



---

# PROYECTO PFV CLARITA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

## SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Término Municipal de Zaragoza

---



*En Zaragoza, octubre de 2021*



## ÍNDICE

TABLA RESUMEN .....	4
1 ANTECEDENTES.....	6
2 OBJETO .....	6
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4 UBICACIÓN.....	7
5 PARQUE FOTOVOLTAICO .....	8
5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	8
5.2 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	8
5.2.1 CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN .....	8
5.2.2 CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN .....	9
5.2.3 CABLES DE FIBRA ÓPTICA.....	10
5.2.4 PUESTA A TIERRA.....	11
5.3 OBRA CIVIL.....	12
5.3.1 DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL.....	12
5.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	13
5.3.3 VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO .....	14
5.3.4 HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES.....	16
5.3.5 CIMENTACIÓN DE LA POWER STATION.....	17
5.3.6 ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	17
5.3.7 ARQUETAS.....	18
5.3.8 HITOS DE SEÑALIZACIÓN.....	19
5.4 INSTALACIONES AUXILIARES.....	19
5.4.1 ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA.....	19
5.4.2 VALLADO PERIMETRAL .....	19
5.4.3 SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA.....	19
5.4.4 CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO .....	20
5.4.5 PUNTO LIMPIO.....	21
5.4.6 ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	21
6 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA.....	22
6.1 CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA .....	22
6.1.1 Características del Centro de Entrega .....	22
6.1.2 Nivel de aislamiento.....	23
6.1.3 Intensidad nominal en Media Tensión .....	23
6.1.4 Corriente de Cortocircuito .....	23
6.1.5 Características de la Obra Civil .....	24
6.1.6 Instalación Eléctrica.....	24
6.1.7 Celdas de Distribución.....	24
6.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA .....	25



6.2.1	Cable aislado de potencia.....	26
6.2.2	Terminaciones .....	26
6.2.3	Empalmes .....	27
6.2.4	Pararrayos.....	27
6.2.5	Puestas a tierra .....	27
6.2.6	Canalización subterránea .....	27
7	AFECCIÓN SOBRE EL TM DE ZARAGOZA .....	32
7.1	COORDENADAS DEL PFV Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN .....	32
7.1.1	POLIGONAL DEL PFV .....	32
7.1.2	VALLADO DEL PFV .....	32
7.1.3	LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	33
7.2	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA .....	34
7.3	PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA .....	36
7.3.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	36
7.3.2	OBRA CIVIL .....	36
7.3.3	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES .....	37
7.3.4	CONDUCTORES DE CC.....	38
7.3.5	CONDUCTORES DE CA Y ACCESORIOS.....	38
7.3.6	SISTEMA DE VIGILANCIA.....	39
7.3.7	VARIOS.....	39
7.3.8	MONITORING & CONTROL.....	40
7.3.9	RESUMEN .....	40
8	PLANIFICACIÓN .....	41
9	CONCLUSIÓN.....	42
10	ÍNDICE DE PLANOS .....	43



## TABLA RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV

PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	
Datos generales	
Promotor	VALDENFORNE SOLAR SL CIF B99533507
Término municipal del PFV	Zaragoza
Capacidad de acceso	4,91 MW
Potencia inversores (a 40°C)	5,73 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	6,40 MWp
Superficie de paneles instalada	31.312 m <sup>2</sup>
Superficie poligonal del PFV	13,48 ha
Superficie vallada del PFV	12,42 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,55 km
Ratio ha/MWp	1,94
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,55 kWh/m <sup>2</sup> /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en ( <i>dato medio diario x 365 días</i> )	1.660 kWh/m <sup>2</sup>
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	12.139 MWh/año
Producción específica	1.896 kWh/kWp/año
Horas solares equivalentes	2.472 kWh/kW/año
Performance ratio	81,00 %
Datos técnicos	
Número de módulos 635 Wp	10.080
Seguidor solar 1 eje para 30 módulos (1V30)	336
Cajas de seccionamiento y protección (CSP)	24
Inversor 2.865 kVA	2
Power Station 5,73 MVA (Inversor + CT)	1



Tabla 2: Resumen Centro de Entrega

<b>CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA 15 kV</b>	
Tipo	Aparamenta GIS
Tensión nominal	15 kV <sub>ef</sub>
Tensión asignada	24 kV <sub>ef</sub>
Frecuencia nominal	50 Hz
<b>Celdas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador.</li> <li>- 1 Celda de medida y cuadro de medida.</li> <li>- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.</li> </ul>	

Tabla 3: Resumen Línea de evacuación

<b>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA</b>	
<b>Datos generales</b>	
Promotor	VALDENFORNE SOLAR SL CIF B99533507
Términos municipales de la línea subterránea de evacuación	Zaragoza y La Puebla de Alfindén (Zaragoza)
<b>Datos técnicos</b>	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada	17,5 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	Cable RHZ1 XLPE 1x630 mm <sup>2</sup> Al
Longitud de línea	2.840 m
Longitud de zanja	2.785 m



## 1 ANTECEDENTES

La sociedad VALDENFORNE SOLAR SL es la promotora del Parque Fotovoltaico (PFV) CLARITA en el Término Municipal de Zaragoza.

La sociedad VALDENFORNE SOLAR SL solicitó punto de conexión para el PFV CLARITA de 4,91 MW, obteniendo acceso favorable por parte de E-DISTRIBUCIÓN en barras de 15 kV de la Subestación (SET) MALPICA con fecha 25 de mayo de 2020.

Con fecha 14 de mayo de 2021 Red Eléctrica de España emitió informe favorable desde la perspectiva de la red de transporte a dicha conexión.

Continuando con el procedimiento de conexión, E-DISTRIBUCIÓN emitió las Condiciones Técnico Económicas para la conexión del PFV CLARITA de 4,91 MW en la SET MALPICA 15 kV.

## 2 OBJETO

El objeto de la presente separata es informar al Ayuntamiento de Zaragoza de las actuaciones del Parque Fotovoltaico CLARITA y su infraestructura de evacuación en su término municipal.

## 3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: VALDENFORNE SOLAR S.L.
- CIF: B99533507
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu



## 4 UBICACIÓN

El PFV CLARITA está ubicado a unos 190 metros sobre el nivel del mar en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

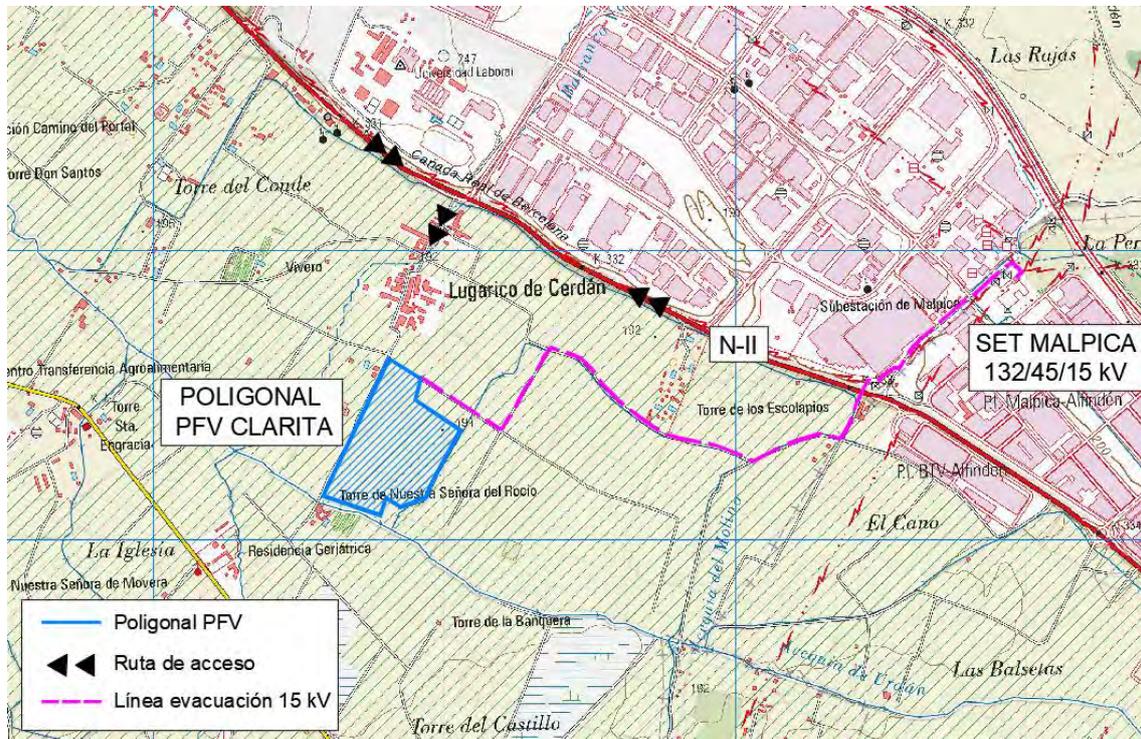


Ilustración 1: Ubicación del PFV

Las fincas destinadas para la implantación del PFV se encuentran detalladas en la Relación de bienes y derechos afectados y en el documento Planos. En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque:

Tabla 4: Dimensiones PFV

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	13,48 ha
Superficie vallado PFV	12,42 ha
Longitud del vallado del PFV	1,55 km



## 5 PARQUE FOTOVOLTAICO

### 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 10.080 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 635 Wp, 336 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1Vx30 con pitch de entre 5 y 7 metros, 24 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 5,73 MVA conectada en un circuito eléctrico con el Centro de Entrega mediante una red subterránea a 15 kV.

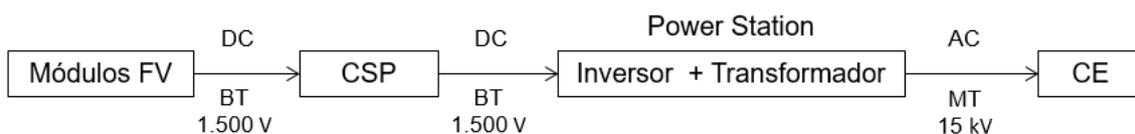


Ilustración 2: Esquema general de conexión del PFV

### 5.2 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

#### 5.2.1 CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN

Los circuitos de energía eléctrica en BT corresponden a los circuitos de corriente continua desde las ramas de módulos fotovoltaicos hasta las CSP y a los circuitos de corriente continua desde las CSP hasta los inversores.

Los cables de las ramas serán de tipo solar e irán instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajarán a tierra e irán enterrados bajo tubo hasta las CSP. Serán necesarios para evacuar la energía generada cables de cobre (Cu) 2 x 1 x 6 y/o 10 mm<sup>2</sup> de sección tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K. Estos cables serán – según IEC 60228 - de cobre electrolítico estañado clase 5, finamente trenzado, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) HEPR 120°C y cubierta exterior de elastómero termoestable libre de halógenos. El aislamiento y la cubierta están sólidamente unidos (aislamiento de dos capas). La tensión nominal del cable en CC es de 1,5 kV, siendo la máxima tensión de servicio admisible de 1,8 kV.



Los cables de BT para la conexión entre las CSP y el inversor central serán de aluminio (Al) de 2 x 2 x 240/300/400 mm<sup>2</sup> de sección tipo XZ1. Según UNE-EN 60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV en CA e irá directamente enterrado en zanja excepto en los cruces donde irá entubado.

## 5.2.2 CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN

La energía generada en el parque fotovoltaico se recoge con un circuito subterráneo de media tensión (15 kV) que une la Power Station con el Centro de Entrega de 15 kV.

Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 15 kV. La sección de conductor en los diferentes tramos podrá ser variable dentro del rango: 95, 150, 240, 400, 630 mm<sup>2</sup>, y será calculada con mayor detalle en el proyecto constructivo.

### Cable aislado de potencia

Los conductores a utilizar serán cables unipolares tipo RH5Z1 12/20 kV de Aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica.

Estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Se dispondrán directamente enterrados en terreno, formando una terna. El número de ternas, sección y longitud de los conductores varía según el tramo.

Las características principales de los cables serán:

- Tipo de cable:.....RH5Z1
- Tensión: ..... 12/20 kV
- Conductor:..... Aluminio
- Aislamiento:.....Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: ..... Corona de hilos de Cu



### Terminaciones

Las terminaciones se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Las terminaciones limitarán la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Del mismo modo, las terminaciones admitirán las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

### Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina y no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado.

### Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la línea subterránea en proyecto.

## 5.2.3 CABLES DE FIBRA ÓPTICA

En caso de ser necesario, las comunicaciones a implementar en la línea subterránea se basarán siempre en fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.



En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90° C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor.

#### 5.2.4 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre los elementos eléctricos que componen el PFV y electrodos enterrados en el suelo con objeto de garantizar la seguridad de personas y equipos en caso de faltas o descargas a tierra.

La red de tierras se realizará siguiendo un esquema TT. De esta forma, se conectarán todas las masas del parque entre sí y por otro lado se realizará un mallazo de tierra independiente para cada transformador de servicios auxiliares de los inversores.

Todo el sistema estará interconectado en paralelo, y unirá también mediante un latiguillo de tierras toda la estructura metálica de la planta.

Alrededor de los centros de transformación e inversión se instalará un mallazo de tierra al cual se conectará todas las puestas a tierra previstas de los equipos, de forma que se forme un anillo entre los centros de transformación e inversión y el centro de control del parque. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta.

Además de este mallazo, se realizará otro mallazo independiente cercano a cada inversor para conectar el neutro de los transformadores de servicios auxiliares de los inversores.

La instalación de puesta a tierra estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas.

Las características principales de los componentes de la red de tierras serán:

- Cable de cobre desnudo



- Alrededor de las Power Station.....50 mm<sup>2</sup>
- Resto de zonas .....35 / 50 mm<sup>2</sup>
- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y diámetro de 14 mm<sup>2</sup>:
  - En cada CSP
  - En las esquinas del mallazo de cada Power Station
  - A lo largo del vallado perimetral, ubicadas en los puntos donde se hallan los báculos del sistema CCTV
  - En las esquinas del mallazo de cada transformador de servicios auxiliares

Los conductores de tierra se tenderán en la misma zanja que los circuitos de fuerza del parque directamente enterrados, y grapados a los postes de los seguidores hasta su canalización por zanja.

### 5.3 OBRA CIVIL

La instalación del PFV requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

Además se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

#### 5.3.1 DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se trata de un terreno de tierra labrada sin vegetación, por lo tanto, el desbroce se considerará casi nulo.

El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada.

En el trazado de caminos y zanjas se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad media de 25 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se



podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

### 5.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía del terreno, solo será necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada donde se ubican los seguidores con objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción del parque son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el centro de transformación, al trazado de los caminos interiores y de acceso al parque, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

El trazado en planta y alzado de los caminos se ha ajustado a la orografía del terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el software topográfico MDT, obteniendo los siguientes resultados (ver tabla):

Tabla 5: Volumen de tierras y firmes de los ramales del PFV

EJE	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes	
		Desmonte (m <sup>3</sup> )	Terraplén (m <sup>3</sup> )	T. Vegetal (m <sup>3</sup> )	Subbase (m <sup>3</sup> )	Base (m <sup>3</sup> )
ADECUACIÓN ACCESO		27,96	5,15	125,18	47,60	23,65
CAMINOS INTERIORES	1.077,67	511,64	637,90	1.743,13	745,01	458,19
ACCESO PARTICULAR	214,90	45,67	159,93	359,58	145,87	89,19
EXPLANADAS CT		12,81	19,21	16,01		
EXPLANADA PFV		595,25	321,23	3.818,75		
EXPLANADA CE		6,57	9,86	8,22		
EXPLANADA CCyM		7,89	11,83	9,86		
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>1.292,57</b>	<b>1.207,79</b>	<b>1.165,10</b>	<b>6.080,73</b>	<b>938,47</b>	<b>571,02</b>



- Volumen de desmonte = 1.207,79 m<sup>3</sup>
- Volumen de terraplén = 1.165,10 m<sup>3</sup>

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 42,69 m<sup>3</sup>, en este caso se trata de tierras sobrantes. La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no fuera posible, a vertederos autorizados.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

### 5.3.3 VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

La red de viales del parque fotovoltaico está constituida por el vial de acceso al parque y los caminos interiores para el montaje y mantenimiento de los diferentes componentes.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

#### 5.3.3.1 Vial de acceso

El acceso al PFV se realiza desde la carretera nacional N-II, tomando el ramal de salida a la altura del PK 331,35, para dirigirse hacia el sur por el Camino Cerdán que llega hasta las parcelas en las que se ubica el PFV.

Se contempla la adecuación del camino existente en los tramos en los que no tenga los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los componentes fotovoltaicos.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.



- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m.
- Talud de desmote 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

### 5.3.3.2 Viales interiores

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a la Power Station, así como viales perimetrales que se conectarán con los caminos principales.

Tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 4 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m.
- Talud de desmote 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

### 5.3.3.3 Drenaje

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.



#### 5.3.3.4 Caminos públicos

Existe un camino público que atraviesa la zona en la que se ubica el parque fotovoltaico Clarita, se trata del camino 63-9017 del término municipal de Zaragoza.

Debido a la implantación del PFV, dicho vial quedará cortado, no suponiendo ningún perjuicio a las parcelas del entorno, ya que el tramo cortado solo afecta a la parcela 63-137 a la cual se le garantizará el acceso mediante un nuevo vial por el perímetro sur exterior al recinto del PFV.

El nuevo tramo de camino público tendrá condiciones similares al camino existente, una anchura de 4 metros y un perfilado de la cuneta triangular.

El trazado en planta se ha diseñado dejando una distancia de servidumbre al vallado desde el eje del nuevo vial en los tramos donde es paralelo al vallado de la planta fotovoltaica y alejándose del vallado para favorecer el diseño del alzado del mismo.

El trazado en alzado se ha diseñado ajustando la rasante lo máximo posible al terreno natural en la totalidad del eje para minimizar los movimientos de tierras y las afecciones.

En los puntos bajos del camino nuevo en los que se prevea posibles acumulaciones de agua se dispondrán de obras de drenaje y/o vados hormigonados.

En las intersecciones del vial nuevo con el camino existente se adecuará el entronque para permitir la circulación en todos los sentidos.

Con el diseño de este nuevo trazado se asegura así el acceso a todas las parcelas.

#### 5.3.4 HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en este parque es el hincado, ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Este sistema permite fijar cada pilote al terreno ajustando la profundidad del hincado mediante la utilización de una máquina hidráulica. Para ello, se fija el pilote a la parte superior de la máquina y mediante un control electrónico, se regula la velocidad, orientación y fuerza de hincado. Este proceso resulta ágil y económico.

Durante la fase de construcción del parque se llevará a cabo un estudio geotécnico del terreno, así como el test de hincado. Si en alguna de las zonas, el terreno no fuese



apropiado para este método, se estudiará otro tipo de anclaje de la estructura, como podría ser mediante tornillo o zapata de hormigón.

### 5.3.5 CIMENTACIÓN DE LA POWER STATION

El inversor y centro de transformación forman la Power Station que se ubicará sobre plataforma de hormigón cubierta de cama de arena y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad, tanto si es un contenedor metálico o un prefabricado de hormigón.

La cimentación se realizará con base de zapatas de hormigón y muros de ladrillo de fábrica para el apoyo del contenedor y elevarlo sobre el nivel del terreno para facilitar la ventilación y el acceso al montaje y mantenimiento del cableado.

### 5.3.6 ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afcción al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

Para ver las diferentes zanjas tipo consultar el documento Planos.

#### 5.3.6.1 Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).



Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

### 5.3.6.2 Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

### 5.3.7 ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces,



obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

### 5.3.8 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión fuera del parque fotovoltaico se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

## 5.4 INSTALACIONES AUXILIARES

Se construirán instalaciones auxiliares para mantener la seguridad y el correcto funcionamiento del parque. Durante la fase de construcción se habilitará una zona de acopio que permita el desarrollo de la obra. El resto de instalaciones descritas a continuación serán de carácter permanente.

### 5.4.1 ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA

Para facilitar las labores de construcción del PFV se dispondrán de zonas de acopio para depositar el material y maquinaria necesarios.

### 5.4.2 VALLADO PERIMETRAL

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se ejecutará una franja vegetal de 8 m de anchura en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en el paisaje.

### 5.4.3 SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), los cables



para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.

El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc... Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión.

#### 5.4.4 CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

La caseta del centro de control y mantenimiento del PFV se encuentra junto a la puerta de acceso del PFV. El edificio albergará la sala de control del SCADA y del CCTV. Se ubicarán los servidores del SCADA, el equipamiento de BT, los sistemas de monitorización, vigilancia y seguridad, así como un puesto de oficina habilitado y WC. El suministro de energía del edificio de O&M se realizará directamente desde el cuadro de baja tensión de los centros de transformación del PFV. El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.

En la Ilustración 3 se muestra el edificio descrito y sus dimensiones generales:

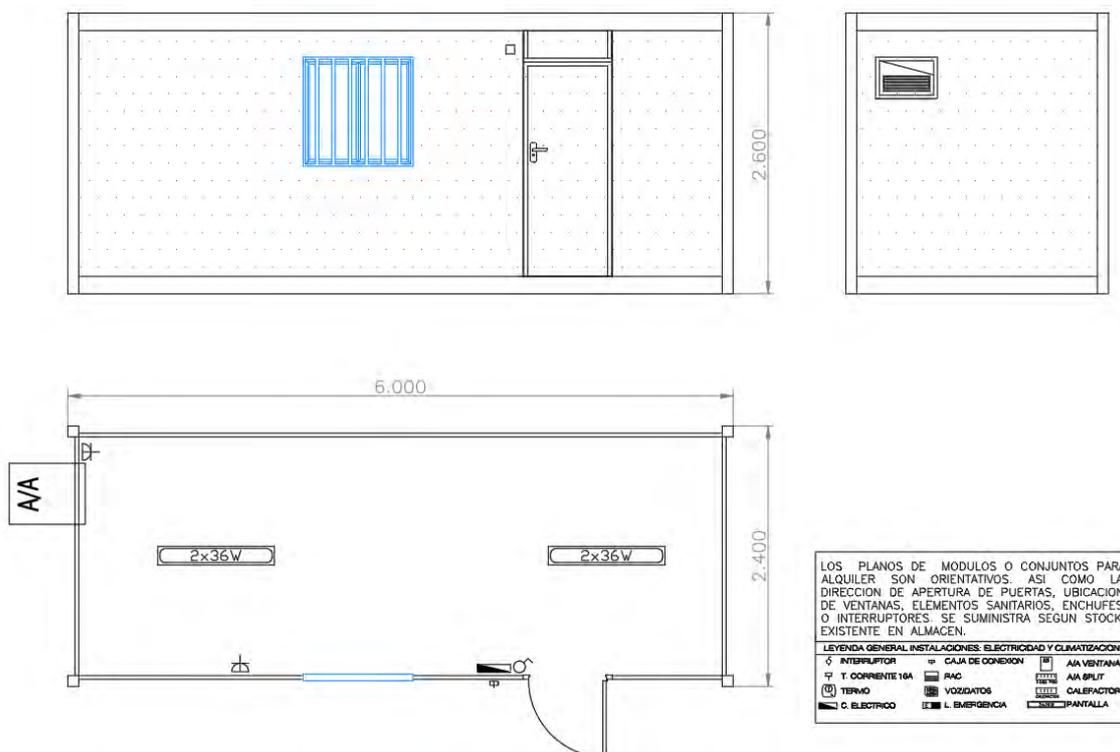


Ilustración 3: Caseta de control y mantenimiento. Dimensiones generales



#### 5.4.5 PUNTO LIMPIO

El PFV contará con un Punto Limpio instalado en módulo de residuos tipo ARC RES 1A, que quedará ubicado próximo a la entrada y junto al camino principal.

#### 5.4.6 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el correcto funcionamiento del PFV es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. Para ello, se propone la inclusión de una estación meteorológica con un mínimo de cuatro puntos de monitorización ambiental.

La estación meteorológica deberá medir las siguientes variables: irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.



## 6 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV CLARITA son las siguientes:

- CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA 15 kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA
- SET MALPICA 132/45/15 kV (existente)

### 6.1 CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA

El presente proyecto contempla la construcción de un Centro de Entrega (CE) que recoja la energía generada en el PFV, la cuantifique y la evacue a través de la Línea Subterránea de 15 kV. El CE es una caseta prefabricada que incluye toda la aparamenta necesaria, se ubica en el límite del recinto vallado siendo accesible desde el exterior y encontrándose debidamente señalizado. Se facilitará el acceso libre, directo y permanente a dicho centro de entrega a E-Distribución como empresa propietaria de la distribución de energía de la zona.

#### 6.1.1 Características del Centro de Entrega

El Centro de Entrega objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Ver Ilustración 4 y el Documento Planos.

El Centro de Entrega albergará la siguiente equipación:

- Celda de medida contador
- Celda de protección con interruptor automático y protecciones
- Celdas entrada/salida interruptor-seccionador

El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.

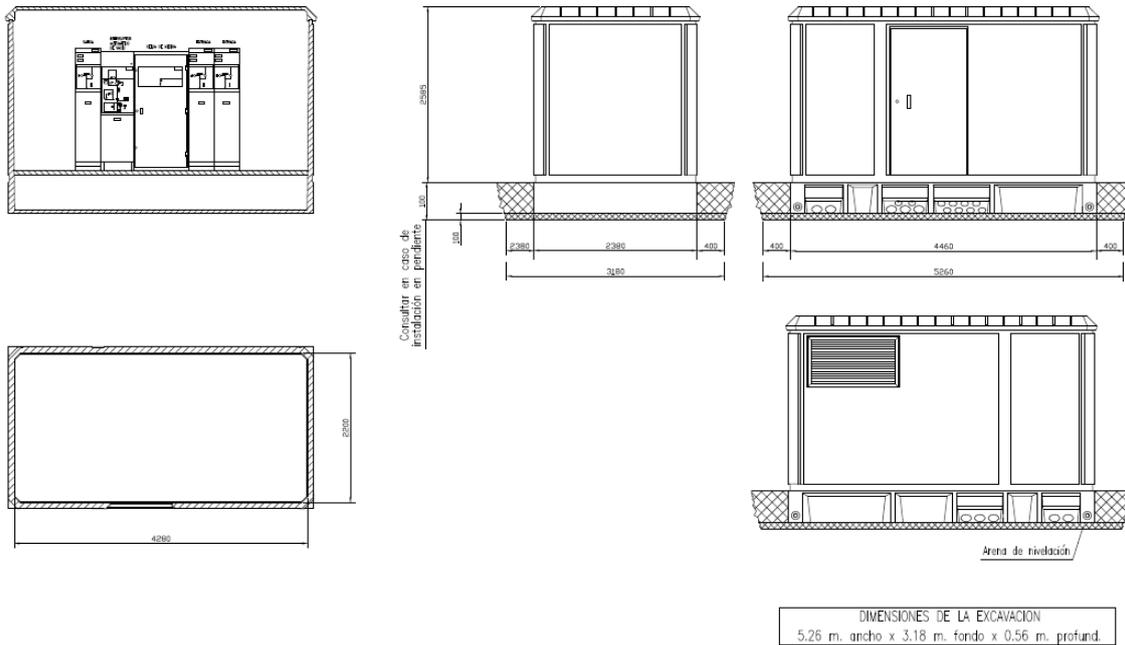


Ilustración 4. Centro de Entrega 15 kV

### 6.1.2 Nivel de aislamiento

Dependiendo de la tensión nominal de la alimentación, la tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán fijados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red U	Tensión más elevada para el material Um	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo)
kV	kV eficaces	kV eficaces	kV de cresta
$U \leq 20$	24	50	125

### 6.1.3 Intensidad nominal en Media Tensión

La intensidad nominal del embarrado y la apartada de MT será, en general, de 630 A.

### 6.1.4 Corriente de Cortocircuito

Los materiales de media tensión instalados en los Centro de Entrega, deberán ser capaces de soportar las solicitaciones debidas a las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto que se expresan en la tabla siguiente.

Intensidad asignada de corta duración 1 s. (Limite térmico) (kA)	Valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (Limite dinámico) (kA)
16	40



### 6.1.5 Características de la Obra Civil

El Centro de Entrega, consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, y demás equipos.

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del Centro de Medida, sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

### 6.1.6 Instalación Eléctrica

Las líneas de 3ª Categoría ( $\leq 30\text{kV}$ ) de alimentación al Centro de Entrega serán mediante cables subterráneos unipolares aislados con asilamiento seco termoestable, de las siguientes características:

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 kV
Naturaleza del conductor	AI
Sección del conductor	240 mm <sup>2</sup>

La temperatura mínima ambiente para ejecutar el tendido del cable será siempre superior a 0°C. El radio de curvatura mínimo durante el tendido será de 20xD, siendo D el diámetro exterior del cable, y una vez instalado, este radio de curvatura podrá ser como máximo de 15xD.

### 6.1.7 Celdas de Distribución

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envolvente metálica, celdas con corte y aislamiento en SF6.

#### 6.1.7.1 Celda de medida

Estará provista de transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los apartados de medida, control y contadores de medida de energía.



### 6.1.7.2 Celda interruptor automático de protección

Estará provista de un interruptor automático de corte en vacío y un seccionador de tres posiciones en serie con él. La celda estará dotada con las siguientes protecciones:

- Relé de mínima tensión instantánea entre fases (27)
- Relé de máxima tensión (59)
- Relé de máxima y mínima frecuencia (81)
- Relé de máxima intensidad en fases, neutro, en el caso de red con neutro aislado la protección debe ser direccional. (50/51, 50N/51N, 67N)

### 6.1.7.3 Celda entrada/salida

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

## 6.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA

Desde el Centro de Entrega del PFV Clarita se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV hasta la SET MALPICA 132/45/15 kV. El trazado de dicha línea de evacuación se realiza por el término municipal de Zaragoza a excepción del tramo final de entrada a la SET debido a que ésta se encuentra ubicada en La Puebla de Alfindén.

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 15 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz. La longitud desde el Centro de Entrega hasta la SET es de aproximadamente 2,8 kilómetros. La línea discurre principalmente por lindes de parcelas y caminos públicos.

Los conductores serán de aluminio del tipo Al RH5Z1 12 / 20 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, enterrados directamente

en terreno. Como se puede ver en la Tabla 6, la máxima caída de tensión es de **0,65 %**, valor por debajo del límite recomendado del 2 %.

*Tabla 6. Caída de tensión en circuito de media tensión de CE a SET*

Circuito	Potencia Acumulada MW	Intensidad acumulada A	Long. km	Nº ternas	Sección mm <sup>2</sup>	I <sub>max</sub> A	Caída tensión %	Pérdida potencia %    kW
CE-SET	5,73	232,16	2,84	1	630	575,00	0,65	0,48    27,60
TOTAL Circuito CE-SET							0,65 %	0,48 %    27,60

### 6.2.1 Cable aislado de potencia

Los cables a utilizar en la red subterránea de media tensión serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

El circuito de la línea subterránea de media tensión se compondrá de dos ternas de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la siguiente tabla:

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	630 mm <sup>2</sup>

### 6.2.2 Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.
- Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.



### 6.2.3 Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y serán aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo con la compañía distribuidora.

### 6.2.4 Pararrayos

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099.

### 6.2.5 Puestas a tierra

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

### 6.2.6 Canalización subterránea

Las zanjas tendrán por objeto alojar la línea subterránea de media tensión, el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones.

El trazado de la zanja se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En la línea, al igual que para el parque fotovoltaico, nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

#### 6.2.6.1 Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.



Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

#### 6.2.6.2 Zanja para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenara con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25 – 35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

#### 6.2.6.3 Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.



Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse en fase de ejecución el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

#### 6.2.6.4 Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la línea subterránea de evacuación

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT. Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

No se prevé que se produzcan otros cruzamientos distintos de los contemplados en los planos que se adjuntan. No obstante, antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán unas catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

A continuación se resumen, las condiciones a que deben responder los cruzamientos, proximidades y paralelismos de cables subterráneos.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5 m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía.
Depósitos de carburante	Entubada (*)	$\geq 1,2$ m	La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.
Conducciones de alcantarillado	Enterrada ó entubada	-	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado (**).



(\*): Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

(\*\*): En el caso de que no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	$\geq 25$ cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	$\geq 30$ cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*).

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	$\geq 40$ cm	$\geq 25$ cm
		En baja y media presión $\leq 4$ bar	$\geq 40$ cm	$\geq 25$ cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	$\geq 40$ cm	$\geq 25$ cm
		En baja y media presión $\leq 4$ bar	$\geq 20$ cm	$\geq 10$ cm

(\*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.



DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	(*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Proximidad o paralelismo	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(\*): La protección complementaria estará constituidos preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.



## 7 AFECCIÓN SOBRE EL TM DE ZARAGOZA

El PFV Clarita y sus infraestructuras de evacuación se ubican en el término municipal de Zaragoza, a excepción del tramo final de la línea de evacuación que se conecta a la SET Malpica ubicada en el término municipal de La Puebla de Alfindén.

Como se explica en el apartado 5.3.3. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO, la implantación del PFV conlleva la ocupación de un tramo del camino 9017 del polígono 63 del término municipal de Zaragoza. Esta ocupación no supone ningún perjuicio a las parcelas a las que da acceso ya que, o son ocupadas por el parque fotovoltaico, o se garantiza el acceso a través del tramo no ocupado de dicho vial o a través del nuevo vial planteado por el sur del recinto del PFV.

### 7.1 COORDENADAS DEL PFV Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

#### 7.1.1 POLIGONAL DEL PFV

POLIGONAL PFV CLARITA Coordenadas UTM ETRS 89 30N					
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	683.580	4.612.143	6	683.955	4.612.194
2	683.807	4.612.619	7	683.935	4.612.142
3	683.917	4.612.551	8	683.848	4.612.105
4	683.900	4.612.475	9	683.799	4.612.135
5	684.052	4.612.374	10	683.778	4.612.077

#### 7.1.2 VALLADO DEL PFV

VALLADO PFV CLARITA Coordenadas UTM ETRS 89 30N					
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	683.590	4.612.150	13	683.947	4.612.197
2	683.629	4.612.235	14	683.947	4.612.175
3	683.662	4.612.299	15	683.931	4.612.146
4	683.752	4.612.486	16	683.912	4.612.132
5	683.781	4.612.551	17	683.885	4.612.129
6	683.809	4.612.608	18	683.850	4.612.111
7	683.842	4.612.590	19	683.811	4.612.137
8	683.908	4.612.547	20	683.795	4.612.142
9	683.891	4.612.474	21	683.775	4.612.087
10	684.044	4.612.372	22	683.712	4.612.119
11	683.996	4.612.273	23	683.652	4.612.128
12	683.978	4.612.248			



### 7.1.3 LÍNEA DE EVACUACIÓN

Línea de evacuación 15 kV Coordenadas UTM ETRS 89 30N					
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1 - CE	683.906	4.612.548	10	685.360	4.612.344
2	683.916	4.612.557	11	685.451	4.612.543
3	684.194	4.612.374	12	685.490	4.612.541
4	684.360	4.612.658	13	685.561	4.612.588
5	684.464	4.612.623	14	685.634	4.612.691
6	684.606	4.612.467	15	685.950	4.612.955
7	684.766	4.612.356	16	685.985	4.612.918
8	685.049	4.612.271	17 - SET	685.970	4.612.905
9	685.292	4.612.360			

NOTA: Se han listado los vértices más representativos del trazado de la línea subterránea que evacúa la energía generada en el PFV El Clarita desde el Centro de Entrega (CE) ubicado en el límite del PFV hasta la Subestación (SET) Malpica a 15 kV.

## 7.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Uso	Sup. PFV (m <sup>2</sup> )	Sup. camino (m <sup>2</sup> )	Sup. veget (m <sup>2</sup> )	Línea Subterránea Media Tensión			
								Long. (m)	Sup. ocup. (m <sup>2</sup> )	Serv. paso (m <sup>2</sup> )	Ocup. temp. (m <sup>2</sup> )
Zaragoza	63	6	50900A06300006	Labor o labradío regadío						16,24	118,26
Zaragoza	63	7	50900A06300007	Labor o labradío regadío						9,59	47,11
Zaragoza	63	8	50900A06300008	Labor o labradío regadío						8,97	133,34
Zaragoza	63	10	50900A06300010	Labor o labradío regadío						0,30	63,65
Zaragoza	63	11	50900A06300011	Labor o labradío regadío						0,24	126,68
Zaragoza	63	12	50900A06300012	Labor o labradío regadío				4,57	2,74	13,84	16,99
Zaragoza	63	13	50900A06300013	Labor o labradío regadío				97,55	59,04	276,97	170,54
Zaragoza	63	14	50900A06300014	Labor o labradío regadío							110,38
Zaragoza	63	27	50900A06300027	Labor o labradío regadío						3,72	167,03
Zaragoza	63	29	50900A06300029	Labor o labradío regadío						0,90	188,99
Zaragoza	63	30	50900A06300030	Labor o labradío regadío						0,84	45,01
Zaragoza	63	45	50900A06300045	Labor o labradío regadío	80.481,70	1.932,81	7.865,75	10,46	6,28	31,66	14,69
Zaragoza	63	46	50900A06300046	Labor o labradío regadío	13.868,60		2.055,63				
Zaragoza	63	47	50900A06300047	Labor o labradío regadío	7.140,82		366,02				
Zaragoza	63	48	50900A06300048	Labor o labradío regadío	20.853,60		2.204,31				
Zaragoza	63	84	50900A06300084	Labor o labradío regadío						61,31	
Zaragoza	63	85	50900A06300085	Labor o labradío regadío						16,74	113,17
Zaragoza	63	101	50900A06300101	Labor o labradío regadío						9,47	131,49
Zaragoza	63	111	50900A06300111	Labor o labradío regadío						1,19	61,95
Zaragoza	63	113	50900A06300113	Labor o labradío regadío						6,25	
Zaragoza	63	115	50900A06300115	Labor o labradío regadío						2,76	92,89
Zaragoza	63	119	50900A06300119	Frutales regadío							79,36

**PFV CLARITA**  
Separata Ayuntamiento de Zaragoza



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº.Colegiado.: 0002474  
PEDRO MACHIN ITURRIA  
VISADO Nº. : VD03892-21A  
DE FECHA : 29/10/21  
**E-VISADO**

Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Uso	Sup. PFV (m <sup>2</sup> )	Sup. camino (m <sup>2</sup> )	Sup. veget (m <sup>2</sup> )	Línea Subterránea Media Tensión			
								Long. (m)	Sup. ocup. (m <sup>2</sup> )	Serv. paso (m <sup>2</sup> )	Ocup. temp. (m <sup>2</sup> )
Zaragoza	63	120	50900A06300120	Labor o labradío regadío						11,85	86,13
Zaragoza	63	9003	50900A06309003	Vía de comunicación de dominio público						2,29	
Zaragoza	63	9008	50900A06309008	Vía de comunicación de dominio público				45,14	26,57	153,19	22,48
Zaragoza	63	9013	50900A06309013	Vía de comunicación de dominio público				332,10	199,26	920,22	425,33
Zaragoza	63	9014	50900A06309014	Vía de comunicación de dominio público				332,89	199,74	945,97	130,08
Zaragoza	63	9015	50900A06309015	Hidrografía construida (embalse,canal...)						1,23	
Zaragoza	63	9016	50900A06309016	Vía de comunicación de dominio público				326,89	196,14	967,89	94,54
Zaragoza	63	9017	50900A06309017	Vía de comunicación de dominio público	1.861,56	3,14	42,29			12,34	
Zaragoza	63	9018	50900A06309018	Vía de comunicación de dominio público						2,52	2,16
Zaragoza	63	9023	50900A06309023	Hidrografía construida (embalse,canal...)						86,23	7,50
Zaragoza	63	9024	50900A06309024	Hidrografía construida (embalse,canal...)						46,40	
Zaragoza	63	9029	50900A06309029	Vía de comunicación de dominio público				822,71	493,63	2.275,99	311,75
Zaragoza	63	9030	50900A06309030	Otros				17,06	10,24	51,10	24,54
Zaragoza	63	9031	50900A06309031	Hidrografía construida (embalse,canal...)				5,29	3,17	42,15	12,00
Zaragoza	63	9035	50900A06309035	Vía de comunicación de dominio público							2,13
Zaragoza	502	9000	50900A50209000					617,63	370,58	1.851,60	894,05
Zaragoza	55291	4	5529104XM8152G					18,57	11,14	55,73	34,69
Zaragoza	55291	5	5529105XM8152G					10,22	6,13	30,67	14,31



## 7.3 PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

### 7.3.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	10.080	Módulo fotovoltaico de 635 Wp de silicio monocristalino.	140,00 €	1.411.200 €
Ud	10.080	Montaje de módulo fotovoltaico	3,00 €	30.240 €
Ud	336	Seguidor solar a 1 eje para 30 módulos (1V30)	1.650,00 €	554.400 €
Ud	336	Montaje de estructura de seguidor	335,00 €	112.560 €
Ud	2.352	Hincado de postes de estructura de seguidor	6,00 €	14.112 €
PA	1	P.A.T. de estructura.	3.437,00 €	3.437 €

**TOTAL MÓDULOS FV**

**2.125.949 €**

### 7.3.2 OBRA CIVIL

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
m <sup>3</sup>	6.081	Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 30 cm), incluso acopio junto a traza y posterior extendido, incluye transporte a lugar de empleo.	1,80 €	10.946 €
m <sup>3</sup>	1.208	Excavación en zonas de desmonte en cualquier tipo de terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a lugar de empleo, incluye rasanteo a cota de explanada, reperfilado de cunetas (donde sea necesario) y refino de taludes.	2,15 €	2.597 €
m <sup>3</sup>	1.165	Formación de terraplén con material procedente de excavación o préstamo, incluso selección, transporte, extendido, humectación y compactación hasta el 98 % Proctor Modificado, incluye rasanteo a cota de explanada y refino posterior de taludes.	3,18 €	3.705 €
m <sup>3</sup>	938	Capa de subbase (árido medio) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98 % de P.M. en formación de subbase.	9,00 €	8.442 €
m <sup>3</sup>	571	Capa de base (árido fino) para el firme de viales incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98 % de P.M. en formación de base.	14,00 €	7.994 €
Ud	3	Tubos de hormigón de diferentes diámetros para obras de drenaje, incluso desmontes y terraplenes, hormigón de	232,73 €	698 €



Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
		limpieza y anclaje y colocación de elementos en bocas (arquetas y/o aletas), incluida instalación		
Ud	3	Vados hormigonados de dimensiones según plano sección tipo, ejecutados en hormigón armado y fratasado del hormigón incluyendo excavación y preparación del terreno, y partes proporcionales de medios auxiliares, terminado.	227,27 €	682 €
m	5.340	Metro lineal de zanja para conducciones eléctricas según plano de zanjas tipo incluyendo excavación en cualquier tipo de terreno (incluso carga y transporte a lugar de empleo), relleno, tubos de diámetros variados, baliza y placa PPC.	22,00 €	117.480 €
Ud	12	Suministro e instalación de Arqueta prefabricada de ayuda al tendido	646,31 €	7.756 €
Ud	13	Cruce de zanjas por unidad de cruce, incluido tubos PEAD y hormigón HM-20.	200,00 €	2.600 €
Ud	1	Perforación dirigida para la realización del cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la carretera N-II, incluyendo estudio con georadar, traslado y emplazamiento de la maquinaria y del material en obra, vallado y señalización de la zona de trabajo, confección de pozos de entrada y salida, ejecución de la perforación piloto dirigida y operaciones de ensanchamiento hasta el diámetro requerido, retirada de tierras y lodos a vertedero, suministro e introducción de conductos y subconductos, inyección de lechada de hormigón para relleno del espacio existente entre vania y subconductos y fin de obra	22.750,00 €	22.750 €
m	1.550	Metro lineal de zanja para sistema de vigilancia según plano de zanjas tipo incluyendo excavación, relleno, tubos, baliza y placa PPC.	12,00 €	18.600 €
m	1.550	Vallado perimetral de recinto de parque fotovoltaico	8,50 €	13.175 €

**TOTAL OBRA CIVIL**

**217.424 €**

### 7.3.3 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	2	Obra civil de casetas centro de transformación incluyendo excavación de tierra vegetal, desmonte, terraplén y solera de hormigón armado de 0,15 m de espesor.	693,00 €	1.386,00 €



Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	1	Power Station de 5,73 MVA en contenedor metálico. Incluyendo 2 inversores de 2.865 kVA, un Transformador BT/MT y Conjunto de Celda de MT	217.740,00 €	217.740,00 €
Ud	1	Centro de Entrega en edificio prefabricado, incluyendo el Conjunto de Celdas de MT, según esquema unifilar.	87.400,00 €	87.400,00 €
Ud	24	Cajas de conexión: Caja de seccionamiento y protección de 1500 V.	500,00 €	12.000 €
Ud	2	Red de tierras interior y exterior de centros de transformación, inversores y centros de seccionamiento.	450,00 €	900 €

**TOTAL CT E INVERSORES**

**319.426 €**

#### 7.3.4 CONDUCTORES DE CC

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
m	23.396	Suministro y tendido de cable ZZ-F DKE/VDE AK 411.2.3 1,8 kV, unipolar de 1x6 mm <sup>2</sup> de sección, línea de distribución en cc desde paneles a inversor.	0,98 €	22.928 €
m	14.158	Suministro y tendido de cable de CC, XZ1 0,6/1 KV Al, 1x240 mm <sup>2</sup> , para conexión entre CSP e inversores o centros de transformación	5,20 €	73.622 €

**TOTAL CONDUCTORES CC**

**96.550 €**

#### 7.3.5 CONDUCTORES DE CA Y ACCESORIOS

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
m	1.200	Suministro y tendido de cable aislado unipolar tipo AL RHZ1 (XLPE) 18/30 kV, conductor de 3x(1x240) mm <sup>2</sup> de sección.	6,00 €	7.200 €
m	8.085	Suministro y tendido de cable aislado unipolar tipo AL RHZ1 (XLPE) 18/30 kV, conductor de 3x(1x630) mm <sup>2</sup> de sección.	9,80 €	79.233 €
Ud	3	Suministro, montaje y conexionado terminal GIS unipolar 30 kV	156,76 €	470 €
Ud	9	Empalme cable AL RHZ1 (XLPE) 18/30 kV Al	218,41 €	1.966 €

**TOTAL CONDUCTORES CA**

**88.869 €**



### 7.3.6 SISTEMA DE VIGILANCIA

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	1	Sistema perimetral de CCTV, incluida instalación y puesta en marcha.	27.005,00 €	27.005 €
Ud	1	Sistema de analisis de video, incluida instalación y puesta en marcha.	15.400,00 €	15.400 €
Ud	1	Sistema de grabación e imágenes, incluida instalación y puesta en marcha.	1.810,00 €	1.810 €
Ud	1	Central de control, incluida instalación y puesta en marcha.	760,00 €	760 €
Ud	1	Rack, incluida instalación y puesta en marcha.	390,00 €	390 €
Ud	1	UPS y tarjetas de comunicación TCP/IP, incluida instalación y puesta en marcha.	2.530,00 €	2.530 €
m	1.550	Cable 2x10 mm, incluida instalación y puesta en marcha.	2,70 €	4.185 €
m	1.550	Cable 2x6 mm, incluida instalación y puesta en marcha.	1,80 €	2.790 €
m	3.100	Fibra óptica 4F, incluida instalación y puesta en marcha.	1,10 €	3.410 €

**TOTAL SISTEMAS DE VIGILANCIA**

**58.280 €**

### 7.3.7 VARIOS

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	1	Control de Calidad: Control de Calidad realizado por empresa especializada.	5.000,00 €	5.000 €
Ud	1	Seguridad y Salud: Protecciones individuales y colectivas, instalaciones de higiene y bienestar, y formación de personal en seguridad y salud en el trabajo.	9.226,77 €	9.227 €
Ud	2	Estación meteorológica Suministro, montaje y conexionado de estación meteorológica compuesta por: - 1 Piranómetro - Anemómetro y veleta. - Dos Sensores temperatura ambiente. - Dos células calibradas - Sistema de montaje sobre torreta. - Alimentación auxiliar mediante panel FV. - Pluviómetro. - Visualizador frontal. incluidos medios auxiliares, material auxiliar, así como p.p. de pequeño material y accesorios, totalmente la unidad terminada.	3.500,00 €	7.000 €

**TOTAL VARIOS**

**21.227 €**

<b>PFV CLARITA</b> Separata Ayuntamiento de Zaragoza		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA <b>VISADO N.º : VD03892-21A</b> <b>DE FECHA : 29/10/21</b> <b>E-VISADO</b>
---	---	---

### 7.3.8 MONITORING & CONTROL

Tipo	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio
Ud	1	Monitoring & Control	27.005,00 €	27.005 €
<b>TOTAL MONITORING &amp; CONTROL</b>				<b>27.005 €</b>

### 7.3.9 RESUMEN

Resumen PFV CLARITA y su infraestructura de evacuación	
CONCEPTO	PRECIO
1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	2.125.949 €
2. OBRA CIVIL	217.424 €
3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES	319.426 €
4. CONDUCTORES C.C.	96.550 €
5. CONDUCTORES C.A Y ACCESORIOS	88.869 €
6. SISTEMA DE VIGILANCIA	58.280 €
7. VARIOS	21.227 €
8. MONITORING & CONTROL	27.005 €
<b>Presupuesto de ejecución material PFV</b>	<b>2.954.730 €</b>
Gastos generales y dirección de obra 13%	384.115 €
Beneficio Industrial 6%	177.284 €
<b>Total ejecución</b>	<b>3.516.129 €</b>

El presupuesto de ejecución material del PFV CLARITA y su infraestructura de evacuación correspondiente al término municipal de Zaragoza asciende a **DOS MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS (2.954.730 €)**.



## 8 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6	
	SEMANA 1-2	SEMANA 3-4	SEMANA 5-6	SEMANA 7-8	SEMANA 9-10	SEMANA 11-12	SEMANA 13-14	SEMANA 15-16	SEMANA 17-18	SEMANA 19-20	SEMANA 21-22	SEMANA 23-24
<b>INICIO DE OBRAS</b>												
<b>OBRA CIVIL</b>												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
<b>OBRA ELÉCTRICA</b>												
Acopio												
Tendido												
Conexiónado												
<b>MONTAJE PARQUE</b>												
Montaje												
Conexiónado eléctrico												
Acabado final												
<b>SUBSTACIÓN / CENTRO DE ENTREGA</b>												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electo mecánico												
Puesta en marcha												
<b>LÍNEA DE EVACUACIÓN</b>												
Obra civil												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
Puesta en marcha												
<b>TENSIÓN DISPONIBLE</b>												
<b>PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS</b>												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
<b>FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE</b>												



## 9 CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes afecciones del Parque Fotovoltaico CLARITA y su infraestructura de evacuación sobre el término municipal de Zaragoza, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, octubre 2021  
Fdo. Pedro Machín Iturria  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 2.474 COIIAR



## 10 ÍNDICE DE PLANOS

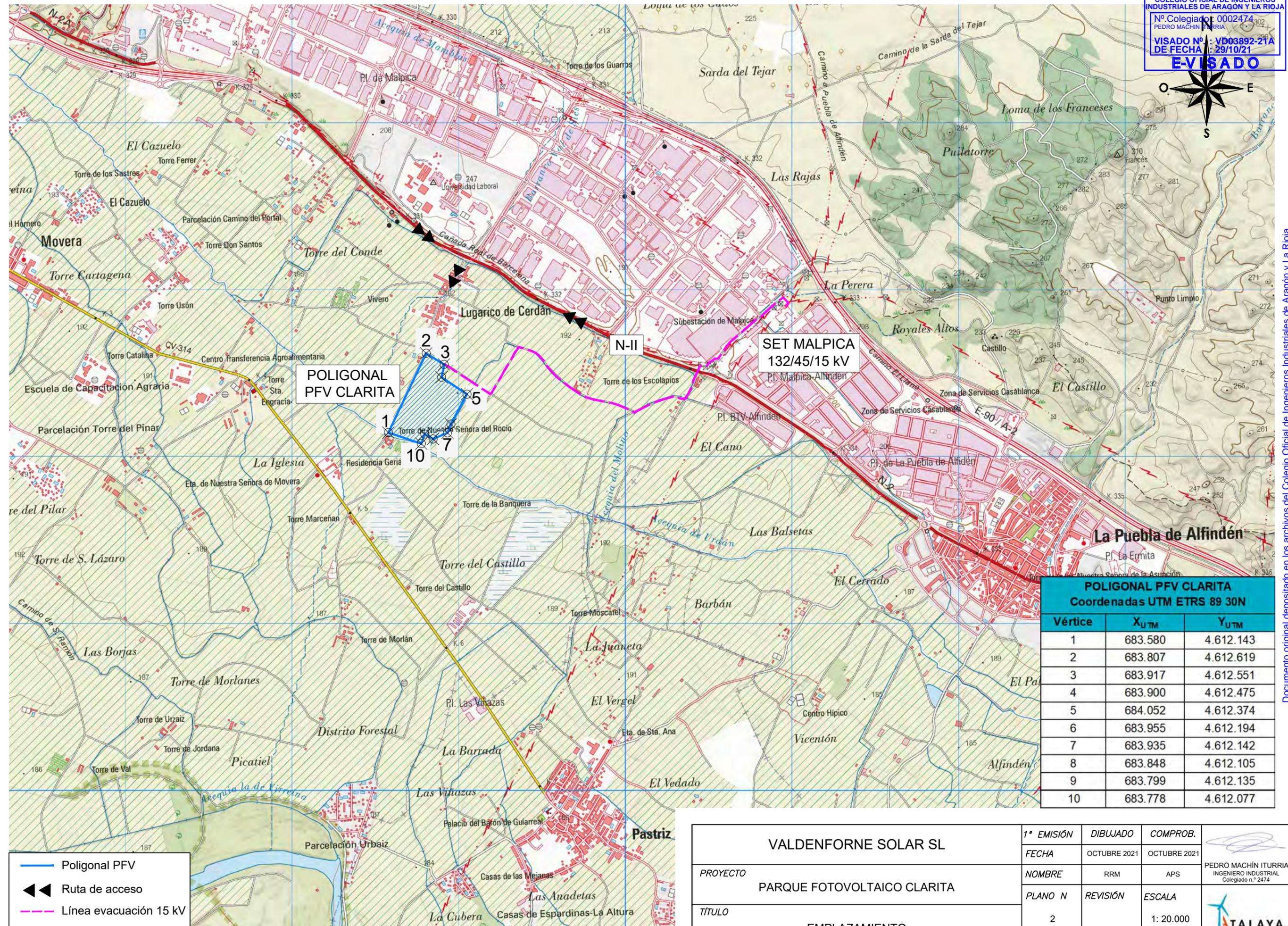
- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Planta general
- 4 Ortofoto
- 5 Trazado caminos
- 6 Sección tipo viales
- 7 Sección tipo zanjas
- 8 Parcelario
- 14 Vallado
- 15 Centro de control y mantenimiento
- 17 Centro de entrega

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002474  
 PEDRO MACHÍN ITURRIA  
 VISADO Nº: VD03892-21A  
 DE FECHA: 29/10/21  
**EVISADO**



VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO SITUACIÓN	1		1: 200.000	

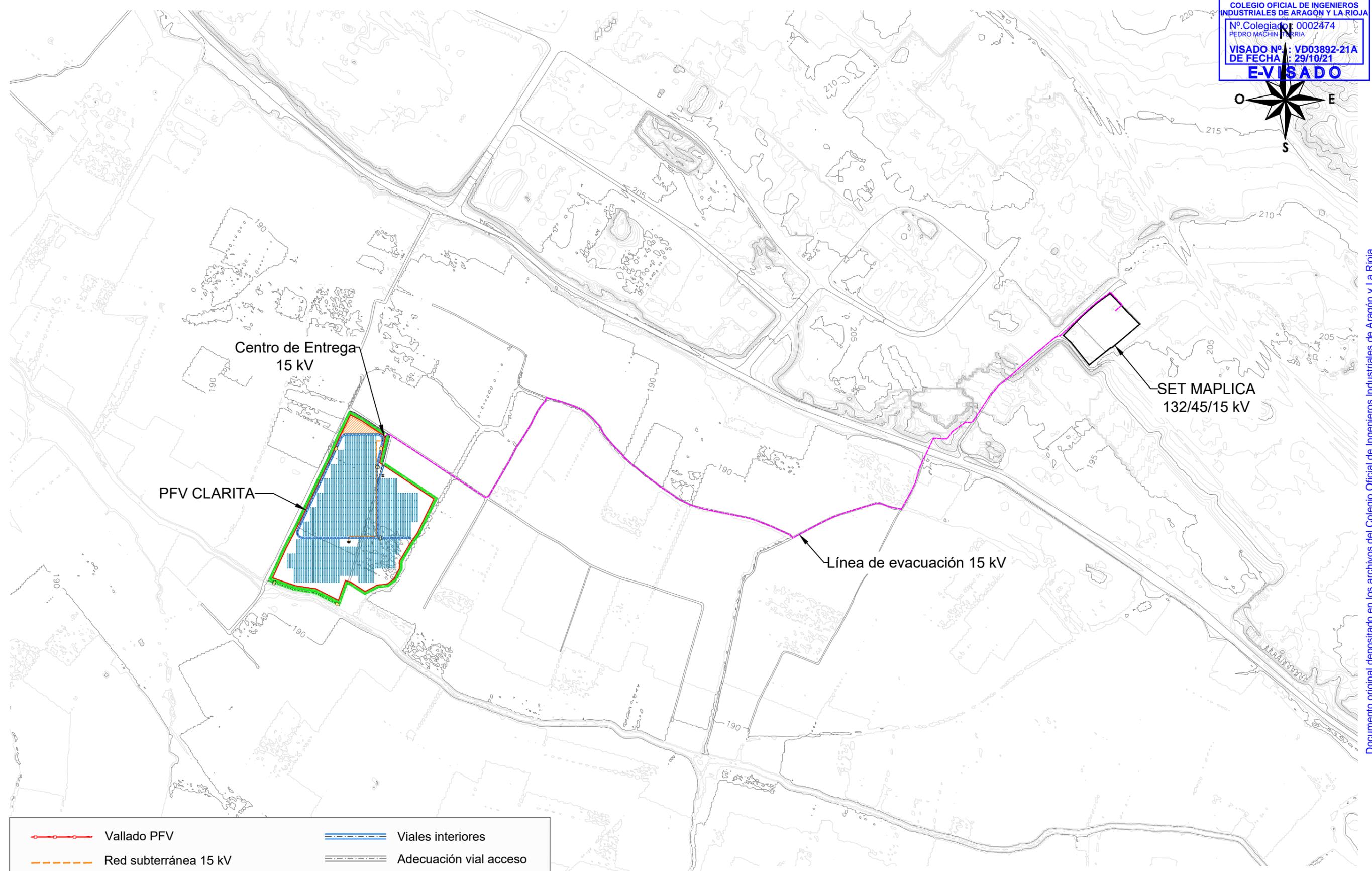
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05030-21 y VISADO electrónico VD03892-21A de 29/10/2021. CSV = FVD2MM9PJGQS1XA1 verificable en https://coliar.e-gestion.es



— Poligonal PFV  
— Ruta de acceso  
— Línea evacuación 15 kV

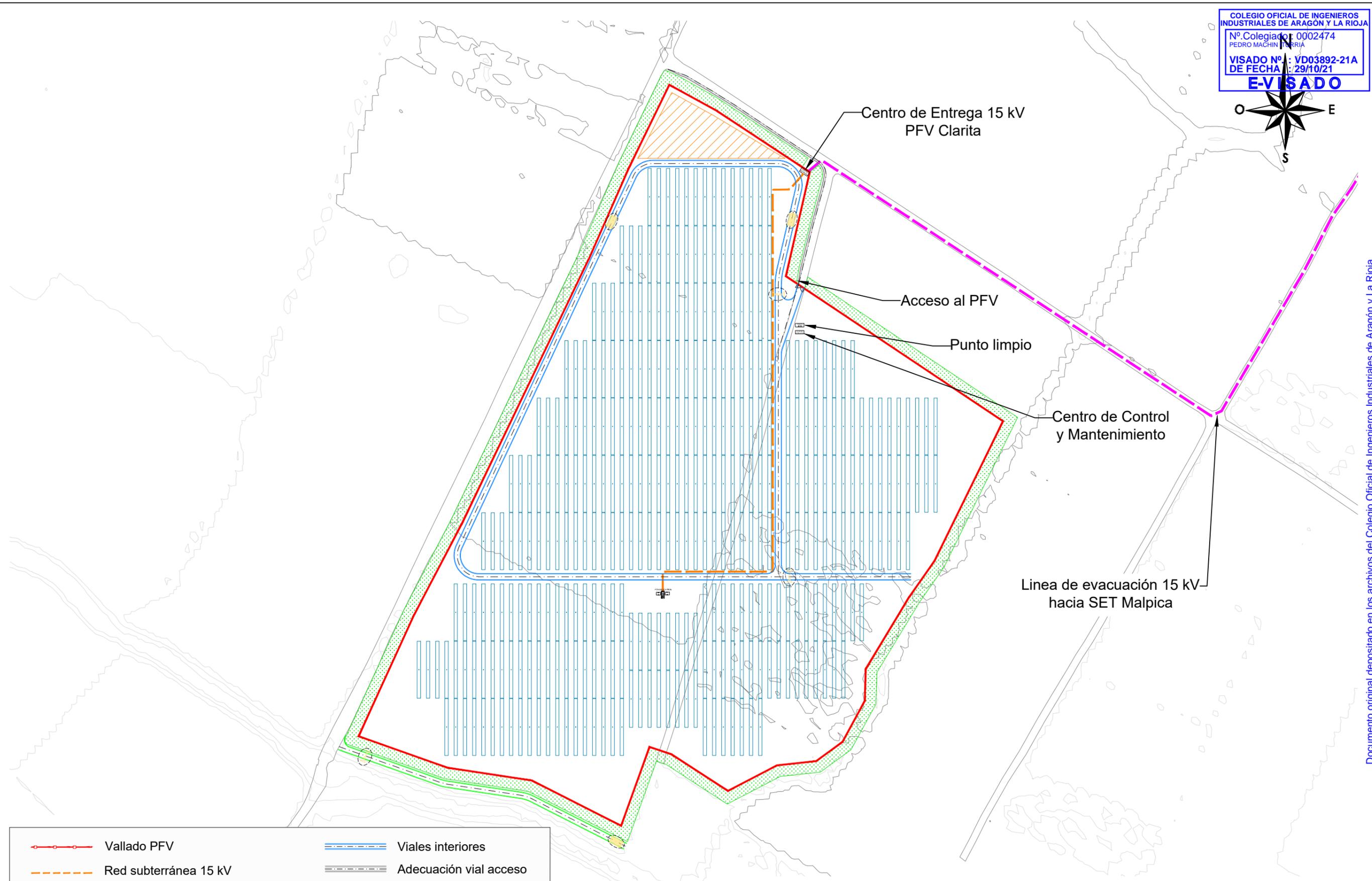
POLIGONAL PFV CLARITA		
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	683.580	4.612.143
2	683.807	4.612.619
3	683.917	4.612.551
4	683.900	4.612.475
5	684.052	4.612.374
6	683.955	4.612.194
7	683.935	4.612.142
8	683.848	4.612.105
9	683.799	4.612.135
10	683.778	4.612.077

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>  PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b>  TÍTULO <b>EMPLAZAMIENTO</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	 TALAYA GENERACIÓN
	2		1: 20.000	



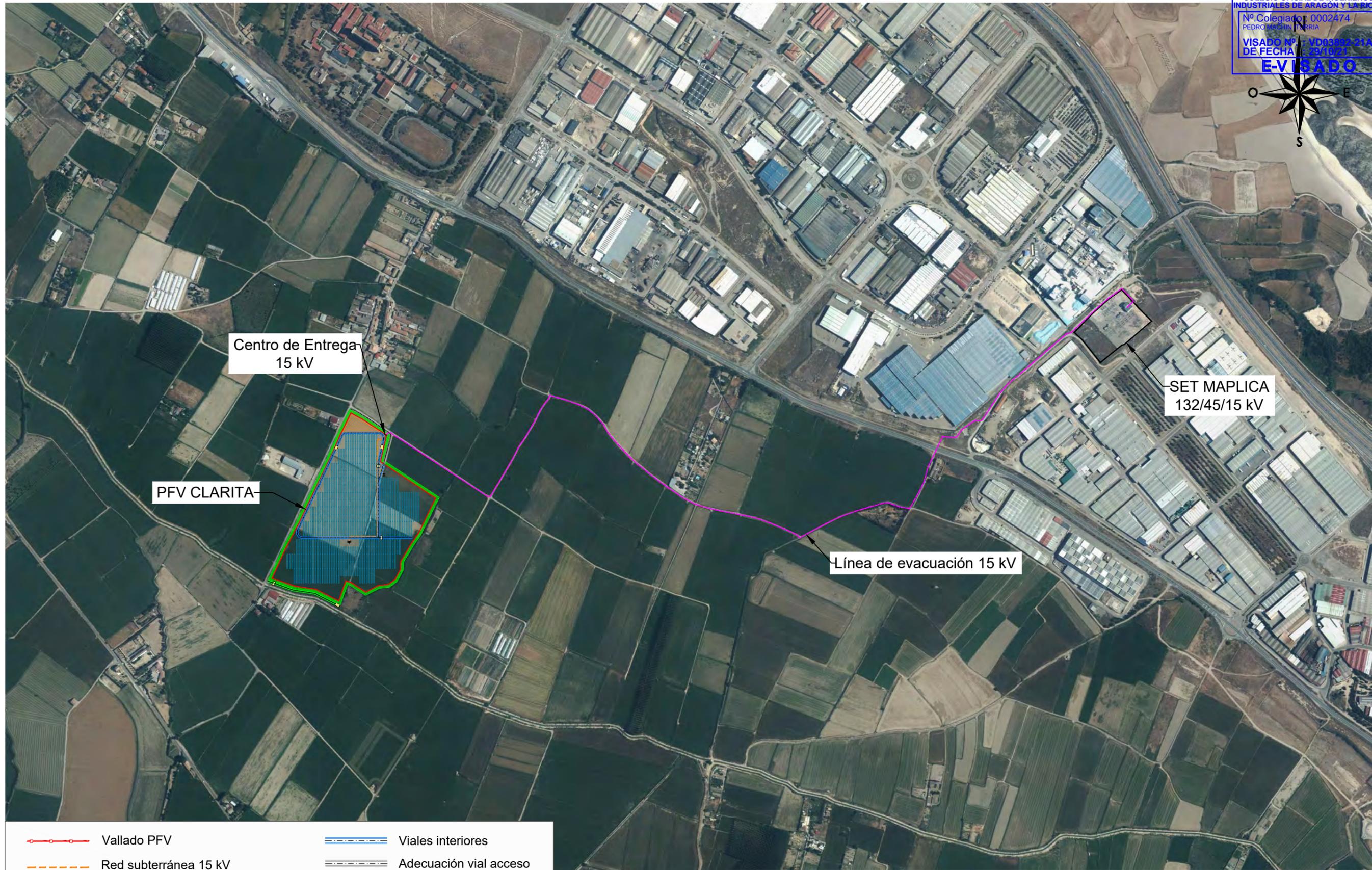
	Vallado PFV		Viales interiores
	Red subterránea 15 kV		Adecuación vial acceso
	Línea de evacuación 15 kV		Vial acceso parcela 63-137
	Seguidor con módulos fotovoltaicos		Puerta de acceso
	Power Station		Vado hormigonado
	Zona de acopio		Obra de drenaje
	Pantalla vegetal		

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b> PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b> TÍTULO <b>PLANTA GENERAL</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	3	1 de 2	1: 10.000	



	Vallado PFV		Viales interiores
	Red subterránea 15 kV		Adecuación vial acceso
	Línea de evacuación 15 kV		Vial acceso parcela 63-137
	Seguidor con módulos fotovoltaicos		Puerta de acceso
	Power Station		Vado hormigonado
	Zona de acopio		Obra de drenaje
	Pantalla vegetal		

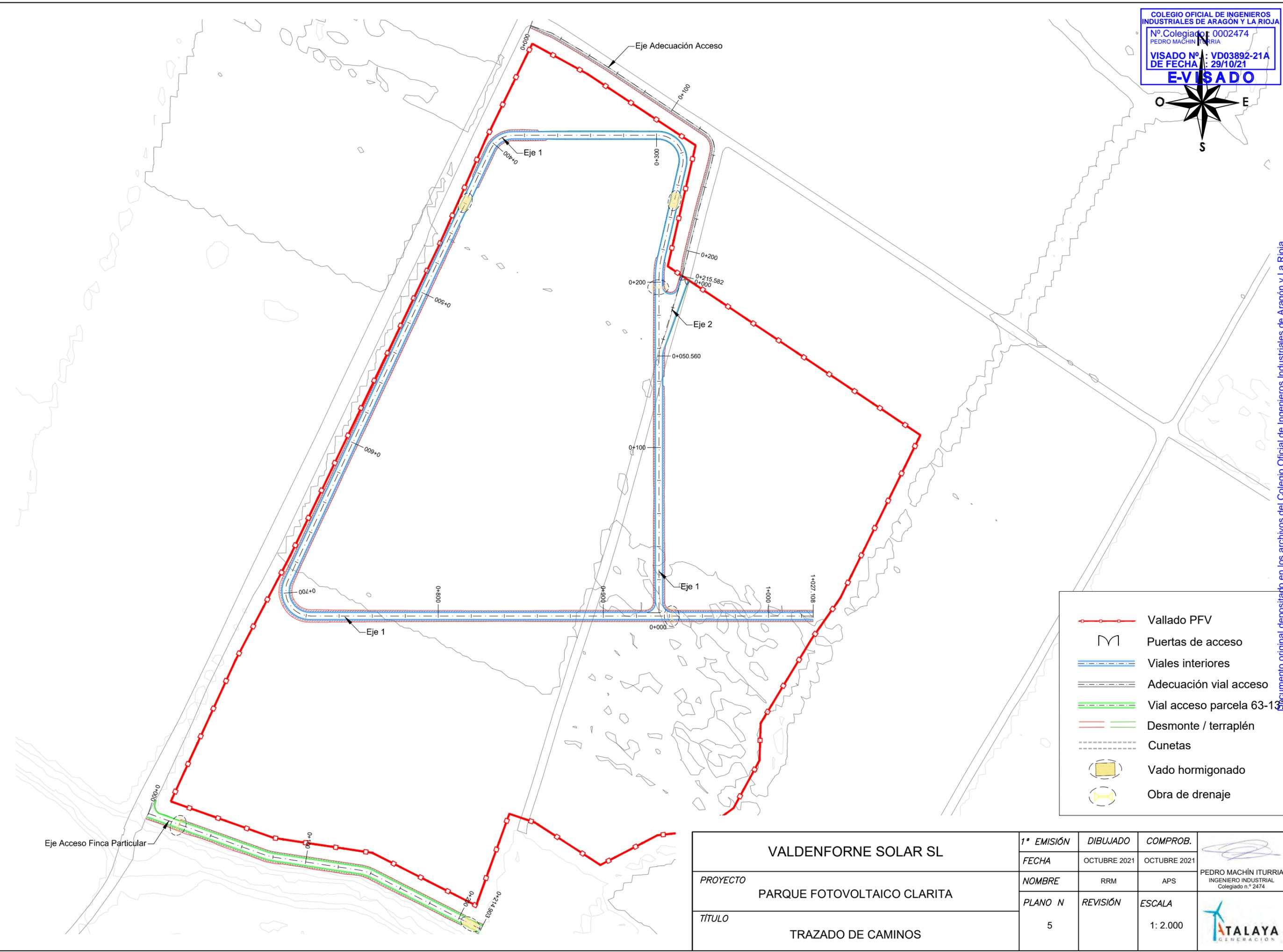
<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b> PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b> TÍTULO <b>PLANTA GENERAL</b>		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
NOMBRE	RRM	APS	PLANO N	HOJA	
	3	2 de 2	1: 2.500		



- Vallado PFV
- Red subterránea 15 kV
- Línea de evacuación 15 kV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Power Station
- Zona de acopio
- Pantalla vegetal
- Viales interiores
- Adecuación vial acceso
- Vial acceso parcela 63-137
- Puerta de acceso
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.					
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021					
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA		NOMBRE	RRM	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474		
TÍTULO	ORTOFOTO		PLANO N	4	REVISIÓN		ESCALA	1: 10.000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002474  
 PEDRO MACHÍN ITURRIA  
 VISADO Nº: VD03892-21A  
 DE FECHA: 29/10/21  
**E-VISADO**

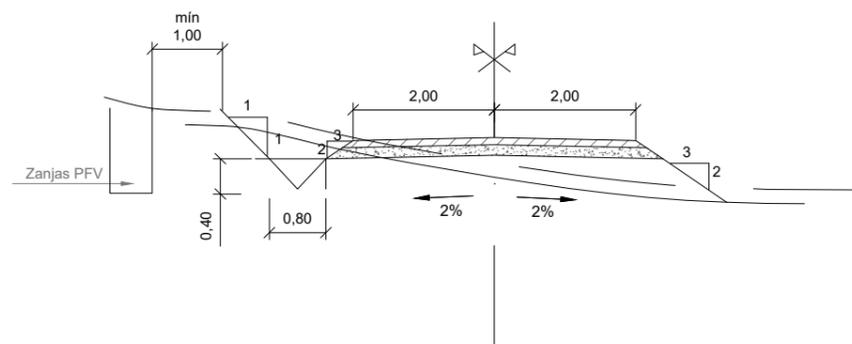
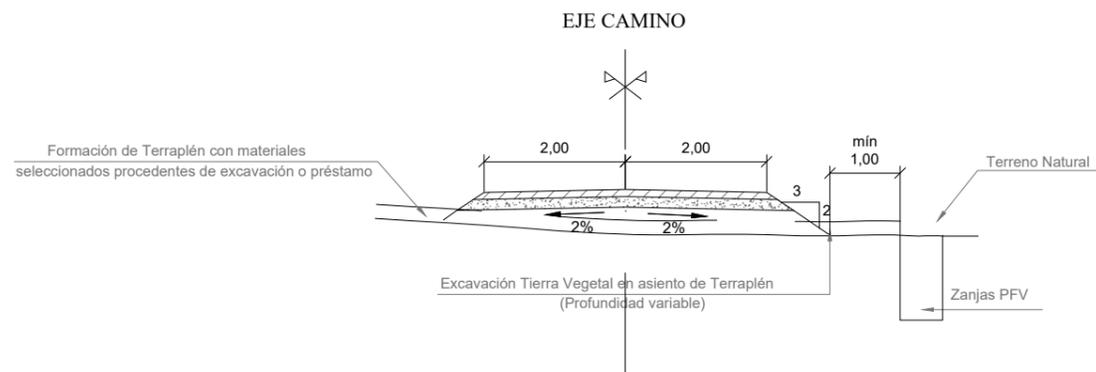


	Vallado PFV
	Puertas de acceso
	Viales interiores
	Adecuación vial acceso
	Vial acceso parcela 63-12
	Desmorte / terraplén
	Cunetas
	Vado hormigonado
	Obra de drenaje

VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO	NOMBRE	RRM	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TRAZADO DE CAMINOS	5		1: 2.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05030-21 y VISADO electrónico VD03892-21A de 29/10/2021. CSV = FVD2MM9PJQS1XAI verificable en https://coliar.e-gestion.es

## VIALES INTERIORES



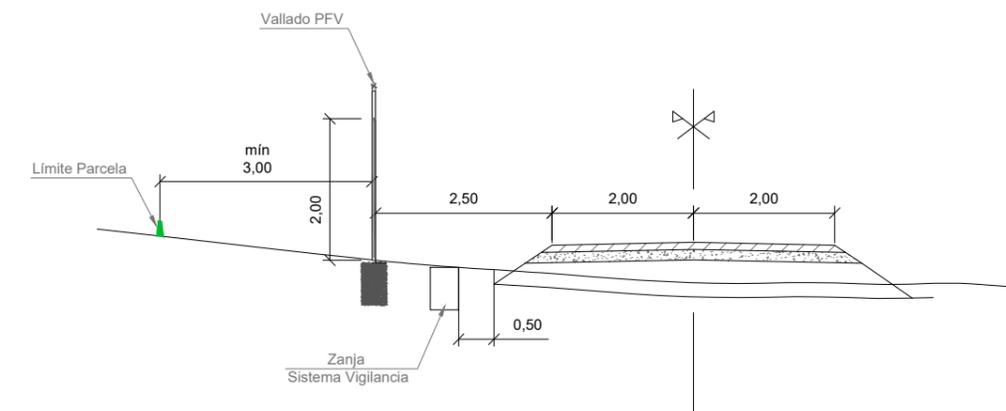
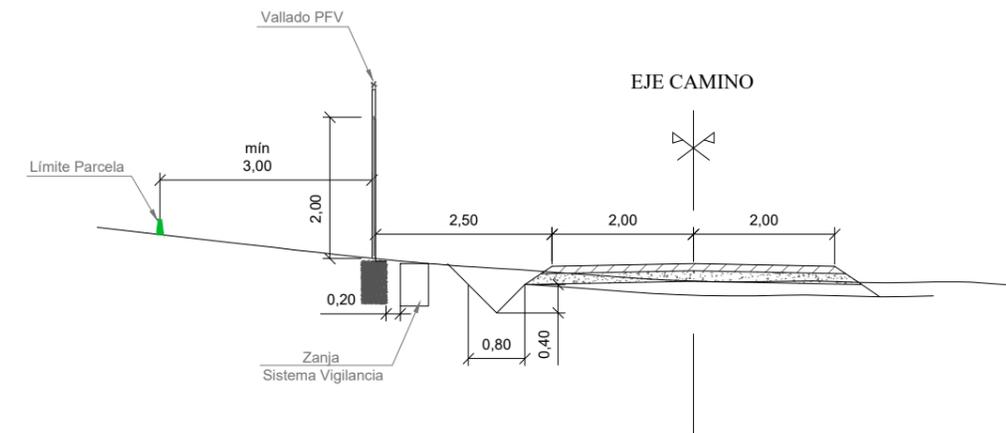
### FIRMES



### Notas:

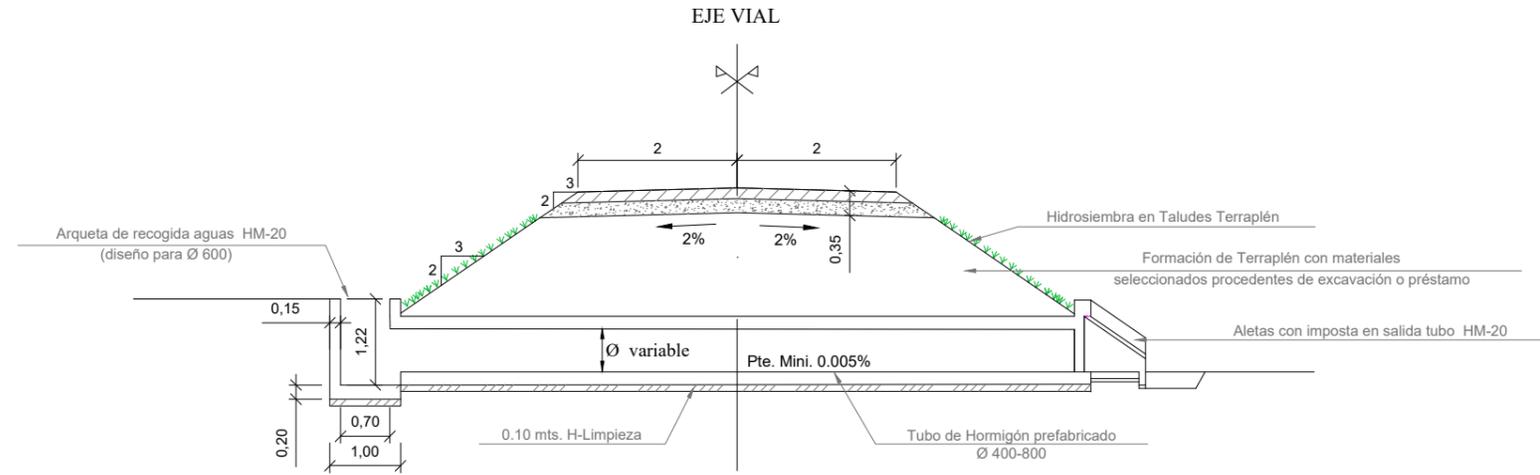
Los viales de acceso tendrán una anchura de 5 m.  
La sección de firme formada por dos capas (base 0.10 m y subbase 0.15 m).  
La profundidad de excavación en tierra vegetal será mínimo de 0.20 m.  
La formación del terraplén será con material seleccionado procedente de excavación o préstamo.  
Cotas en metros.

## VIALES PERIMETRALES E-VISADO

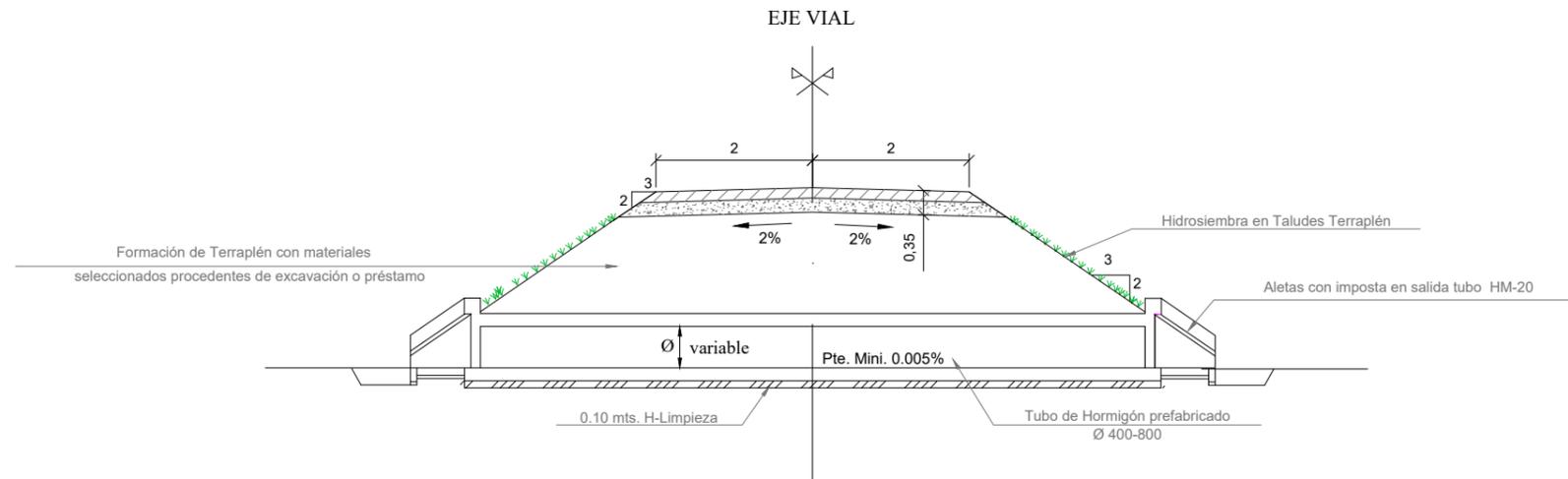


VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO	NOMBRE	RRM	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	6	1 de 2	1: 100	
SECCIÓN TIPO VIALES				

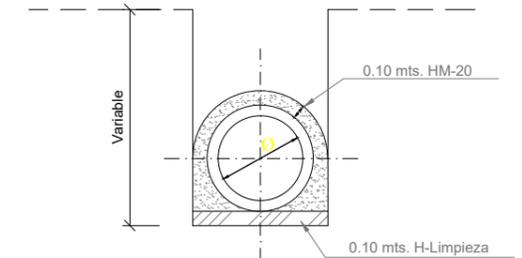
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN (SECCIÓN TIPO CON OBRA DRENAJE)  
 ARQUETA-ALETAS



SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN (SECCIÓN TIPO CON OBRA DRENAJE)  
 ALETAS-ALETAS



OBRA DE DRENAJE  
 (SECCIÓN TRANSVERSAL)  
 E: 1/50



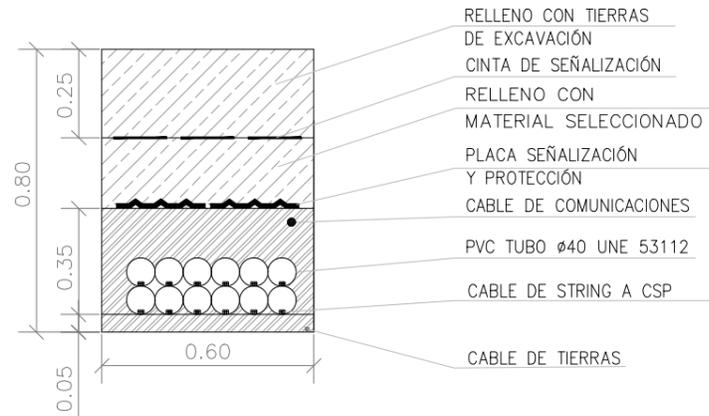
**FIRMES**

- Base (0.15 mts.)
- Subbase (0.20 mts.)

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES				
TIPOS DE HORMIGÓN	ÁRIDOS A UTILIZAR		CEMENTO	CONSISTENCIA
	TIPO DE ÁRIDO	GRANULO MÁX.	DESIGNACIÓN art. 37.3.2 EHE	ASIENTO CONO ABRAMS UNE 7.103
HM-20/PI/40/IIa (en limpieza y elementos Arquetas)	RODADO	40 mm	CEM II/A-V42.5	5-8 cm

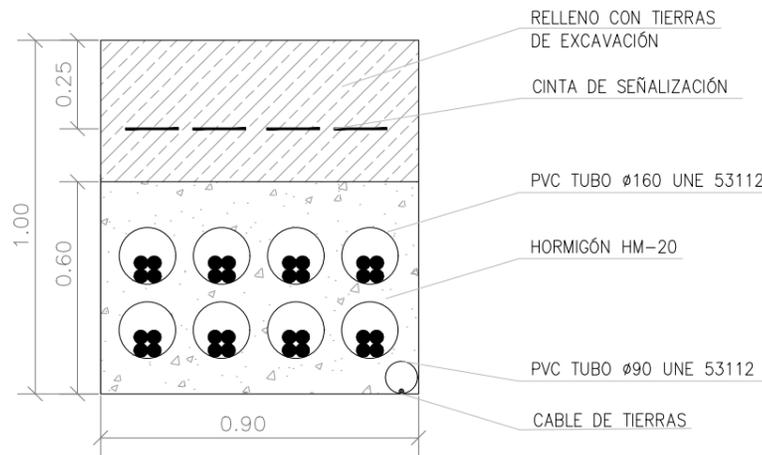
<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>  PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b>  TÍTULO <b>SECCIÓN TIPO VIALES</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474  
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	6	2 de 2	1: 100	

ZANJA DC "TIPO A"  
 STRING A CSP



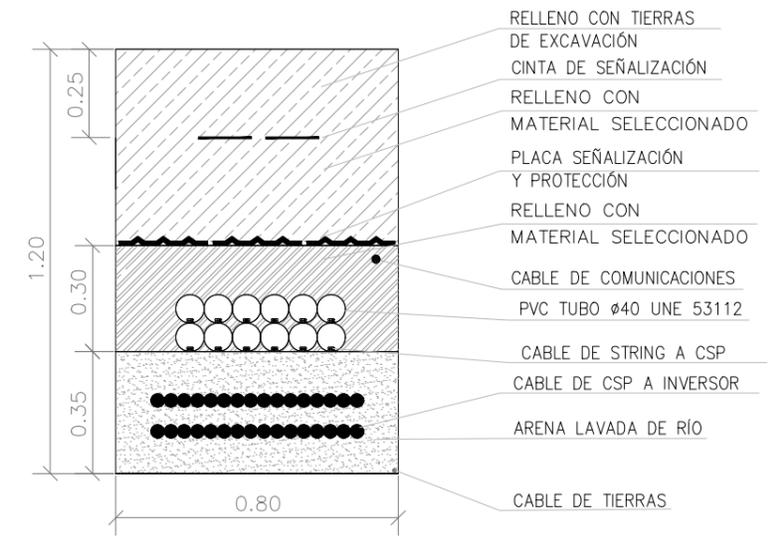
NOTA:  
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO B"  
 CSP A INVERSOR (HORMIGÓN)

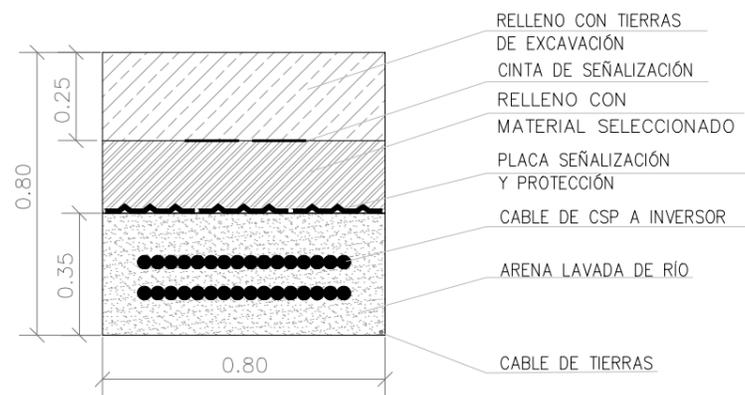


NOTA:  
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO C"  
 CRUZAMIENTO: ZANJA DC "TIPO A" CON ZANJA DC "TIPO B"

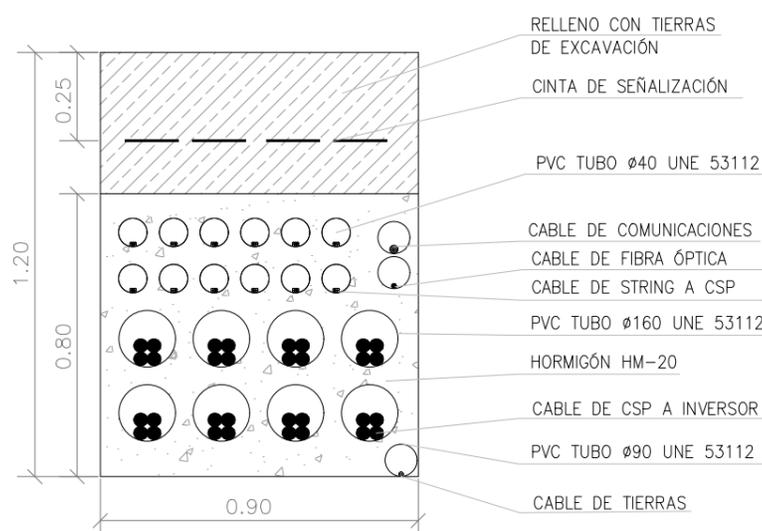


ZANJA DC "TIPO B"  
 CSP A INVERSOR

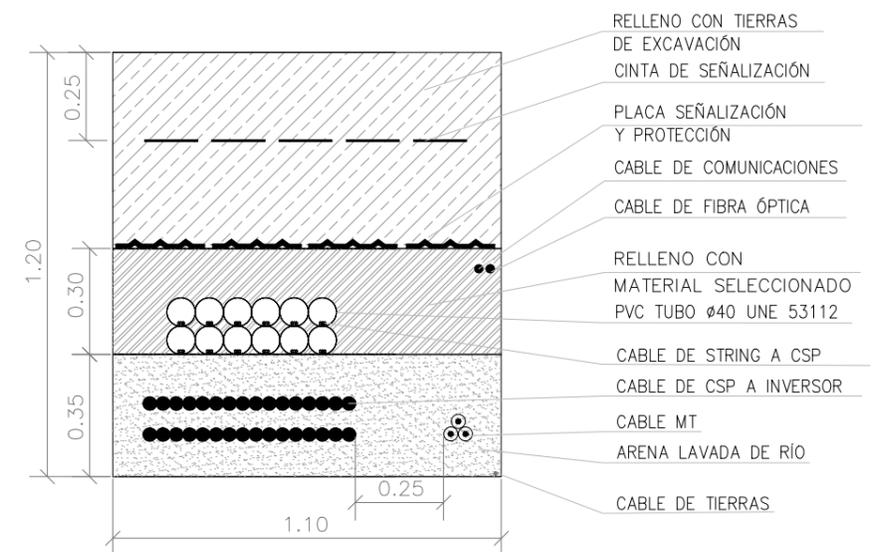


NOTA:  
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO B"  
 CSP A INVERSOR (HORMIGÓN)

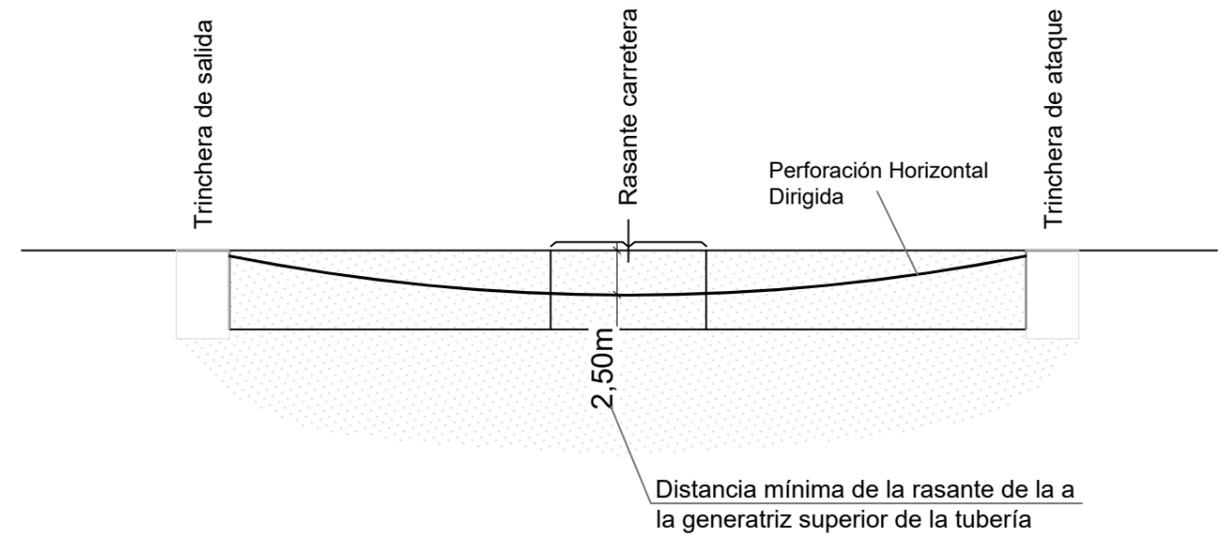
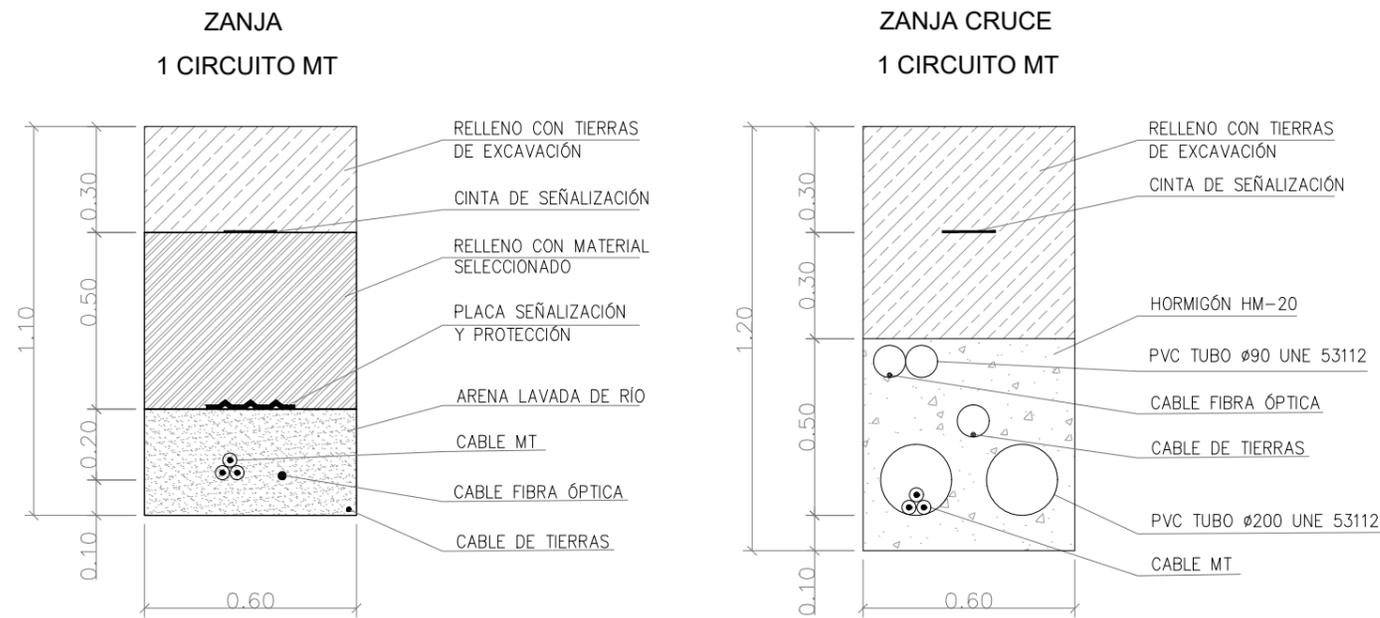


ZANJA COMPARTIDA "TIPO D"  
 CRUZAMIENTO CSP A INVERSOR



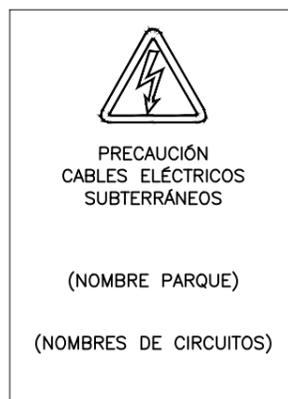
<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>  PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b>  TÍTULO <b>SECCIÓN TIPO ZANJAS DE BAJA TENSIÓN</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474  
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	7	1 de 3	1: 20	

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA – 1 VAINA Ø650 mm  
 1 circuito – 1 terna de 15 kV

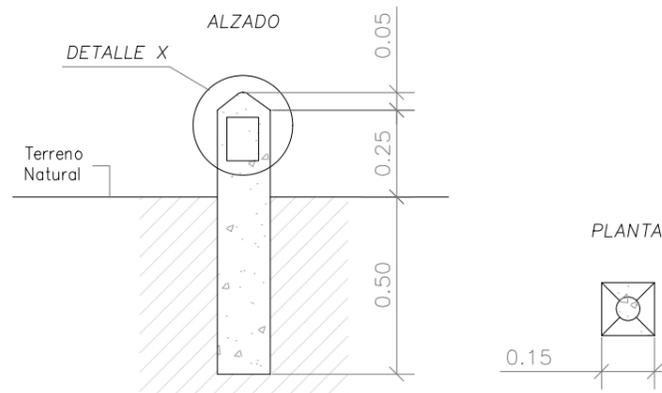


Escala 1 : 400

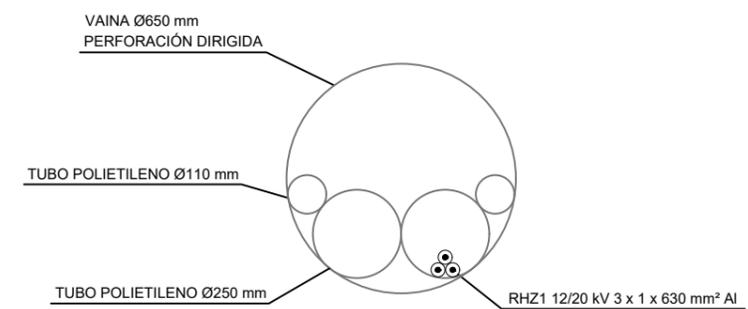
DETALLE X  
 PLACA SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO



HITOS DE SEÑALIZACIÓN



Escala 1 : 20



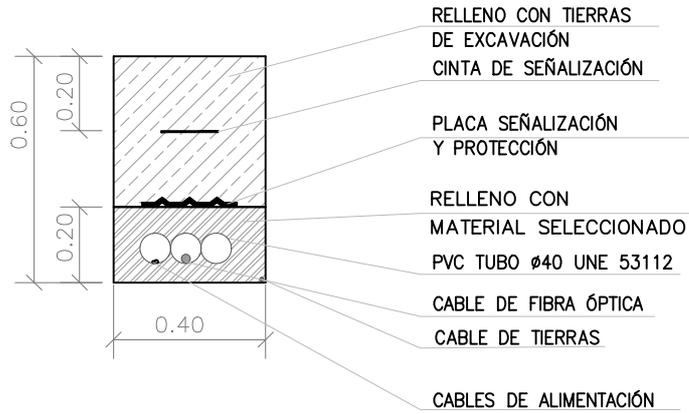
Escala 1 : 20

NOTAS:

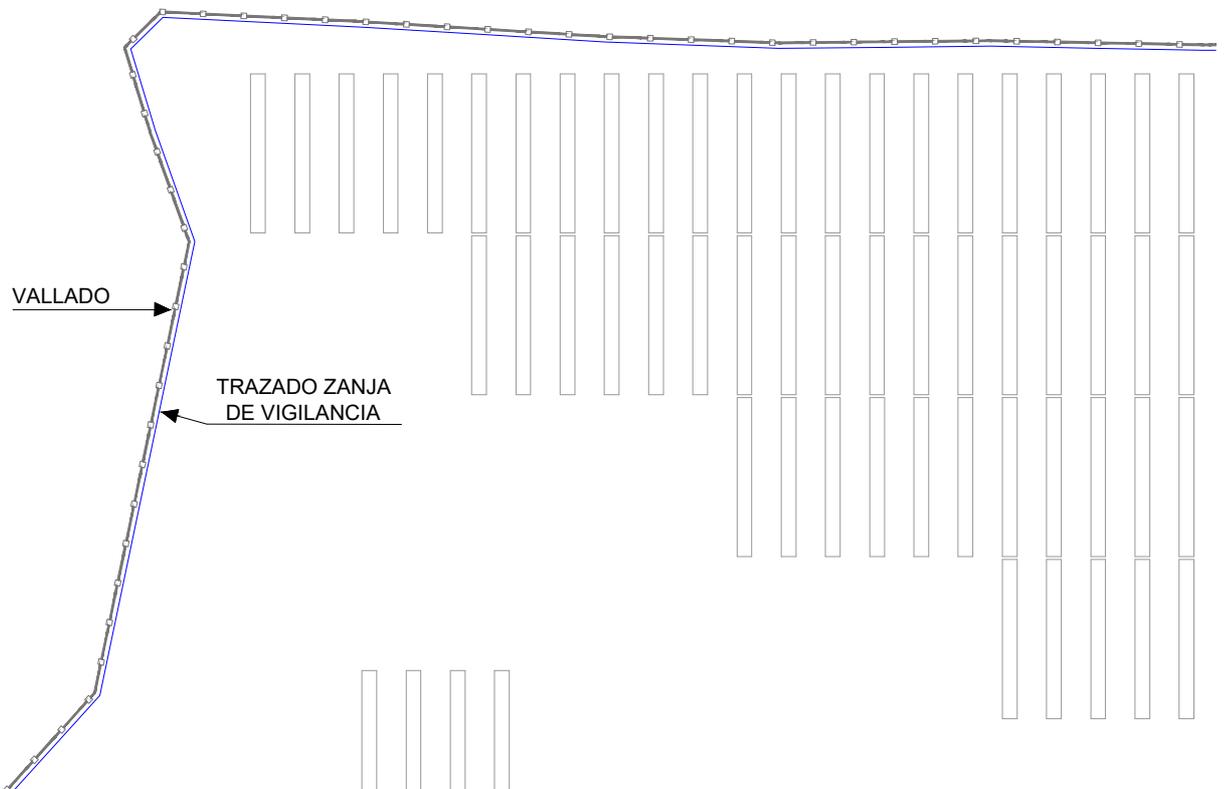
1. LA PROTECCIÓN MECÁNICA DE LOS CABLES CUBRIRÁ LA PROYECCIÓN EN PLANTA DE LOS MISMOS.
2. LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE COLOCARÁN A UN MÁXIMO DE 50 M ENTRE ELLOS, EN TRAMOS RECTOS, EN TODOS LOS LUGARES DONDE SE UBIQUE UN EMPALME Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA ZANJA, EN EL CASO DE HITOS QUE SEÑALICEN EMPALMES SE INDICARÁ UNA MARCA DE COLOR ROJO.
3. UNIDAD DE MEDIDA DE LAS COTAS, MM.

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>  PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b>  TÍTULO <b>SECCIÓN TIPO ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	7	2 de 3	INDICADAS	

ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA  
Escala 1 : 20



UBICACIÓN TIPO ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA  
Escala: S/E



VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO	NOMBRE	RRM	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	PLANO N	7	REVISIÓN	
TÍTULO	SECCIÓN TIPO ZANJAS DE VIGILANCIA	3 de 3	ESCALA	INDICADAS

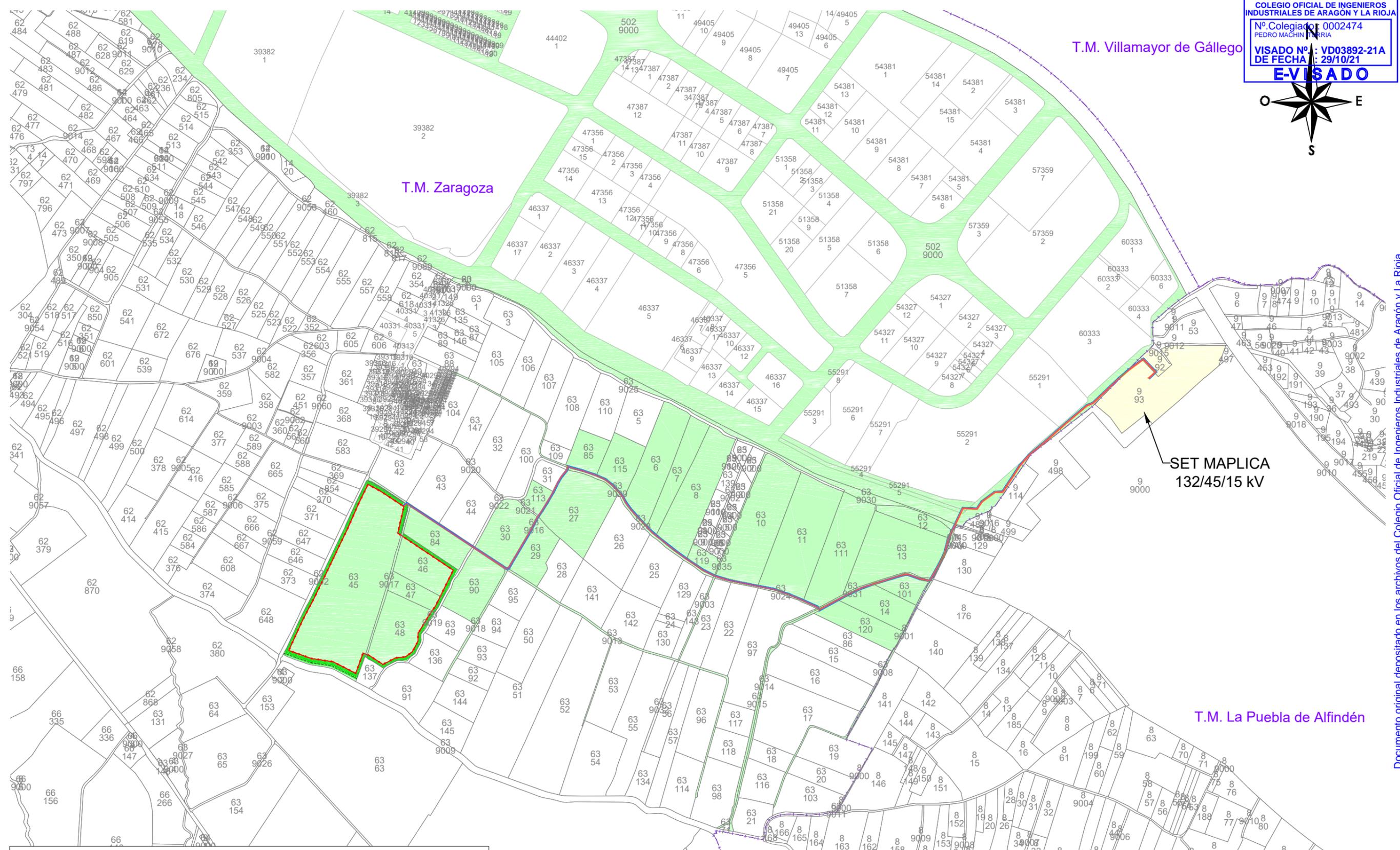


T.M. Villamayor de Gállego

T.M. Zaragoza

SET MAPLICA  
132/45/15 KV

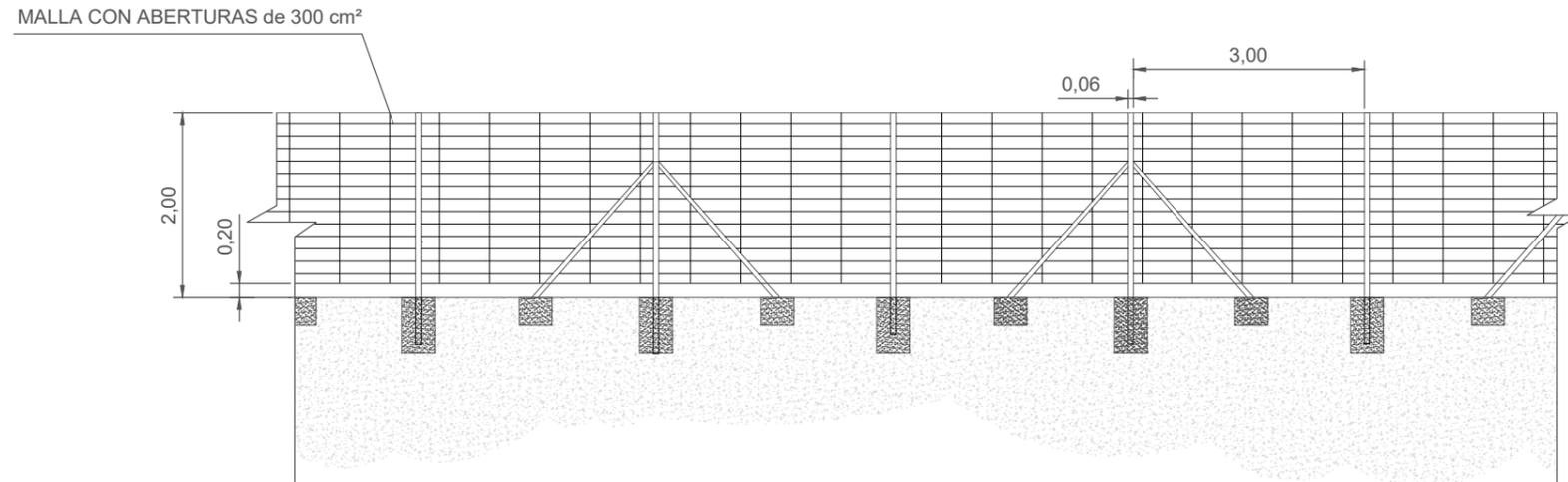
T.M. La Puebla de Alfindén



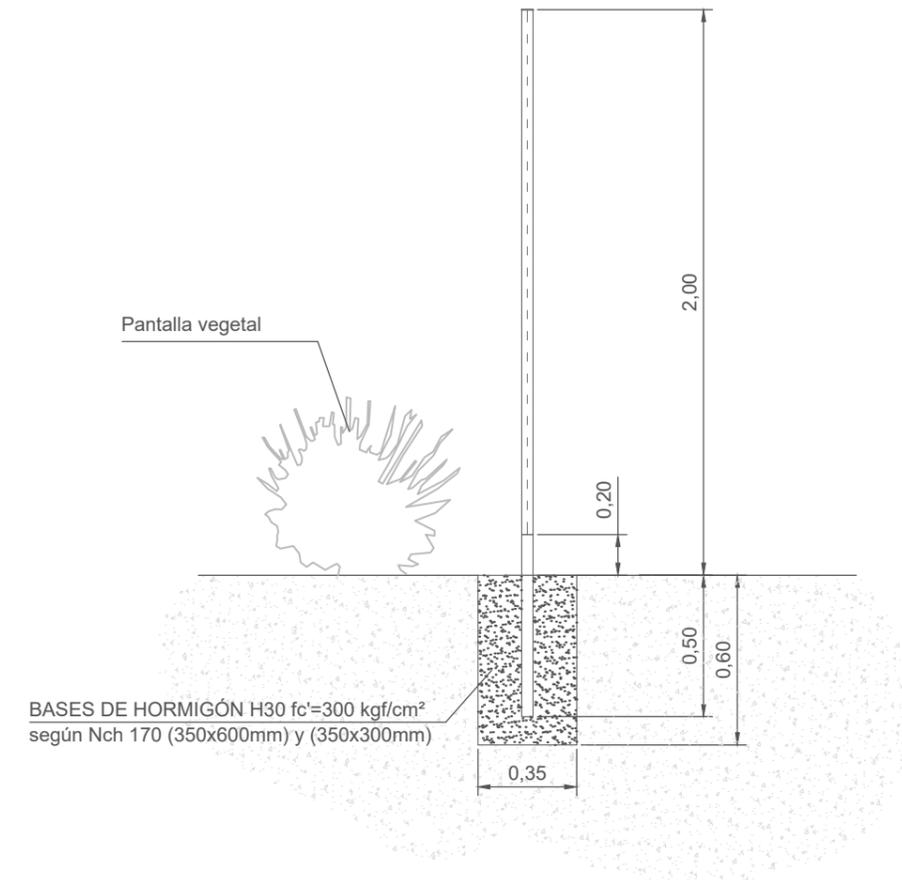
	Vallado PFV	63	Polígono - Parcela
	Línea de evacuación 15 kV	45	Parcelas afectadas TM Zaragoza
	Adecuación vial acceso		Parcelas afectadas TM La Puebla de Alfindén
	Vial acceso parcela 63-137		
	Pantalla vegetal		
	Ocupación permanente LSMT		
	Servidumbre de paso LSMT		
	Ocupación temporal LSMT		

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b>  PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b>  TÍTULO <b>PARCELARIO</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474  
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	8		1: 10.000	

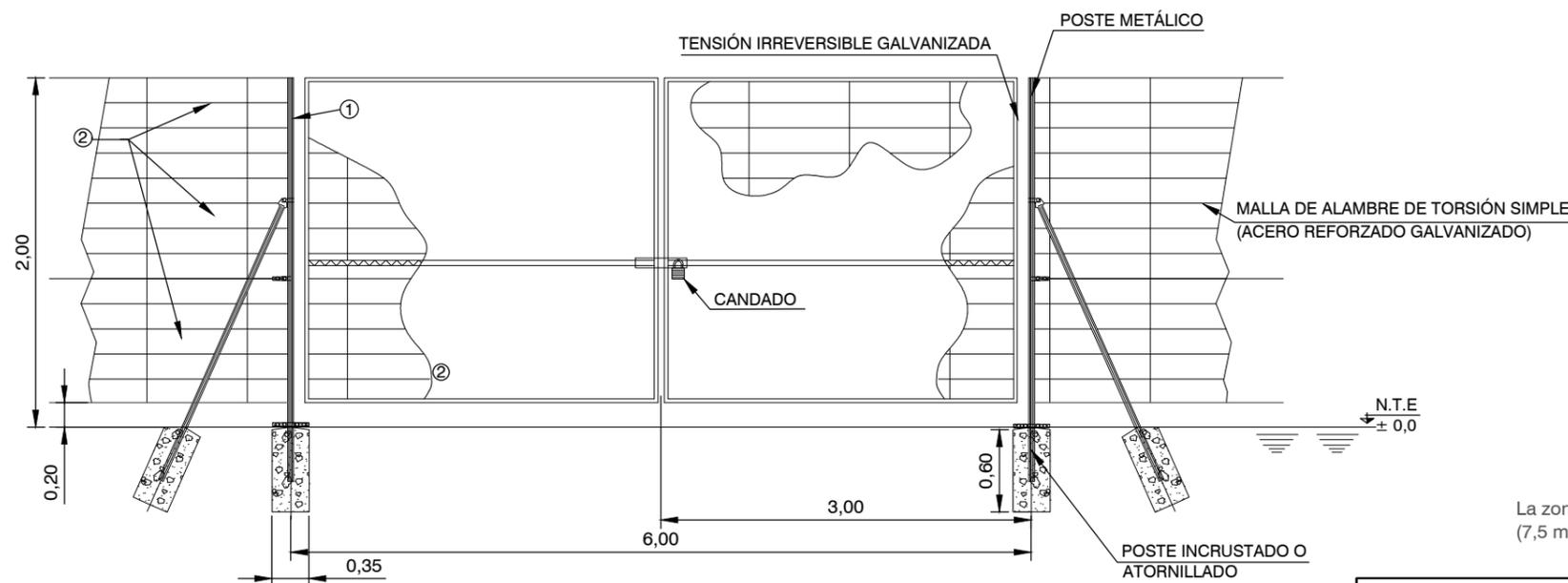
### DETALLE VALLADO PERIMETRAL (cotas en metros)



### SECCIÓN DEL VALLADO (cotas en metros)



### DETALLE PUERTA VALLADO (cotas en metros)



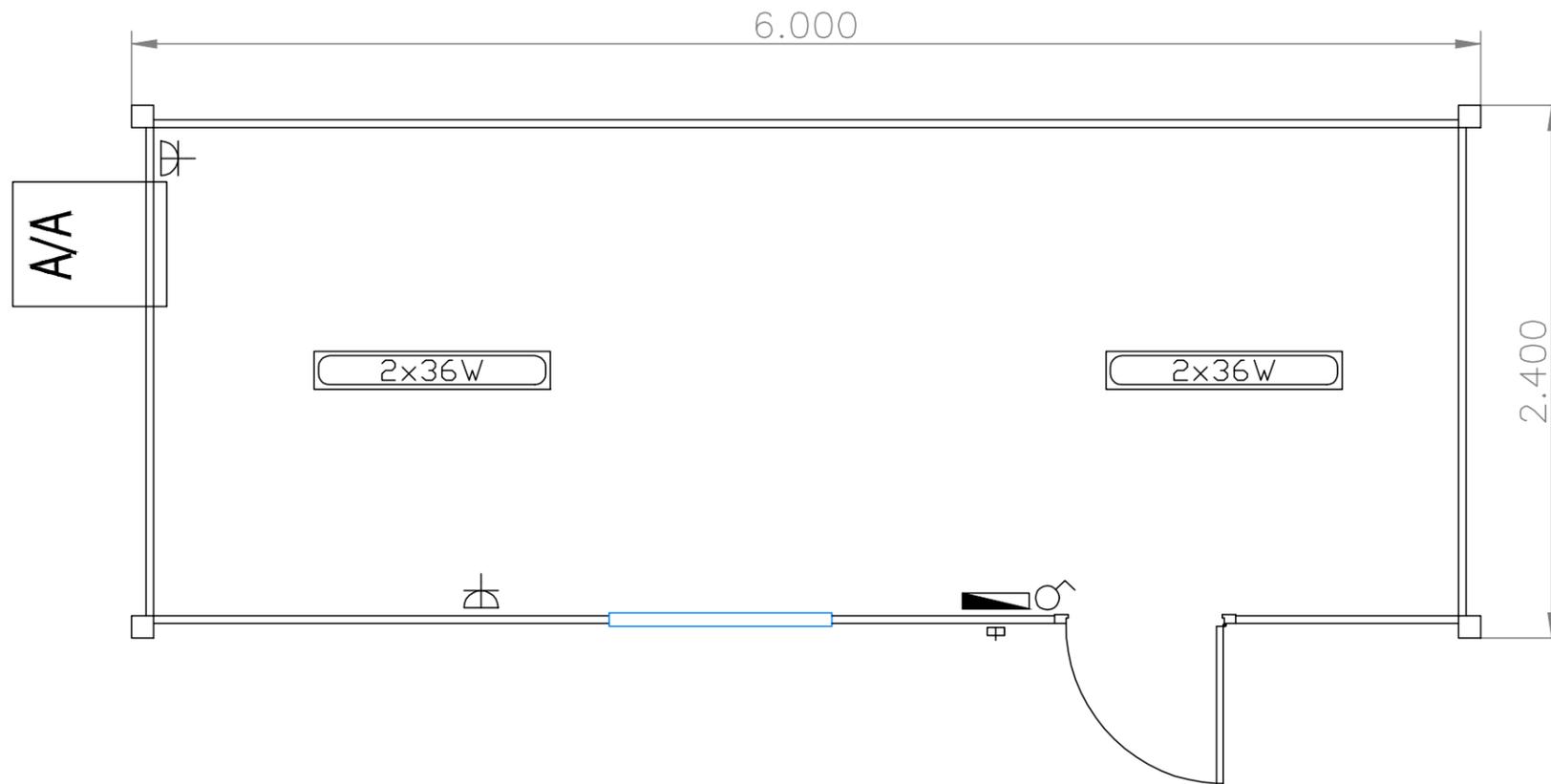
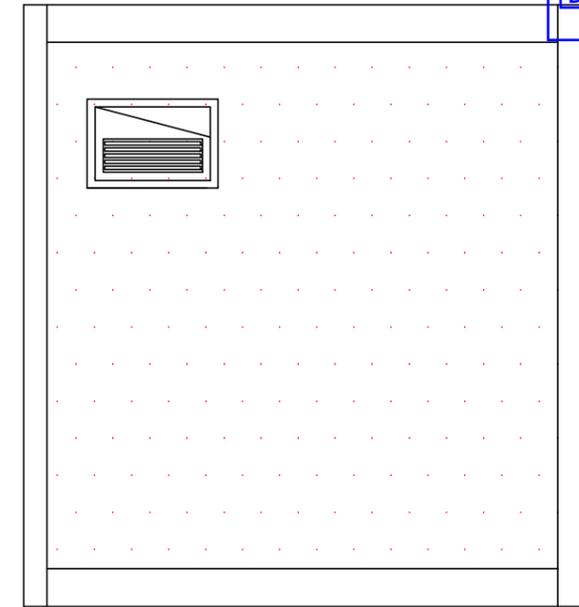
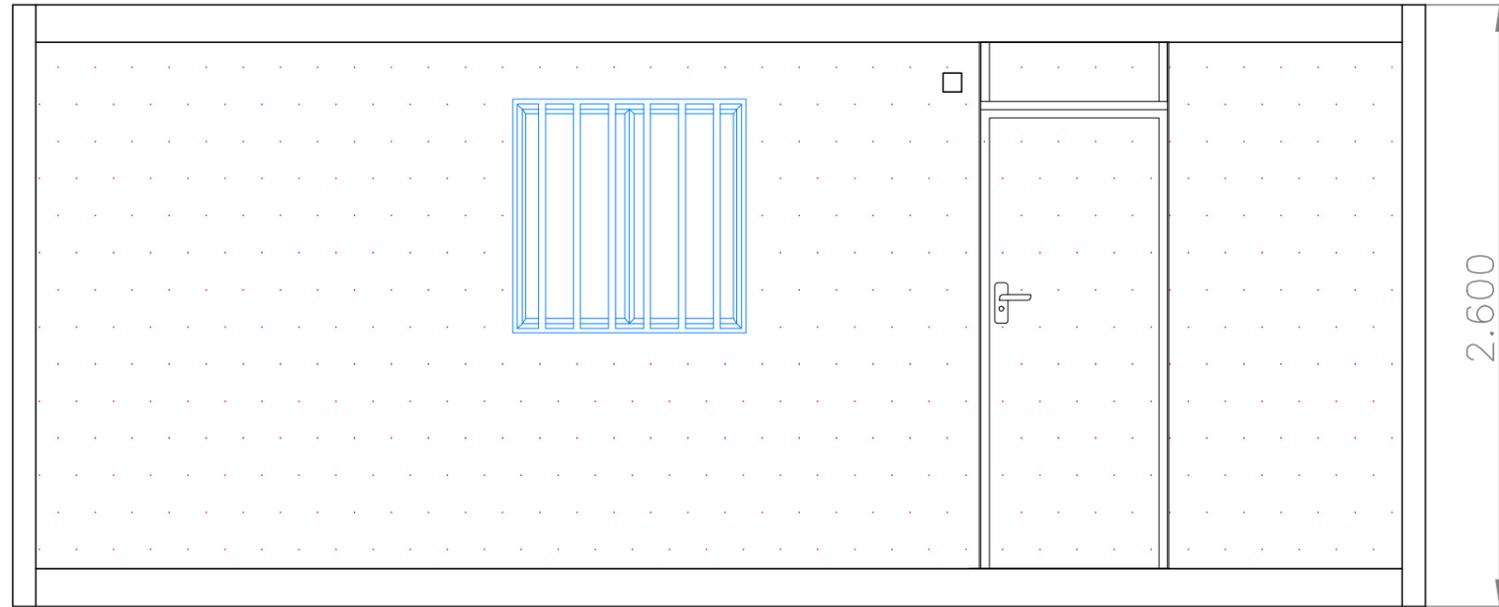
**NOTAS:**

1. ACERO GALVANIZADO HD O POSTE ATORNILLADO (SECCIONES HUECAS CUADRADAS O RECTANGULARES SEGÚN NORMA DE FABRICANTE)
2. PANELES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO SOLDADO (TIPO DE ALAMBRE: 4mm/5mm)

COTAS EN METROS

La zona del vallado que queda más próxima a la línea aérea existente mantiene una servidumbre superior a los 15 metros (7,5 metros a cada lado de la línea). En esta zona la pantalla vegetal se compondrá de pequeños arbustos y matorrales.

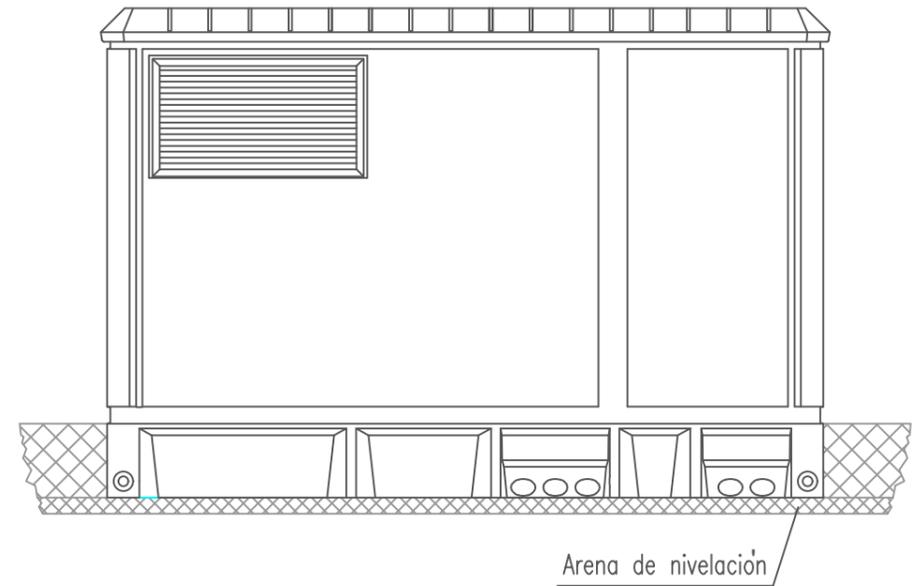
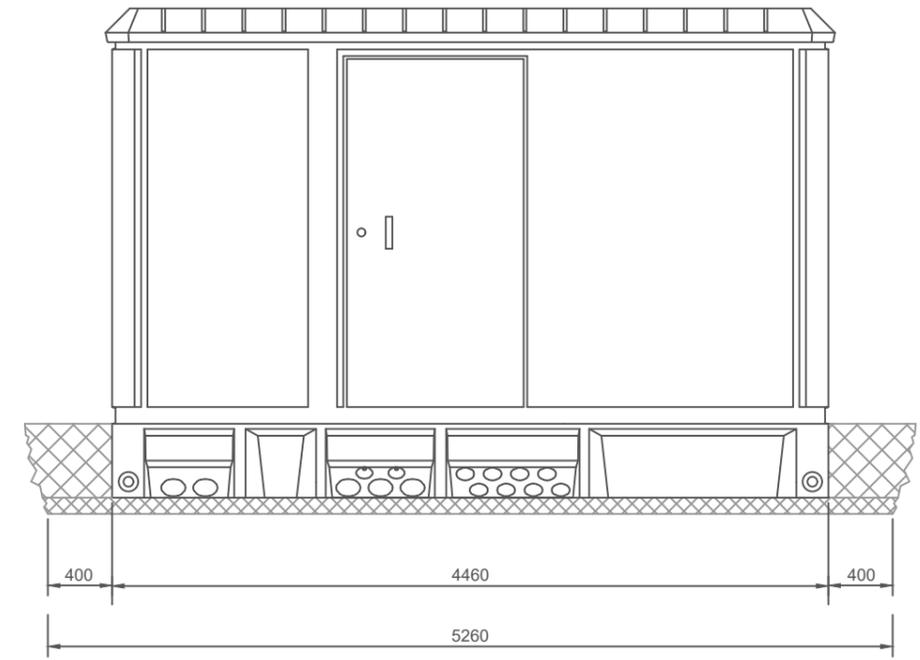
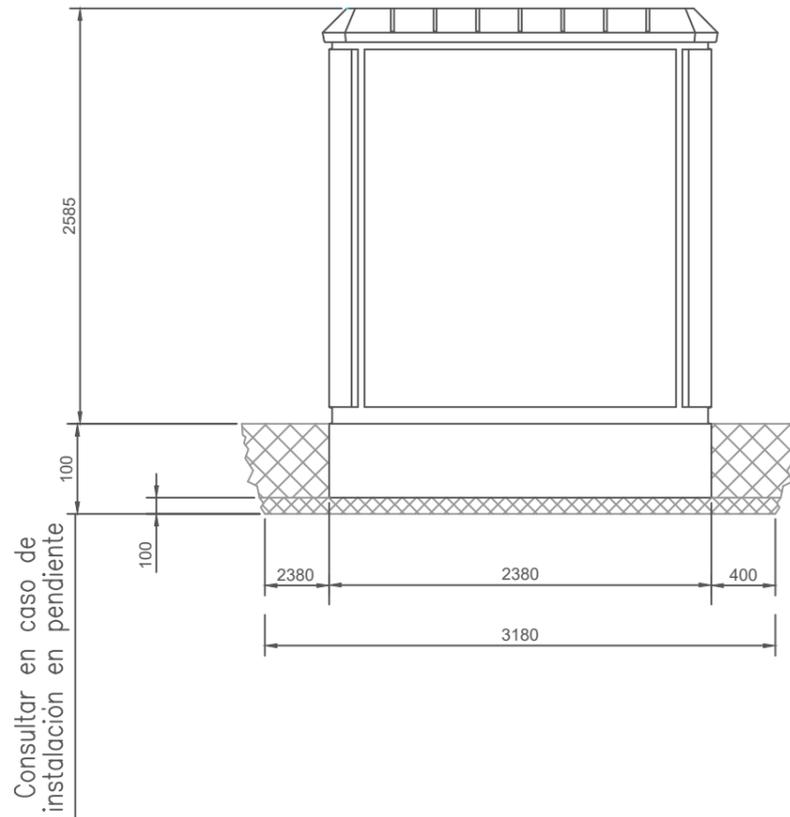
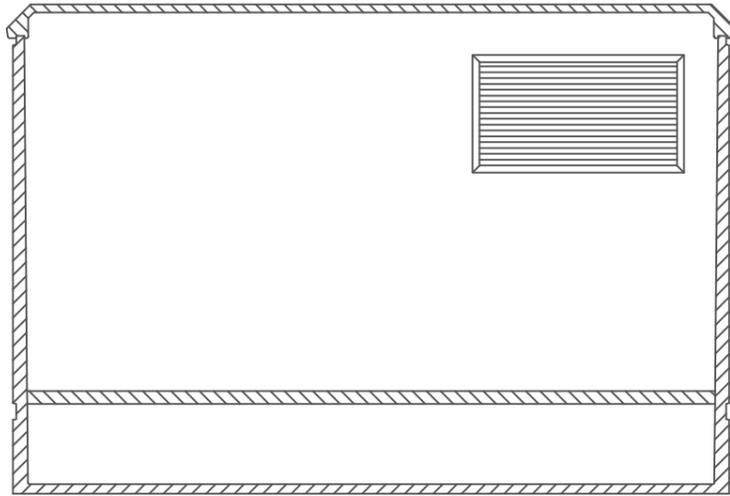
VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO	NOMBRE	RRM	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	VALLADO	14		



LOS PLANOS DE MODULOS O CONJUNTOS PARA ALQUILER SON ORIENTATIVOS. ASI COMO LA DIRECCION DE APERTURA DE PUERTAS, UBICACION DE VENTANAS, ELEMENTOS SANITARIOS, ENCHUFES O INTERRUPTORES. SE SUMINISTRA SEGUN STOCK EXISTENTE EN ALMACEN.

LEYENDA GENERAL INSTALACIONES: ELECTRICIDAD Y CLIMATIZACION			
⊗	INTERRUPTOR	⊠	CAJA DE CONEXION
⚡	T. CORRIENTE 16A	⊞	RAC
⊙	TERMO	⊞	VOZ/DATOS
⚡	C. ELECTRICO	⊞	L. EMERGENCIA
⊞	A/A VENTANA	⊞	A/A SPLIT
⊞	CALEFACTOR	⊞	PANTALLA

<b>VALDENFORNE SOLAR SL</b> PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA</b> TÍTULO <b>CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474 
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
NOMBRE	RRM	APS		
PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		
15		1 : 30		



Consultar en caso de  
 instalación en pendiente

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
 5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO	NOMBRE	RRM	APS	
PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO		17		
CENTRO DE ENTREGA				