

-SEPARATA-

AYUNTAMIENTO DE ALMUDEVAR

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO “FILERA I”

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
ALMUDEVAR (HUESCA)



SEPTIEMBRE 2022

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1
1.1 OBJETO	1
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	1
1.3 CONDICIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO.....	1
1.4 RUTA DE ACCESO.....	3
1.5 VIDA ÚTIL.....	6
2. DISEÑO Y EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN	7
2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	8
2.2 INVERSOR	9
2.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	10
2.4 CAJAS DE CORRIENTE CONTINUA (DC COMBINERS).....	10
2.5 ESTRUCTURA SOPORTE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	11
2.6 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	12
2.7 CONTADOR DE ENERGÍA Y PROTECCIONES DE INTERCONEXIÓN	12
3. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	14
3.1 LÍNEAS DE CORRIENTE CONTINUA EN BAJA TENSIÓN	15
3.2 LÍNEAS ALTA TENSIÓN.....	15
3.3 SUBESTACIÓN COLECTORA	16
3.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE CONEXIÓN.....	18
4. CONCLUSIÓN	19

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 OBJETO

El objeto de la presente separata es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en ella. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la obtención de la preceptiva autorización a otorgar por el Ayuntamiento de Almudévar (Huesca).

Para ello se detalla la descripción de una planta de generación de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica, de una potencia instalada en módulos fotovoltaicos de 50 WMp.

La planta estará ubicada en los términos municipales de Almudevar (Huesca). Estará compuesta por diez (10) inversores de 4.390 kW y 81.960 paneles solares de 610 Wp de potencia, así como de una infraestructura común para su evacuación a la línea de transmisión de 220 kV de tensión de red.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Los datos del titular del proyecto son los que a continuación se indican:

- Nombre del titular de la instalación: VF Renovables 17, SL
- CIF: B44520989
- Domicilio: Casalduch, 36 - 12005 Castellón de la plana/ Castell (Castellón)

1.3 CONDICIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO

Los terrenos propuestos para la instalación de las plantas de generación de energía solar fotovoltaica se encuentran localizados en el término municipal de Almudévar (Huesca).

La situación de la planta, así como las parcelas que ocupa y las referencias catastrales de ésta, quedan representadas en las siguientes tablas e ilustraciones:

Municipio	Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Sup. Proyecto (Ha)
Almudévar	22027A00100261	001	00261	76,301
TOTAL				76,301

Tabla 1. Parcelas y superficies ocupadas por la instalación

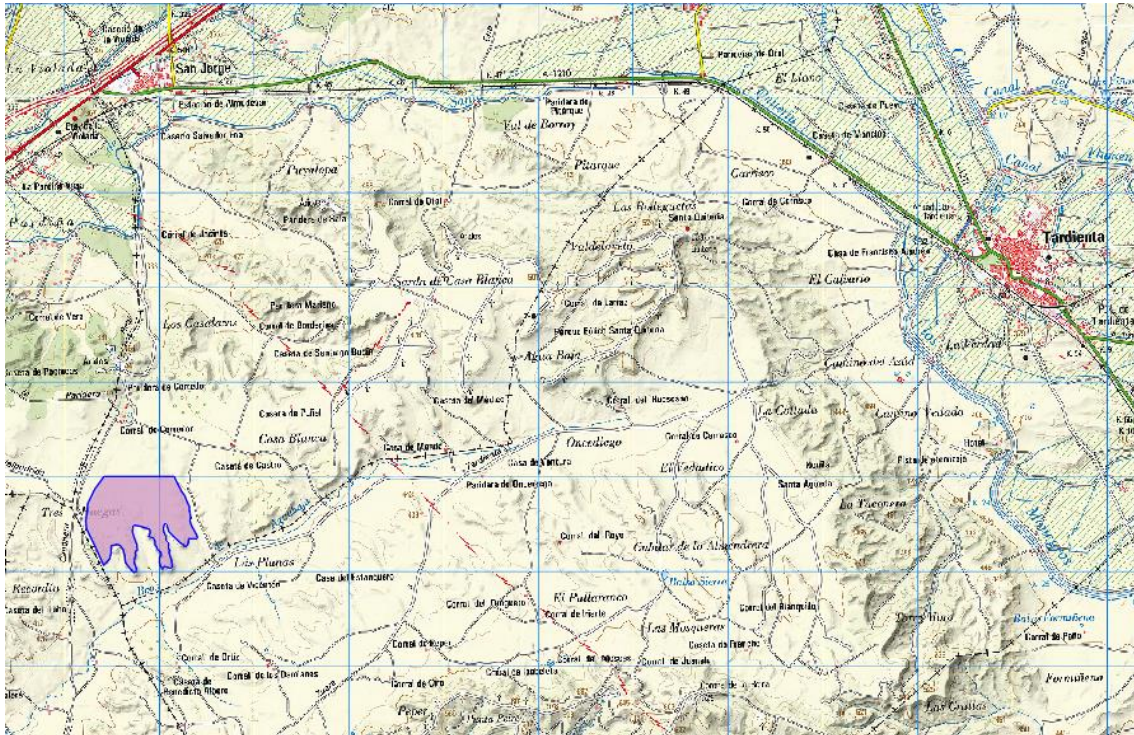


Ilustración 1. Localización Filerá I (Fuente: Propia)

La superficie total ocupada por las parcelas, donde se instalará la planta solar fotovoltaica, es de 76,301 Ha aproximadamente.

Los terrenos se encuentran fuera de zonas protegidas y no existen zonas de vegetación importante dentro de sus límites. Los terrenos no cuentan con grandes desniveles, por lo que no se precisa la realización de un movimiento de tierras para realizar el montaje de la estructura en el proyecto.

LOCALIZACIÓN PUNTO GEOMÉTRICO (H30)			
Instalación	Abscisa (mE)	Norte (mN)	Referencia Catastral
Filerá I	694771,3	4647577,0	22027A00100261

Tabla 2. Coordenadas centro geométrico

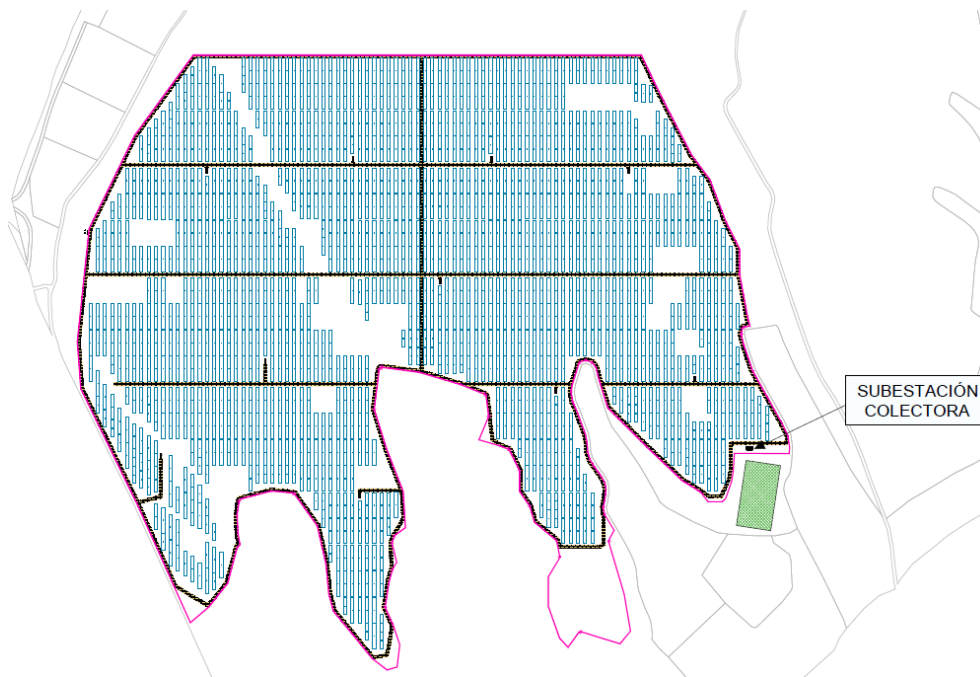


Ilustración 2. Layout Filerá I (Fuente: Propia)

1.4 RUTA DE ACCESO

Los caminos para acceder al emplazamiento donde se va a construir la planta deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras.

Se utilizarán los caminos de tierra existentes para el acceso, ya que presentan unas dimensiones de anchura suficientemente grandes como para albergar el tránsito de camiones para el traslado del material a la subestación.

Para poder transitar por dicho acceso, se solicitará un permiso a la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. En el caso de que el paso de maquinaria provocara un posible deterioro de la vía, ésta sería acondicionada tras el fin de las obras.

El acceso a la implantación FV se ha trazado partiendo de Almudévar, término municipal de la provincia de Huesca. A continuación, se describe de forma detallado la ruta de acceso a la planta solar FV “Filerá I”:

En primer lugar, para poner rumbo hacia la implantación, es necesario dejar atrás Almudévar a través de la carretera Zaragoza “N-330”, pasando el parque de bomberos de Almudévar.

Una vez se sale de dicho municipio, se toma dirección San Jorge, y sin desvirarse, se recorren unos 150 metros hasta llegar a una bifurcación. Se toma la autovía Mudéjar en dirección Zaragoza/ Zuera. Durante unos 14 kilómetros, se sigue en la misma dirección hasta llegar a la salida 328 dirección “El Temple”, la cual se toma. En este desvío deberemos dirigirnos hacia el centro penitenciario, cruzando por el puente la autovía.

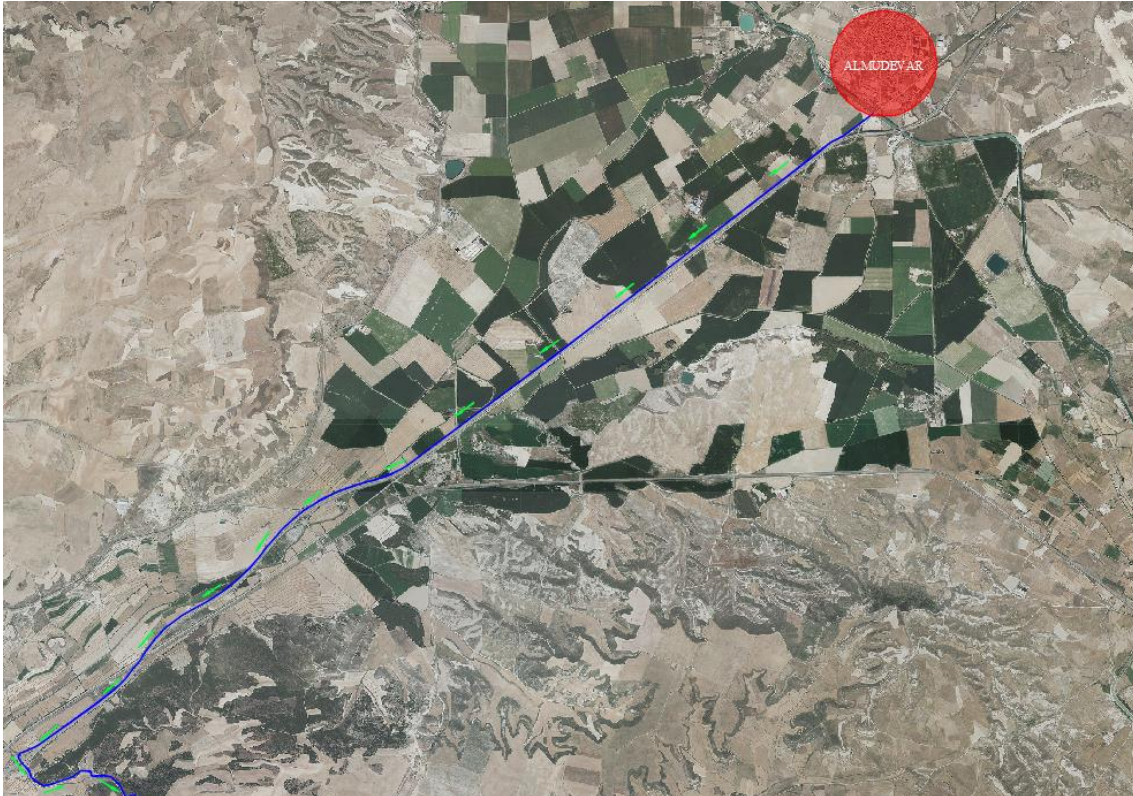


Ilustración 3. Salida de Almudévar y primeros 14 km de la ruta de acceso (Fuente: Propia)

Tras cruzar la autovía por el puente, dirección centro penitenciario, nos encontraremos con un desvío hacia la izquierda por un camino público sin asfaltar, el cual será necesario tomar, dejando atrás la carretera que se dirige hacia el centro penitenciario.



Ilustración 4. Desvío dirección centro penitenciario y posterior tránsito por el camino (Fuente: Propia)

Finalmente, recorreremos dicho camino, el cual quedará marcado mediante hitos y pequeños carteles que señalarán la dirección de la planta fotovoltaica en cuestión, la cual se divisará a lo largo del recorrido.



Ilustración 5. Final del tramo y acceso a la planta solar FV (Fuente: Propia)

1.5 VIDA ÚTIL

La vida útil del Proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período se evaluará mantener en operación la planta, pudiendo ser su vida útil de unos 5 ó 10 años más en función del estado de la misma.

Desde el punto de vista de la eficiencia de la Planta fotovoltaica, hay que tener presente que se produce un aumento de las pérdidas de año en año, estimándose que al final de su vida útil el rendimiento de la Planta solar se puede haber reducido en un 20-25% aproximadamente.

2. DISEÑO Y EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN

El parque solar fotovoltaico "Filera I" estará compuesto por 81.960 módulos fotovoltaicos de 610 Wp de potencia, lo que equivale a una potencia instalada en DC de 50 MWp.

En la siguiente tabla se muestra el reparto por zonas o islas desglosado según el nº de módulos y el equivalente en la potencia instalada. En este caso, se dispone únicamente de un núcleo por lo que toda la potencia estará instalada en la misma.

Nº Isla	Nº de módulos	Potencia (MWp)
1	81.960	50,00

Tabla 3. Detalle de potencia por las islas

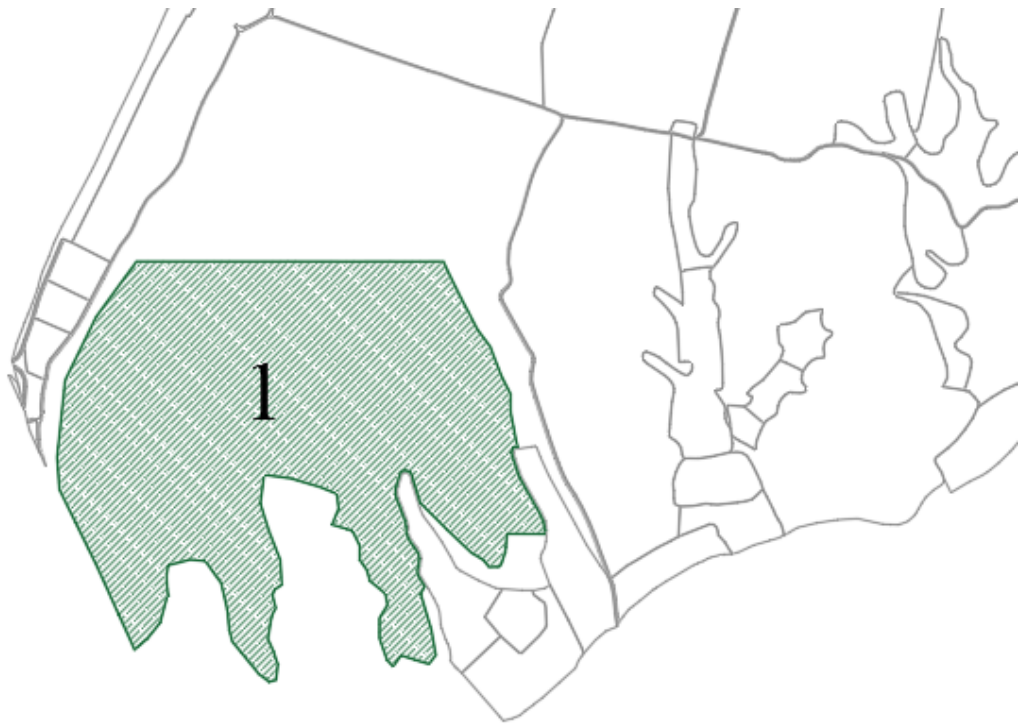


Ilustración 6. Isla de la instalación (Fuente: Propia)

La potencia instalada en módulos ha sido producto de un diseño orientado a un perfecto compromiso entre un buen aprovechamiento del terreno y una buena distribución de los módulos FV a lo largo del parque. Todo ello en búsqueda de un valor óptimo entre las horas solares equivalentes y el "performance ratio".

2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO

Para el diseño del parque fotovoltaico "Filerá I" se ha escogido el módulo fotovoltaico "JKM610N-78HL4-BDV" de la marca Jinko Solar. Este módulo fotovoltaico presenta una relación óptima entre las dimensiones y la potencia pico, adaptándose de forma idónea a las casuísticas del terreno objeto.

Las especificaciones técnicas del mismo son las siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Potencia nominal (Pmax)	610 Wp
Tensión en el punto Pmáx-Vmpp (V)	45,60
Corriente en el punto Pmáx-Impp (A)	13,38
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	55,31
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	14,03
Eficiencia del módulo (%)	21,82
Tensión máxima del sistema Vdc (V)	1.500
Temperatura de funcionamiento (°C)	-40 °C/+ 85 °C

Tabla 4. Características técnicas del módulo fotovoltaico

En los anexos adjuntos a la memoria se adjunta la ficha técnica completa del modelo escogido.

En este caso, se van a instalar un total de **81.960** módulos resultando una potencia instalada en DC de **50 MWp**.

2.2 INVERSOR

En el caso de este proyecto se plantea la utilización de inversores centralizados (central inverters) de la marca **Power Electronics** modelos **FS4390K** o similar, con las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Modelo	FS4390K
Potencia salida AC 40 °C (kW)	4.390
Tensión máxima entrada DC (V)	1.500
Punto máxima potencia "Mppt" (V)	976-1.310
Corriente salida nominal (A)	3.674
Frecuencia de operación (Hz)	50/60
Voltaje de salida AC (V)	690±10%
Temperatura de funcionamiento (°C)	-35 °C/+60 °C

Tabla 5. Características técnicas del inversor

En los anexos adjuntos a la memoria se adjunta la ficha técnica completa de los modelos escogidos.

En este caso, se van a instalar un total de **10** inversores alcanzando una potencia instalada en inversores de **43,90 MWn**.

2.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación escogido para transformar la tensión de la energía procedente de la salida de los inversores es el modelo **MV Skid Compact** de la marca **Power Electronics**.

Estará situado e integrado junto al inversor escogido, de tal manera que en el proceso de transformación se reduzcan las pérdidas lo máximo posible.

Las características del inversor escogido son las que aparecen en la siguiente tabla:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Potencia nominal 40°C (kVA)	1.910-4.390
Tensión de entrada (V)	690
Tensión de salida (kV)	30
Temperatura de funcionamiento (°C)	-10 °C/+50 °C
Grado de protección	IP54

Tabla 6. Características técnicas del centro de transformación

En los anexos adjuntos a la memoria se adjunta la ficha técnica completa del modelo escogido.

Para este proyecto se requiere la instalación de **10** centros de transformación.

2.4 CAJAS DE CORRIENTE CONTINUA (DC COMBINERS)

Las cajas combinadoras escogidas se adaptarán a las necesidades específicas de cada isla e inversor, no todas las cajas serán del mismo número de strings debido a las necesidades del proyecto (*ver esquemas unifilares*).

Inversor	Nº cajas	Nº strings	Potencia (kW)
1	28	342	5.006,88
2	28	342	5.006,88
3	28	342	5.006,88
4	28	342	5.006,88
5	28	342	5.006,88
6	28	341	4.992,24
7	28	341	4.992,24

Inversor	Nº cajas	Nº strings	Potencia (kW)
8	28	341	4.992,24
9	28	341	4.992,24
10	28	341	4.992,24

Tabla 7. Nº de cajas por inversor

2.5 ESTRUCTURA SOPORTE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

Se propone una estructura de seguidor de un solo eje (horizontal N-S) que permita colocar dos filas de módulos en posición vertical (2V) con sistema backtracking, ya que se ha comprobado que este tipo de montaje puede reducir los costes del montaje.

En base a la orografía y la distribución de los terrenos de este proyecto, se han evitado el diseño de mesas demasiado largas, limitándolas hasta un máximo de mesas de 3 strings.

Concretamente, en el diseño de este parque fotovoltaico existen las siguientes distribuciones:

Tipo	Configuración	Nº mesas	Longitud (m)	Potencia (kW)
1	2X24	131	28,10	29,28
2	2X36	1.051	41,90	43,92

Tabla 8. Tipos de configuraciones de las mesa

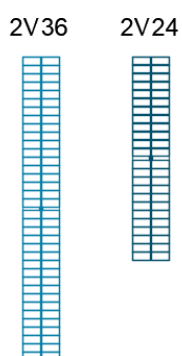


Ilustración 7. Tipos de configuraciones de las mesas (Fuente: Propia)

Cada una de las configuraciones de tracker mostradas en la imagen anterior serán diseñadas por la compañía "Trina Solar". Para ver en detalle cada una de las configuraciones bastará con acudir a los planos del proyecto, ubicados al final de la memoria.

- 131 mesas del tipo 1
- 1.051 mesas del tipo 2

2.6 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La subestación transformadora actuará como nudo eléctrico, recogiendo la energía generada por la instalación de generación en corriente alterna (AC) y transformará la tensión de la electricidad para asegurar un compromiso de eficiencia y calidad en el transporte de la energía hasta el punto final de conexión.

Esta transformación se producirá en los transformadores de potencia ubicados en el interior de la subestación. Esta infraestructura, será objeto de otro proyecto.

2.7 CONTADOR DE ENERGÍA Y PROTECCIONES DE INTERCONEXIÓN

El contador de energía de la planta fotovoltaica "Filerá I" estará localizada en la subestación elevadora de la planta "Premier Los Leones" en el parque de 220 kV. Desde aquí se iniciará la infraestructura de evacuación para la evacuación a la red de transporte.

La interconexión a red cumple las especificaciones del documento "Criterios generales de Protección del Sistema eléctrico Peninsular Español", así como "Instalaciones conectadas a la red de transporte peninsular: requisitos mínimos de diseño y equipamiento", y así como las protecciones requeridas por el REBT y el ITC-RAT; y en todo caso cumple que se desconectará la instalación en los siguientes casos:

- Desconexión automática en caso de fallo de Red.
- Desconexión automática en caso de introducir perturbaciones a la Red.
- Reenganche automático transcurrido un intervalo de funcionamiento correcto.

Con objeto de optimizar la eficiencia energética, garantizar la absoluta seguridad del personal y cumplir el reglamento de alta tensión, se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales:

- Todos los equipos situados a la intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP65.
- Todos los conductores serán de cobre o aluminio, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores a las indicadas tanto por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión como por la compañía eléctrica que opere en la zona.
- Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma. Se adoptará cable unipolar enterrado directamente con cama de arena, con doble aislamiento XLPE unipolares.

-
- Los marcos de los módulos y las estructuras soporte se conectarán a la tierra siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora

3. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El desarrollo actual de la planta fotovoltaica en el municipio de Almudévar (Huesca) precisa de una infraestructura eléctrica que permita la evacuación de la energía producida por la planta de generación fotovoltaica.

De conformidad con la normativa vigente, la planta fotovoltaica tiene que disponer de todas las infraestructuras eléctricas necesarias para evacuar la energía producida.

Las instalaciones de extensión necesarias para hacer posible la evacuación de energía eléctrica a la subestación eléctrica “*Los Leones*” 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España, desde el nivel más bajo de tensión hasta el más alto, son las siguientes:

- **Circuitos B.T. en DC:** Se trata del nivel más bajo de toda la infraestructura de evacuación, y se reparte en dos categorías perfectamente definidas.
 - Circuitos que enlazan los módulos fotovoltaicos conformando las cadenas o strings con el siguiente nivel de evacuación, las cajas enlace (DC Combiners)
 - Circuitos que enlazan las DC combiners con los inversores
- **Circuitos B.T en AC:** Estos circuitos constituyen en enlace entre los inversores centralizados con los transformadores. Son circuitos de pequeña longitud, dada la proximidad entre ambos equipos.
- **Líneas A.T. (Ramales):** Estos circuitos -a partir de ahora ramales- transportan y evacúan la energía desde el conjunto inversor-centro de transformación hasta la subestación colectora situada en la planta fotovoltaica de forma subterránea.
- **Subestación colectora:** Centro colector denominado “*Premier Los Leones I*” que actuará como nudo eléctrico recolectando toda la energía generada y sirviendo como punto de salida de la línea subterránea de conexión.
- **Líneas A.T. de conexión:** Esta línea parte desde la subestación colectora y transporta la energía generada de manera subterránea hasta el siguiente nivel, la subestación transformadora.
- **Subestación transformadora de enlace:** Subestación “*Premier Los Leones*” con capacidad de transformación 30/220 kV que recogerá la energía generada en el parque fotovoltaico proyectado, elevando su tensión para proceder con el transporte vía aérea hasta el punto de conexión. Esta infraestructura será objeto de otro proyecto.
- **LAT enlace:** Línea de enlace en 220 kV entre la subestación de enlace hasta el punto de conexión con la red de transporte (RdT). Esta infraestructura será objeto de otro proyecto.

3.1 LÍNEAS DE CORRIENTE CONTINUA EN BAJA TENSIÓN

Los circuitos de corriente continua (DC) constan de dos conductores, el positivo y el negativo. Los cables estarán dispuestos fijados en la estructura o en tubo aislante, enterrados, a la intemperie o canalizados en bandejas, según el caso en concreto.

Los cables serán resistentes a las condiciones atmosféricas desfavorables como la radiación, los agentes químicos, el agua, el frío y la corrosión entre otros. Asimismo, serán aptos para ir directamente enterrados.

Las protecciones eléctricas deben ser apropiadas para que las operaciones de mantenimiento, instalación y uso de la instalación se realice de forma segura. Todo el cableado debe tener el nivel de aislamiento apropiado al nivel de la red eléctrica y del sistema de conexión a tierra elegido.

La caída de tensión media máxima entre los strings y el inversor (tramo DC) no superará nunca el 1,5% siguiendo el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

Los módulos fotovoltaicos se conectan eléctricamente en serie a través de sus propios cables y conectores, formando cadenas o strings de 24 módulos.

Los conductores de interconexión entre los módulos fotovoltaicos serán de cobre flexible de 6 mm² con aislamiento de 1.500 Vcc para la radiación UV (cable solar para la exposición al sol).

3.2 LÍNEAS ALTA TENSIÓN

En el desarrollo de este proyecto se han planteado **4** ramales que evacuarán la energía en la subestación transformadora. Estos transportarán una potencia total máxima de **43,80 MWn**.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los ramales con las coordenadas UTM H30 de su punto de partida y su punto de llegada.

Circuito	Tipo de conductor	Longitud (m)	Origen	Final
Ramal 1	HEPRZ1 18/30 kV (3x1x630) mm ² k Al + H16	1805	X: 694362	X: 695333
			Y: 4647328	Y: 4647337
Ramal 2	HEPRZ1 18/30 kV (3x1x630) mm ² k Al + H16	1.430	X: 694438	X: 695333
			Y: 4647799	Y: 4647337
Ramal 3	HEPRZ1 18/30 kV (3x1x400) mm ² k Al + H16	950	X: 694823	X: 695333
			Y: 4647617	Y: 4647337
Ramal 4	HEPRZ1 18/30 kV (3x1x400) mm ² k Al + H16	724	X: 695134	X: 695333
			Y: 4647798	Y: 4647337

Tabla 9. Resumen de los circuitos "Ramales"

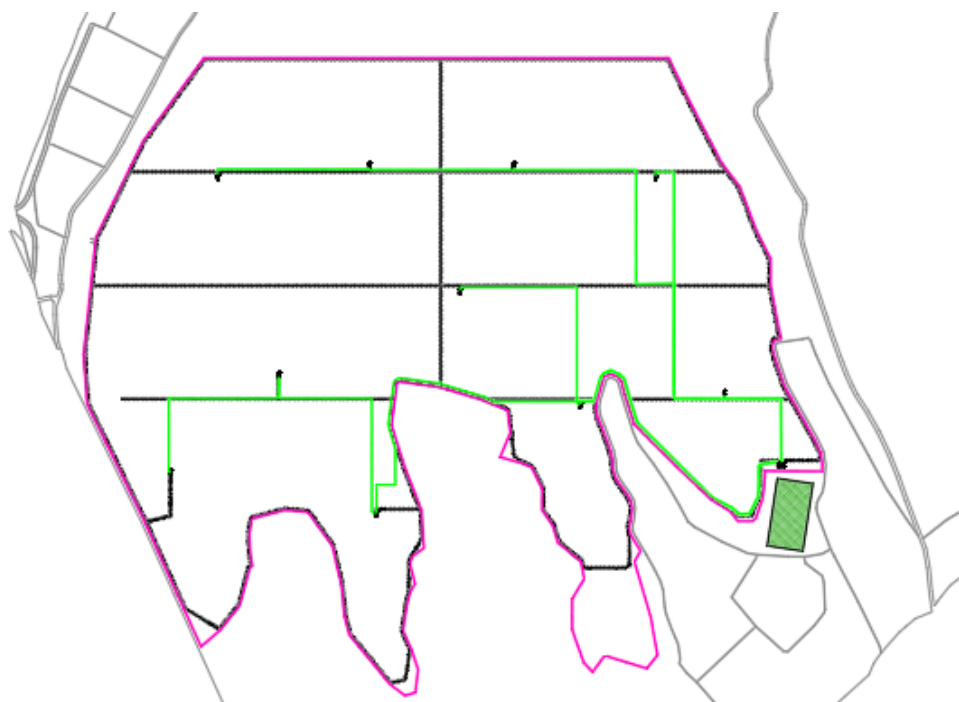


Ilustración 8. Situación de los ramales (Fuente: Propia)

3.3 SUBESTACIÓN COLECTORA

El siguiente nivel para la evacuación de la energía y que pertenece a la instalación fotovoltaica es la subestación colectora "Premier Los Leones I". Su misión será actuar como nudo eléctrico recolectando la energía transportada por los ramales y servir como protección intermedia entre la generación y el transporte, asegurando y mejorando la calidad del suministro previo a la transformación.

Estará compuesta de un edificio prefabricado dónde irán ubicadas las celdas de media tensión. Concretamente, existirán seis celdas con aislamiento en hexafloruro de azufre (SF6):

- Cinco (5) celdas de línea
- Una (1) celda para batería de condensadores
- Una (1) celda para transformador SSAA

La situación del centro colector estará en el interior de la planta fotovoltaica y queda reflejado en la siguiente tabla según coordenadas UTM H30.

Instalación	Referencia Catastral	Coordenada X	Coordenada Y
Colectora "Premier los Leones I"	22027A00100261	695333	4647337

Tabla 10. Ubicación subestación colectora

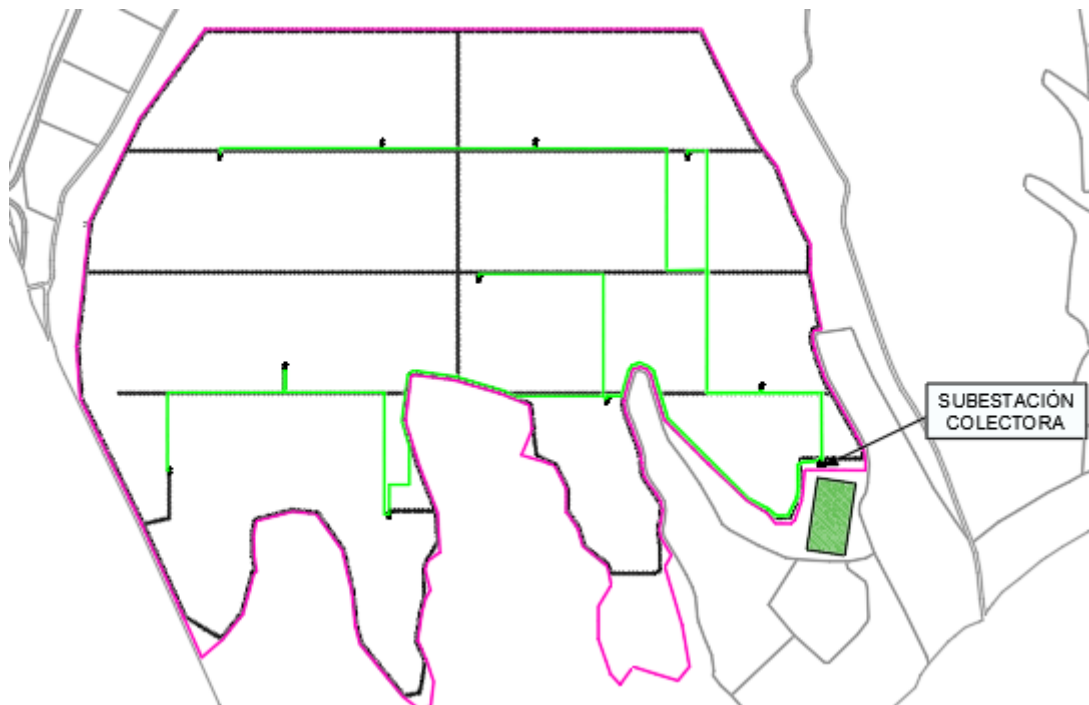


Ilustración 9. Situación subestación colectora (Fuente: Propia)

3.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE CONEXIÓN

En el desarrollo de este proyecto se ha planteado una (1) línea subterránea que evacuará la totalidad de la energía hasta la subestación transformadora.

A continuación, se muestra una tabla resumen con las coordenadas UTM H30 de su punto de partida y llegada.

Circuito	Tipo de conductor	Longitud (m)	Origen	Final
Línea conexión	HEPRZ1 18/30 Kv 2x(3x1x630) mm ² k Al + H16	38	X: 695333 Y: 4647337	X: 695351 Y: 4647308

Tabla 11. Resumen características líneas de conexión

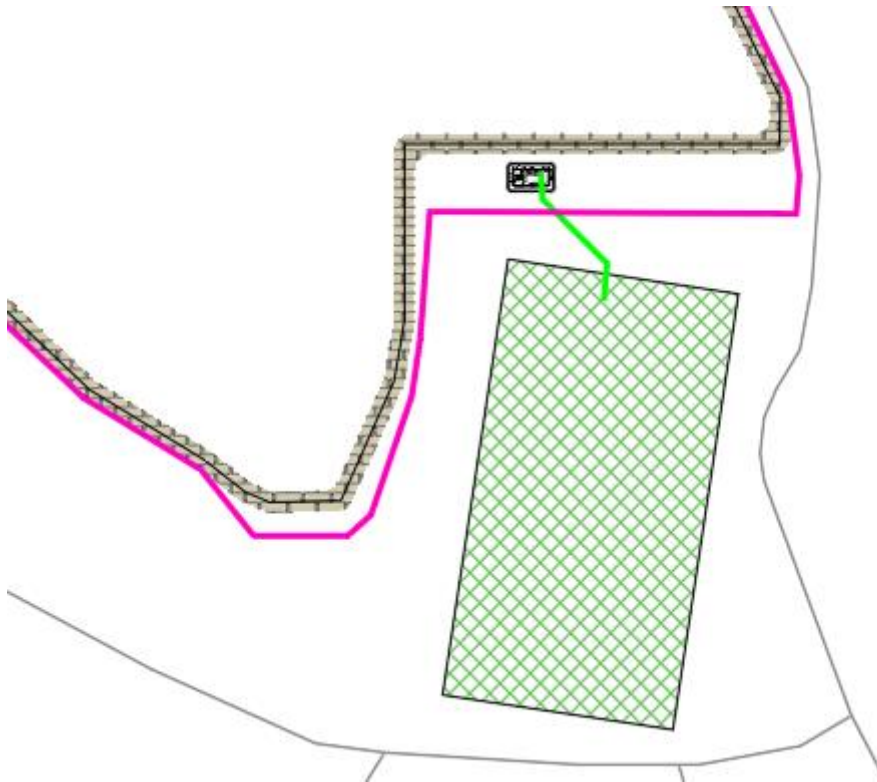


Ilustración 10. Situación línea de conexión (Fuente: Propia)

4. CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto de la presente separata y considerando suficientes los datos incluidos en ella, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por el Ayuntamiento de Almudévar (Huesca) y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, septiembre 2022



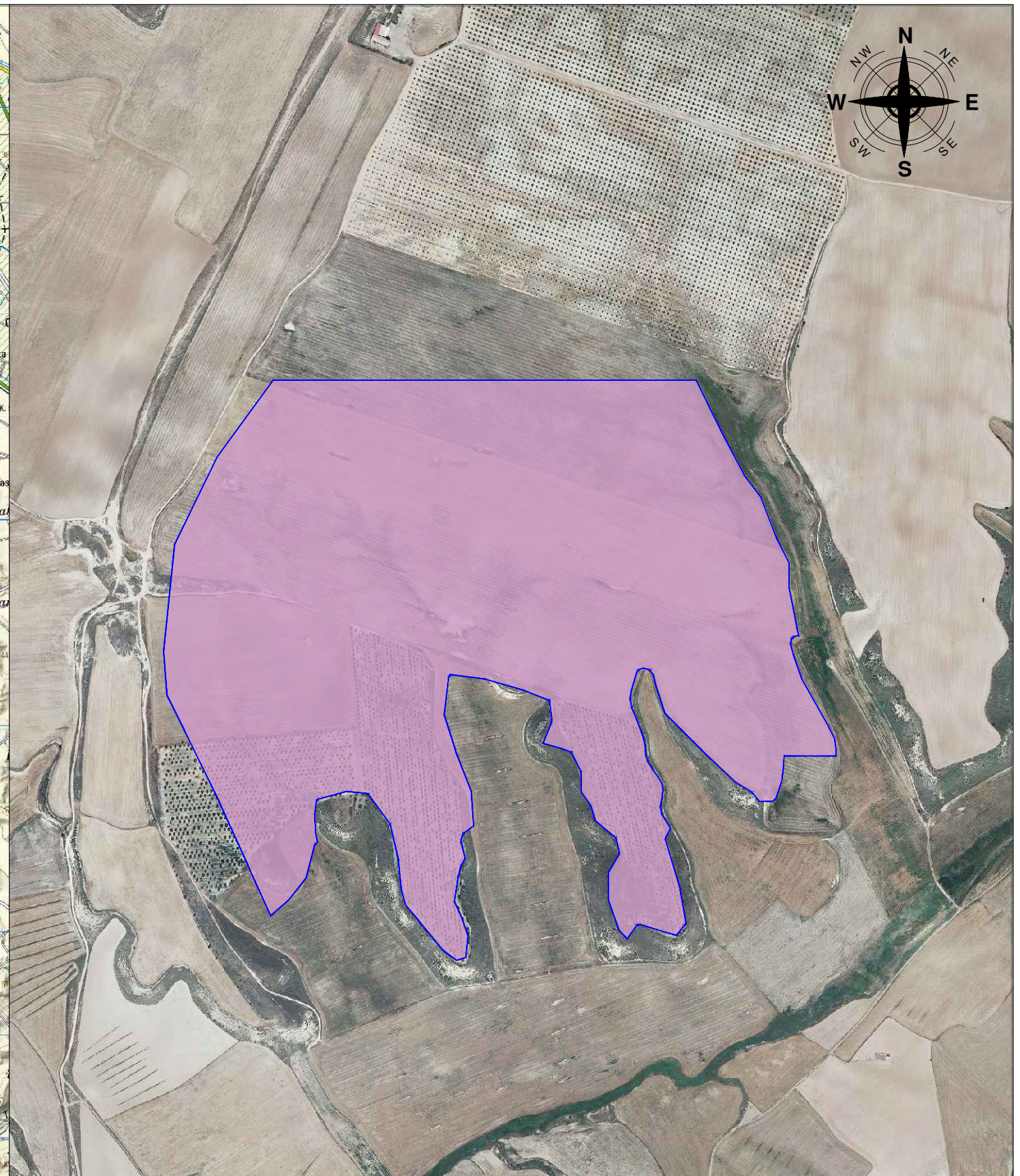
Fdo. Héctor Mazón Mínguez

Colegiado nº 9.138 del COGITI

Al servicio de la empresa Premier Engineering and Procurement S.L.

CIF: B-99441453

II. PLANOS



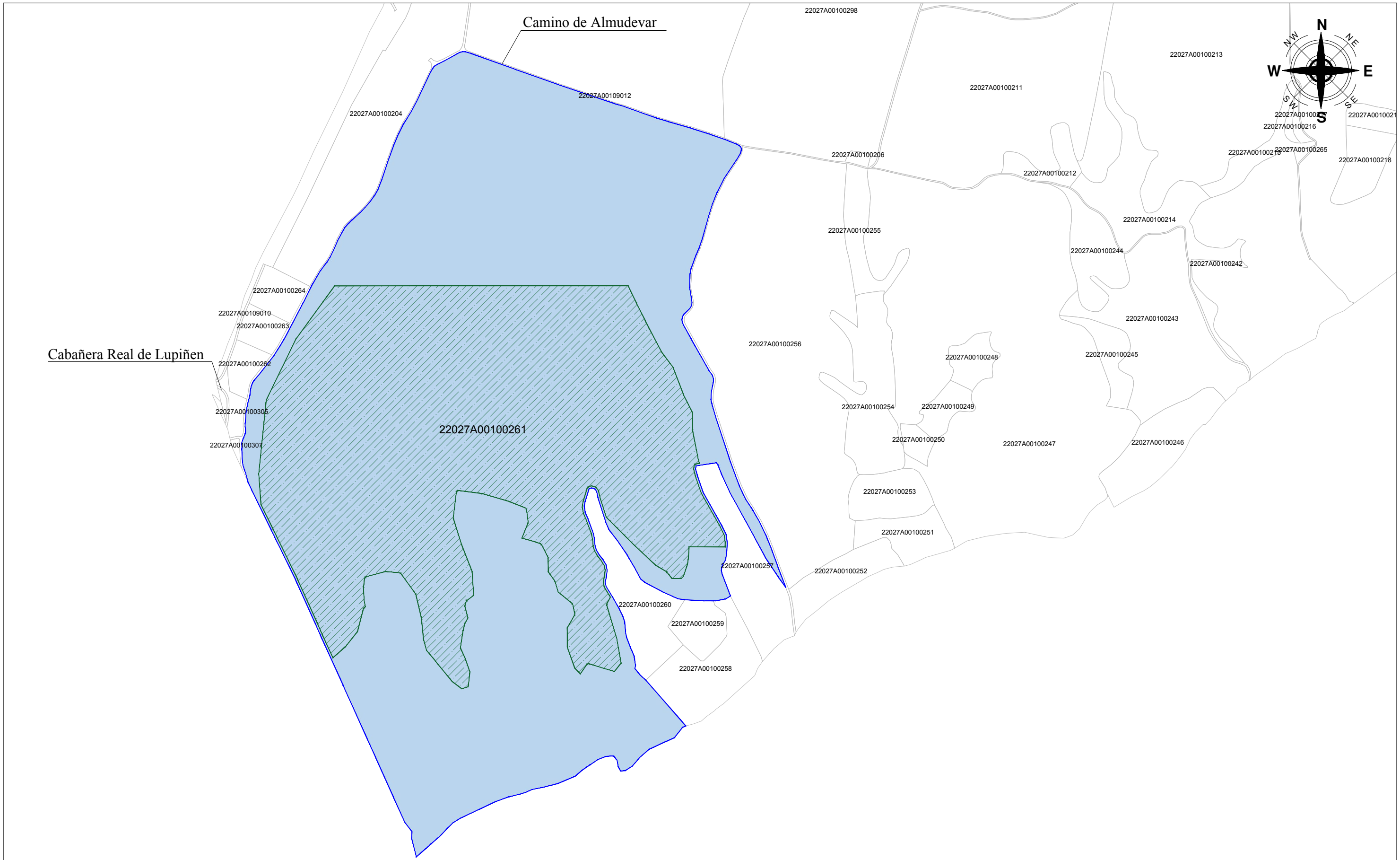
SITUACIÓN: 1/50.000

EMPLAZAMIENTO: 1/9.000

CENTRO GEOMÉTRICO:	
POLÍGONO	PARCELA
01	261
SUPERFICIE PLANTA SOLAR: 76,30 Ha	
COORDENADAS CENTRO GEOMÉTRICO: X: 694771 Y: 4647577	

DEVELOPER		PREMIER GROUP			
SIGNATURE	PROJECT	FILERA I	LOCATION	ALMUDEVAR	
	TITLE SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO				
DRAWN:	NAME	DATE	SCALE	DRG N°	1
	SERGIO CEREZO	09-08-2022			
CHECKED:	NAME	DATE			
	HECTOR MAZÓN	09-08-2022			





	SUPERFICIE AFECTADA POR VALLADO
	PARCELAS AFECTADAS
	PARCELAS MUNICIPIO

DEVELOPER

PREMIER GROUP

SIGNATURE



PROJECT

FILERA I

LOCATION

ALMUDEVAR

TITLE

SUPERFICIES CATASTRALES OCUPADAS

DRAWN:

NAME	DATE
SERGIO CEREZO	09-08-2022

SCALE

1/9.000

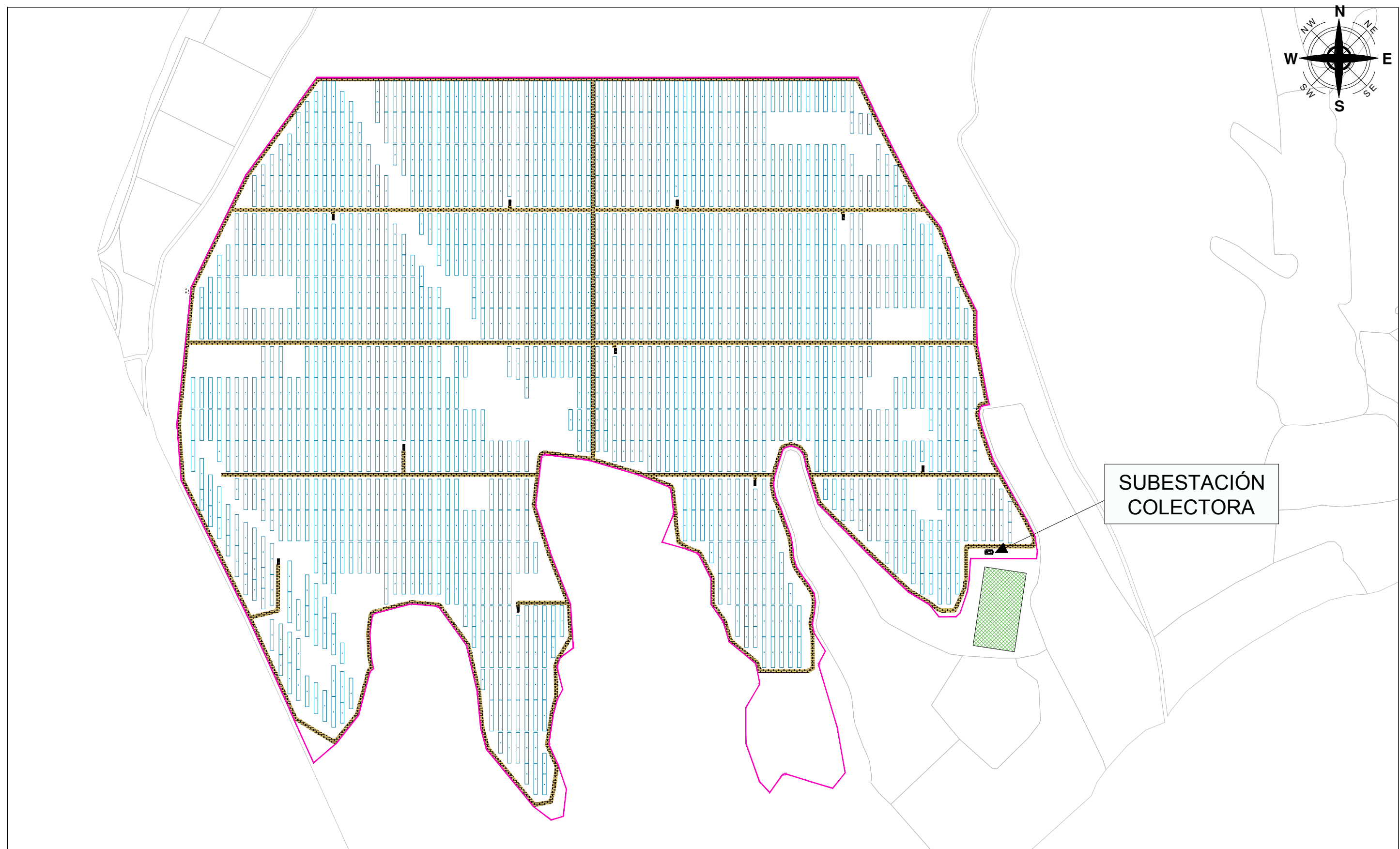
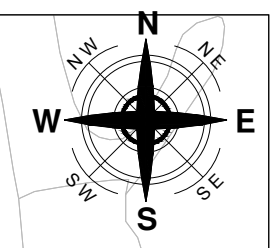
DRG N°

2

CHECKED:

NAME	DATE
HECTOR MAZON	09-08-2022





SUBESTACIÓN
COLECTORA

	TRACKER		POWER STATION
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA		SUBESTACION COLECTORA
	CAMINOS INTERNOS		SUBSTATION
	PARCELAS MUNICIPIO		

DEVELOPER

PREMIER GROUP

SIGNATURE

PROJECT

FILERA I

LOCATION

ALMUDEVAR

TITLE

PV LAYOUT

DRAWN:

NAME	DATE
SERGIO CEREZO	09-08-2022
NAME	DATE
HECTOR MAZON	09-08-2022

SCALE

1/5.000

DRG N°

3

CHECKED:

