



PROYECTO PFV VIOLETA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Término Municipal de Zaragoza



En Zaragoza, septiembre de 2022



ÍNDICE

TABLAS RESUMEN.....	3
1 ANTECEDENTES.....	6
2 OBJETO	6
3 DATOS DEL PROMOTOR	6
4 UBICACIÓN.....	7
5 AFECCIÓN SOBRE EL T.M. DE ZARAGOZA.....	8
5.1 COORDENADAS DEL PFV Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	8
5.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	10
5.3 PRESUPUESTO	11
6 PARQUE FOTOVOLTAICO	12
6.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS	12
6.2 OBRA CIVIL.....	14
6.3 INSTALACIONES AUXILIARES.....	17
7 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV	18
7.1 TRAMO 1: LÍNEA SUBTERRÁNEA PFV VIOLETA – CENTRO SECCIONAMIENTO.....	19
7.2 TRAMO 2: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT C2 ESTE	19
7.3 CARACTERÍSTICAS COMUNES.....	19
7.4 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	20
7.5 APOYO DE CONEXIÓN	22
8 PLANIFICACIÓN	27
9 CONCLUSIÓN.....	28
ÍNDICE DE PLANOS.....	29



TABLAS RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV

PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA	
Datos generales	
Promotor	YEQUERA SOLAR 3 SL CIF B99544728
Término municipal del PFV	Zaragoza
Capacidad de acceso	2,330 MW
Potencia inversores (a 25°C)	2,865 MW
Potencia total módulos fotovoltaicos	3,037 MWp
Superficie poligonal del PFV	8,46 ha
Superficie vallada del PFV	7,19 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,275 km
Ratio ha/MWp	2,36
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,55 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (<i>dato medio diario x 365 días</i>)	1.661 kWh/m ² /año
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	5.743 MWh/año
Producción específica	1.891 kWh/kWp/año
Horas solares equivalentes	2.458 kWh/kW/año
Performance ratio	84,06 %
Datos técnicos	
Número de módulos 540 Wp	5.624
Seguidor solar 1 eje para 38 módulos (1V38)	36
Seguidor solar 1 eje para 76 módulos (1V76)	56
Cajas de seccionamiento y protección (CSP)	11
Inversor 2.865 kW	1
Power Station 2,865 MVA (Inversor + CT)	1



Tabla 2: Resumen Línea de evacuación

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV DE POWER STATION A CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada	18 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	RH5Z1 XLPE 1x150 mm ² Al
Longitud de cable por circuito:	1.807 m
Longitud de zanja:	1.797 m
Terminales Power Station	3 - GIS
Terminales Centro de Seccionamiento	3 – GIS

Tabla 3: Resumen Centro de seccionamiento

CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tipo	Prefabricado en Superficie
Tipo de aparamenta	GIS
Tensión nominal	15 kV _{ef}
Tensión asignada	24 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Puestas a tierra	1 Puesta a tierra de protección (masas) 1 Puesta a tierra de servicio (neutro)
Celdas	
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instalación privada</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente. • 1 Celda de medida. • 1 Armario de medida. • 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones. • 1 Celda de remonte • 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares - <i>Instalación EDistribución (ubicada en recinto independiente con acceso)</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente. • 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea. • 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares • 1 Cuadro de baja tensión • 1 Armario de telemando • 1 Armario de telecontrol. 	

PFV VIOLETA



Tabla 4: Resumen línea entrada/salida CS – Línea 15 kV C2-ESTE

TRAMO SUBTERRÁNEO DE ENTRADA/SALIDA CS - LÍNEA 15 kV "ESTE C2"	
Categoría	A
Nº de circuitos	2
Cable	RH5Z1 XLPE 1x240 mm ² Al
Longitud de cable por circuito:	40 m
Longitud de zanja:	22 m
Profundidad tipo de la instalación	Enterrada bajo tubo seco – 1,12 m
Terminales Centro de Seccionamiento	6 - GIS
Terminales en apoyo de paso subterráneo - aéreo	6 - intemperie

Tabla 5: Sustitución Apoyo Nº26 – Línea 15 kV C2-ESTE

SUSTITUCIÓN DEL APOYO Nº26 DE LA LÍNEA 15 kV "ESTE_C2"	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada	18 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Longitud total de la línea (m)	266 m (reinstalar)
Zona climática	A
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	120 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Temperatura máxima de tendido del conductor	50°C
Capacidad de transporte del conductor	4,33 MW
Tipo de aislamiento	Composite



1 ANTECEDENTES

La sociedad YEQUERA SOLAR 3 SL es la promotora del Parque Fotovoltaico (PFV) VIOLETA en el Término Municipal de Zaragoza.

El 15 de marzo de 2022 se deposita una garantía de 144.000 € ante la Sección de Industria, Competitividad de Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón para el PROYECTO FOTOVOLTAICO VIOLETA.

El 22 de marzo de 2022 se recibe el pronunciamiento sobre la adecuada constitución de dicha garantía económica por parte de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón.

La sociedad YEQUERA SOLAR 3 SL solicitó punto de conexión para el PFV VIOLETA de 2,33 MW, obteniendo acceso favorable por parte de E-DISTRIBUCIÓN en el tramo de M.T. ubicado LAMT existente en apoyo 26 de la línea de MT ESTE_C2 perteneciente a la SET PLAZA con fecha 6 de junio de 2022.

2 OBJETO

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

3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **YEQUERA SOLAR 3 SL**
- CIF: B 99 544 728
- 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 VIOLETA está ubicado a unos 213 metros sobre el nivel del mar en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

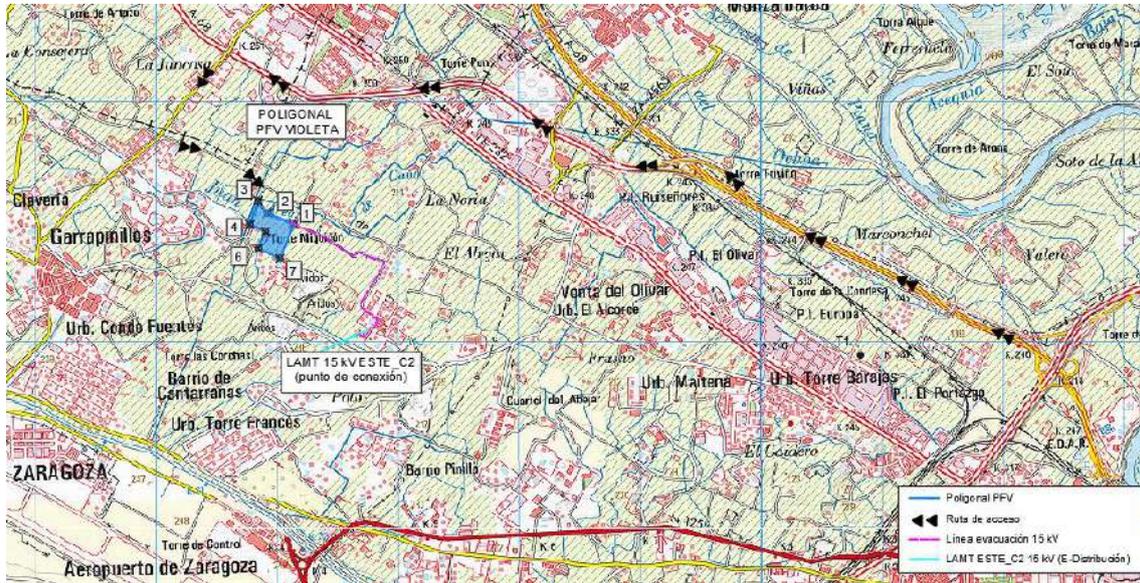


Ilustración 1: Ubicación del PFV

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque:

Tabla 6: Dimensiones PFV

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	8,46 ha
Superficie vallada PFV	7,19 ha
Longitud del vallado del PFV	1,27 km



5 AFECCIÓN SOBRE EL T.M. DE ZARAGOZA

5.1 COORDENADAS DEL PFV Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

5.1.1 VALLADO DEL PFV

VALLADO PFV Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	666.026	4.616.699
2	665.865	4.616.777
3	665.919	4.616.900
4	665.923	4.616.916
5	665.878	4.616.942
6	665.814	4.616.962
7	665.792	4.616.973
8	665.848	4.617.130
9	665.862	4.617.133
10	665.902	4.617.080
11	665.921	4.617.061
12	666.136	4.616.970
13	666.026	4.616.699

5.1.2 LÍNEA DE EVACUACIÓN

Línea de evacuación 15 kV Coordenadas UTM ETRS 89 30N						
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}		Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
PS	666.075	4.616.985		38	666.771	4.616.438
2	666.079	4.616.985		39	666.749	4.616.400
3	666.086	4.616.989		40	666.728	4.616.359
4	666.122	4.616.974		41	666.713	4.616.334
5	666.124	4.616.975		42	666.705	4.616.317
6	666.132	4.616.983		43	666.700	4.616.304
7	666.141	4.616.979		44	666.700	4.616.293
8	666.225	4.616.941		45	666.700	4.616.289
9	666.266	4.616.926		46	666.704	4.616.282
10	666.301	4.616.911		47	666.719	4.616.269
11	666.330	4.616.898		48	666.731	4.616.260
12	666.350	4.616.889		49	666.743	4.616.254
13	666.432	4.616.842		50	666.773	4.616.231
14	666.482	4.616.811		51	666.779	4.616.227
15	666.612	4.616.722		52	666.827	4.616.198
16	666.628	4.616.712		53	666.845	4.616.191
17	666.634	4.616.710		54	666.847	4.616.188
18	666.642	4.616.709		55	666.847	4.616.184
19	666.645	4.616.710		56	666.843	4.616.168



Línea de evacuación 15 kV Coordenadas UTM ETRS 89 30N						
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}		Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
20	666.648	4.616.715		57	666.840	4.616.153
21	666.660	4.616.733		58	666.832	4.616.137
22	666.667	4.616.741		59	666.821	4.616.127
23	666.675	4.616.744		60	666.796	4.616.113
24	666.683	4.616.744		61	666.777	4.616.097
25	666.689	4.616.742		62	666.756	4.616.066
26	666.741	4.616.713		63	666.734	4.616.029
27	666.755	4.616.706		64	666.730	4.616.023
28	666.767	4.616.701		65	666.727	4.616.022
29	666.778	4.616.698		66	666.723	4.616.023
30	666.817	4.616.688		67	666.717	4.616.027
31	666.896	4.616.665		68	666.709	4.616.032
32	666.898	4.616.661		69	666.702	4.616.037
33	666.897	4.616.658		70	666.697	4.616.040
34	666.850	4.616.565		71	666.692	4.616.042
35	666.835	4.616.540		72	666.691	4.616.043
36	666.821	4.616.515		73	666.689	4.616.039
37	666.804	4.616.488		CS	666.686	4.616.041

5.1.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Centro de seccionamiento UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	666.684	4.616.041
2	666.692	4.616.037
3	666.693	4.616.039
4	666.686	4.616.044

5.1.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA SALIDA

LSMT ENTRADA - SALIDA Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
CS	666.689	4.616.039
2	666.688	4.616.040
3	666.690	4.616.043
4	666.679	4.616.051
5	666.675	4.616.049
AP 26	666.674	4.616.051

PFV VIOLETA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA
VISADO Nº. : VD03408-22A
DE FECHA : 22/9/22
E-VISADO

5.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Parque Fotovoltaico			Línea Aérea					Línea Subterránea		Centro de Seccionamiento	Sup. Ocupación Definitiva (m2)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m2)	Sup. Ocupación Temporal (m2)	
						Sup. PFV (m2)	Longitud camino (m)	Sup. camino (m2)	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m2)	Long. Acceso (m)	Sup. Acceso (m2)	Long. Trazado (m)	Sup. zanja (m2)	Sup. CS (m2)				
1	ZARAGOZA	169	9.001	50900A16909001	Vía de comunicación de dominio público	-	9,51	86,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,49	-	-
2	ZARAGOZA	169	2	50900A16900002	Labor o labradío regadío	71.908,40	23,47	149,19	-	-	-	-	-	63,14	5,54	-	-	72.057,59	40,33	322,66
3	ZARAGOZA	169	9.002	50900A16909002	Vía de comunicación de dominio público	-	5,07	26,04	-	-	-	-	-	870,82	522,49	-	-	26,04	3.071,53	114,21
4	ZARAGOZA	169	36	50900A16900036	Labor o labradío regadío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,27	456,83
5	ZARAGOZA	169	4	50900A16900004	Labor o labradío regadío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	230,64
6	ZARAGOZA	169	7	50900A16900007	Labor o labradío regadío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,36	101,07
7	ZARAGOZA	168	9.001	50900A16809001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	818,20	490,92	-	-	-	2.871,25	1.110,51
8	ZARAGOZA	169	68	50900A16900068	Labor o labradío regadío Improductivo	-	-	-	1	AP26	1,10	64,69	194,08	67,18	37,84	27,98	29,09	419,52	307,38	

PFV VIOLETA



5.3 PRESUPUESTO

PFV VIOLETA	
CONCEPTO	PRECIO
1.1 Módulos fotovoltaicos	915.905 €
1.2 Obra civil	135.012 €
1.3. Centros de transformación e inversores	211.329 €
1.4. Conductores C.C.	52.941 €
1.5. Conductores C.A.	28.659 €
1.6. Sistema de vigilancia	42.248 €
1.7. Varios	15.481 €
1.8. Monitoring & Control	17.758 €
Presupuesto de ejecución material PFV	1.419.333 €

Línea aéreo-subterránea evacuación 15 kV y Centro Seccionamiento	
CONCEPTO	PRECIO
2.1 Obra civil - línea aérea	1.263 €
2.2 Obra civil - línea subterránea	1.553 €
2.3 Obra civil - Centro de seccionamiento	693 €
2.4 Apoyos - línea aérea	1.781 €
2.5 Aislamiento - línea aérea	1.592 €
2.6 Accesorios/Herrajes/Varios - línea aérea	10.944 €
2.7 Conductores - línea aérea	375 €
2.8 Conductores/Accesorios - línea subterránea entrada/salida	3.074 €
2.9 Centro de seccionamiento	87.400 €
Presupuesto de ejecución material Línea aéreo-subterránea 15 kV	108.673 €

Presupuesto de ejecución material	PRECIO
PFV VIOLETA	1.419.333 €
Línea aéreo-subterránea evacuación 15 kV y Centro Seccionamiento	108.673 €
Total presupuesto de ejecución material PFV + LASMT	1.528.006 €

El presupuesto de ejecución material del PFV VIOLETA y su infraestructura de evacuación asciende a **UN MILLÓN QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL SEIS EUROS (1.528.006 €)**.



6 PARQUE FOTOVOLTAICO

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 5.758 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 540 Wp, 36 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V38 y 56 de 1V76 con pitch de entre 5 y 8 metros, 11 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 2,865 MVA conectada en un circuito eléctrico con el Centro de Seccionamiento mediante una red subterránea a 15 kV.

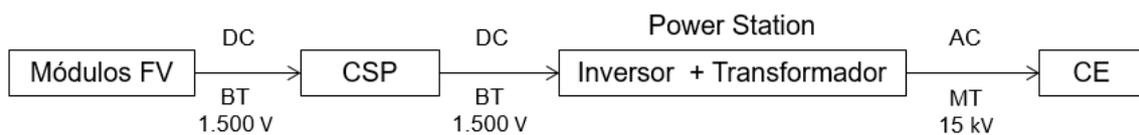


Ilustración 2: Esquema general de conexión del PFV

6.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

6.1.1 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 mm² 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 mm² 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.

6.1.2 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 Seccionamiento de la línea de MT ESTE_C2 perteneciente a la SET PLAZA, punto de entrega final de la energía.

La Línea Subterránea de MT se detalla en el capítulo 7.1 TRAMO 1: LÍNEA SUBTERRÁNEA PFV VIOLETA – CENTRO SECCIONAMIENTO

6.1.3 CABLES DE FIBRA ÓPTICA

En caso de ser necesario, las comunicaciones a implementar en la línea subterránea se basarán siempre en fibra óptica tendida juntamente 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.

6.1.4 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.

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

- Cable de cobre desnudo
 - Alrededor de las Power Station.....50 mm²
 - Resto de zonas35 / 50 mm²
- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y diámetro de 14 mm²:
 - 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.

6.2 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 necesarios.

6.2.1 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.

6.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía, 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 con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

6.2.3 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.

El acceso al PFV se realiza desde desde la A-68, salida 249. Se sigue por N-232, se toma la carretera del Alcampo y a continuación el camino de Pinseque hacia el camino del Convento.

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 viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a la Power Station.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial de acceso/interior: 5/4 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 15 m.
- Talud de desmante 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.



6.2.4 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 la prueba 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.

6.2.5 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.

6.2.6 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.

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 el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas: zanja en tierra y zanja para cruces, que quedan descritas en el *Documento Planos*.



6.3 INSTALACIONES AUXILIARES

Se construirán instalaciones auxiliares para mantener la seguridad y el correcto funcionamiento del parque.

- **Zona de acopio:** Durante la fase de construcción se habilitará una zona de acopio que permita el desarrollo de la obra.
- **Vallado perimetral:** el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinéptica. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. La puerta de acceso será de dos hojas. Se ejecutará una franja vegetal en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en el paisaje.
- **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.
- **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.
- **Estación meteorológica:** para el correcto funcionamiento del PFV es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. La estación meteorológica medirá la irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.



7 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV

Desde el Centro de Transformación del PFV se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV hasta el Centro de Seccionamiento, de futura instalación, de la Línea Aérea de Media Tensión C2 ESTE 15 kV, punto de conexión solicitado a E-Distribución.

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

- Tramo 1: Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV Centro de Transformación PFV – Centro de Seccionamiento.
- Centro de Seccionamiento de LAMT 15 kV.
- Tramo 2: Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT C2 ESTE.
- Apoyo metálico de la LAMT C2 ESTE 15 kV.

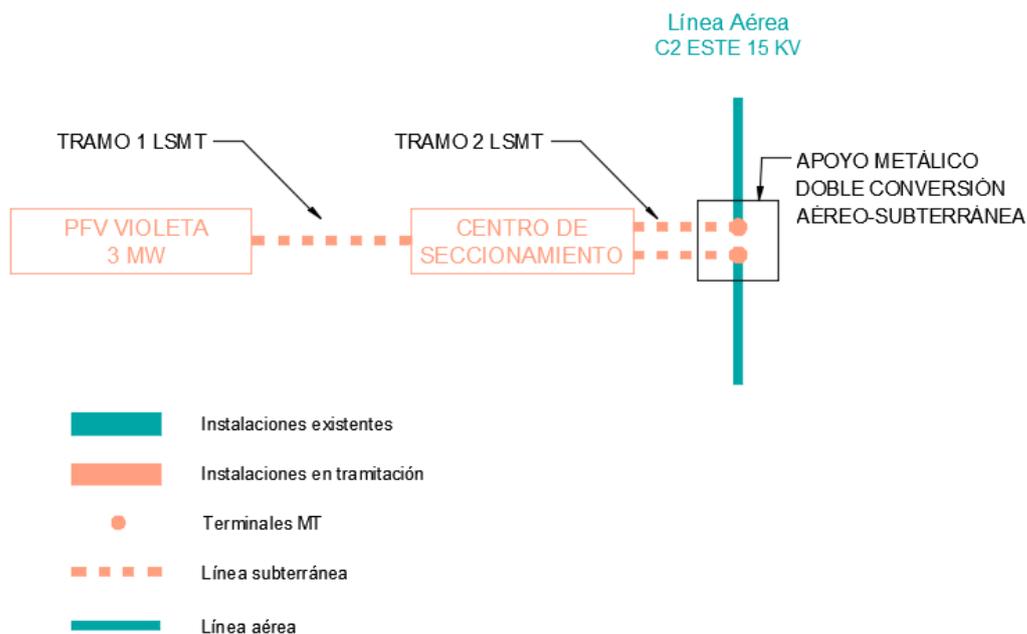


Ilustración 3: Infraestructuras de evacuación



7.1 TRAMO 1: LÍNEA SUBTERRÁNEA PFV VIOLETA – CENTRO SECCIONAMIENTO

Desde el Centro de Transformación del PFV VIOLETA, se evacúa la energía mediante una línea subterránea de media tensión de 15 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz, de 1.797 m de longitud de zanja y 1.807 m de longitud de cable, hasta el futuro CENTRO DE SECCIONAMIENTO 15 kV. Los conductores a utilizar serán AI RH5Z1 12 / 20 kV de 150 mm² de sección, de tipo aislado y subterráneo directamente enterrado. Los tipos de zanjas quedan descritos en el *Documento Planos*.

7.2 TRAMO 2: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT C2 ESTE

La línea subterránea a 15 kV C2 ESTE realizará entrada y salida en el centro de seccionamiento. Para ello, se dejarán previstas dos cocas de terna de cables desde el centro de seccionamiento, finalizando en las inmediaciones de la línea existente. Las cocas tendrán longitud suficiente para realizar conversión aéreo-subterránea. E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES realizará la conexión de la línea existente con los mencionados tramos de entrada y salida, mediante paso aéreo subterráneo a ejecutar en nuevo apoyo, así como la reforma de la línea aérea.

El apoyo se modificará, desmontando el seccionador existente, e instalando tres conversiones aéreo-subterráneas, con soportes para autoválvulas y terminales para la triple conversión a subterráneo.

Se reinstalarán los conductores aéreos existentes.

El circuito tendrá una longitud aproximada de zanja de 22 m y dos ternas de cables, cada una con una longitud aproximada de 40 m.

Cada una de las dos ternas de cable subterráneo tendrá una longitud aproximada de 60 metros desde el Centro de Seccionamiento hasta los terminales a ejecutar en el apoyo de paso aéreo-subterráneo de nueva instalación. Los conductores a utilizar serán AI RH5Z1 12 / 20 kV de 240 mm² de sección, de tipo aislado y subterráneo enterrado en tubería hasta el apoyo. Los tipos de zanjas quedan descritos en el *Documento Planos*.

7.3 CARACTERÍSTICAS COMUNES

Las características asociadas a las terminaciones, empalmes, pararrayos, puesta a tierra, cruzamientos, proximidades y paralelismos serán acordes a la normativa vigente.



7.4 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento se ubica en el Término Municipal de Zaragoza. Sus coordenadas son:

Centro de seccionamiento UTM ETRS 89 30N		
Vértice	XUTM	YUTM
1	666.684	4.616.041
2	666.692	4.616.037
3	666.693	4.616.039
4	666.686	4.616.044

El seccionamiento estará conectado a la línea aérea de media tensión 15 kV C2 ESTE, cuya titularidad corresponde a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES. Esta línea realiza entrada y salida en el seccionamiento.

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ104 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede el seccionamiento es de 15 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV.

En el documento FGH00200 (EDE) se listan los fabricantes seleccionados para los edificios prefabricados y celdas dieléctrico que cumplirían con las especificaciones técnicas de la compañía. Se ha escogido para el presente proyecto el fabricante Ormazabal, tanto para el edificio como para las celdas con fin de asegurar mayor compatibilidad de componentes y facilidad de instalación.

Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.



El centro de seccionamiento albergará la siguiente equipación:

- *Instalación privada*
 - 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
 - 1 Celda de medida.
 - 1 Armario de medida.
 - 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
 - 1 Celda de remonte
 - 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- *Instalación E-DISTRIBUCIÓN (ubicada en recinto independiente con acceso)*
 - 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
 - 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
 - 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
 - 1 Cuadro de baja tensión
 - 1 Armario de telemando
 - 1 Armario de telecontrol

Es de señalar que la conexión entre las celdas de la instalación privada y de la de E-DISTRIBUCIÓN se realizará mediante puente de cables, tendido entre la celda de remonte de la instalación privada y una de las celdas de línea de E-DISTRIBUCIÓN.



7.5 APOYO DE CONEXIÓN

La sustitución del apoyo nº26 de la Línea Aérea 15 kV “ESTE_C2” de E-DISTRIBUCIÓN, se ubica en el término municipal de Zaragoza. Dicha sustitución queda definida por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
25 ex.	Apoyo HAC existente	666.528	4.615.984
26 *	C-2000-14 H-3	666.674	4.616.051
CT	CT Z02552 - Edif. existente	666.768	4.616.097

(*) Se instalará doble conversión A/S + autoválvulas y terminales

7.5.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea tiene su origen CT Z02552, edificio existente donde parte la Línea Aérea “ESTE_C2” de 15 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN. Se desmontará el actual apoyo Nº26 y se sustituirá por un nuevo apoyo metálico con doble conversión aéreo-subterránea con autoválvulas y terminales, para realizar la entrada y salida de la línea en el Centro de Seccionamiento del PFV violeta. El conductor existente entre el CT Z02552 y el apoyo Nº25 se reinstalará. Igualmente, se procederá a forrar los puentes del apoyo Nº26.

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	CT Z02552 ex. – 26	105	Zaragoza
2	26 – 25 ex.	161	Zaragoza
TOTAL	1 Ud.	266	

7.5.2 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Tercera Categoría: Tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona A: situada a una menos de 500 metros sobre el nivel del mar.



7.5.3 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO

7.5.3.1 Datos generales de la línea

- Tensión (kV): 15
- Frecuencia:..... 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Longitud (m): 266 (reinstalar)
- Categoría de la línea: 3^a
- Conductor:..... LA-56 (42-AL 1/8-ST1A)
- Zona/s por la/s que discurre: Zona A
- Velocidad del viento considerada (Km/h):..... 120
- Tipo de montaje:..... Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase:..... 1
- N.º de apoyos: 1
- Aislamiento:..... Composite
- Cota más baja (m): 231
- Cota más alta (m): 232

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

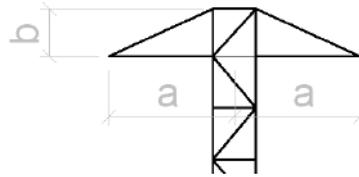
Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
CT ex	231,69	-	105,28	FL	Normal	-
26	232,63	105,28	160,68	AN-ANC	Normal	198,59
25 ex	232,36	160,68	-	AL-SU	Normal	-

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AN-ANC – Ángulo/Anclaje

7.5.3.2 Apoyo

El apoyo utilizado para este proyecto es metálico y galvanizado en caliente, según el fabricante IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (Kg)
					"a"	"b"		
26	AN-ANC	T	C-2000-14	11,54	1,75	0,60	H3	614



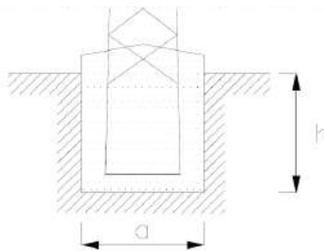
Armado tipo H3

7.5.3.3 Cimentación

Para una eficaz estabilidad del apoyo, éste se encastrará en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculado de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones del apoyo será la siguiente:

Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
26	C-2000-14	Normal	Monobloque	1,05	2,01	-	-	-	2,22	2,33

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación del apoyo correspondiente al proyecto es de 2,33 m³.



Cimentación monobloque

7.5.3.4 Aislamiento

Las cadenas de aislamiento que componen el apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. A continuación, se indican las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

Cadena de amarre (simple)

Se utilizarán aisladores tipo Polimérico CS 70 AB 170/680 que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.



Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:

6 cadenas amarre simple, con 1 aislador cada una. – Aislador tipo CS 70 AB 170/680.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

7.5.3.5 Puesta a tierra del apoyo

El apoyo se conectará a tierra con una conexión independiente y específica.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberá tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 95 mm² de sección de Cu, dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 95 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición del apoyo, **se considera no frecuentado**. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.



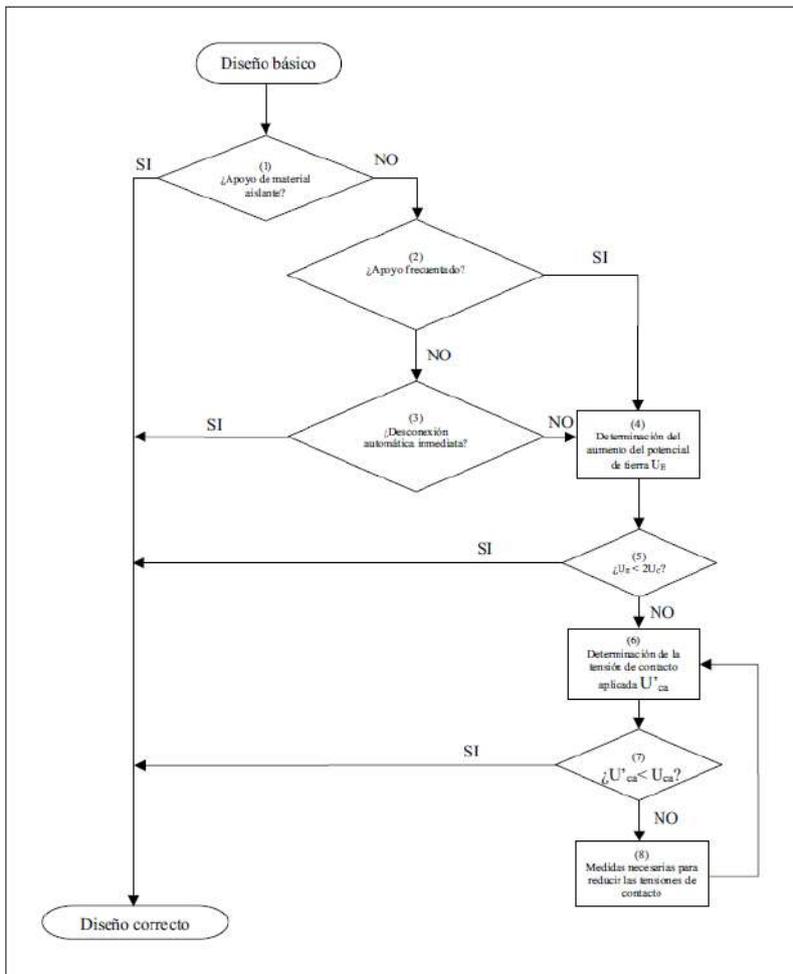
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA} \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_S}{1000} \right)$$

donde:

- ρ_S : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).
- V_{CA} : Tensión de contacto aplicada admisible
- R_{a1} : Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:



7.5.3.6 Distancias de seguridad en la línea aérea

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.



8 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
OBRA ELÉCTRICA												
Acopio												
Tendido												
Conexionado												
MONTAJE PARQUE												
Montaje												
Conexionado eléctrico												
Acabado final												
CENTRO DE SECCIONAMIENTO												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
TENSION DISPONIBLE												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												

PFV VIOLETA



9 CONCLUSIÓN

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico VIOLETA y su infraestructura de evacuación en el término municipal de Zaragoza, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

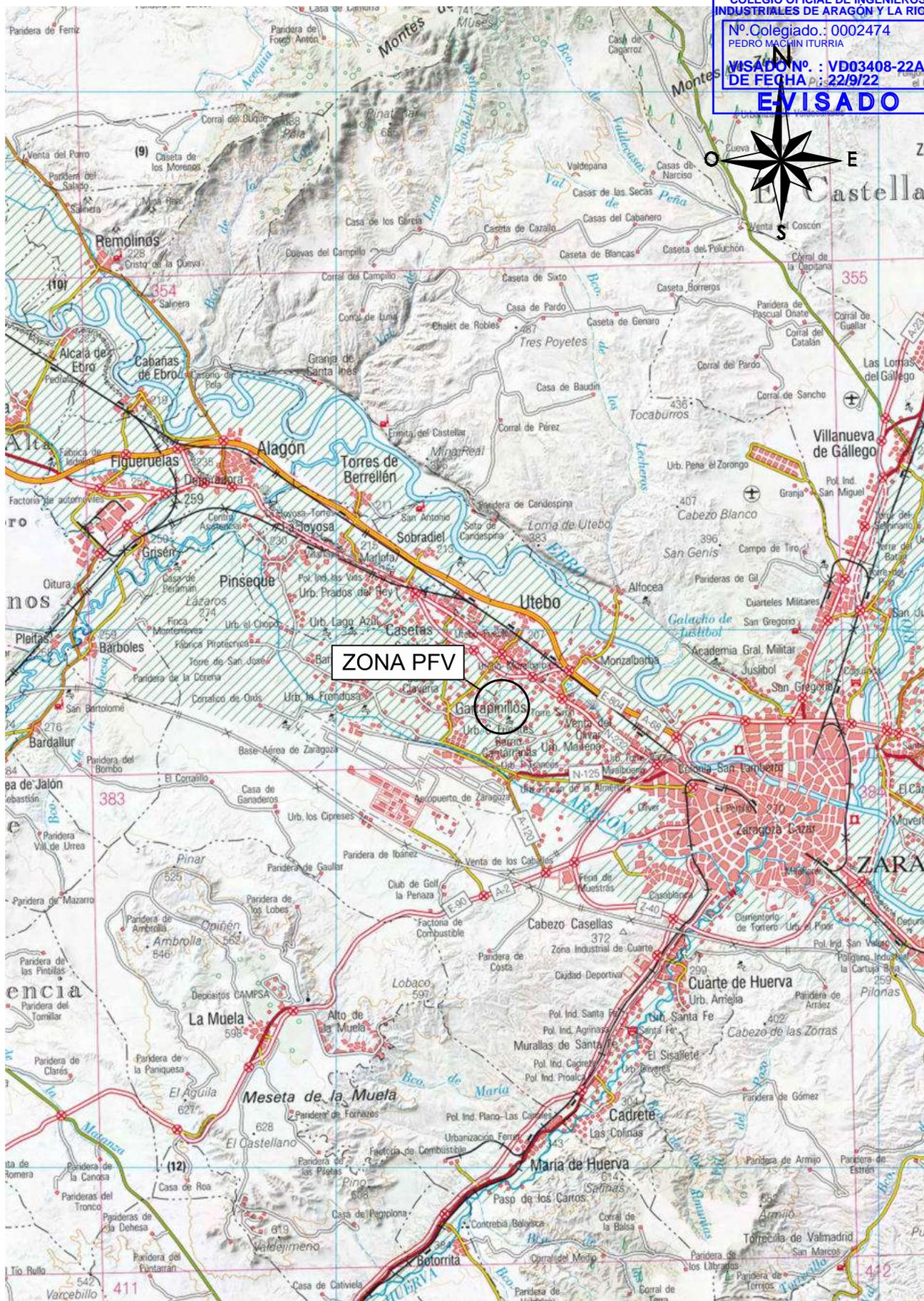
Zaragoza, septiembre 2022
Fdo. Pedro Machín Iturría
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474 COIIAR



ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Planta general
4. Ortofoto
5. Trazado de caminos
6. Sección tipo viales
7. Sección tipo zanjas
- 8 Parcelario
14. Vallado
15. Centro de control
16. Centro de seccionamiento
17. Planta Perfil
18. Apoyo
19. Cadenas de aislamiento conductor
20. Placa de señalización
21. Toma de tierra de apoyos

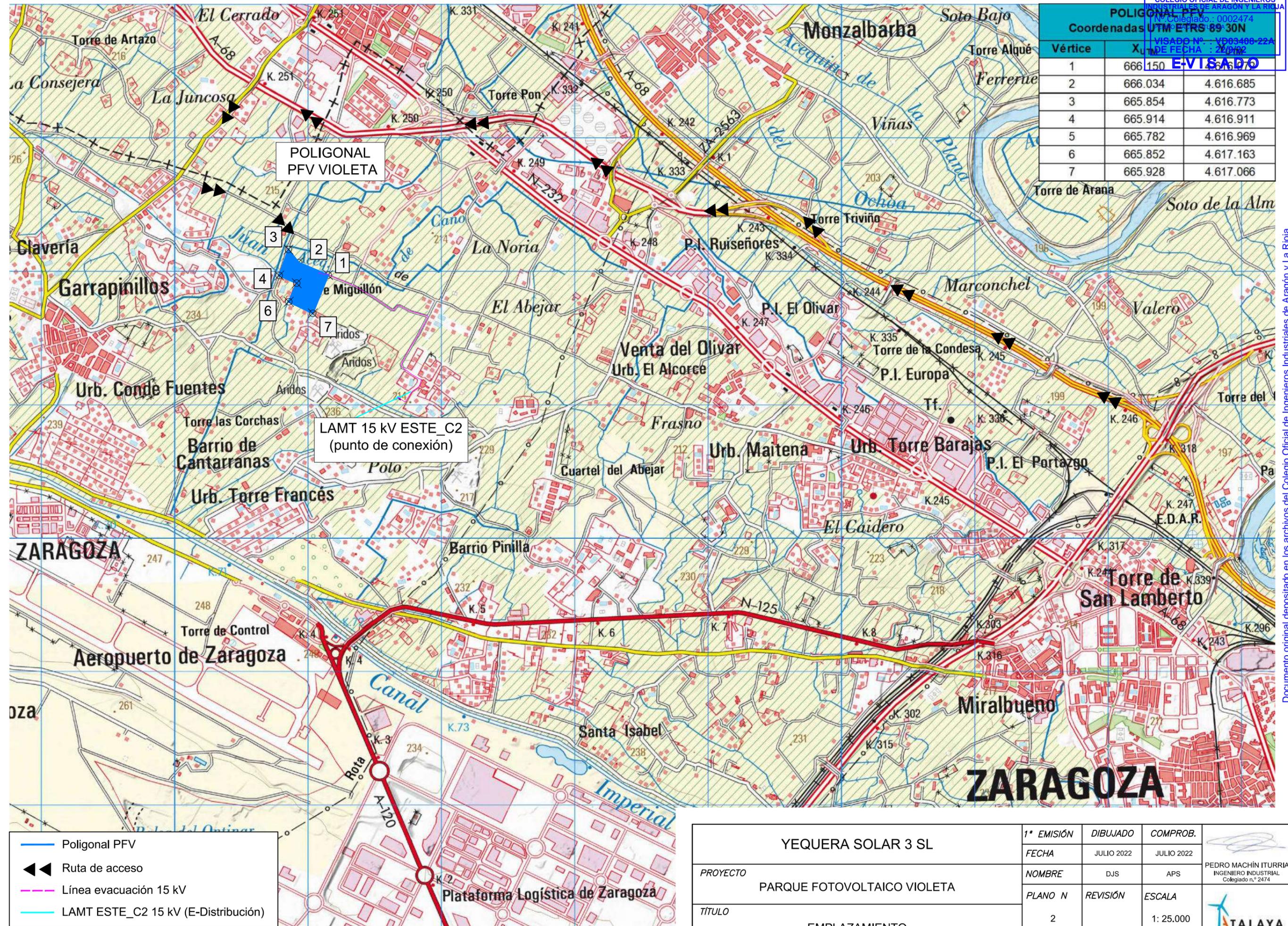
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº: VD03408-22A
 DE FECHA: 22/09/22
EVISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04387-22 y VISADO electrónico VD03408-22A de 22/09/2022. CSV = FVDXOWUGARBP4VZS verificable en https://coiiair.e-gestion.es

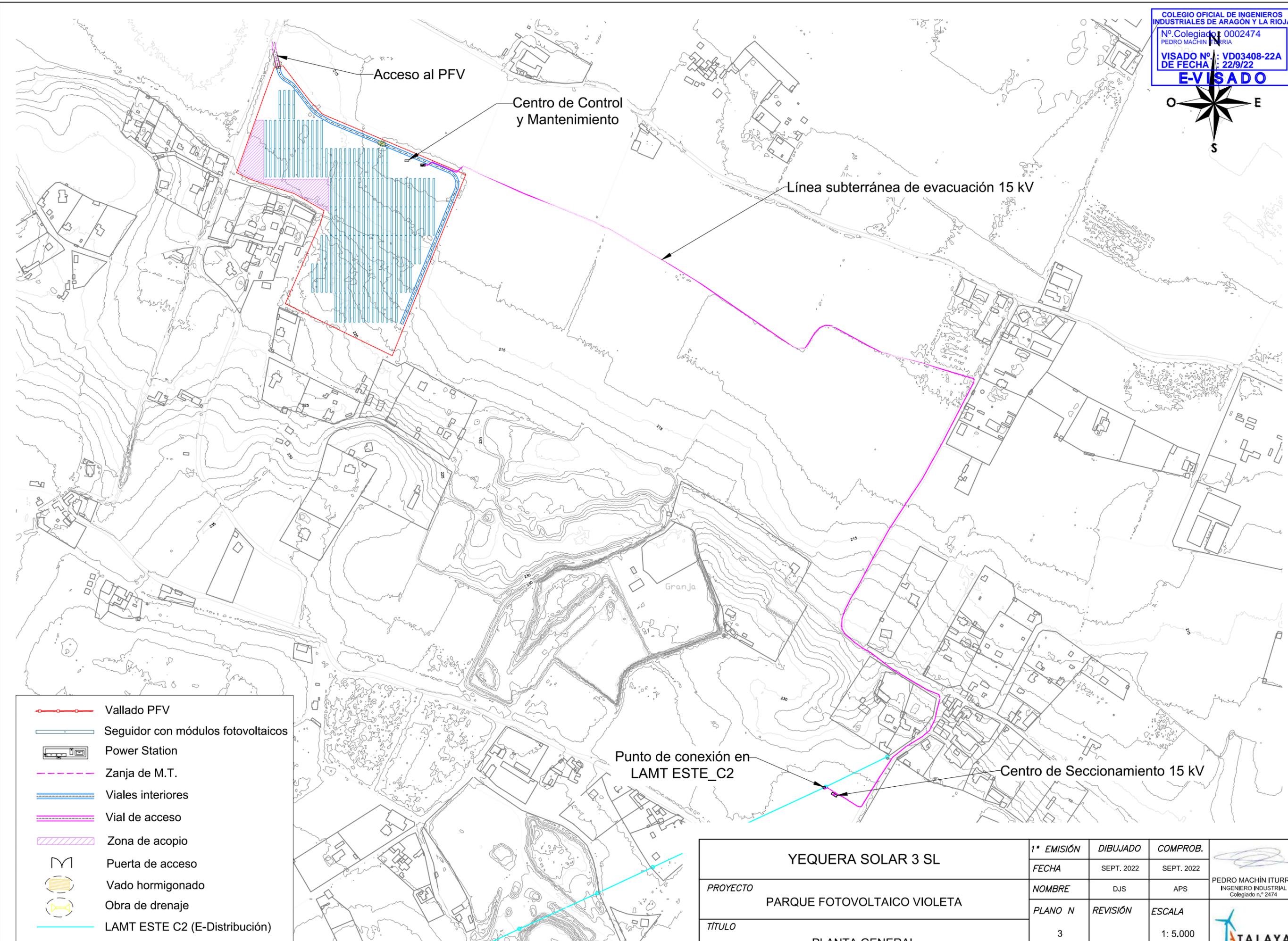
<p>YEQUERA SOLAR 3 SL</p>	<p>1ª EMISIÓN</p>	<p>DIBUJADO</p>	<p>COMPROB.</p>	
<p>PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA</p>	<p>FECHA</p>	<p>JULIO 2022</p>	<p>JULIO 2022</p>	<p>PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474</p>
<p>TÍTULO SITUACIÓN</p>	<p>NOMBRE</p>	<p>DJS</p>	<p>APS</p>	
<p>TÍTULO SITUACIÓN</p>	<p>PLANO N</p>	<p>REVISIÓN</p>	<p>ESCALA</p>	<p>1: 200.000</p>
<p>TÍTULO SITUACIÓN</p>	<p>1</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	666.150	4.616.660
2	666.034	4.616.685
3	665.854	4.616.773
4	665.914	4.616.911
5	665.782	4.616.969
6	665.852	4.617.163
7	665.928	4.617.066



	Poligonal PFV
	Ruta de acceso
	Línea evacuación 15 kV
	LANT ESTE_C2 15 kV (E-Distribución)

YEQUERA SOLAR 3 SL PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA TÍTULO EMPLAZAMIENTO	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
NOMBRE	DJS	APS		
PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		
	2		1: 25.000	



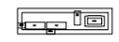
Acceso al PFV

Centro de Control y Mantenimiento

Línea subterránea de evacuación 15 kV

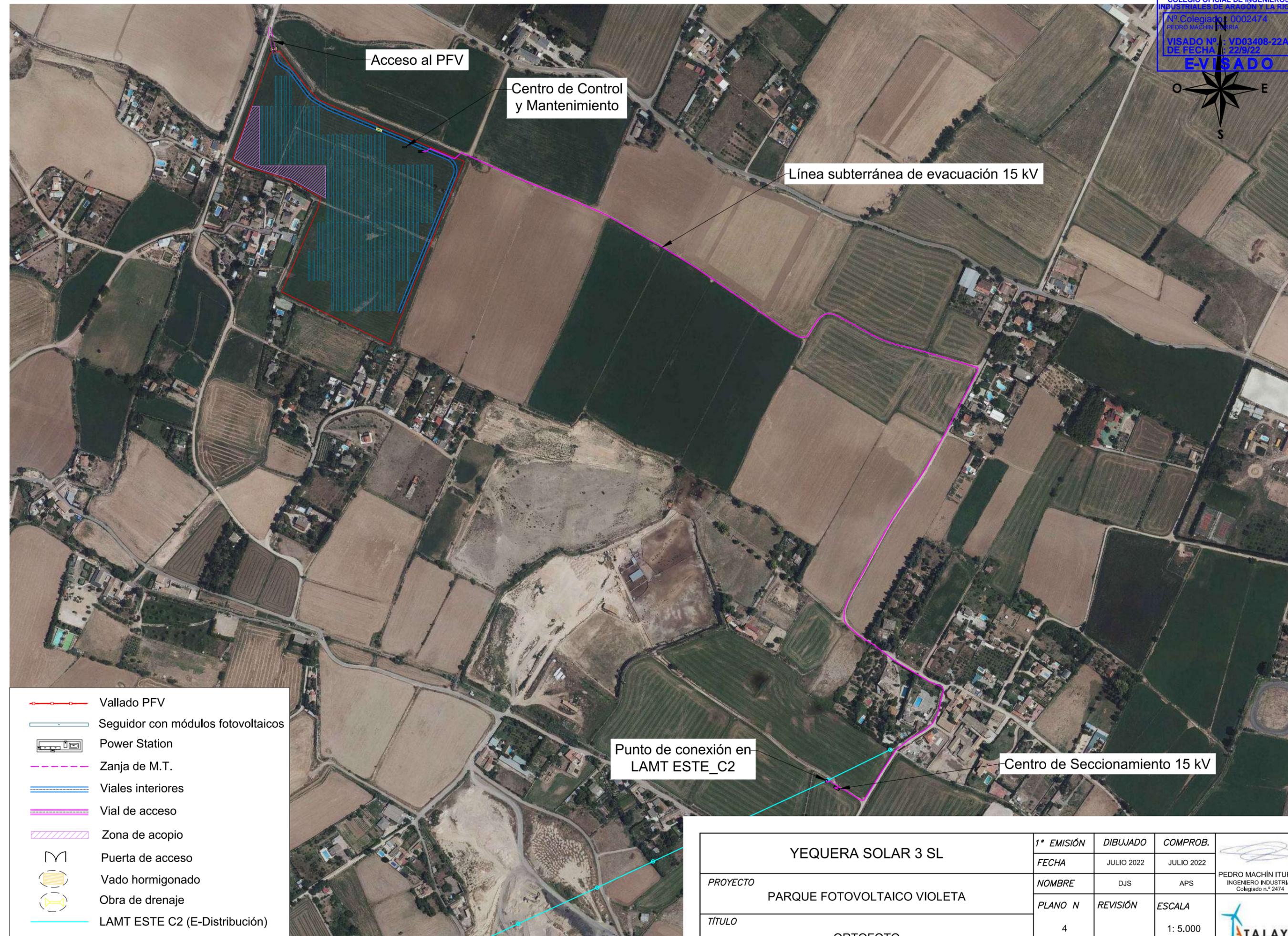
Punto de conexión en LAMT ESTE_C2

Centro de Seccionamiento 15 kV

-  Vallado PFV
-  Seguidor con módulos fotovoltaicos
-  Power Station
-  Zanja de M.T.
-  Viales interiores
-  Vial de acceso
-  Zona de acopio
-  Puerta de acceso
-  Vado hormigonado
-  Obra de drenaje
-  LAMT ESTE C2 (E-Distribución)

YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.		
	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022		PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA		NOMBRE	DJS	APS
TÍTULO	PLANTA GENERAL		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA
			3		1: 5.000

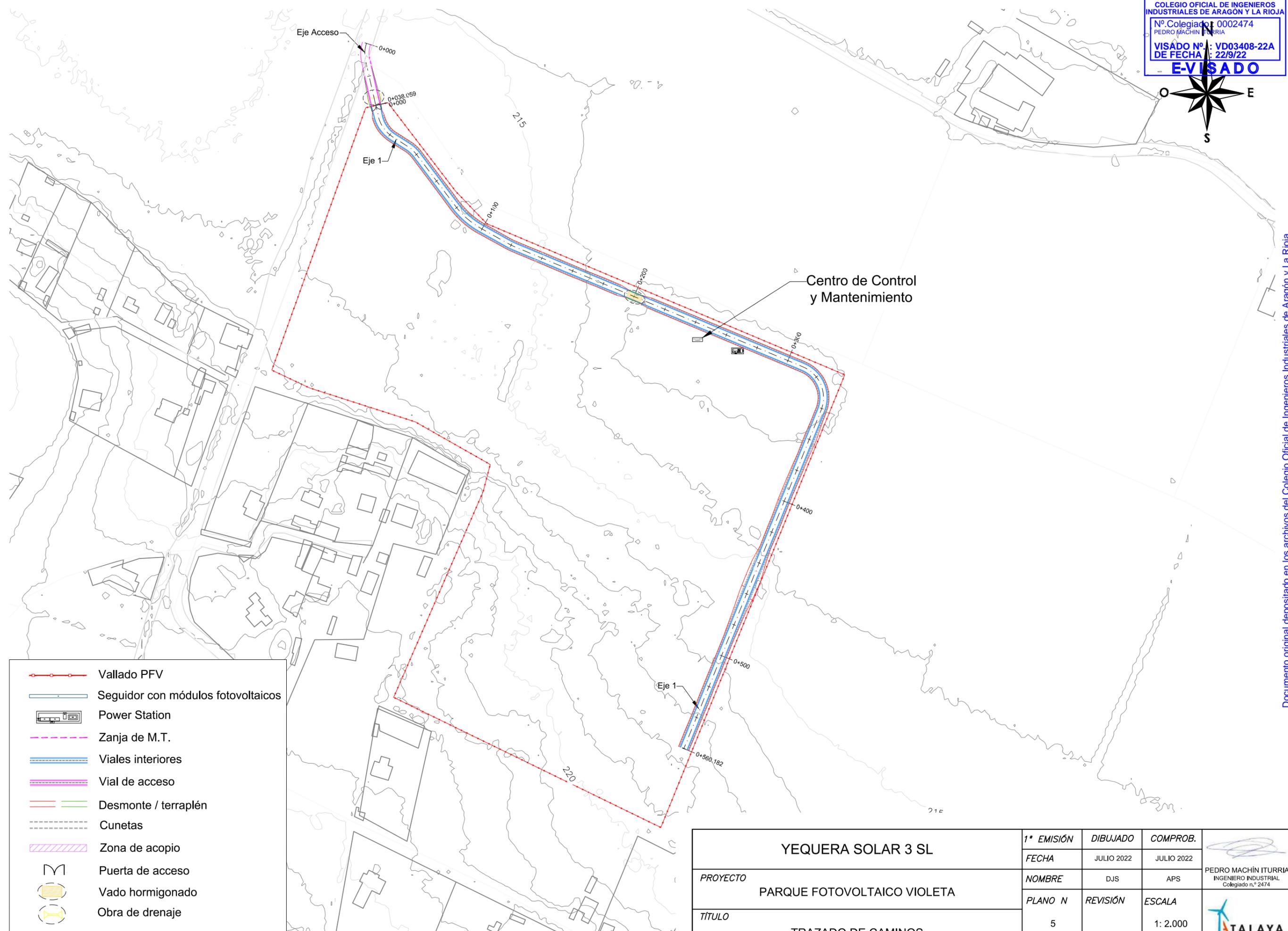




-  Vallado PFV
-  Seguidor con módulos fotovoltaicos
-  Power Station
-  Zanja de M.T.
-  Viales interiores
-  Vial de acceso
-  Zona de acopio
-  Puerta de acceso
-  Vado hormigonado
-  Obra de drenaje
-  LAMT ESTE C2 (E-Distribución)

YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.		
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022		PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA		NOMBRE	DJS	APS
TÍTULO	ORTOFOTO		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA
			4		1: 5.000

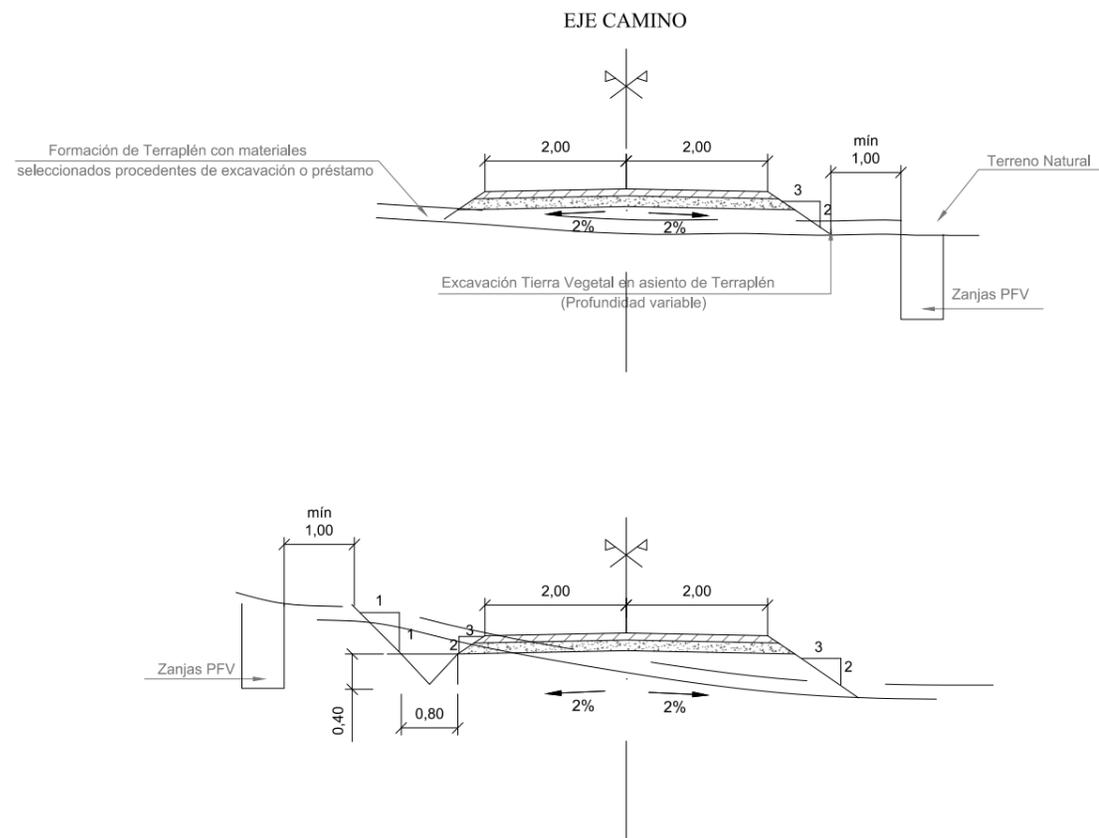




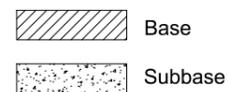
- Vallado PFV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Power Station
- Zanja de M.T.
- Viales interiores
- Vial de acceso
- Desmonte / terraplén
- Cunetas
- Zona de acopio
- Puerta de acceso
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje

YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA			PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO	TRAZADO DE CAMINOS			
	NOMBRE	DJS	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	5		1: 2.000	

VIALES INTERIORES



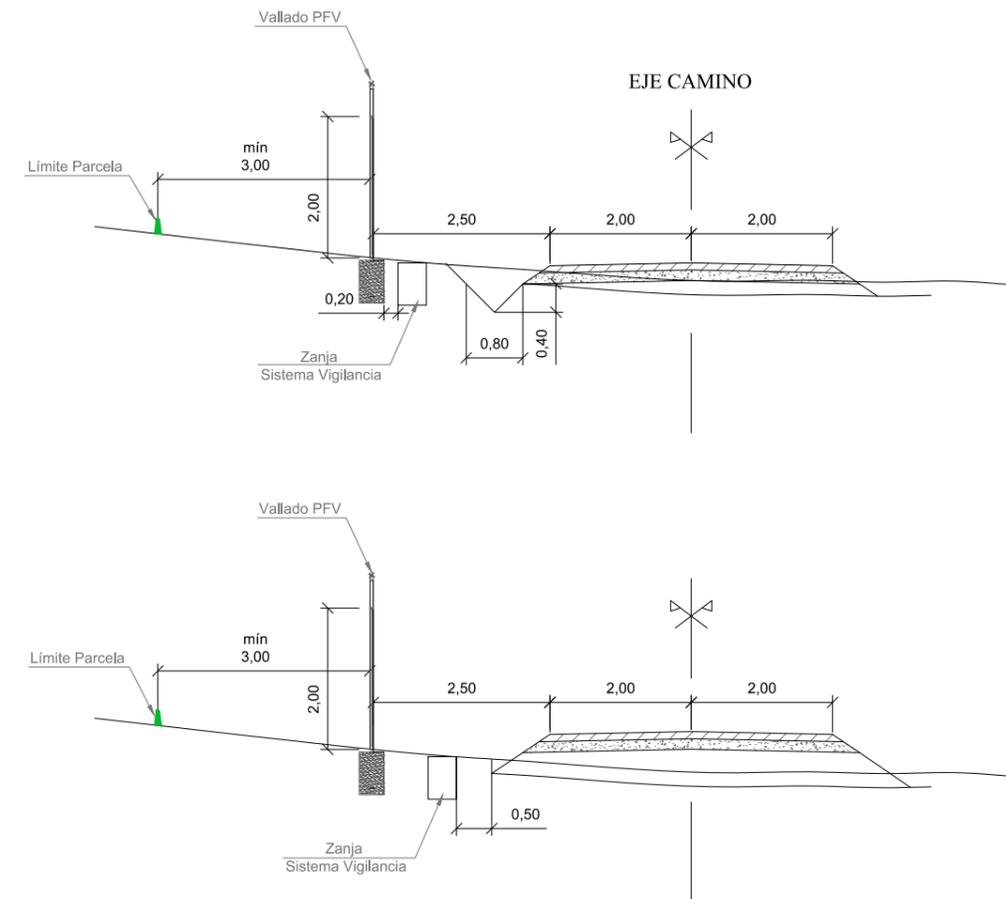
FIRMES



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.

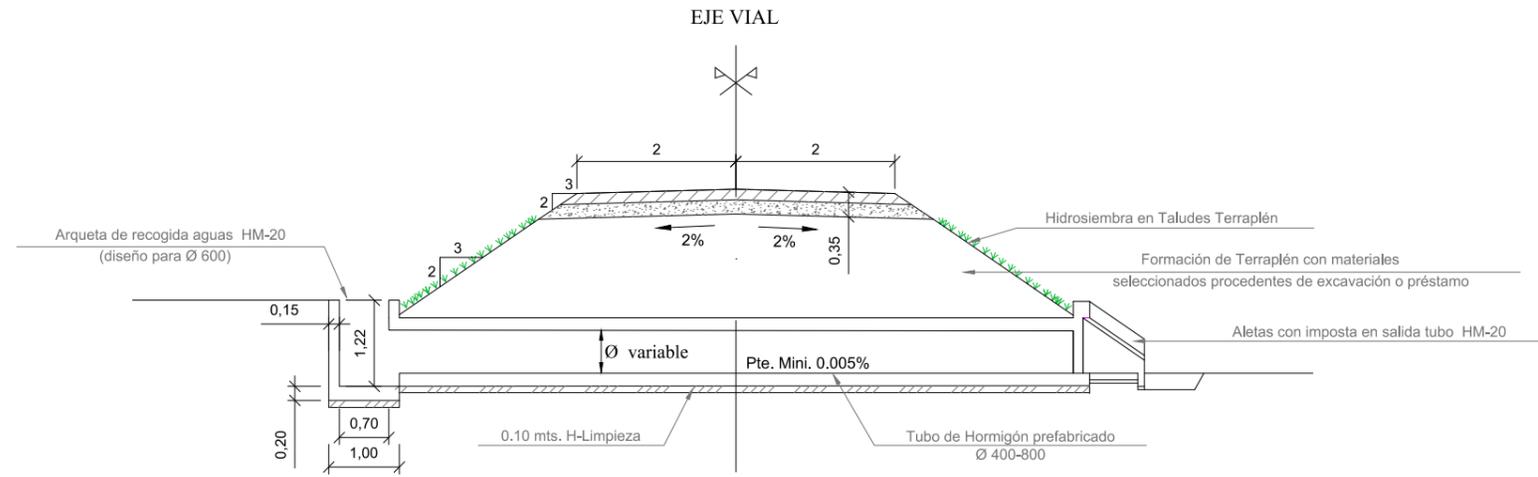
VIALES PERIMETRALES



YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA	NOMBRE	DJS	APS	 TALAYA GENERACIÓN
SECCIÓN TIPO VIALES	PLANO N	6	HOJA 1 de 2	
	ESCALA	1: 100		

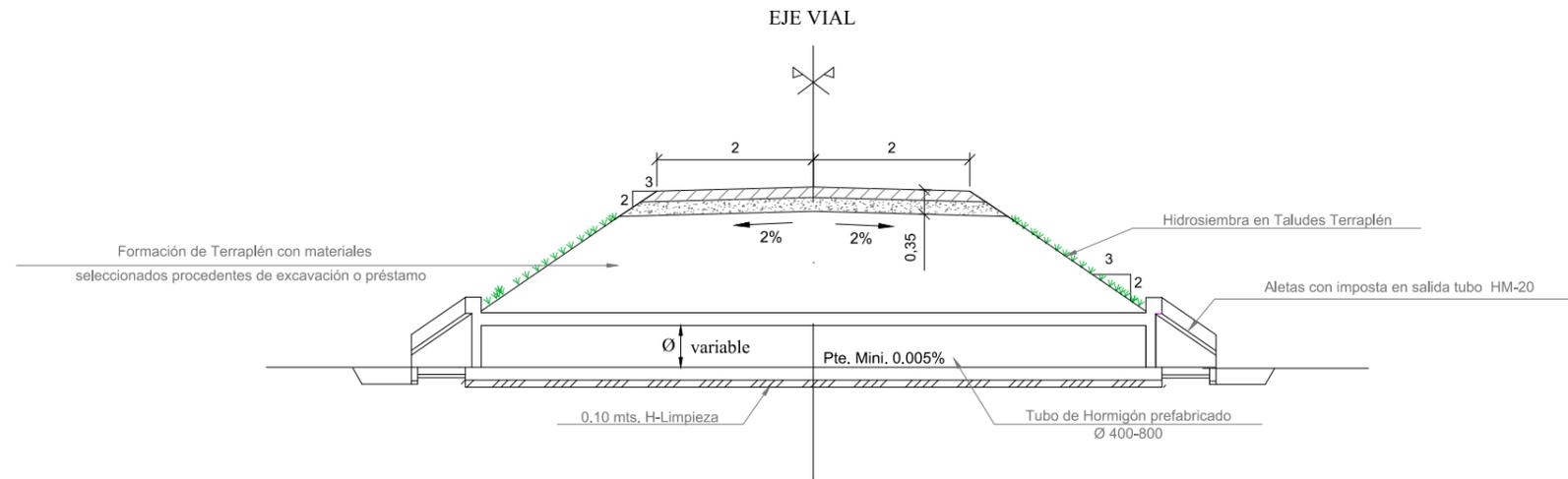
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN (SECCIÓN TIPO CON OBRA DRENAJE)

ARQUETA-ALETAS



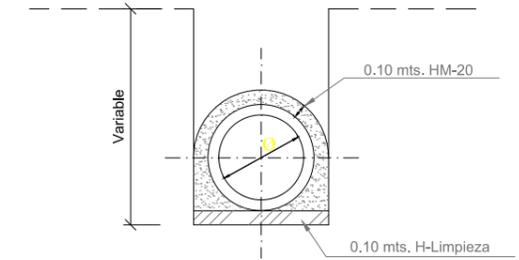
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN (SECCIÓN TIPO CON OBRA DRENAJE)

ALETAS-ALETAS



OBRA DE DRENAJE
(SECCIÓN TRANSVERSAL)

E: 1/50



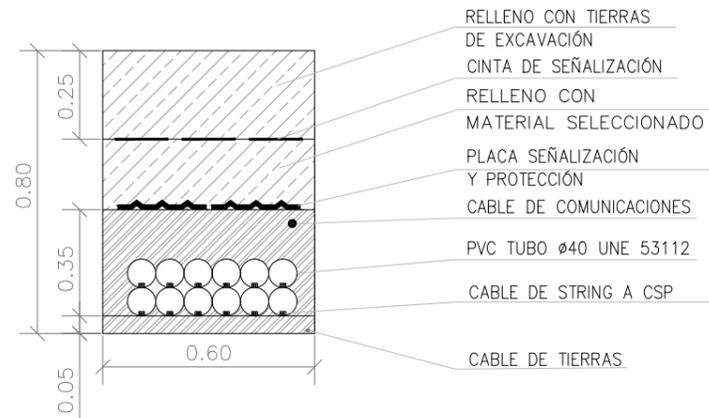
FIRMES

- 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/P/40/IIa (en limpieza y elementos Arquetas)	RODADO	40 mm	CEM III/A-V42.5	5-8 cm

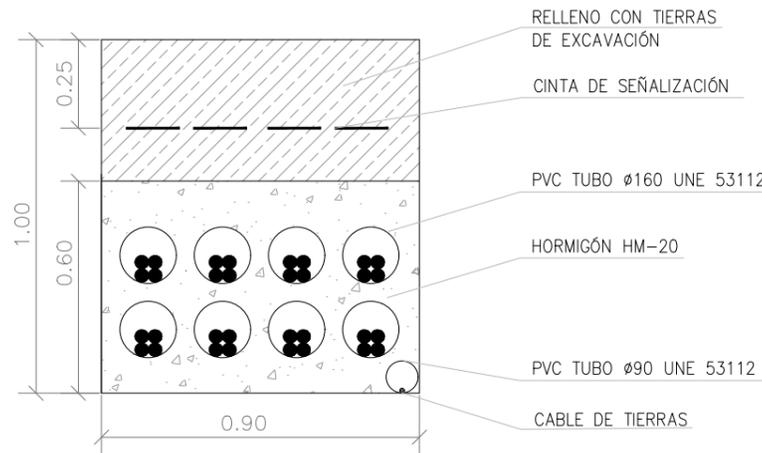
YEQUERA SOLAR 3 SL PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA TÍTULO SECCIÓN TIPO VIALES	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
	NOMBRE	DJS	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	6	2 de 2	1: 100	

ZANJA DC "TIPO A"
 STRING A CSP



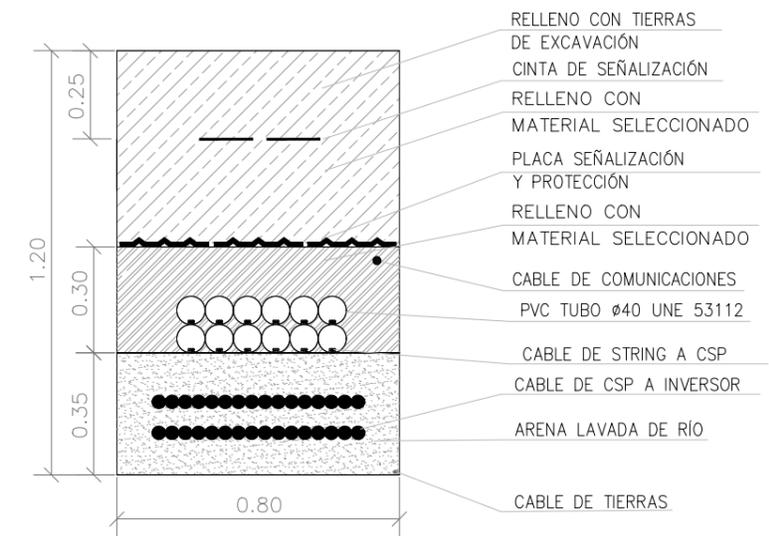
NOTA:
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

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

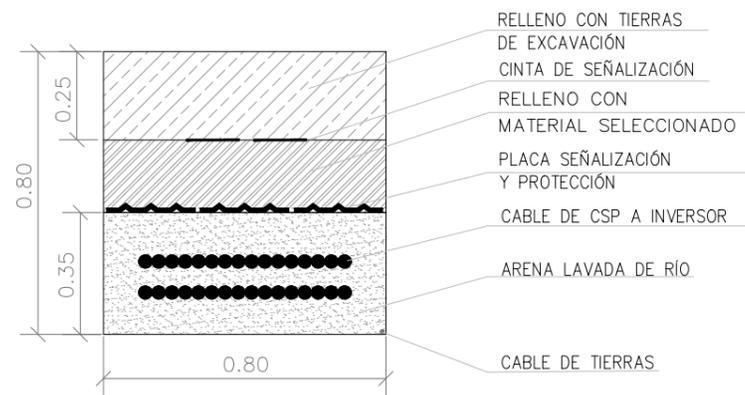


NOTA:
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

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

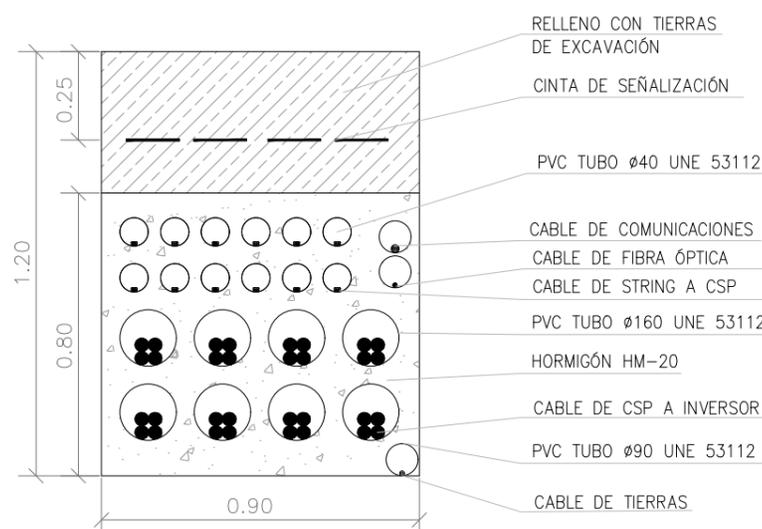


ZANJA DC "TIPO B"
 CSP A INVERSOR

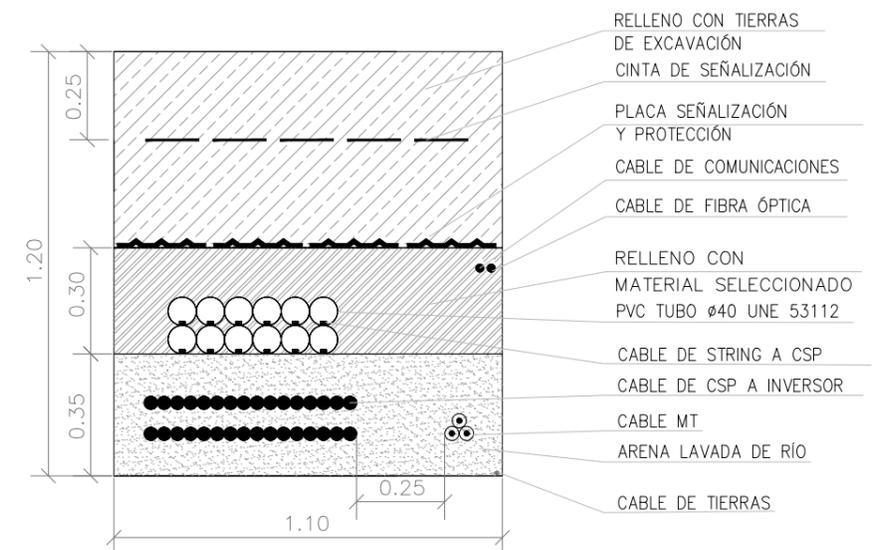


NOTA:
 Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

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

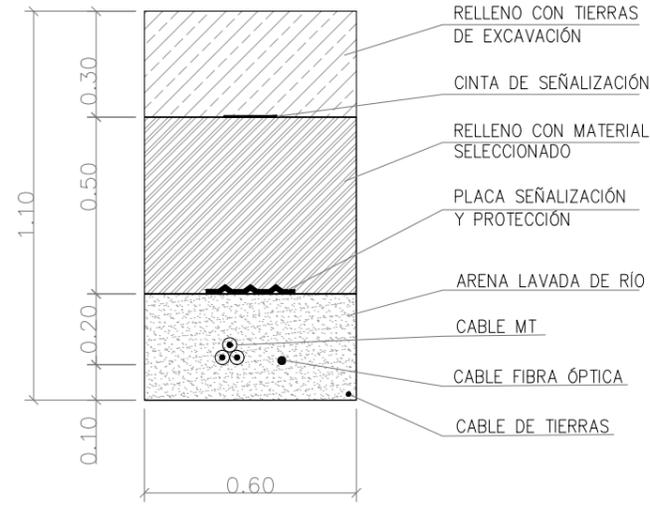


ZANJA COMPARTIDA "TIPO D"
 CRUZAMIENTO CSP A INVERSOR

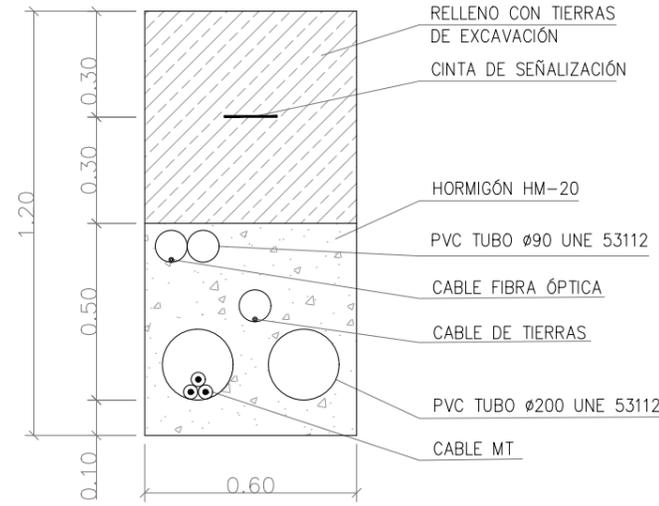


YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	7	1 de 3	1: 20	
SECCIÓN TIPO ZANJAS DE BAJA TENSIÓN				

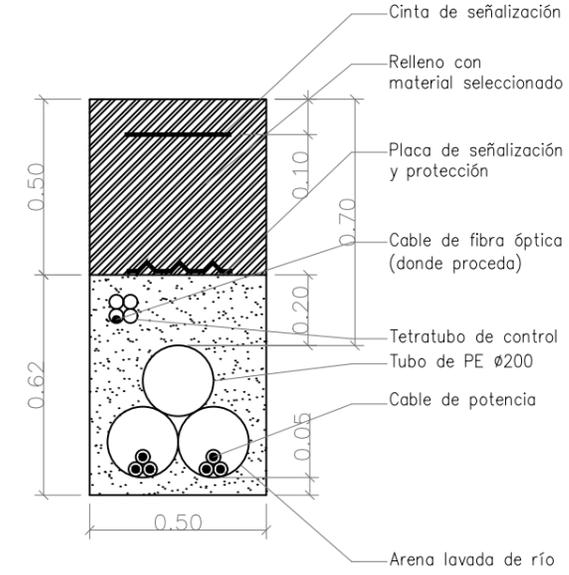
ZANJA
1 CIRCUITO MT



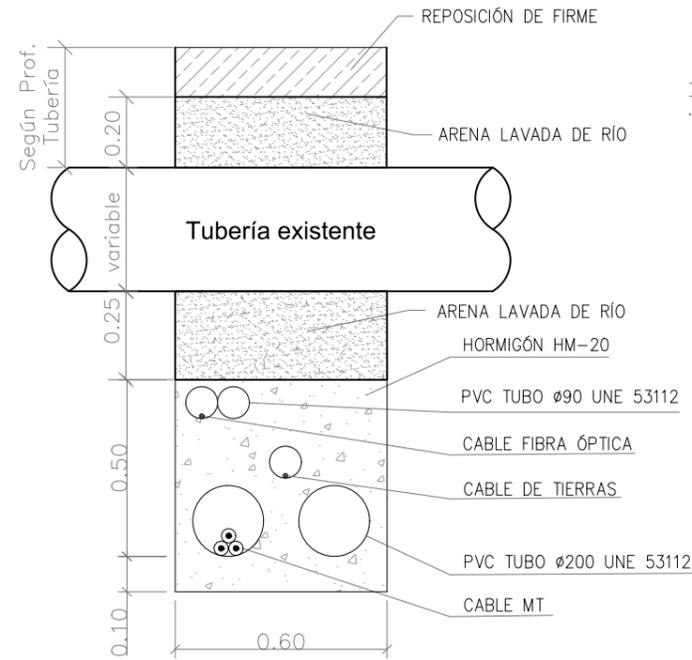
ZANJA CRUCE
1 CIRCUITO MT



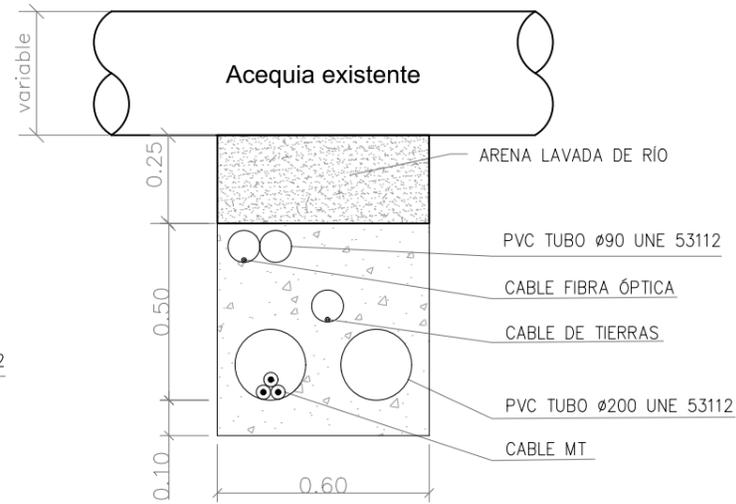
ZANJA PARA CANALIZACIÓN DE E-DISTRIBUCIÓN
ENTRADA Y SALIDA A CENTRO DE SECCIONAMIENTO



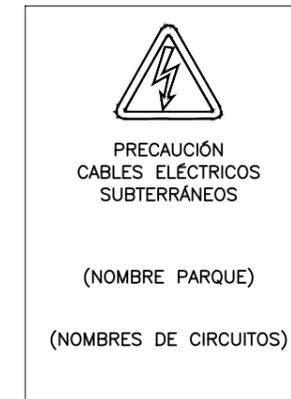
ZANJA CRUCE DESAGÜES y TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS



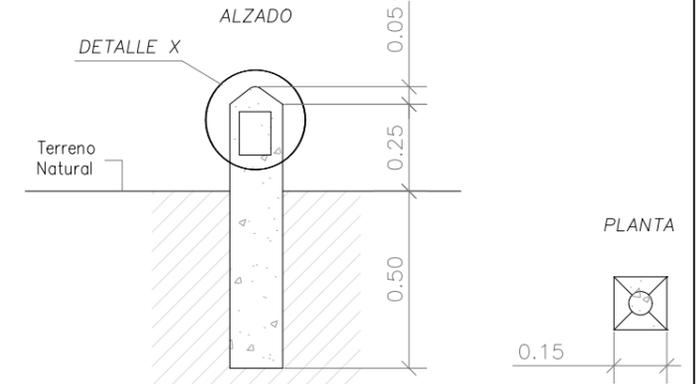
ZANJA CRUCE ACEQUIAS EN SUPERFICIE



DETALLE X
PLACA SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO



HITOS DE SEÑALIZACIÓN

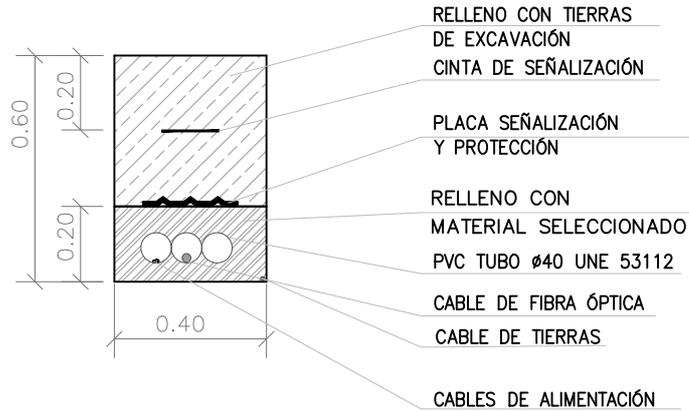


NOTAS:

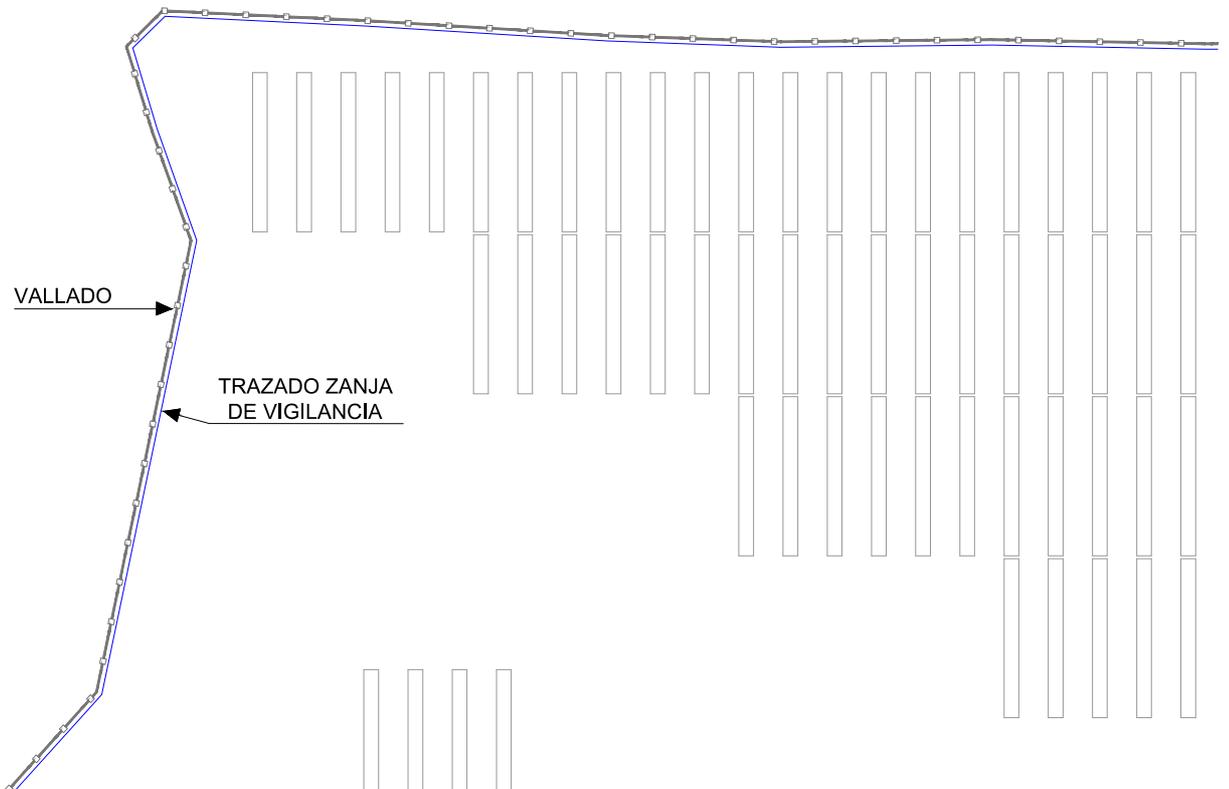
1. LA PROTECCIÓN MECÁNICA DE LOS CABLES CUBRIRÁ LA PROYECCIÓN EN PLANTA DE LOS MISMOS.
2. LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE COLOCARÁN A UN MÁXIMO DE 50 M ENTRE ELLOS, EN TRAMOS RECTOS, EN TODOS LOS LUGARES DONDE SE UBIQUE UN EMPALME Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA ZANJA, EN EL CASO DE HITOS QUE SEÑALICEN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

PROYECTO	YEQUERA SOLAR 3 SL			 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
TÍTULO	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
	NOMBRE	DJS	APS	
SECCIÓN TIPO ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN	PLANO N	7	REVISIÓN	2 de 3
	ESCALA	1: 20		

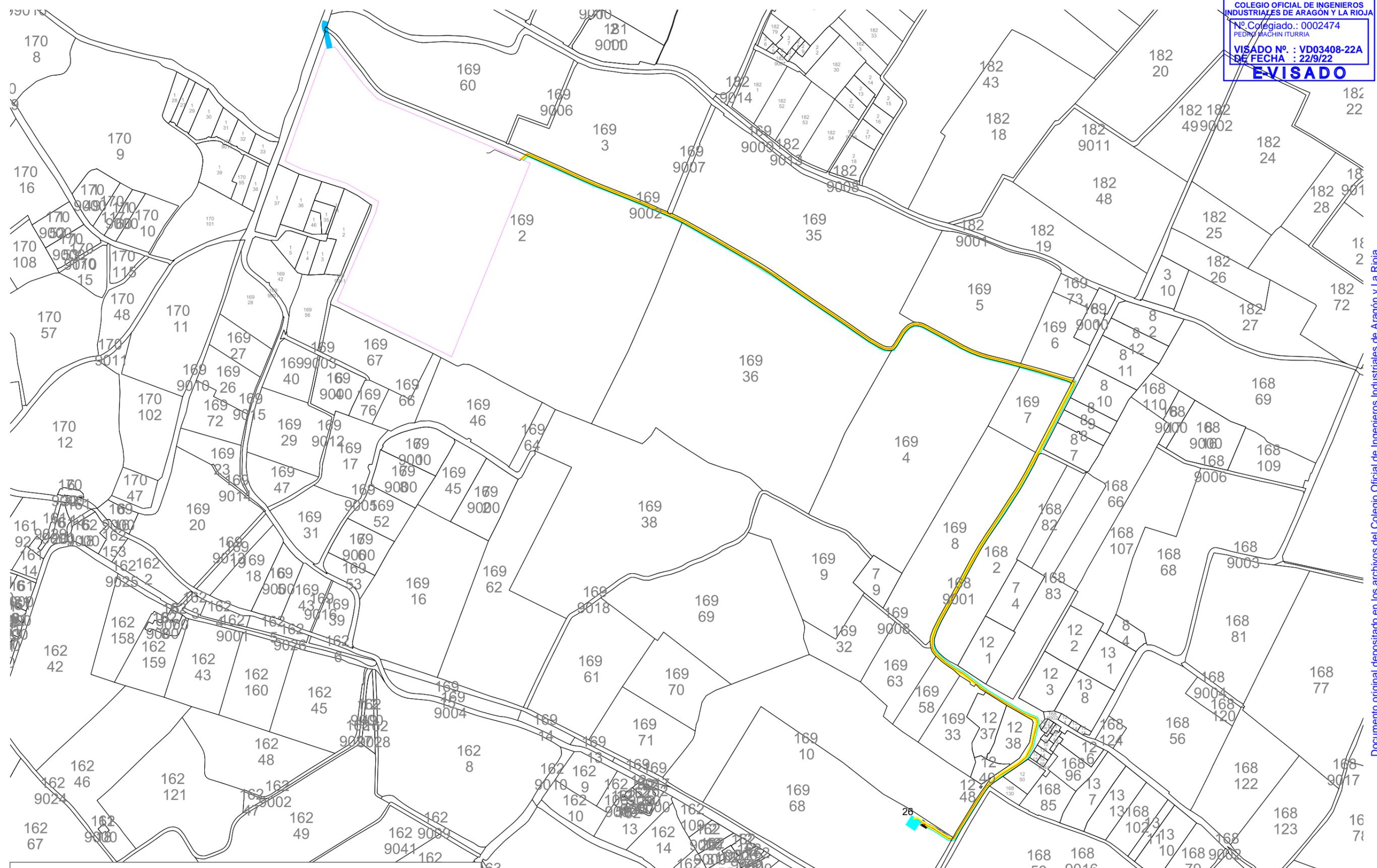
ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA
Escala 1 : 20



UBICACIÓN TIPO ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA
Escala: S/E



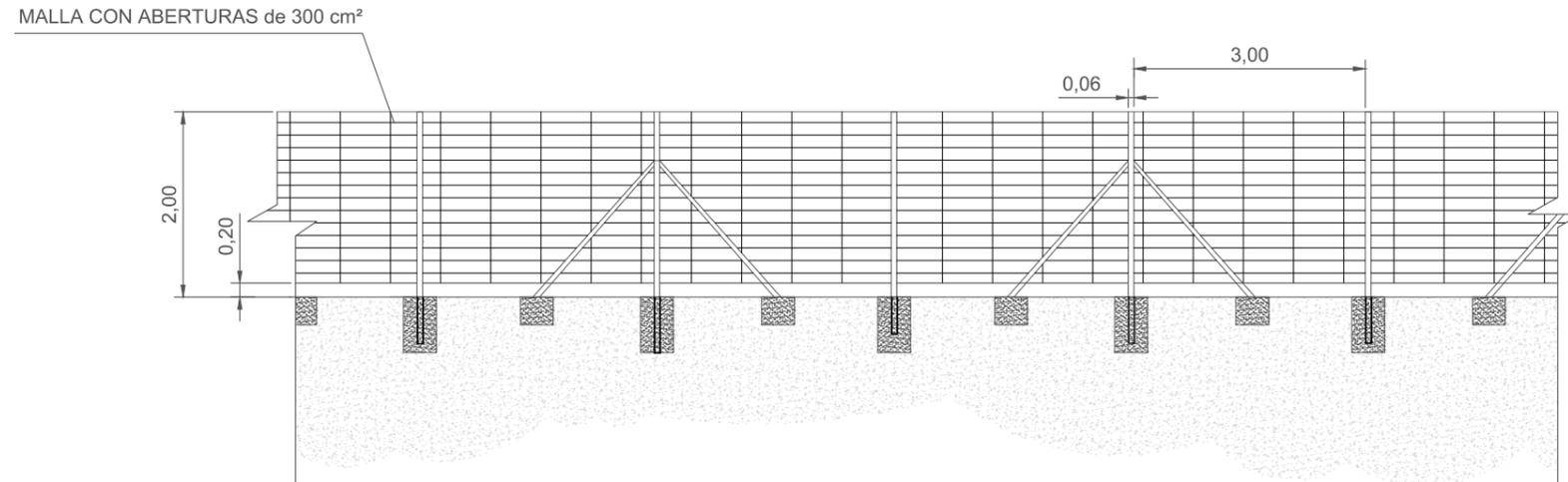
YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA	PLANO N	7	REVISIÓN	
TÍTULO	SECCIÓN TIPO ZANJAS DE VIGILANCIA	3 de 3	ESCALA	INDICADAS



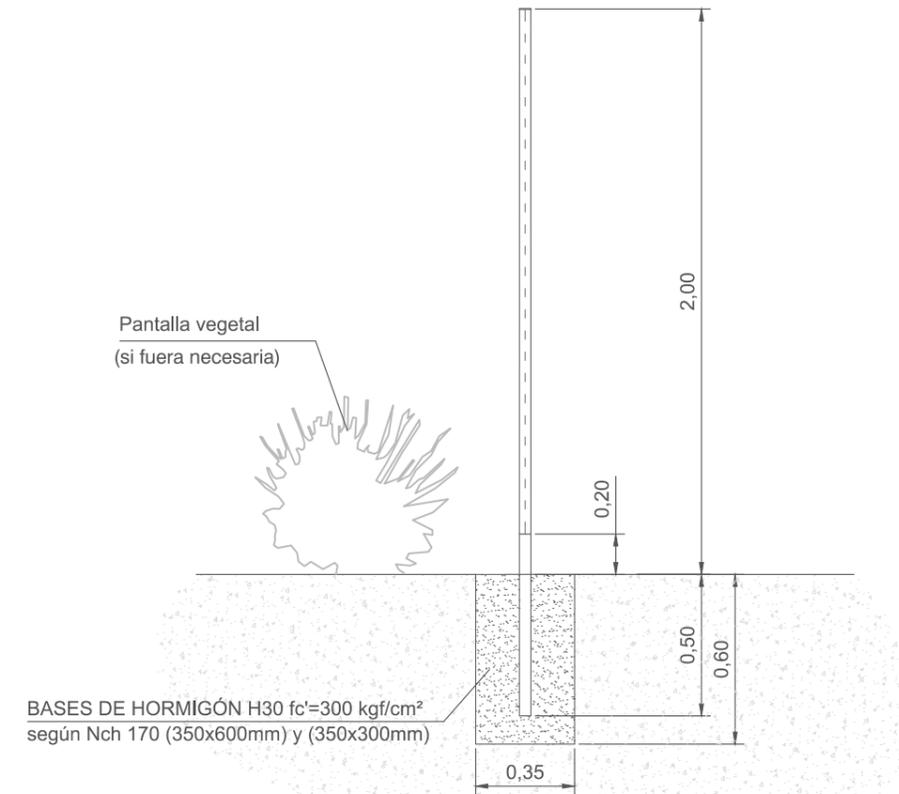
- Vallado PFV
- Línea de evacuación 15 kV
- Vial acceso
- Ocupación permanente LSMT
- Servidumbre de paso LSMT
- Ocupación temporal LSMT
- Polígono - Parcela
- Parcelas afectadas TM Zaragoza

YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA			 TALAYA GENERACIÓN
TÍTULO	PARCELARIO			
	NOMBRE	DJS	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	8		1: 5.000	

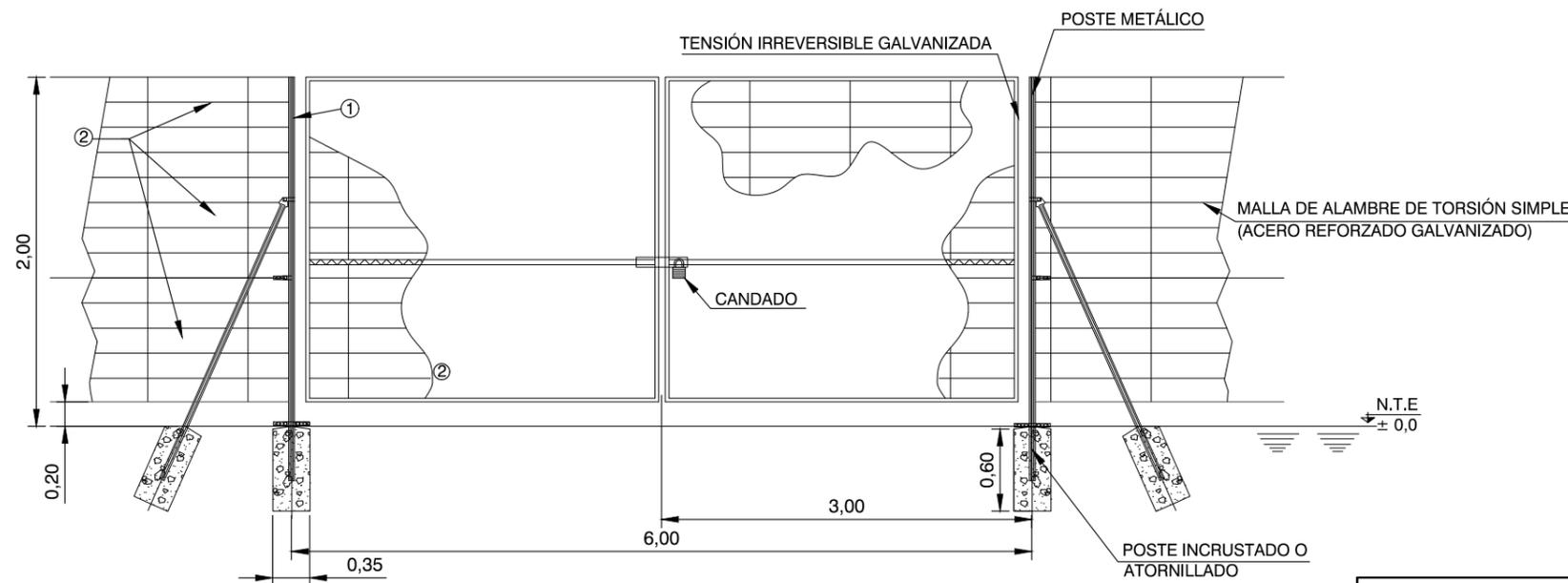
DETALLE VALLADO PERIMETRAL (cotas en metros)



SECCIÓN DEL VALLADO (cotas en metros)



DETALLE PUERTA VALLADO (cotas en metros)

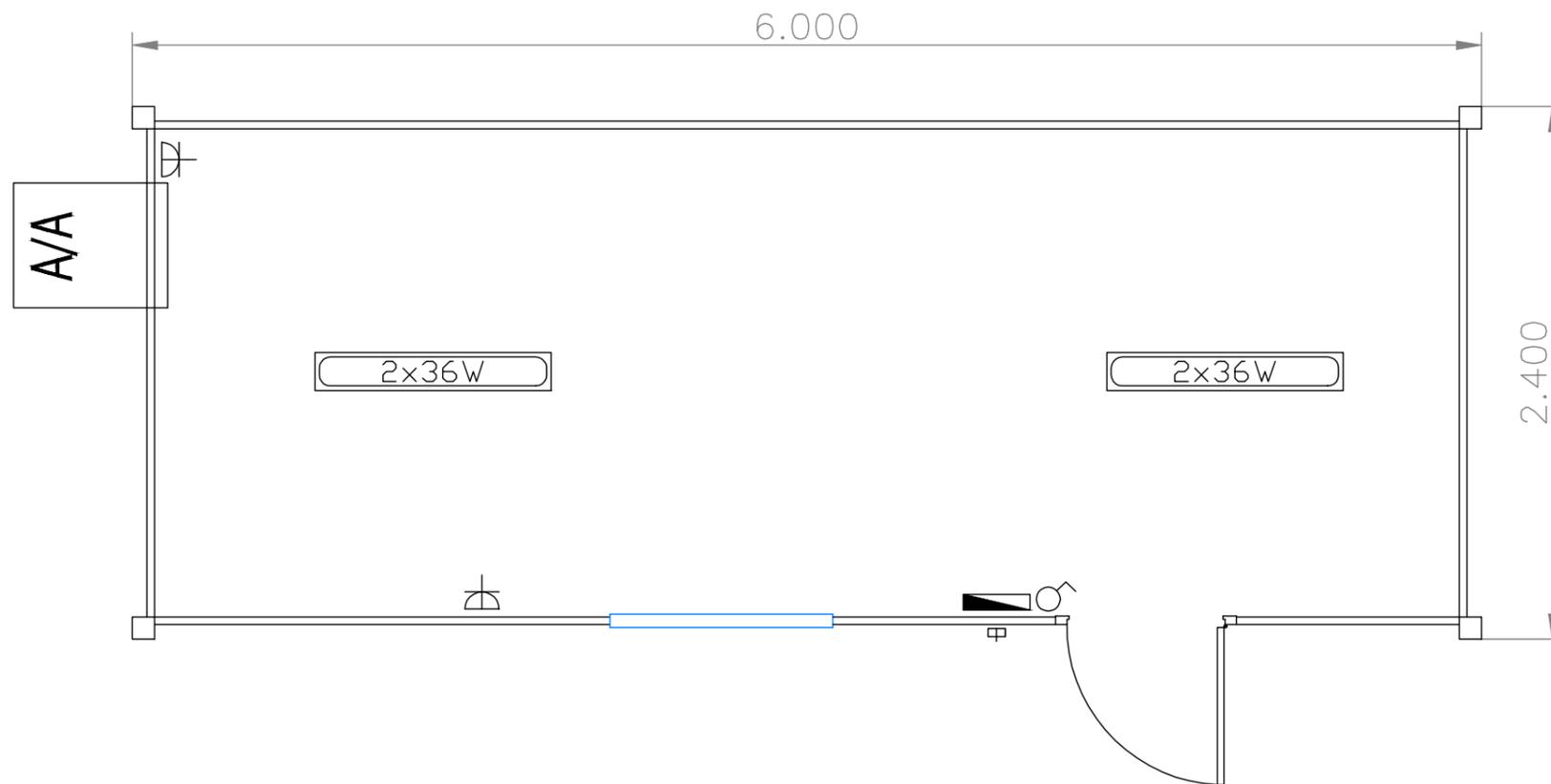
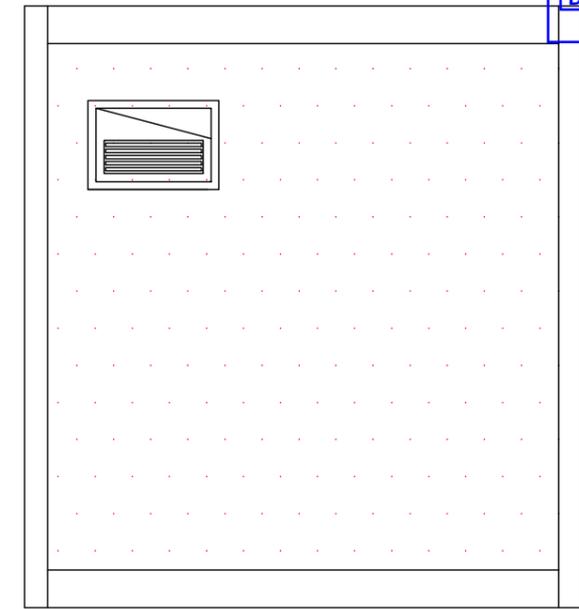
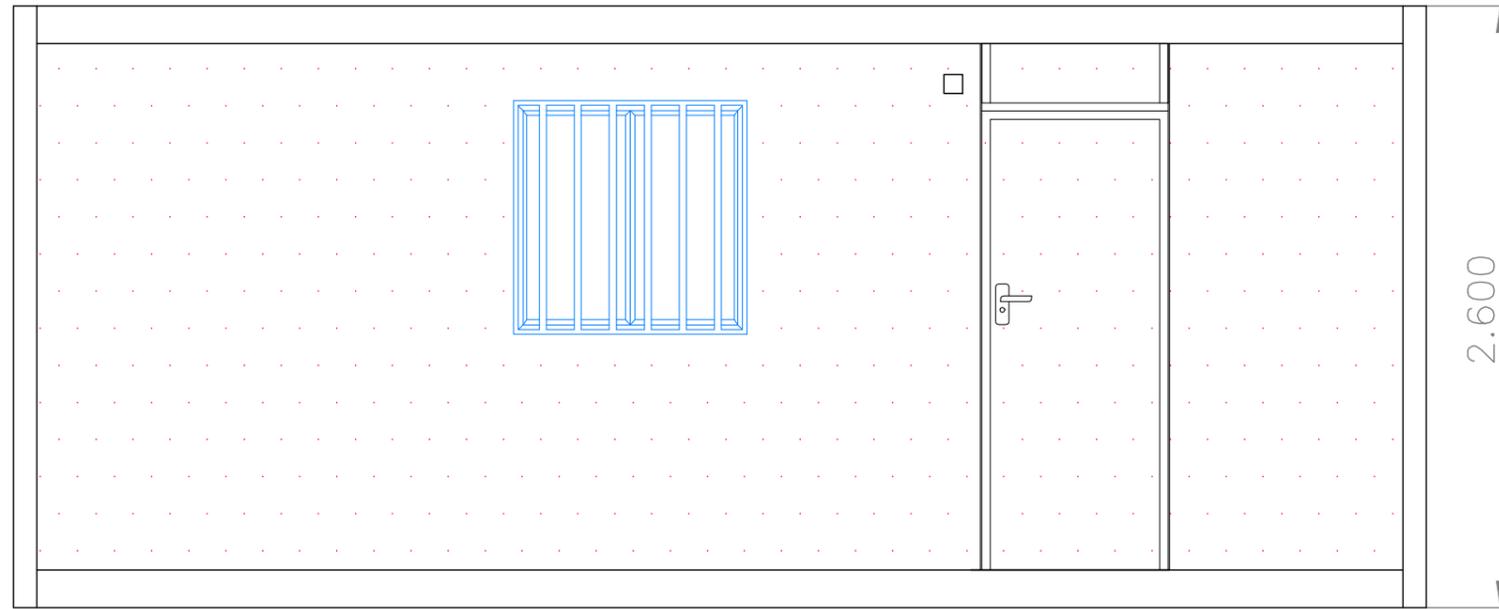


NOTAS:

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

PROYECTO	YEQUERA SOLAR 3 SL			 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
TÍTULO	PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA			 TALAYA GENERACIÓN
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	14			

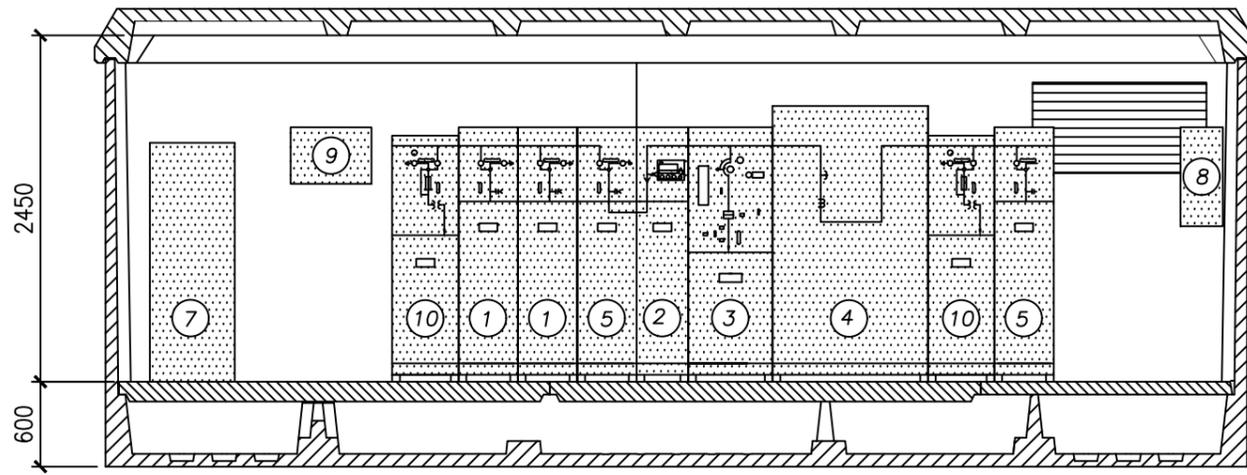


LOS PLANOS DE MODULOS O CONJUNTOS PARA ALQUILER SON ORIENTATIVOS. ASI COMO LA DIRECCION DE APERTURA DE PUERTAS, UBICACION DE VENTANAS, ELEMENTOS SANITARIOS, ENCHUFES O INTERRUPTORES. SE SUMINISTRA SEGUN STOCK EXISTENTE EN ALMACEN.

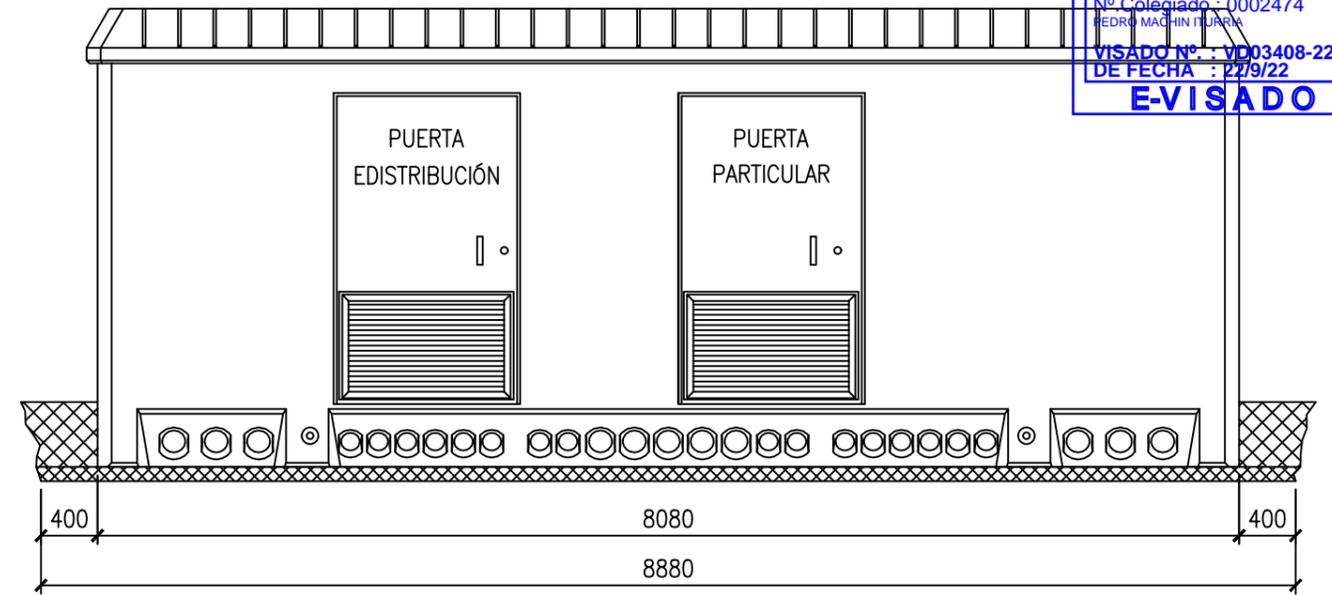
LEYENDA GENERAL INSTALACIONES: ELECTRICIDAD Y CLIMATIZACION

⊕	INTERRUPTOR	⊕	CAJA DE CONEXION	⊕	A/A VENTANA
⊕	T. CORRIENTE 16A	⊕	RAC	⊕	A/A SPLIT
⊕	TERMO	⊕	VOZ/DATOS	⊕	CALEFACTOR
⊕	C. ELECTRICO	⊕	L. EMERGENCIA	⊕	PANTALLA

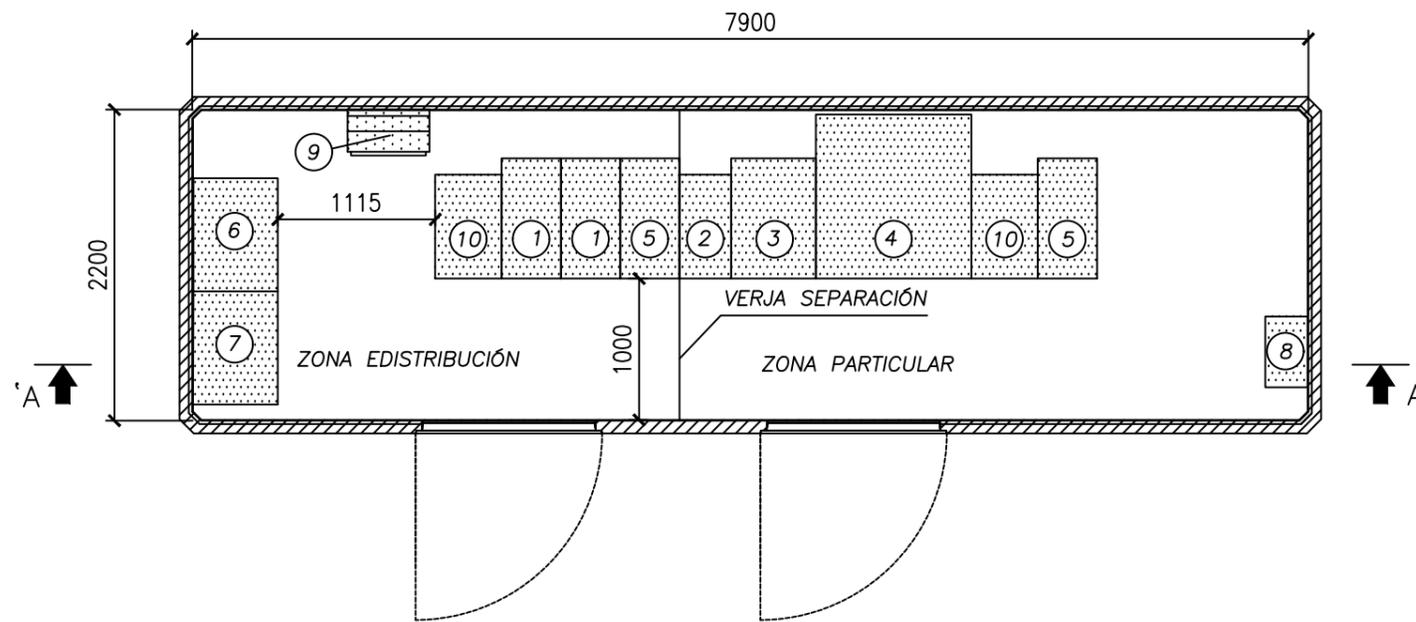
<p align="center">YEQUERA SOLAR 3 SL</p>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	
TÍTULO	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
CENTRO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO	15		1 : 30	



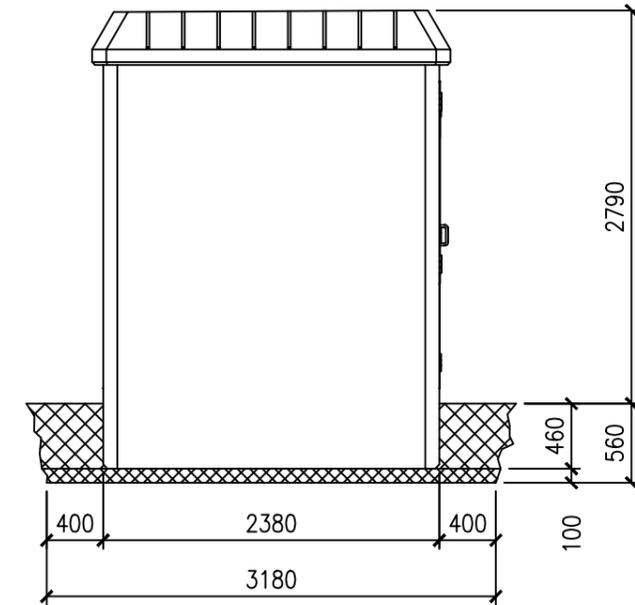
SECCIÓN A-A'



VISTA FRONTAL



PLANTA



VISTA LATERAL

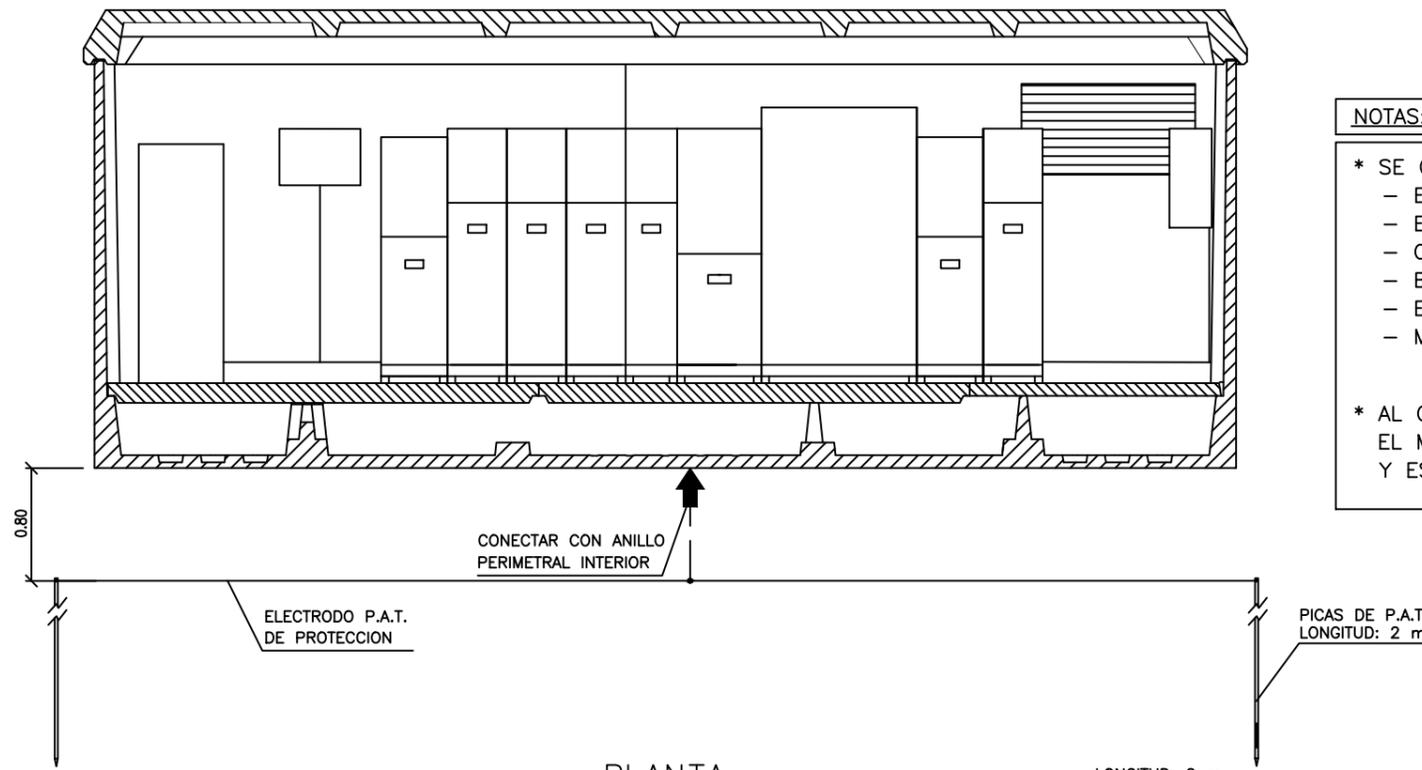
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
 8.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

- 1.- CELDA MOTORIZADA DE LÍNEA TIPO CML 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 2.- CELDA DE REMONTE DE CABLE TIPO CMRC 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 3.- CELDA MOTORIZADA DE PROTECCION CON INTERRUPTOR TIPO CMP-V 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 4.- CELDA DE MEDIDA TIPO CMM 24 KV (ORMAZABAL)
- 5.- CELDA MOTORIZADA DE LÍNEA TIPO CML 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 6.- ARMARIO DE TELEMANDO
- 7.- ARMARIO DE TELEPROTECCION
- 8.- ARMARIO DE MEDIDA
- 9.- CUADRO DE B.T. SERVICIOS AUXILIARES
- 10.- CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLE PARA SERVICIOS AUXILIARES

* Cotas en mm.

YÉQUERA SOLAR 3, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474	
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022		
PROYECTO	PFV VIOLETA			 TALAYA GENERACIÓN	
TÍTULO	EDIFICIO DE SECCIONAMIENTO	NOMBRE	DJS		APS
		PLANO N	HOJA	ESCALA	
		16	1	1:50	

SECCIÓN

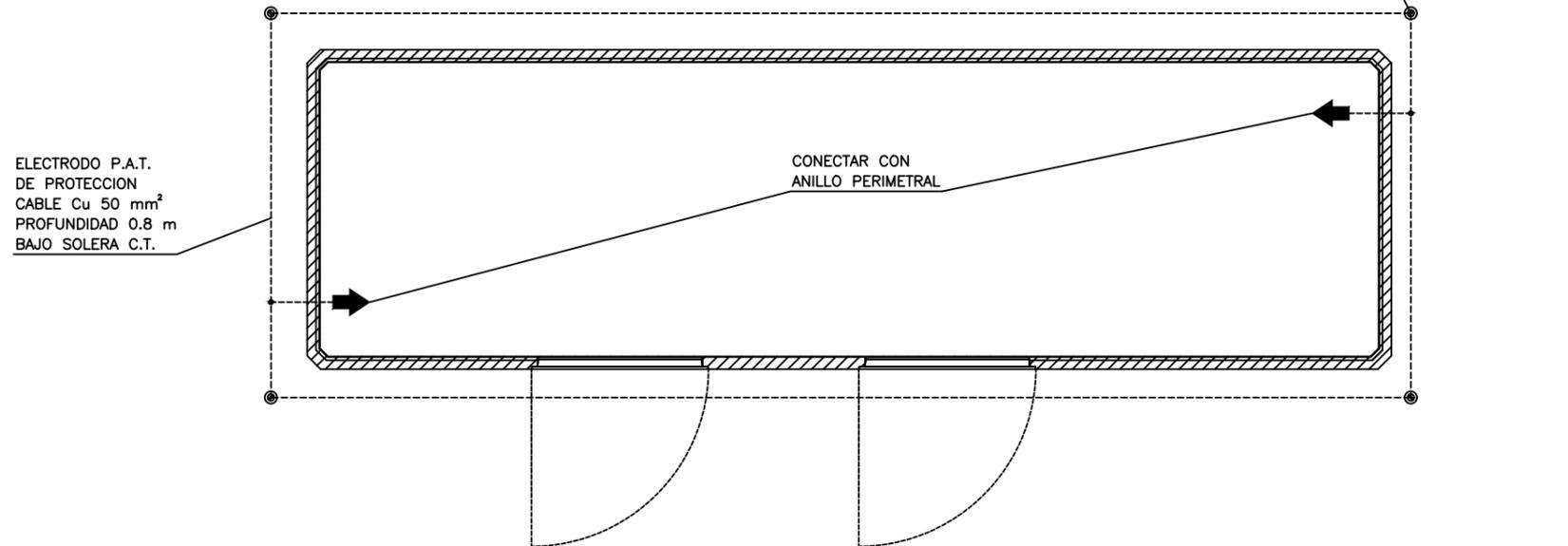


NOTAS:

- * SE CONECTARAN A LA P.A.T. DE PROTECCION LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:
 - ENVOLTURAS Y PANTALLAS METALICAS DE LOS CABLES DE M.T.
 - ENVOLVENTES METALICAS DE LAS CELDAS DE M.T. Y CUADROS DE B.T
 - CUBA DEL TRANSFORMADOR
 - BORNAS DE TIERRA DE LOS DETECTORES DE TENSION
 - ENREJADO DE PROTECCION DEL TRANSFORMADOR
 - MARCO METALICO DE LOS CANALES DE CABLES

- * AL OBJETO DE EVITAR LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO, SE CONECTARA EL MALLAZO EQUIPOTENCIAL AL ANILLO PERIMETRAL INTERIOR Y ESTE AL ELECTRODO DE P.A.T. DE PROTECCION EN DOS PUNTOS OPUESTOS

PLANTA

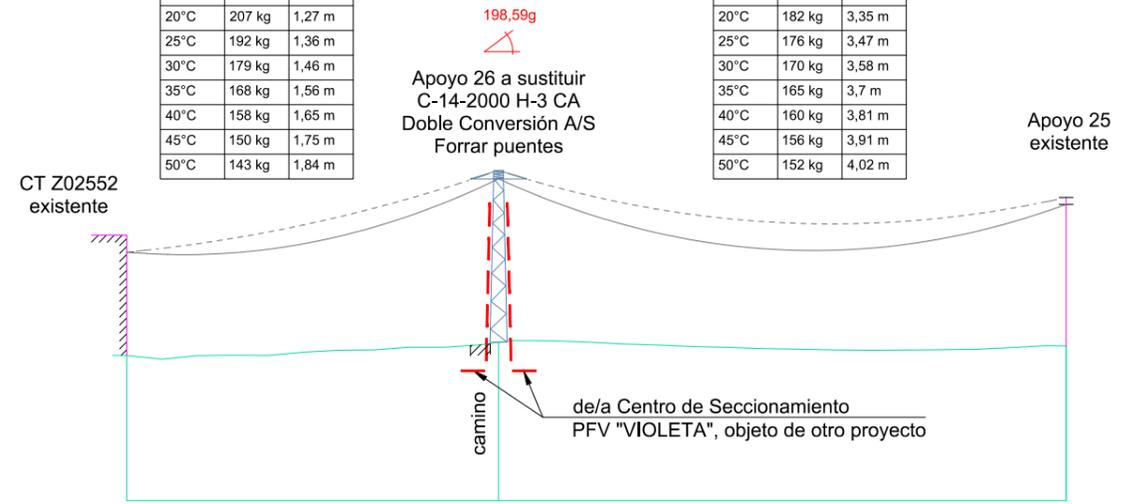


* Cotas en mm.

YÉQUERA SOLAR 3, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2022	JULIO 2022	
PROYECTO	PFV VIOLETA			 TALAYA GENERACIÓN
TÍTULO	EDIFICIO DE SECCIONAMIENTO: PUESTA A TIERRA	PLANO N	HOJA	
		16	2	1:50

Cond. F: LA-56		
47-AL1/8-ST1A (Reinstalar)		
CT - Apoyo 26		
Temperatura (°C)	Tensión (kg)	Flecha (m)
-5	320	0,82
0	292	0,9
5	266	0,98
10	244	1,07
15	224	1,17
20	207	1,27
25	192	1,36
30	179	1,46
35	168	1,56
40	158	1,65
45	150	1,75
50	143	1,84

Cond. F: LA-56		
47-AL1/8-ST1A (Reinstalar)		
Apoyo 26 - Apoyo 25		
Temperatura (°C)	Tensión (kg)	Flecha (m)
-5	223	2,74
0	213	2,87
5	204	2,99
10	196	3,11
15	189	3,23
20	182	3,35
25	176	3,47
30	170	3,58
35	165	3,7
40	160	3,81
45	156	3,91
50	152	4,02



Eh: 1: 2.000
 Ev: 1: 500

P.C.: 221,42 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	CT	105,28	26	160,68	25
Cota Terreno (m)	231,69		232,63		232,36
Distancia Parcial (m)	0,00		105,28		160,68
Distancia Origen (m)	0,00		105,28		265,96
Función de Apoyo	FL		AN_ANC (198,59g)		AL-SU
Serie Apoyo	CT		C-2000-14		HAC-Bov
Armado (m)	--		H-3		Bov
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	--		11,54 (Normal/K=12)		--
Tipo de cimentación	--		Monobloque		--
Datos Cimentación (m)	--		a=1,05/h=2,01		--



Apoyo 25 existente

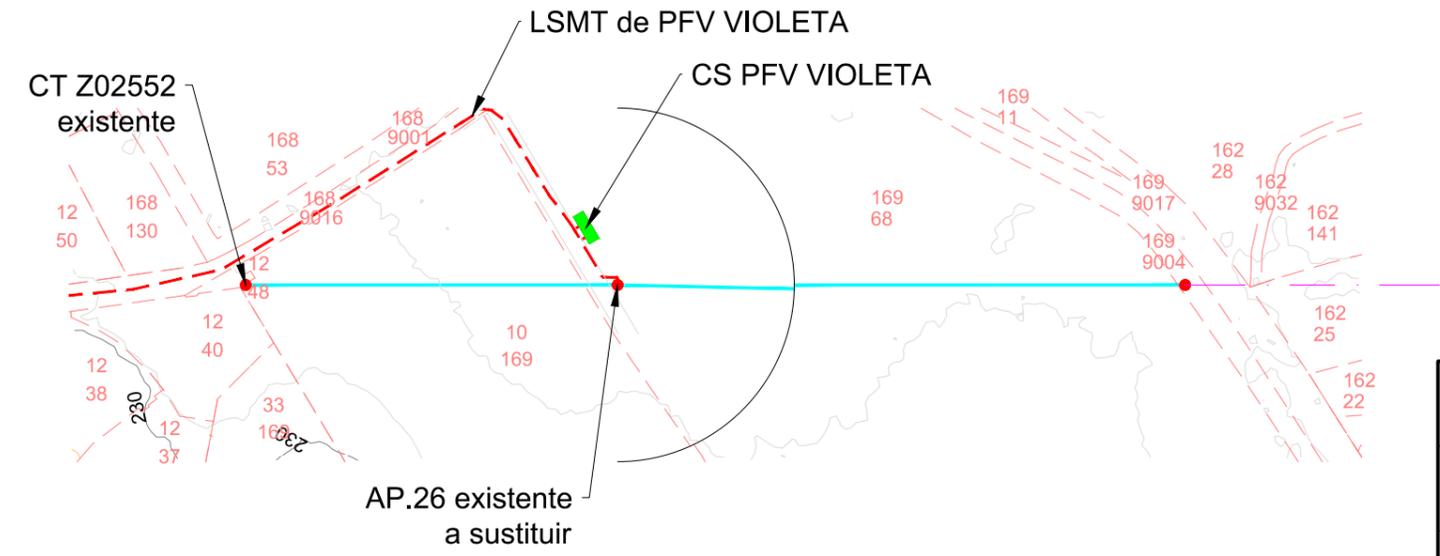


Apoyo 26 existente a sustituir



CT Z02552 existente

TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

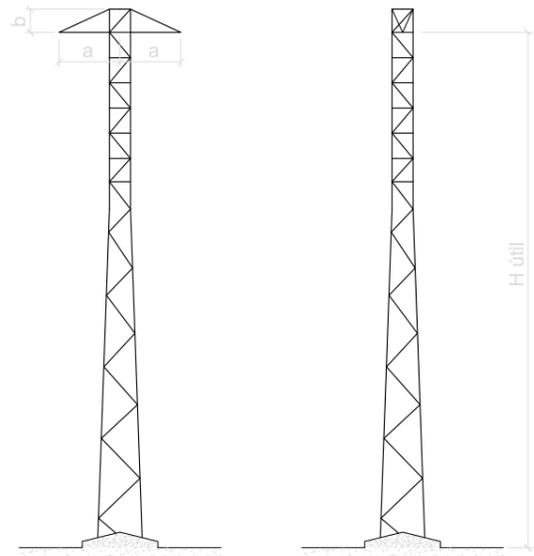


LEYENDA

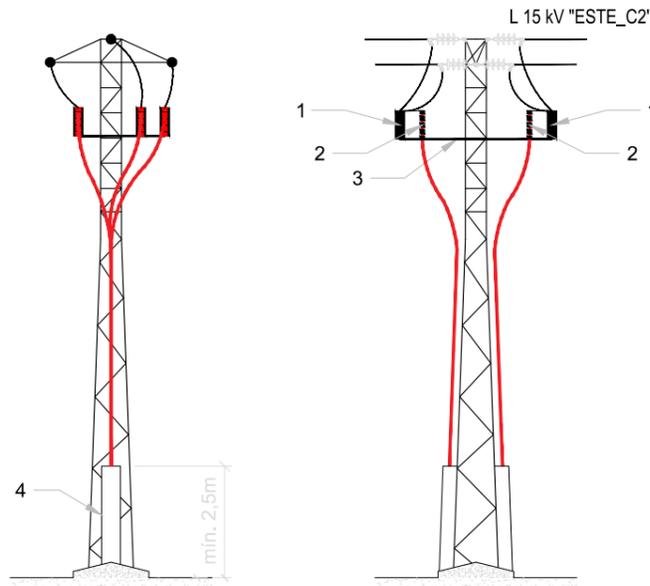
- APOYO Nº26, NO FRECUENTADO (NF) SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.
- CATENARIA FLECHA MÍNIMA
- CATENARIA FLECHA MÁXIMA
- PARCELA CATASTRAL

YEQUERA SOLAR 3 SL		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	PFV VIOLETA	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
TÍTULO	PLANTA PERFIL	NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		17		INDICADAS	

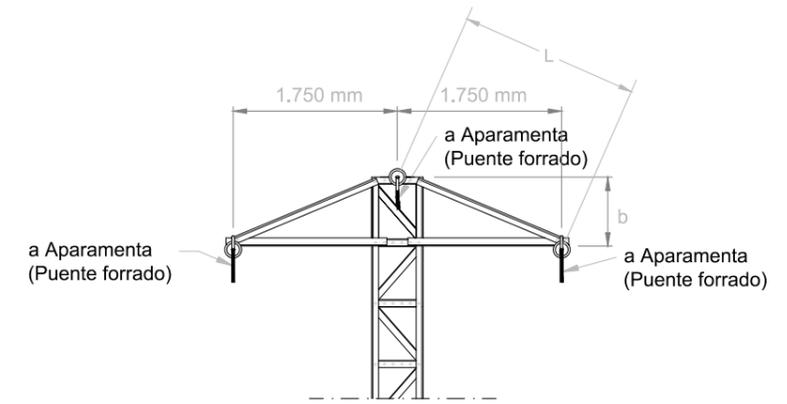
SERIE C-H



DETALLE DISPOSICIÓN APARAMENTA APOYO (PAS)



DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE CONDUCTORES APOYOS TIPO C - ARMADO H-3, U ≤ 25 kV



H-3	1.750 mm
-----	----------

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura útil (m)	Armado T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (kg)
					"a"	"b"		
20	AL-ANC	H	C-2000-14	11,54	1,75	0,6	H-3	614

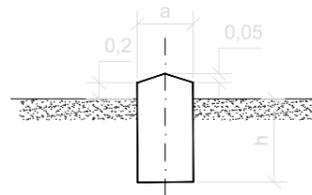
* Todos los puentes forrados

APARAMENTA 15 kV

- ① PARARRAYOS AUTOVÁLVULA
- ② TERMINAL CABLE AISLADO
- ③ PLATAFORMA APARAMENTA
- ④ PROTECCIÓN BAJADA CONV. AIS

ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA		DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
	b	L	
H-3	600 mm	1.850 mm	L > 1.500 mm

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

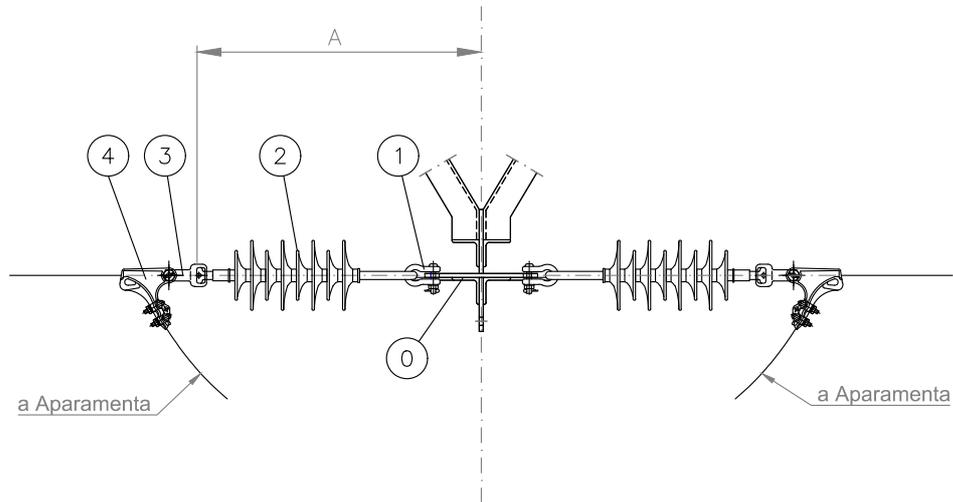


Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)		V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h		
26	C-2000-14	Normal	Monobloque	1,05	2,01	2,22	2,33

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo monobloque o fraccionada en cuatro macizos independientes (según proyecto). Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en "punta de diamante" para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

YEQUERA SOLAR 3 SL				1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO				FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA				NOMBRE	FVO	APS	
TÍTULO				PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
APOYO				18		S/E	

CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE TIPO GA



4	1	GRAPA DE AMARRE	135 mm
3	1	RÓTULA LARGA R16P	140 mm
2	1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 70 AB 170/680	680 mm
1	1	GRILLETE NORMAL GN	65 mm
0	-	CARTELA	60 mm
MARCA	Nº PIEZAS	D E N O M I N A C I Ó N	LONGITUD

A = 805 mm

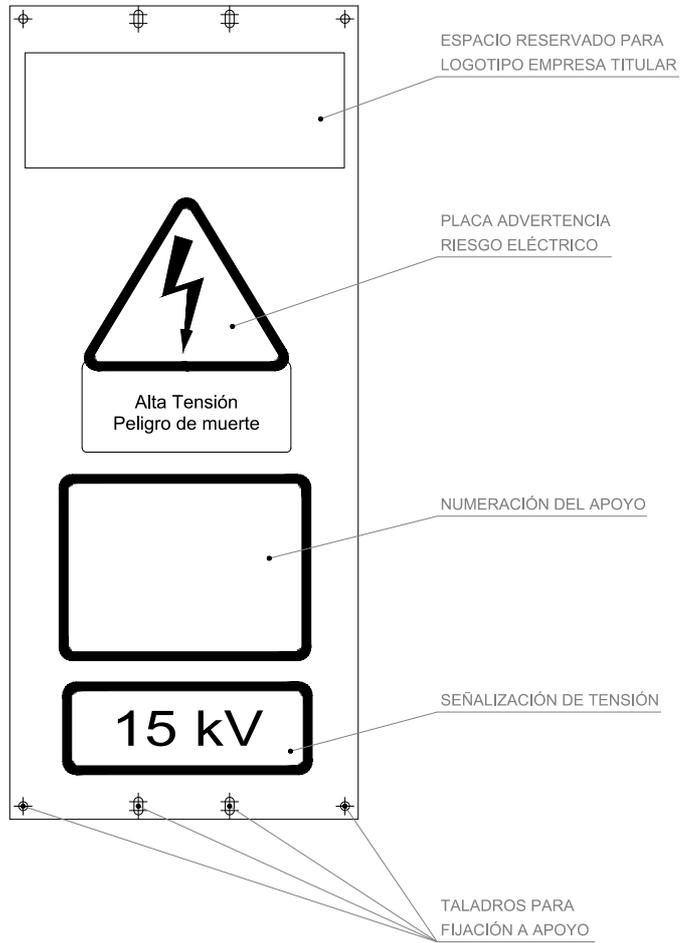
FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD*
AISLADOR POLIMÉRICO CS 70 AB 170/680	A = 805 mm	> 700 mm

FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (ENP)*
AISLADOR POLIMÉRICO CS 70 AB 170/680	A = 805 mm	> 1.000 mm FORRAR GRAPA+RÓTULA+CONDUCTOR

(*) Distancia entre zona de posada y punto en tensión.

<p>YEQUERA SOLAR 3 SL</p>	1º EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
<p>PROYECTO</p> <p>PFV VIOLETA</p>	NOMBRE	FVO	APS	<p>PEDRO MACHÍN ITURRIA</p> <p>INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>Colegiado n.º 2474</p>
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
<p>TÍTULO</p> <p>CADENAS DE AISLAMIENTO CONDUCTOR</p>	19		S/E	

PLACA DE SEÑALIZACIÓN

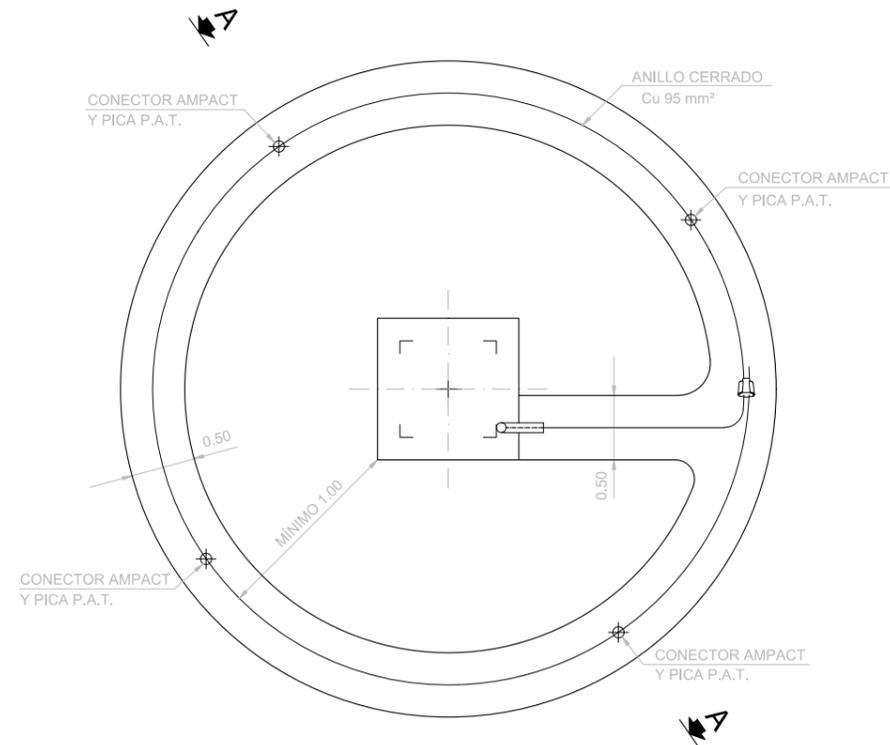


MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR
CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINCO DE 271 g/m²

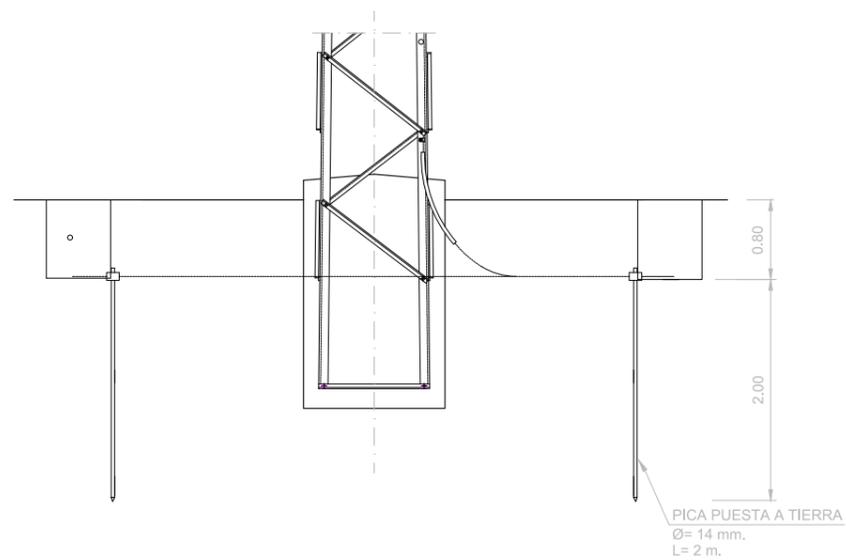
PROYECTO	YEQUERA SOLAR 3 SL	1º EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	PFV VIOLETA	FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
TÍTULO	PLACA DE SEÑALIZACIÓN	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACIÓN
		PLANO N	20	REVISIÓN	

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ANILLO DIFUSOR)

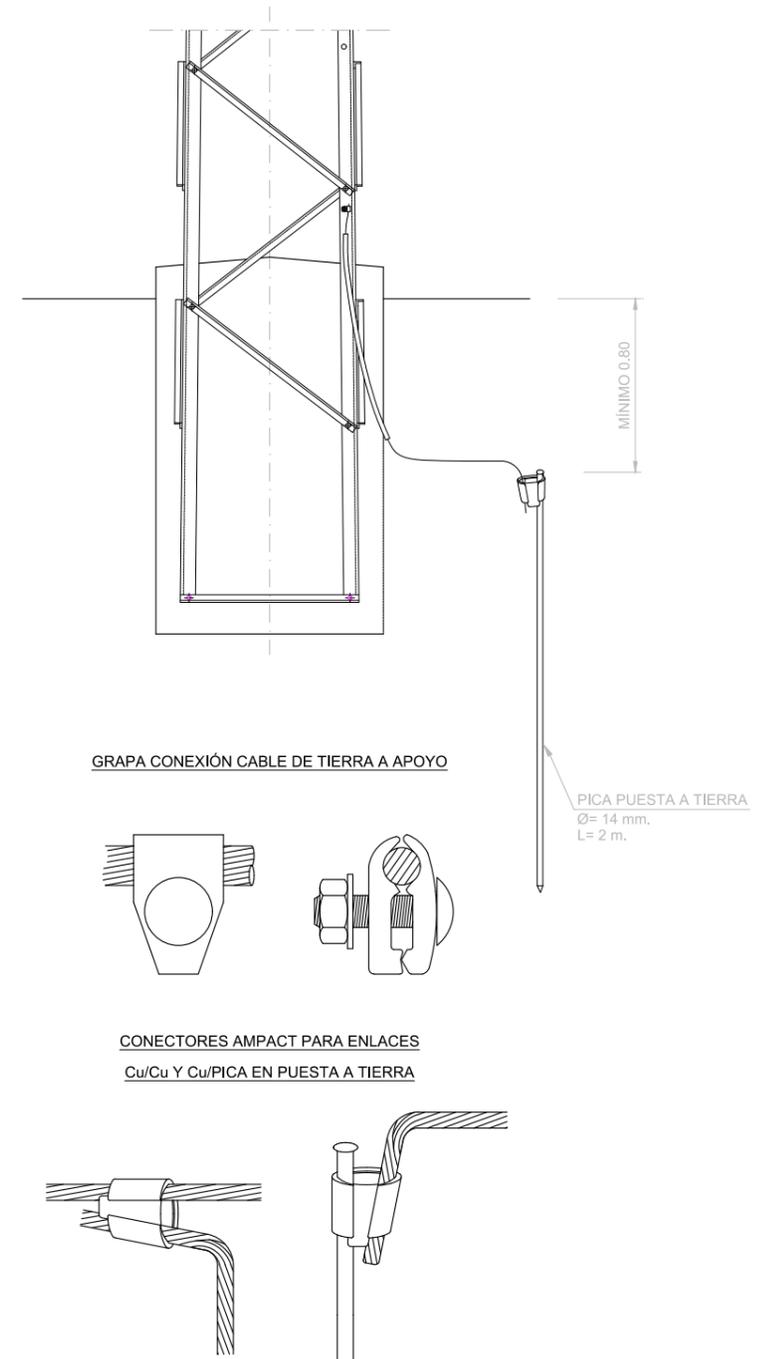
PLANTA APOYO



SECCIÓN A - A



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ELECTRODO DE DIFUSIÓN)



PROYECTO	YEQUERA SOLAR 3 SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	SEPT. 2022	SEPT. 2022	
TÍTULO	PFV VIOLETA	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACIÓN
	TOMA DE TIERRA DE APOYOS	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		21		S/E	