS SÍMBOLOS DEL PLANO

CTOX  
 Centros de transformación e inversión de 2 inversores dentro del parque

**ESQUEMA ELÉCTRICO**

Circuito 1

CT03 660 m 3x1x150 mm<sup>2</sup> XLPE RHZ1 12/20 KV

CT02 130 m 3x1x240 mm<sup>2</sup> XLPE RHZ1 12/20 KV

CT01 645 m 3x1x150 mm<sup>2</sup> XLPE RHZ1 12/20 KV

SET RODÉN

N

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

**EOLEXTREM**

PROYECTO: **PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

ESCALA: 1/3.000 FECHA: 03/2023 FORMATO: A2 PLANO: 06.01 HOJA: 00 DE 04

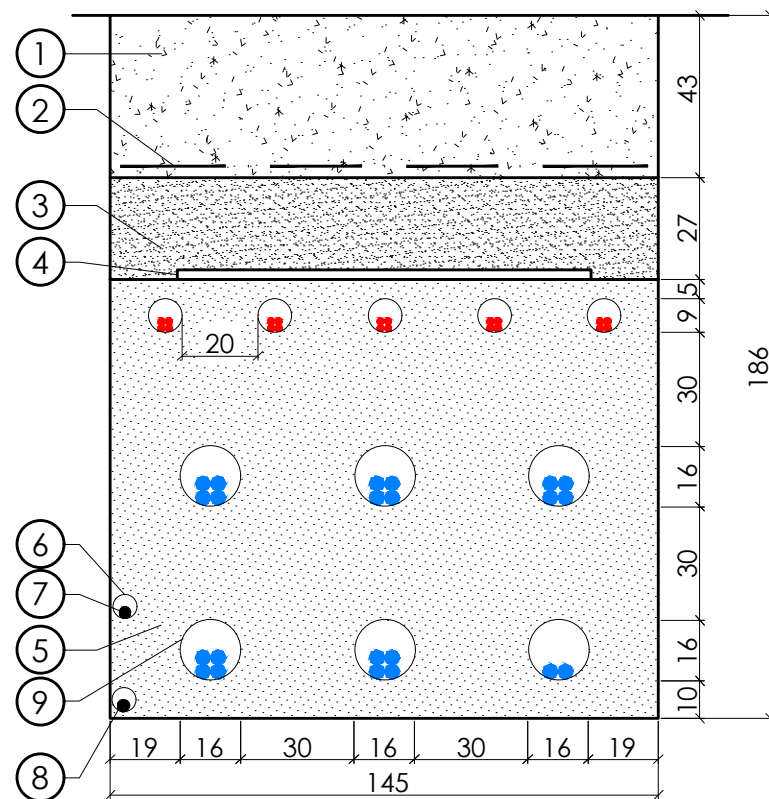
PLANO: RED DE MEDIA TENSIÓN PLANTA GENERAL

BBA<sub>1</sub> International Engineering

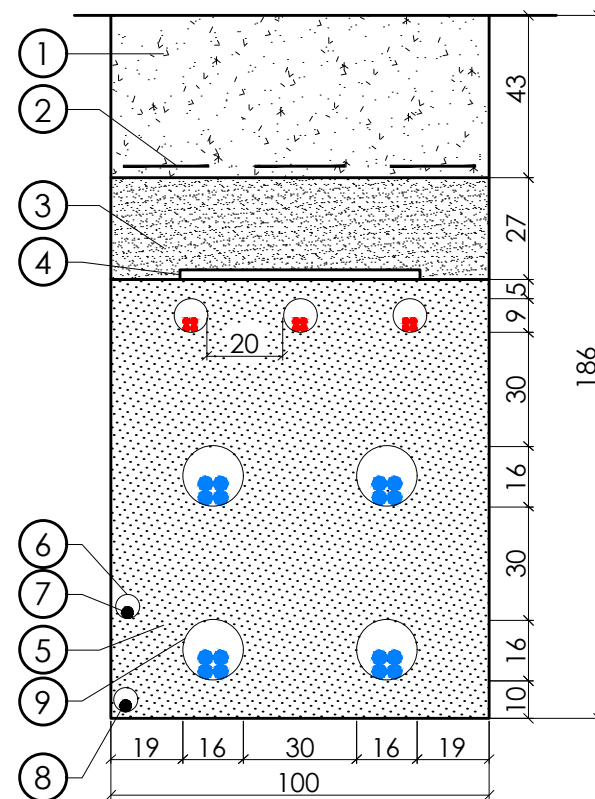
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA<sub>1</sub> International Engineering Carlos Yañez Casas Colegiado N°4851 COITIAE



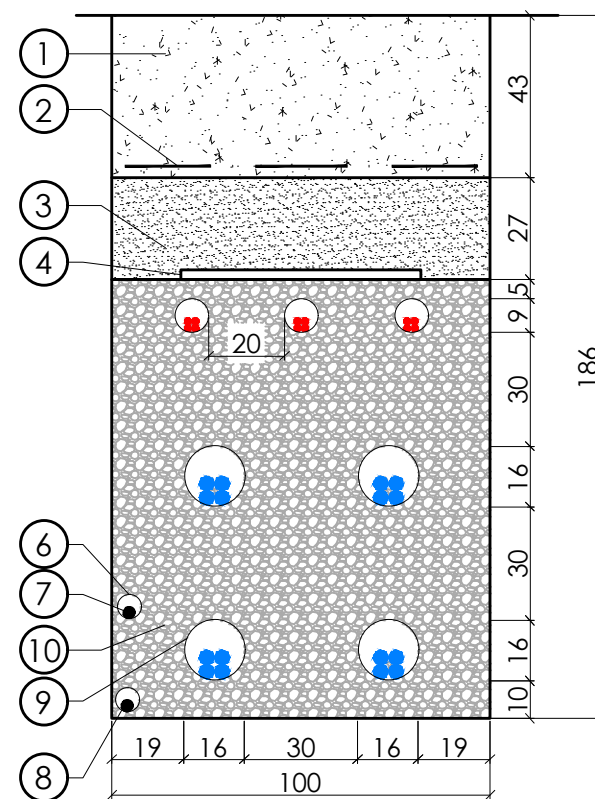
**ZANJA TIPO TERRENO NORMAL**



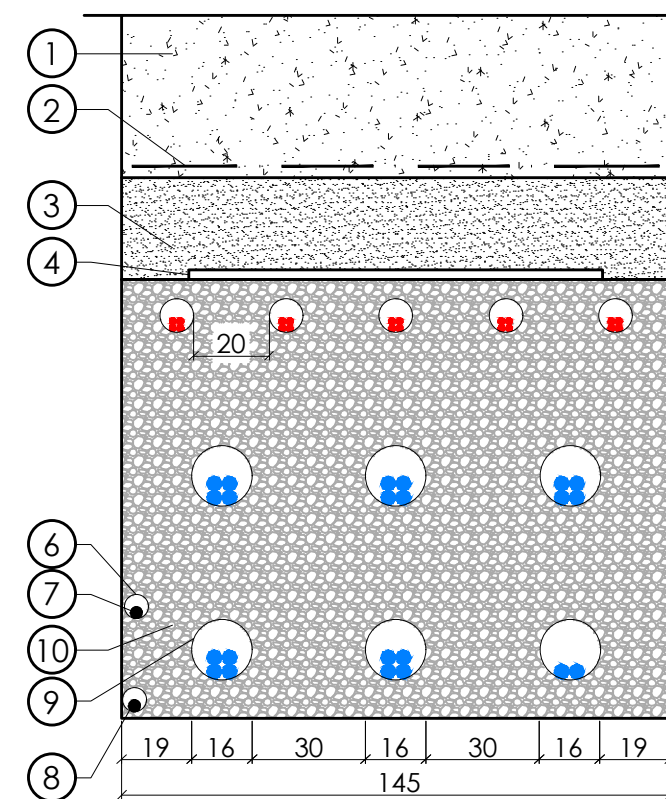
**ZANJA TIPO TERRENO NORMAL**



**ZANJA TIPO TERRENO CRUCES**



**ZANJA TIPO TERRENO CRUCES**



Marca	Denominación
10	HORMIGÓN EN MASA HM-20
9	TUBO PE Ø 160mm
●	CABLE XLPE (según esquema unifilar) 1500V Al
●	CABLE XLPE (según esquema unifilar) 1500V Cu
8	CABLE DE TIERRA
7	CABLE DE COMUNICACIONES
6	TUBO PE Ø90mm
5	ARENA DE RÍO LAVADA
4	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN
3	TIERRA SELECCIONADA
2	CINTA DE SEÑALIZACIÓN
1	TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN



PROYECTO:  
**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

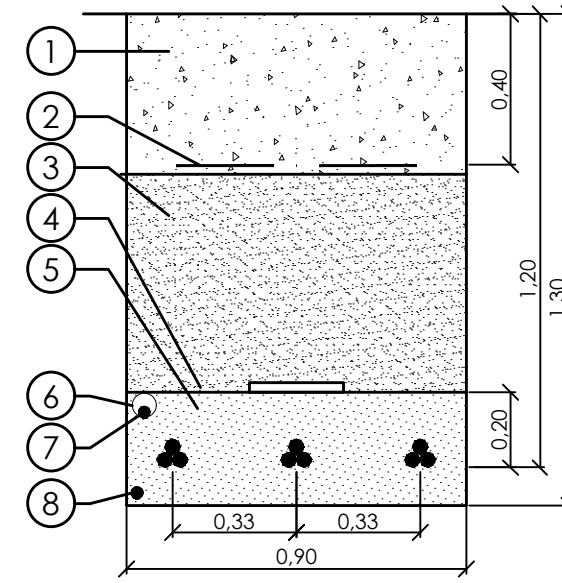
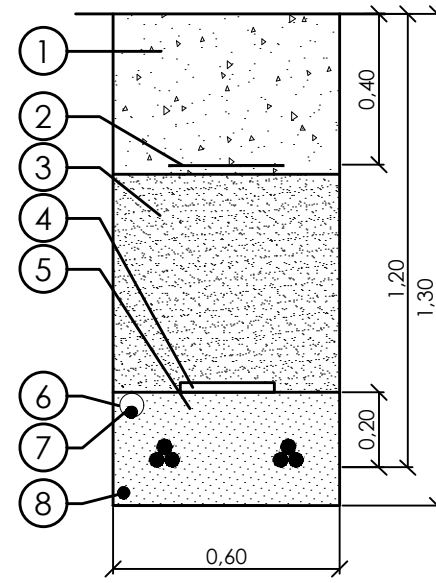
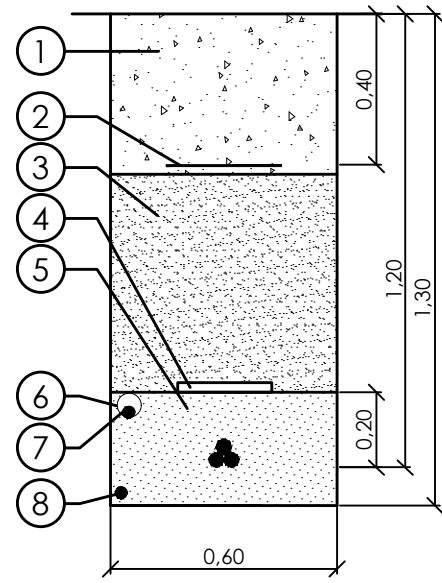
ESCALA: 1/20    FECHA: 03/2023    FORMATO: A3    PLANO: 09.01    HOJA: 01 DE 01

PLANO:  
**ZANJAS TIPO BT**

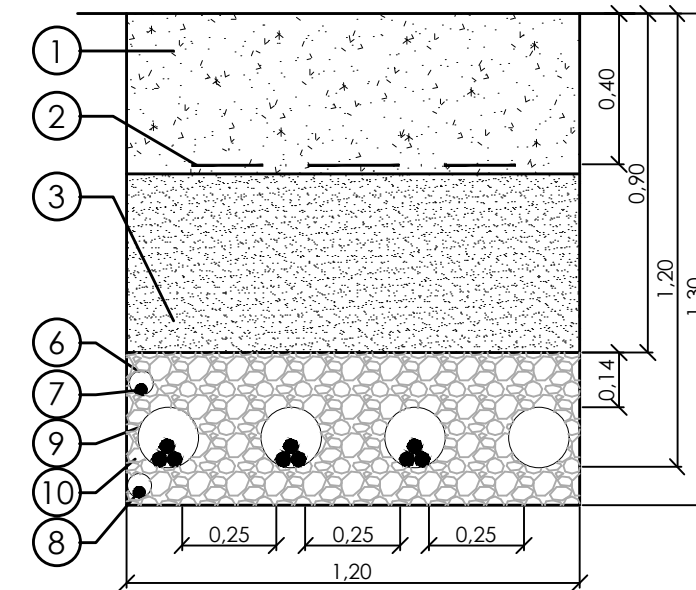
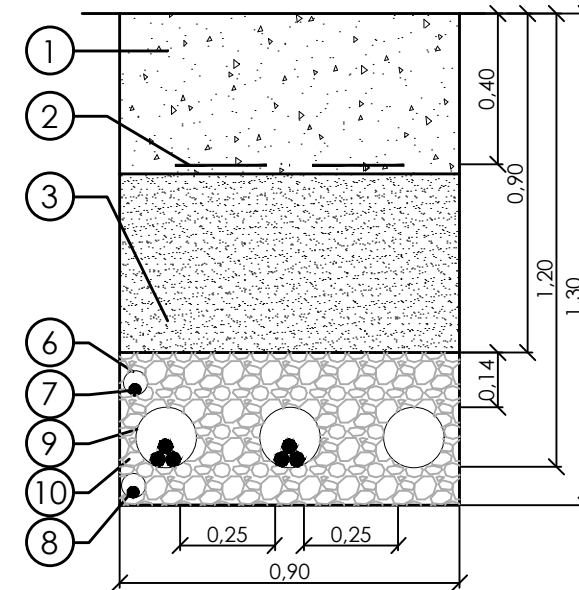
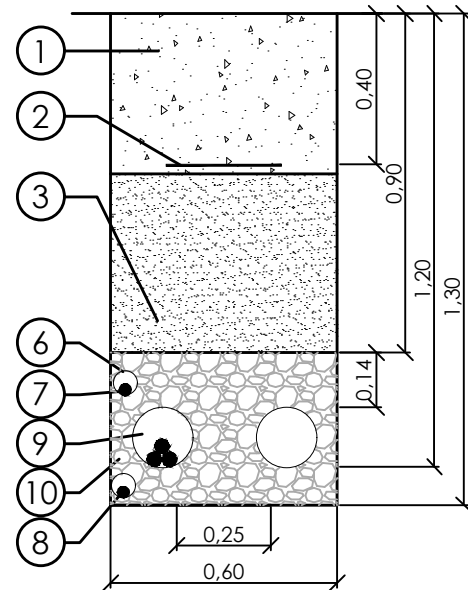
**BBA**<sub>1</sub> International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  
Carlos Valino Colás  
Colegiado N°4851 COGITAR

**ZANJA TIPO TERRENO NORMAL**



**ZANJA TIPO TERRENO CRUCES**



Marca	Denominación
10	HORMIGÓN EN MASA HM-20
9	TUBO PE Ø 160mm
	CABLE POLIETILENO RETICULADO RHZ1 12/20kV (150/240 mm²)
8	CABLE DE TIERRA
7	CABLE DE COMUNICACIONES
6	TUBO PE Ø90mm
5	ARENA DE RÍO LAVADA
4	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN
3	TIERRA SELECCIONADA
2	CINTA DE SEÑALIZACIÓN
1	TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN



PROYECTO:  
**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

ESCALA: 1:20    FECHA: 03/2023    FORMATO: A3    PLANO: 09.02    HOJA: 1 DE 1

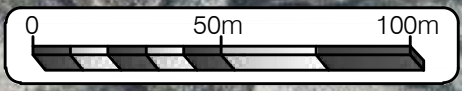
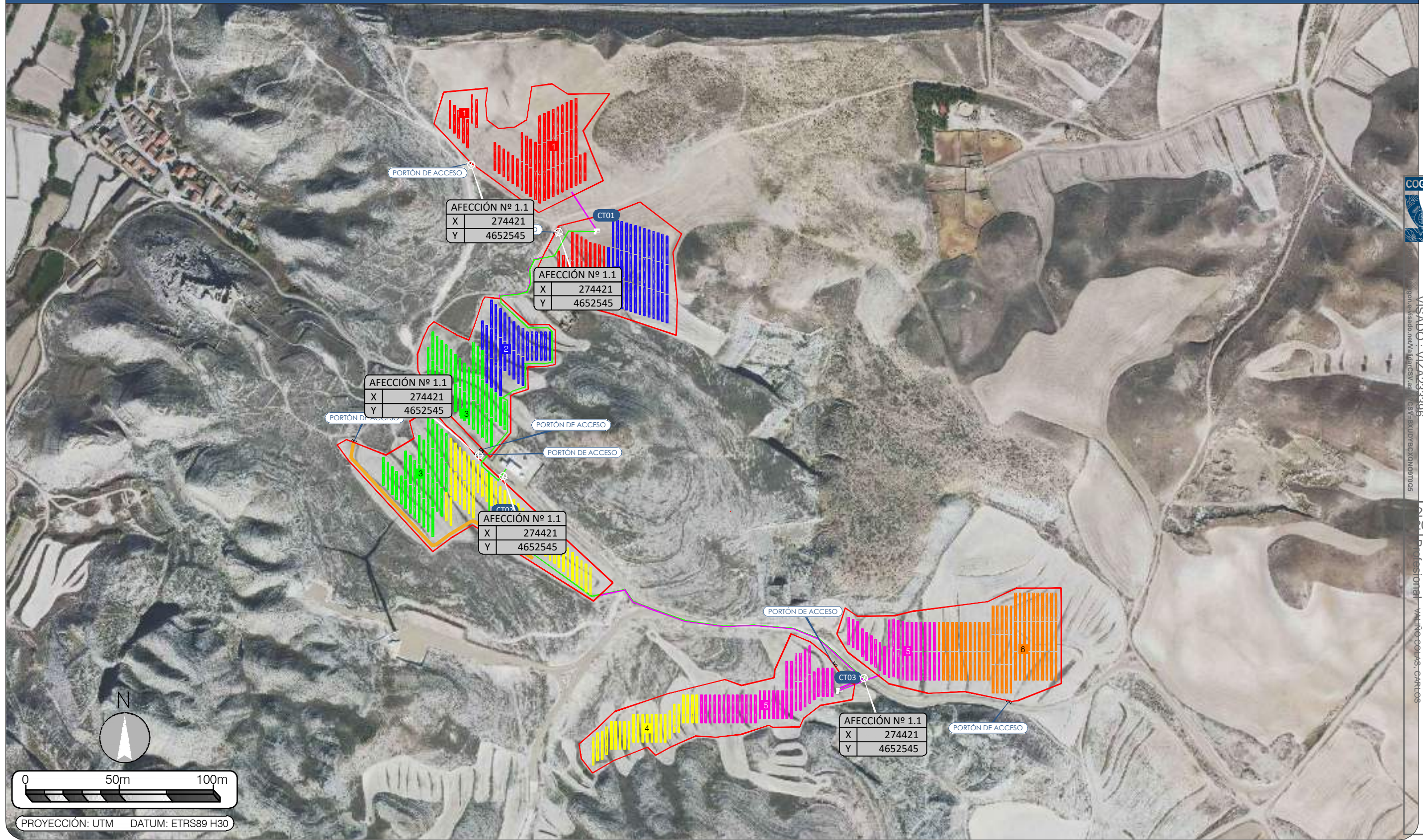
PLANO:  
DETALLE ZANJAS  
CORRIENTE ALTERNA MT

**BBA**<sub>1</sub> International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valino Colas  
Colegiado N°4851 COITIAI





PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA AFECCIONES

Afección 1.1:  
Afección de la Planta Solar Fotovoltaica con caminos dependientes del ayuntamiento de Fuentes de Ebro

RSMT RSBT



PROYECTO MODIFICADO:  
**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN**

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 03/2023	FORMATO: A3	PLANO: 13.01	HOJA: 01 DE 01
----------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------

PLANO:  
AFECCIONES: CAMINOS  
AYUNTAMIENTO DE FUENTES DEL EBRO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

**BBA1** International Engineering

Carlos Valino Colás  
Colegiado Nº4851 COITIAI





**LEYENDA DEL PLANO**

- Superficie ocupación definitiva
- Superficie de zanja
- Servidumbre de paso zanja
- Ocupacion Temporal Zanja
- Parcelas afectadas

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



PROYECTO: <b>PSFV HIBRIDACIÓN RODEN</b>				
ESCALA: 1/2.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A2	PLANO: 15	HOJA: 01 DE 03
PLANO: PARCELARIO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering	
BBA1 International Engineering			 Carlos Veiga Casas Colegiado Nº 4851 COITIAI	





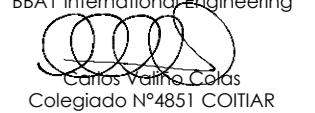
**LEYENDA DEL PLANO**

- Superficie ocupación definitiva
- Superficie de zanja
- Servidumbre de paso zanja
- Ocupacion Temporal Zanja
- Parcelas afectadas

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



PROYECTO MODIFICADO: <b>PSFV HIBRIDACIÓN RODEN</b>				
ESCALA: 1/2.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A2	PLANO: 15	HOJA: 03 DE 03
PLANO: PARCELARIO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering	
BBA1 International Engineering			 Carlos Vellinga Casas Colegiado Nº 4851 COGITAR	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INSTITUTO FRANCÉS DE INVESTIGACIONES Y APPLICACIONES TECNOLÓGICAS  
 VISADO Y APROBADO POR EL COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE ESPAÑA  
 21/4/2023  
 Habilitación COGITAR 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesor de la asignatura de PERITOS Y TÉCNICOS





**LEYENDA DEL PLANO**

	Superficie ocupación definitiva
	Superficie de zanja
	Servidumbre de paso zanja
	Ocupacion Temporal Zanja
	Parcelas afectadas



PROYECTO MODIFICADO: <b>PSFV HIBRIDACIÓN RODEN</b>				
ESCALA: 1/2.000	FECHA: 03/2023	FORMATO: A2	PLANO: 15	HOJA: 03 DE 03
PLANO: PARCELARIO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  Colegiado Nº 4851 COGITAR	
<b>BBA1</b> International Engineering				





## PROYECTO

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
7,014 MW  
EN EL T.M. DE FUENTES DE EBRO  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

**DOCUMENTO III  
PRESUPUESTO**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

# BBA<sub>1</sub>



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.01.01	<b>m2 DESBROCE DEL TERRENO</b> Desbroce de terreno por medios mecanicos, incluso retirada a vertedero de tierra vegetal, espesor medio 20 cm.	140.894,43	0,29	40.859,38
01.01.02	<b>m2 COMPACTACION DE TERRENO</b> Compactación de terreno por medios mecanicos, con superficie final apta para entrada de maquinas de hinca, incluso retirada de arboles y tocones, y su posterior relleno.	138.409,20	0,25	34.602,30
01.01.03	<b>m³ TERRAPLÉN</b> Formación de terraplenado con material adecuado procedente de la propia obra y/o de aportación, extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm y posterior compactación mediante equipo mecánico al 98% del Proctor Modificado, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante, incluso humectación del mismo, perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación, preparación de la superficie de asiento y carga, transporte y descarga del material.	1.295,78	3,18	4.120,58
01.01.04	<b>m³ DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO</b> Desmonte en todo tipo de terreno con medios mecánicos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero. Incluye rasanteo de la explanada a cotas de proyecto, reperfilado de cunetas y refino de taludes. incluso canon.	1.639,47	4,72	7.738,30
01.01.05	<b>m³ ZAHORRA ARTIFICIAL</b> Capa de base mediante zahorra < 0,3 para el firme de viales incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 97% de P.M en formación de base.	368,12	17,60	6.478,91
01.01.06	<b>m APERTURA Y TAPADO DE ZANJA</b> Apertura y tapado de zanjass según secciones tipos, incluye excavación, relleno procedente excavación, cama de arena, tubos y hormigón.	6.636,34	11,60	76.981,54
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>				<b>170.781,01</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
[http://cotitiragon.es/visado\\_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005](http://cotitiragon.es/visado_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005)

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-----	---------	----------	--------	---------

**SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE**

01.02.01	<b>m TUBERIA DE HORMIGÓN ARMADO D600</b> Tubo de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 90, carga de rotura 90 kN/m <sup>2</sup> , de 400 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, incluye la excavación y el relleno principal y el hormigón de asiento.	6,00	55,00	330,00
01.02.04	<b>m CUNETA REVESTIDA</b> Cuneta revestida de hormigón, calado max. 0,4m, anchura max.: 4 m según plano de detalle drenajes y anejo de hidrología	1.275,00	35,00	44.625,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE.....</b>				<b>44.955,00</b>

**SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADO**

01.03.01	<b>m VALLADO DE PLANTA</b> Vallado de parcela formado por malla Cinagética 200/17/15 Con tamaño inferior de malla de 20x15 y decreciente en su altura. Diámetro alambres: superior e inferior: 2,45mm; resto 1,90mm · Se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte media y/o superior del mismo una cinta o fleje (con alta tenacidad, visible y no cortante) o bien placas metálicas o de plástico de 30 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material, blancas y con acabado mate, cada 10 metros de separación. No podrá tener elementos punzantes ni cortantes · Incluso accesorios para la fijación de la malla a los postes metálicos/madera, incluso puertas de 6,00 m x 2,00 m. El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes del trámite ambiental.	4.722,93	21,00	99.181,53
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADO.....</b>				<b>99.181,53</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



Proyecto PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
en el T.M. de Fuentes de Ebro  
(Provincia de Zaragoza)



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 HINCADO DE POSTES</b>				
01.04.01	<b>U HINCA DE POSTES</b> Hincado de postes hasta 3.5 m de profundidad.			
		1.632,00	35,90	58.588,80
01.04.03	<b>U PROTECCION POSTE</b> Suministro e instalación de protección con hormigón HM-20 y esco- llera de los postes ubicados en cunetas según planos de drenajes.			
		637,00	52,00	33.124,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 HINCADO DE POSTES.....</b>				<b>91.712,80</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL.....</b>				<b>406.630,34</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
[http://cotitaraigon.es/Visado\\_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS](http://cotitaraigon.es/Visado_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS)

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA SEGUIDORES</b>				
02.01	<b>ud SEGUIDOR FOTOVOLTAICO</b> Suministro, instalación y montaje de Seguidor N-S. Fabricante NEXTRCKER o similar. Configuración 1V x 28 (1 strings de 28 módulos) de 685 Wp realizada en acero galvanizado en caliente con perfiles C para módulos de 2.384X1.303. Configuración de 1 módulo en posición vertical, con una profundidad de hincado de 1,5 metros en la hinca. Incluye bastidores, perfiles y grapas para sujeción de módulos. Incluye informe de cálculo de cargas así como su garantía.	408,00	580,00	236.640,00
02.02	<b>ud MONTAJE DE SEGUIDOR</b> Montaje de seguidor N-S,, r. Configuración 1V x 28 (1 strings de 28 módulos).	408,00	450,00	183.600,00
02.03	<b>ud P.A.T. - ESTRUCTURA</b> Suministro y tendido de cable 1x35mm2 Cu desnudo para red de tierra, en zanja, también incluida, incluso conexionado mediante soldadura aluminotérmicas a pica (también incluida) y a poste hincado de seguidor.	408,00	55,00	22.440,00
02.04	<b>ud CAJAS DE AGRUPAMIENTO DE CADENAS</b> Cajas de agrupamiento de cadenas stringboxes - 1.500V, instalada y conectada.	12,00	115,00	1.380,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA SEGUIDORES.....</b>				<b>444.060,00</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS





**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</b>				
03.01	<b>ud MÓDULO FOTOVÓLTICO 685 W</b> Suministro de Módulos Fotovoltaicos RISEN RSM132-8-685BHDG, 12 años de garantía limitada 30 Años de garantía de rendimiento lineal. Incluye cable (ca. 110 cm) y sistema de conectores (IP 67). Marco de aluminio anodizado estable.	11.424,00	132,00	1.507.968,00
03.02	<b>ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTORES FV MACHOS</b> Suministro e Instalación de Conectores FV Machos, tipo Multi-Contact 4 (MC4). Conexión cable C.S.P. - String.	456,96	0,72	329,01
03.03	<b>ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTORES FV HEMBRA</b> Suministro e Instalación de Conectores FV Hembra, tipo Multi-Contact 4 (MC4). Conexión cable C.S.P. - String	456,96	0,72	329,01
03.04	<b>ud MONTAJE FOTOVOLTAICO</b> Montaje de módulo FV, incluso medios de elevación auxiliares y accesorios.	11.424,00	1,10	12.566,40
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....</b>				<b>1.521.192,42</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-----	---------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 04 CONEXIONADO MODULO-STRING BOX**

04.01 m **CABLE UNIPOLAR 6 mm2 Cu PV ZZ-F**

Cable unipolar 6 mm2 Solar ZZ-F Negro, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente concebido para instalaciones solares fotovoltaicas según la norma de referencia: EN50618 / TÜV2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.

Características del diseño:

Cable de potencia apto servicios móviles e instalaciones fijas, específicamente para conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua a alterna, por el diseño de sus materiales, puede ser instalado a la intemperie con total garantía.

Conductor: Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Cubierta: Color Rojo o Negro.

Características eléctricas:

Baja tensión CA: 1.5 kV. CC1,8kV.

Norma de referencia:

EN 50618 / TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.

Normas y certificaciones:

CE, TÜV, RoHS

Características térmicas:

Temperatura máxima del conductor: 120°C

Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (max 5 segundos)

Temperatura mínima del servicio: - 40°C

Características frente al fuego:

No propagación de la llama UNE-EN 60332-1; IEC 60331-1

Halógenos UNE-EN 60754 e IEC 60754

Baja emisión de humos UNE-EN 61034; IEC 61034. Transmitancia luminosa +60%.

Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.

Características térmicas:

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.

Resistencia a los impactos: AG2 medio.

Características químicas:

Resistencia a grasas y aceites: excelente.

Resistencia a los ataques químicos: excelente.

Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pg 1169-08.

Resistencia al agua:

Resistencia de agua: AD8 sumergida.

Vida útil:

30 años UNE-EN 60216-2

Condiciones instalación:

Al aire

45.240,00 0,85 38.454,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitaragon.es/visado/real/validarCSV.aspx?rCSV=BXUDYDIBCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02	<p><b>m CABLE UNIPOLAR 10 mm<sup>2</sup> Cu PV ZZ-F</b></p> <p>Cable unipolar 10 mm<sup>2</sup> Solar ZZ-F Negro, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente concebido para instalaciones solares fotovoltaicas según la norma de referencia: EN50618 / TÜV2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.</p> <p>Características del diseño:</p> <p>Cable de potencia apto servicios móviles e instalaciones fijas, específicamente para conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua a alterna, por el diseño de sus materiales, puede ser instalado a la intemperie con total garantía.</p> <p>Conductor: Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) UNE-EN 60228 e IEC 60228.</p> <p>Cubierta: Color Rojo o Negro.</p> <p>Características eléctricas:</p> <p>Baja tensión CA: 1.5 kV. CC1,8kV.</p> <p>Norma de referencia:</p> <p>EN 50618 / TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.</p> <p>Normas y certificaciones:</p> <p>CE, TÜV, RoHS</p> <p>Características térmicas:</p> <p>Temperatura máxima del conductor: 120°C</p> <p>Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (max 5 segundos)</p> <p>Temperatura mínima del servicio: - 40°C</p> <p>Características frente al fuego:</p> <p>No propagación de la llama UNE-EN 60332-1; IEC 60331-1</p> <p>Halógenos UNE-EN 60754 e IEC 60754</p> <p>Baja emisión de humos UNE-EN 61034; IEC 61034. Transmitancia luminosa +60%.</p> <p>Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.</p> <p>Características térmicas:</p> <p>Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.</p> <p>Resistencia a los impactos: AG2 medio.</p> <p>Características químicas:</p> <p>Resistencia a grasas y aceites: excelente.</p> <p>Resistencia a los ataques químicos: excelente.</p> <p>Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pg 1169-08.</p> <p>Resistencia al agua:</p> <p>Resistencia de agua: AD8 sumergida.</p> <p>Vida útil:</p> <p>30 años UNE-EN 60216-2</p> <p>Condiciones instalación:</p> <p>Al aire</p>	96.720,00	1,65	159.588,00
04.03	<p><b>m CONEXIONADO DE CABLE BT CC</b></p> <p>Conexión de cable unipolar a módulos colocado en estructura o bajo tubo de 4, 6 o 10 mm<sup>2</sup>. Incluye mecanismo de fijación.</p>	141.960,00	0,07	9.937,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=BXUDVBCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



Proyecto PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN  
en el T.M. de Fuentes de Ebro  
(Provincia de Zaragoza)



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CONEXIONADO MODULO-STRING BOX .....</b>			<b>207.979,20</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
[http://cogitaragon.es/visado\\_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBGCXQNO9T0A5](http://cogitaragon.es/visado_neta/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBGCXQNO9T0A5)

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

**CÓD RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**CAPÍTULO 05 CONEXIONADO STRING-BOX INVERSOR**

05.01 m **CABLE UNIPOLAR 300 mm<sup>2</sup> PV ZZ-F Al**

Cable XLPE de 1 x 300 mm<sup>2</sup>, 1.500 V, aluminio. Línea de distribución en cc desde cajas stringbox a inversor.

TOPSOLAR PV DUAL H1Z2Z2-K, o similar. Tendido en zanja.

Características eléctricas:BAJA TENSIÓN CA: 0,6/1kV · CC: 1,8 kV · UL2000V Type PV/RHW-2 · UL 600 V USE-2

Tensión nominal: CA: 0,6/1kV · CC: 1,8 kV ·UL2000V Type PV/ RHW-2 · UL 600 V USE-2

Norma de referencia:UL PV WIRE / UL USE-2 / EN 50618 / TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.Certificados: CE/UL LISTED/EN/TÜV/RoHS

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120°C.

Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).

Temp. mínima de servicio: -40°C

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.

Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754

Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.

Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.

Características mecánicas

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.

Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.

Resistencia a los ataques químicos: excelente.

Resistencia a los rayos Ultravioleta: EN 50618,TÜV 2Pfg 1169-08 y UL 2556.

Presencia de agua: AD8 sumergida.

Vida útil: 30 años: Según UNE-EN 60216-2

Otros: Marcaje: metro a metro.

Condiciones de instalaciónAl aire/Enterrado.

Aplicaciones: Instalaciones solares fotovoltaicas.

Conductor: Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228

Aislamiento: Goma libre de halógenos (tipo XLEVA según UL / tipo El6 según TÜV).

Cubierta: Goma (tipo XLEVA según UL / tipo EM8 según TÜV) libre de halógenos. Color negro.

4.368,00 6,15 26.863,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BXUDYBXCXQNO9T005>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02	<p><b>m CABLE UNIPOLAR 400 mm<sup>2</sup> PV ZZ-F Al</b></p> <p>Cable XLPE de 1 x 400 mm<sup>2</sup>, 1.500 V, aluminio. Línea de distribución en cc desde cajas stringbox a inversor. TOPSOLAR PV DUAL H1 Z2Z2-K, o similar. Tendido en zanja. Características eléctricas BAJA TENSIÓN CA: 0,6/1kV · CC: 1,8 kV · UL2000V Type PV/RHW-2 · UL 600 V USE-2 Tensión nominal: CA: 0,6/1kV · CC: 1,8 kV · UL2000V Type PV/ RHW-2 · UL 600 V USE-2 Norma de referencia: UL PV WIRE / UL USE-2 / EN 50618 / TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502 Certificados: CE/UL LISTED/EN/TÜV/RoHS Características térmicas Temp. máxima del conductor: 120°C. Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s). Temp. mínima de servicio: -40°C Características frente al fuego No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1. Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754 Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmisión luminosa &gt; 60%. Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2. Características mecánicas Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior. Resistencia a los impactos: AG2 Medio. Características químicas Resistencia a grasas y aceites: excelente. Resistencia a los ataques químicos: excelente. Resistencia a los rayos Ultravioleta : EN 50618,TÜV 2Pfg 1169-08 y UL 2556. Presencia de agua: AD8 sumergida. Vida útil: 30 años: Según UNE-EN 60216-2 Otros Marcaje: metro a metro. Condiciones de instalación Al aire./Enterrado. Aplicaciones: Instalaciones solares fotovoltaicas. Conductor: Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228 Aislamiento: Goma libre de halógenos (tipo XLEVA según UL / tipo El6 según TÜV). Cubierta: Goma (tipo XLEVA según UL / tipo EM8 según TÜV) libre de halógenos. Color negro.</p>			
		4.212,00	15,50	65.286,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03	m CONEXIONADO DE CABLE BT CC de STRINGBOX A INVERSOR Conexionado de cable unipolar desde stringbox a inversor de 4, 6 o 10 mm2. Incluye mecanismo de fijación.	8.580,00	0,25	2.145,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 CONEXIONADO STRING-BOX INVERSOR.....</b>				<b>94.294,20</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0A5>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS





**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 RED DE MEDIA TENSION</b>				
06.02	<p><b>m RHZ1-OL 18/30kV 1x150mm2 Al</b></p> <p>Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1-OL 18/30kV (1x150) mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.incluso p.p. de suministro y montaje de terminal enchufable de conexión y p.p. de ensayos.</p>	3.915,00	13,20	51.678,00
06.03	<p><b>m RHZ1-OL 18/30kV 1x240mm2 Al</b></p> <p>Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1-OL 18/30kV (1x240 ) mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno, incluso p.p. de suministro y montaje de terminal enchufable de conexión y p.p. de ensayos.</p>	390,00	18,60	7.254,00
06.07	<p><b>m Cable desnudo 1x50mm2 de Cu</b></p> <p>Suministro y tendido de cable 1x50mm2 Cu desnudo para red de tierra, tendido en la zanja de MT, incluso conexionado mediante soldadura aluminotérmicas .</p>	6.636,34	18,23	120.980,48
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 RED DE MEDIA TENSION.....</b>				<b>179.912,48</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
[http://cogitaragon.es/Visado\\_ned/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0A5](http://cogitaragon.es/Visado_ned/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0A5)

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 INVERSORES</b>				
07.01	<b>INVERSOR 1,169 MVAN</b> INVERSORES INGECON SUN. 1170TL B450. 1,169 MVA POTENCIA NOMINAL, tensión de salida 450V, intensidad de salida 1350 A,	6,00	90.600,00	543.600,00
07.02	<b>OBRA CIVIL PARA INVERSOR Y TRAFIO</b> Obra civil casetas de inversores y centros de transformación-	3,00	5.100,00	15.300,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 INVERSORES .....</b>				<b>558.900,00</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 CENTROS DE TRANSFORMACION</b>				
08.01	<b>TRANSFORMADOR 2,3 MVA</b>			
	· Tipo de servicio: Continuo			
	· Tipo de transformador: Trifásico de columnas en baño de aceite			
	· Tipo de instalación: Intemperie			
	· Refrigeración: ONAN			
	· Potencia nominal (@30°C) de 2,338 MVA			
	· Frecuencia: 50 Hz			
	· Tensiones en Vacío			
	o Primario: 25/30 kV +/-2x2.5%			
	o Secundario: 0.450kV			
	· Conexión: Triángulo-Estrella			
	· Grupo de conexión: Dyn11			
	· Tensión de cortocircuito: 8%			
		3,00	65.000,00	195.000,00
08.03	<b>u CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, EQUIPOS</b>			
	Cuadros de conexiones entrada/salida de transformador y celdas de línea, según esquema unifilar, Hasta 2 inversores.			
		3,00	115.000,00	345.000,00
08.04	<b>u RED DE TIERRAS CT E INVERSORES</b>			
	Red de tierras interior y exterior de centros de transformación y inversores.			
		3,00	2.000,00	6.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 CENTROS DE TRANSFORMACION .....</b>			<b>546.000,00</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

**CÓD RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**CAPÍTULO 09 SISTEMA DE VIGILANCIA**

09.01	<p><b>pa VIGILANCIA</b></p> <p>Sistema perimetral de CCTV          Sistema de analisis de video          Sistema de grabación e imagenes          Control de control          Rack          UPS Y tarjetas de comunicación TCP/IP          Cable 2x100mm          Cable 2x6mm          Fibra óptica 4F          Mano de obra y puesta en marcha</p>	1,00	45.000,00	45.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 SISTEMA DE VIGILANCIA.....</b>				<b>45.000,00</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXQNO9T0A5>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
10.01	<b>PA SEGURIDAD Y SALUD</b> Seguridad y salud según Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, para las obras de construcción del parque solar fotovoltaico.	1,00	30.495,30	30.495,30
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>30.495,30</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA233396  
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?r?CSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



**PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CÓD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
11.01	pa <b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN</b> Gestión de residuos de la construcción, según anejo			
		1,00	1.741,77	1.741,77
	<b>TOTAL CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>			<b>1.741,77</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>4.036.205,71</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233396  
<http://cotitragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUDYBXCXNQNO9T0AS>

21/4  
 2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS





**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

**PSFV RODÉN**

CAPITULO	RESUMEN	TOTAL (€)
1	OBRA CIVIL	406.630,34
2	ESTRUCTURA SEGUIDORES	444.060,00
3	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	1.521.192,42
4	CONEXIONADO MODULO-STRING BOX	207.979,20
5	CONEXIONADO STRING-BOX INVERSOR	94.294,20
6	RED DE MEDIA TENSION	179.912,48
7	INVERSORES	558.900,00
8	CENTROS DE TRANSFORMACION	546.000,00
9	SISTEMA DE VIGILANCIA	45.000,00
10	SEGURIDAD Y SALUD	30.495,30
11	GESTION DE RESIDUOS	1.741,77
<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>		<b>4.036.205,71</b>
13,00% Gastos generales.....		524.706,74
6,00% Beneficio industrial.....		242.172,34
		<b>766.879,08</b>

**TOTAL EJECUCION CONTRATA 4.803.084,79 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución de contrata del Proyecto PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN a la expresada cantidad de:

**CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS TRES MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**

Zaragoza marzo de 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**

Carlos Valiño Colás  
Colegiado nº4851 COITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA233396  
<http://coititragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?rCSV=BXUYDVBXCXQNO9T0AS>

21/4  
2023

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)  
 Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS