

MODIFICADO DE ANTEPROYECTO

**Instalación Solar Fotovoltaica conectada a
red en el T.M. de Puente Genil (Córdoba)**

PSFV PUENTE GENIL

**Potencia instalada 0,99 MWn
Potencia pico 1,23 MWp**

Promotor: **COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.**

Ingeniería: **Innova Enterprise, S.L.U.**

Junio 2024

SPV	COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND. CIF: B72596711					
Potencia Pico MWp	1,23					
Potencia Instalada MWn	0,99					
Capacidad de acceso solicitada	0,99					
Ubicación	Polígono 13-Parcela 39 del término municipal Puente Genil (Córdoba).					
	Las coordenadas UTM ETRS89 zona 30N de los vértices del polígono que engloba a la instalación son:					
	Coordenadas UTM (Huso 30)					
	Recinto					
	X	Y	X	Y	X	Y
	346.468	4.140.367	346.578	4.140.367	346.578	4.140.394
346.677	4.140.944	346.677	4.140.326	346.582	4.140.299	
346.459	4.140.299	346.459	4.140.313	346.459	4.140.313	
346.449	4.140.328					
Área de la poligonal que circunscribe la instalación	1,65 ha					
Punto de conexión: (CT EXISTENTE)	Coordenadas UTM ETRS89 zona 30N: X: 346.176 Y: 4.140.269					
Compañía eléctrica	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.					
Potencia SSAA	20 kVA					
Presupuesto ejecución material	707.420 €					

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ANTECEDENTES	5
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.3. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	6
1.4. ORDEN DE ENCARGO	6
1.5. DATOS DEL PROYECTISTA	6
1.6. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	9
2.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	9
2.2. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	11
2.2.1. <i>Clasificación y calificación del suelo</i>	11
2.2.2. <i>Condiciones de implantación</i>	15
2.3. CARACTERIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL	15
2.4. ESTUDIO DE AFECCIONES PLANTA SOLAR	16
2.4.1. <i>Afecciones Urbanísticas</i>	16
2.4.2. <i>Afección a red de abastecimiento de agua</i>	17
2.5. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL PUNTO DE EVACUACIÓN	17
3. FUNCIONAMIENTO	19
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	19
5. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	20
5.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	20
5.2. INVERSOR FOTOVOLTAICO.....	21
5.3. ESTRUCTURA SOPORTE (ESTRUCTURA FIJA).....	22
5.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	23
5.5. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	24
5.5.1. <i>Envolvente</i>	24
5.5.2. <i>Aparamenta de Alta Tensión</i>	24
5.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	25
6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	26
6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	27
7. SISTEMA DE PROTECCIONES	27
7.1. PROTECCIONES CORRIENTE ALTERNA	28
7.2. RED DE TIERRAS	29
7.3. PUESTA A TIERRA	30
8. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	33
9. OBRA CIVIL	34
9.1. CIMENTACIÓN HINCAS ESTRUCTURA FIJA.....	34
9.2. CANALIZACIONES	34
9.2.1. <i>Canalizaciones Corriente Continua</i>	34

9.2.2.	Canalizaciones Corriente Alterna	35
9.3.	VIALES INTERNOS	35
9.4.	VALLADO PERIMETRAL	36
9.5.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	36
9.6.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	36
9.7.	SISTEMA DE DRENAJE	36
9.8.	SISTEMA DE SEGURIDAD	37
9.9.	POTENCIA SERVICIOS AUXILIARES	37
10.	LÍNEA DE EVACUACIÓN	37
10.1.	TRAZADO	38
10.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	38
10.3.	CONDUCTOR	39
10.4.	PUESTAS A TIERRA	39
11.	BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	40
11.1.	CONCRECIÓN DE LA SUPERFICIE A CEDER	40
11.2.	CONCRECIÓN DE LAS OCUPACIONES TEMPORALES	40
12.	PLAZOS	40
12.1.	PLAZO DE DURACIÓN DE LA CESIÓN DE USO TEMPORAL	40
12.2.	PLAZO MÁXIMO DE EJECUCIÓN DE LA PSFV	40
13.	PRESUPUESTO ESTIMATIVO	41
14.	CONCLUSIONES	41
	ANEJO 1: FICHAS TÉCNICAS COMPONENTES	42
1.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	43
2.	INVERSOR FOTOVOLTAICO	45
	ANEJO 2: CÁLCULO ENERGÉTICO	47
	ANEJO 3: COORDENADAS UTM DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN	49
	ANEJO 4: CRONOGRAMA	51
	DOCUMENTO Nº 2: PLANOS	53

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El consumo energético en la sociedad actual crece de forma notable cada año, por lo que llegará un momento en que los recursos naturales usados actualmente se agotarán o se verán reducidos en gran medida.

Además, los sistemas de generación energética tradicionales, como son las centrales nucleares y las centrales térmicas de carbón, tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por todo ello, urge la necesidad de desarrollar proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables, en los que la generación se realiza mediante fuentes inagotables y respetuosas con el medio ambiente.

En particular, la generación mediante energía solar fotovoltaica como fuente de generación renovable, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, siendo una de las fuentes más ecológicas debido al bajo impacto ambiental que presenta. Se caracteriza por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO₂, NO_x y SO_x principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso que es una fuente inagotable.

De un tiempo a esta parte los costes de generación de energía mediante instalaciones solares fotovoltaicas se han reducido drásticamente, estando hoy en día al nivel de las energías convencionales, lo que permite desarrollar instalaciones de generación fotovoltaica en sustitución de las convencionales más caras.

Los sistemas fotovoltaicos con conexión a red son los que presentan mayores expectativas de crecimiento debido a sus bajos costes. Un sistema fotovoltaico conectado a red es el que inyecta toda la energía que produce en la red general de distribución.

Mediante el desarrollo de parques solares se fomenta también la generación distribuida, que hace que dicha generación esté más cerca de los lugares de consumo, lo que reduce las pérdidas energéticas en transporte de las líneas de alta tensión.

En este contexto, el promotor de la instalación PSFV PUENTE GENIL pretende solicitar a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. acceso a la red para la instalación solar fotovoltaica objeto de este documento.

1.2. Objeto del proyecto

El objeto del presente modificado del anteproyecto es el de definir las condiciones técnicas de la planta de generación de energía eléctrica fotovoltaica, así como la correspondiente instalación de evacuación hasta el nudo de la red de distribución existente en apoyo de 25 kv.

El terreno donde se va a realizar la instalación está situado en el término municipal de Puente Genil (Córdoba).

Se proyecta una planta fotovoltaica conectada a red con una potencia nominal de 0,99 MWn y una potencia pico de 1,23 MWp, formada por estructura fija a 2V que contendrán 2.256 módulos solares modelo JKM545M-72HL4-TV de 545 Wp de Jinko Solar o similar. Los módulos se conectarán en 94 cadenas de 24 módulos en serie cada una.

La energía producida por los módulos fotovoltaicos se transportará hasta el centro de transformación que hará de punto inicial del sistema colector de la planta, la planta cuenta con un centro de transformación tipo skid. Este centro de transformación estará compuesto por cuatro inversores de 250 kVA (a 30 °C) de potencia unitaria en alterna y un transformador de 999 VA. De esta forma la energía producida por los módulos se convertirá a corriente alterna, siendo transmitida al sistema colector de la instalación que dirigirá esta energía hasta el centro de seccionamiento.

De esta forma, la energía producida por los módulos se convertirá a corriente alterna a una tensión de 25 kV, siendo transmitida al sistema colector de la instalación que dirigirá esta energía hasta el nudo de conexión con la Red de Distribución.

Toda la instalación contará con la adecuada aparamenta de seccionamiento, medida y protección que sea necesaria para la correcta conexión a la red.

1.3. Identificación del titular

El titular del proyecto es la sociedad mercantil COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND., con CIF F-72757719 y domicilio en C/ Maestra Balbina Cerdeño, 5, Puente Genil, Córdoba (C.P. 14500).

1.4. Orden de encargo

La sociedad mercantil COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND. con CIF F-72757719 y domicilio en C/ Maestra Balbina Cerdeño, 5, Puente Genil, Córdoba (C.P. 14500) encarga a Don Manuel Cañas Mayordomo en representación de Ingnova Enterprise, S.L. con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Tomas de Aquino 14, Local en Córdoba (C.P.: 14004) y CIF: B-56006984, la elaboración del **“Modificado del Anteproyecto de instalación solar fotovoltaica conectada a red PSFV PUENTE GENIL de 1,20 MWp – 0,99 MWn en el T.M. de Puente Genil (Córdoba).**

1.5. Datos del proyectista

El presente modificado del anteproyecto ha sido redactado por:

- Proyectista: Manuel Cañas Mayordomo

- Titulación: Ingeniero Técnico Superior
- Proyectista: Daniel Correro Cabrera
- Titulación: Ingeniero Industrial
- Empresa: Ingnova Enterprise S.L.
- Dirección: C/ Tomas de Aquino 14, Local en Córdoba (C.P.: 14004)
- CIF: B-56006984

1.6. Normativa de aplicación

El presente proyecto básico se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

En materia de energía

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía.
- Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuo.
- Real Decreto – Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aprobado por el real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen las normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Obra civil

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Real Decreto 314/2006, de 17 marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1991 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967.
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

Seguridad y salud

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

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre dimensiones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
 - O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las Obras”.
 - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
 - Real Decreto 2177/2014, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
 - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
 - Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección para la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2. Caracterización de la Zona

2.1. Situación y Descripción de la zona

La Instalación Fotovoltaica PSFV PUENTE GENIL se halla en el término municipal de Puente Genil (Córdoba). El fin de la instalación fotovoltaica Puente Genil es la

generación de energía eléctrica e inyección a la red en CT existente de Edistribución Redes Digitales S.L.U. de 25 kV.

El recinto donde se implantará la instalación fotovoltaica pertenece al término municipal de Puente Genil (Córdoba).

El centro geométrico de la instalación fotovoltaica se ubica en el Polígono 13 - Parcela 39 en las coordenadas UTM (Huso 30) siguientes:

- X = 346.572
- Y = 4.140.347

El acceso a las instalaciones se realizará a través de caminos públicos.

La parcela en la que se ubicará la instalación fotovoltaica es la siguiente:

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
13	39	14056A013000390000QY	135.022

Tabla 1. Datos catastrales

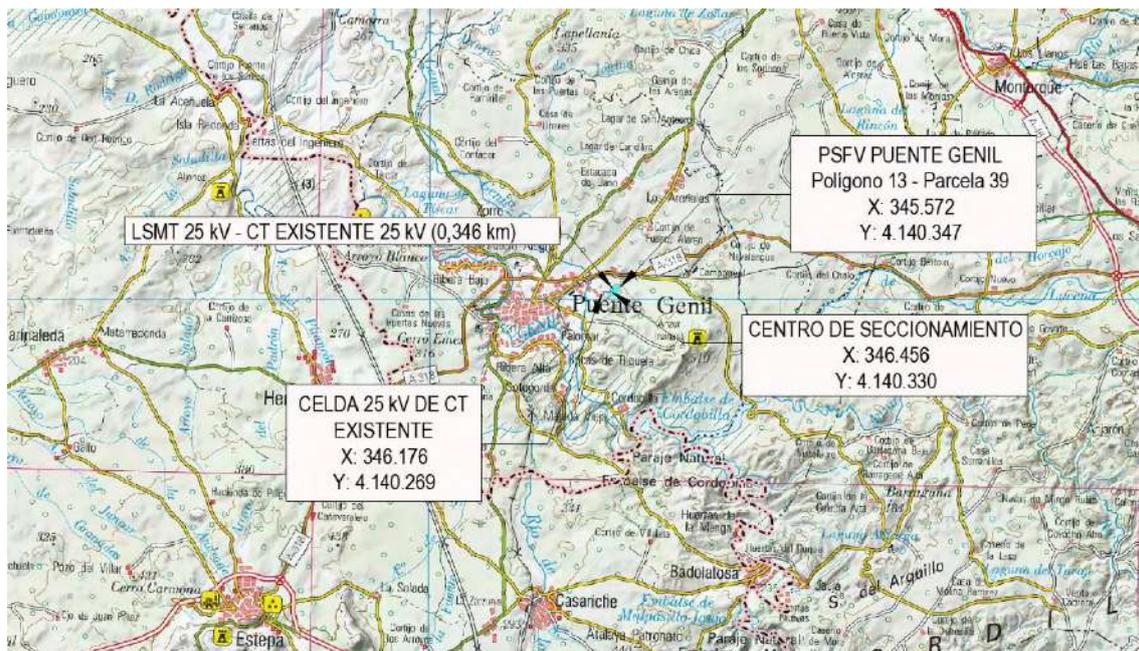


Ilustración 1. Situación planta fotovoltaica

La superficie catastral total de la parcela es 135.022 m², cuya superficie ocupada por la instalación fotovoltaica PSFV Puente Genil de los módulos a instalar es de 16.546,60 m² (1,65 ha).

Desde dicho campo solar partiremos con una línea subterránea de alta tensión a 25 kV, hasta el punto de conexión propuesto en CT existente de 25 kV, el cual dista una longitud de 315 m desde el terreno de la planta fotovoltaica.

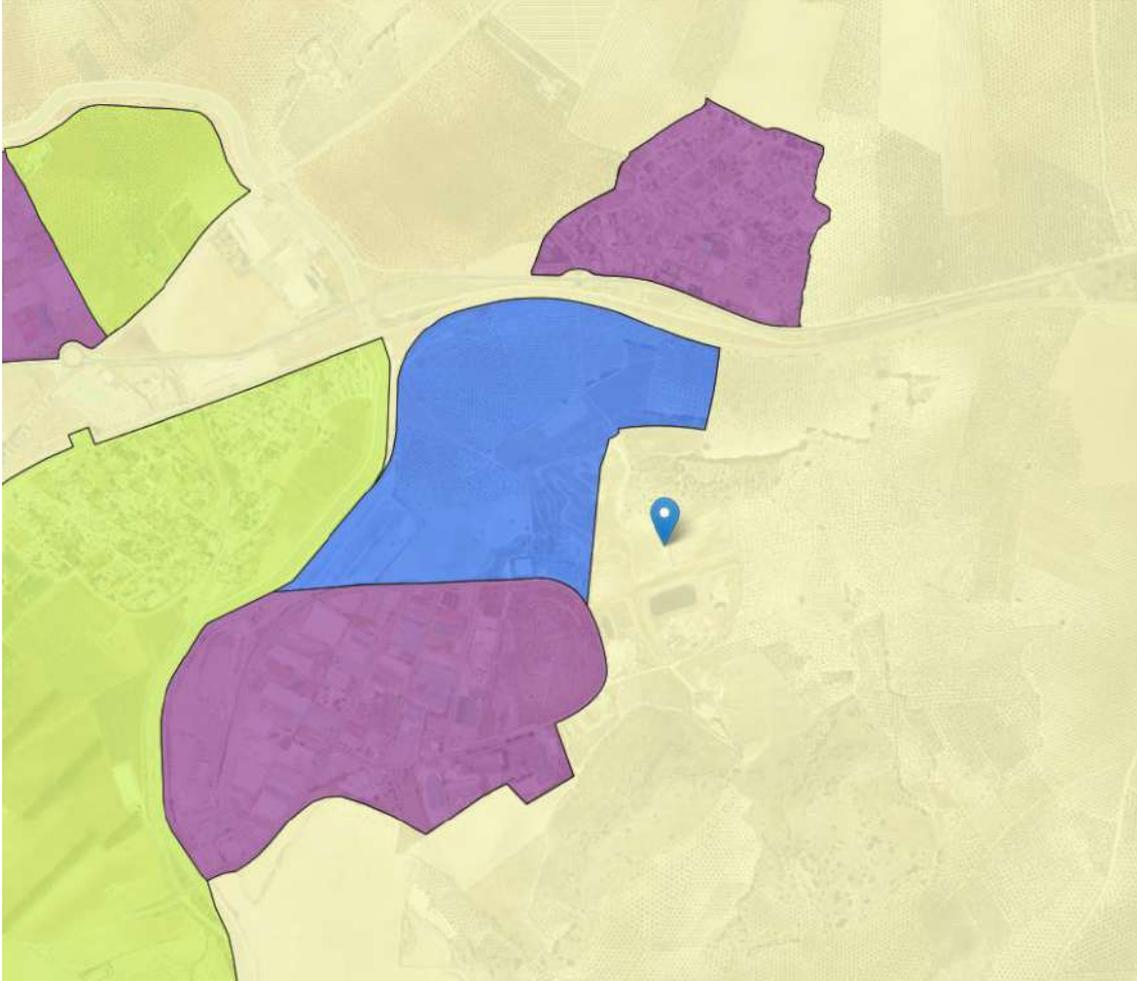
En el *Plano N° 1.1 Situación general*, *Planos N° 1.2 Situación particular* y *Plano N° 2 Emplazamiento*, se podrá observar con más detalle el emplazamiento de la instalación fotovoltaica.

2.2. Justificación Urbanística

El Planeamiento urbanístico vigente que le es de aplicación es Plan General de Ordenación Urbanística de Puente Genil.

2.2.1. Clasificación y calificación del suelo

La parcela afectada por la Planta Fotovoltaica presenta una clasificación de suelo correspondiente a Suelo No Urbanizable de carácter natural o rural (SNUCNR):



- LOUA: SUELO URBANO CONSOLIDADO
- LOUA: SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
- LOUA: SUELO URBANIZABLE ORDENADO
- LOUA: SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO
- LOUA: SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO
- LOUA: SNUEP POR LEGISLACION ESPECIFICA
- LOUA: SNUEP POR PLANIFICACION URBANISTICA O TERRITORIAL
- LOUA: SNU DE CARACTER NATURAL O RURAL
- LOUA: SNU HABITAT RURAL DISEMINADO
- TRLS: SUELO URBANO
- TRLS: SUELO RURAL PRESERVADO
- TRLS: SUELO RURAL

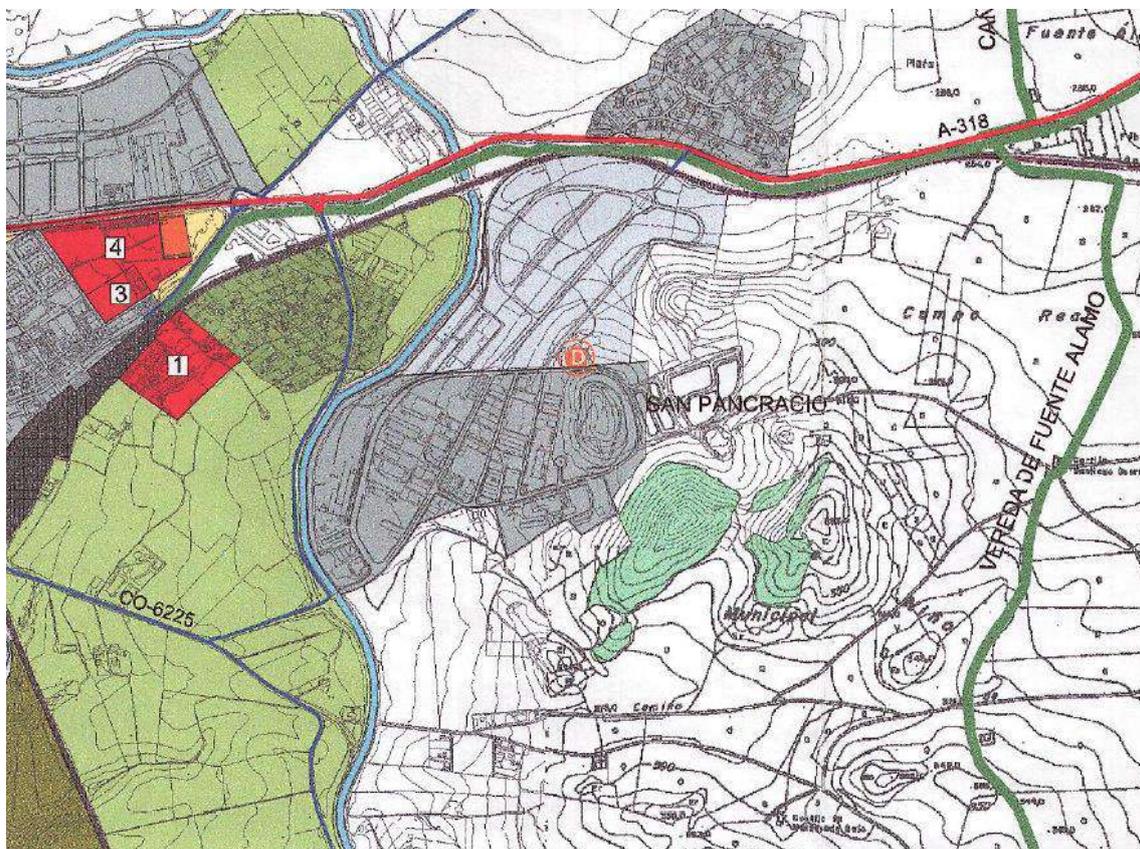




Ilustración 2. Situación en PGOU

Según el Artículo 200 del Capítulo II “CONDICIONES GENERALES EN SUELO NO URBANIZABLE.” de la Sección 2ª “Regulación de usos” de las normas urbanísticas de Puente Genil, se establece que:

“Art. 200.- Alcance y Usos Autorizados:

(...)

2.- En suelo no urbanizable no se podrán autorizar otras construcciones que las destinadas actividades: a los siguientes usos y

- a) Actividades Agropecuarias.
- b) Actividades vinculadas al uso al servicio de obras públicas.
- c) Actividades Industriales.
- d) Equipamientos y servicios.
- e) Vivienda.”

Atendiendo a lo expuesto la utilización de la parcela como planta solar fotovoltaica estaría permitida según se especifica en el artículo 205 “Usos y tipos” de la Subsección 3º “Uso Industrial”.

“Art. 205.- Concepto y tipos.

1.- Es el uso que corresponde a actividades o instalaciones dedicadas a la obtención y transformación de materias primas, así como su preparación para transformaciones posteriores, envasado, transporte y distribución.

2.- Se establecen los siguientes tipos.

A.- Industrias extractivas. Explotaciones directas de los recursos minerales, tales como canteras, extracciones de áridos e instalaciones mineras.

B.- Industria vinculada al medio rural. Aquellas dedicadas a la transformación y almacenaje de productos agrarios. Se considerarán como tales las siguientes:

- Edificaciones destinadas a almacenamiento de cosechas, abonos, piensos o aperos cuya superficie supere el 2% de la finca.

- Instalaciones de estabulación para más de 250 cabezas de ganado bovino, 500 de porcino o 1.000 de caprino y ovino.

- Granjas para más de 2.000 conejos o 10.000 aves.

- Almazaras.

C.- Gran Industria. Industria de carácter aislado, que por actividades con necesidad de gran superficie de implantación tienen difícil ubicación en suelo urbano o urbanizable. Tienen esta consideración las industrias con superficie en planta edificada superior a los 10.000 m² o aquellas que vinculen una superficie de parcela superior a 50.000 m².

Conforme al art. 25 del Plan del Medio Físico de Córdoba requerirá la elaboración de un estudio de impacto ambiental.

D- Otras actividades Industriales. Aquellas cuyo emplazamiento se justifique en el medio rural ya sea por razones legales o técnicas (industria peligrosa) o por el hecho de que la utilidad pública o interés social se obtenga precisamente por el emplazamiento en el medio rural.”

Puesto que el proyecto que se realizará en la zona de estudio requerirá una gran superficie de implantación podrá ser autorizado según lo expuesto.

En base a lo anterior, el uso de una instalación solar fotovoltaica es un **uso permitido** en la parcela objeto de estudio, con referencia catastral 14056A013000390000QY.

2.2.2. Condiciones de implantación

En las Normas Urbanísticas establece las condiciones generales de los usos de implantación. En la siguiente tabla se resumen las prescripciones urbanísticas aplicables a este tipo de instalaciones.

		NORMAS		PROYECTO	
Condiciones de implantación	SEPARACIÓN A LINDEROS	Art. 211.	Mínimo 2 veces la altura del edificio	>6,4m	CUMPLE
	ALTURA MÁXIMA		2 plantas o 7 m	<5 m	CUMPLE

Tabla 2. Condiciones de implantación

2.3. Caracterización medioambiental

Desde el punto de vista medioambiental se procederá a la identificación de los posibles condicionantes medioambientales asociados a la construcción de la planta fotovoltaica, compatibilizando el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco de un desarrollo sostenible.

Se deberán considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental.
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interactúa con ella.

Tras un primer análisis se observan los siguientes condicionantes ambientales:

ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA)	SIN INCIDENCIA
ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN (ZEC)	SIN INCIDENCIA
LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)	SIN INCIDENCIA
PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	SIN INCIDENCIA
ARROYOS EN LA PARCELA	NO
EXISTENCIA DE FLORA/FAUNA PROTEGIDA	NO

ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS AFECTADOS	NINGUNO
--	---------

Tabla 3. Condicionantes ambientales

2.4. Estudio de afecciones planta solar

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por la implantación del Proyecto son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de Puente Genil
- Edistribución Redes Digitales
- Red Eléctrica Española
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Confederación hidrográfica del Guadalquivir
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbano. Dirección General de Carreteras.

2.4.1. Afecciones Urbanísticas.

Tal y como se muestra en la siguiente imagen, se ha respetado el límite de suelo urbano, además de la zona de oportunidad en la presente implantación, además de una separación a linderos de 2 veces la altura de las edificaciones, 6,4 m.

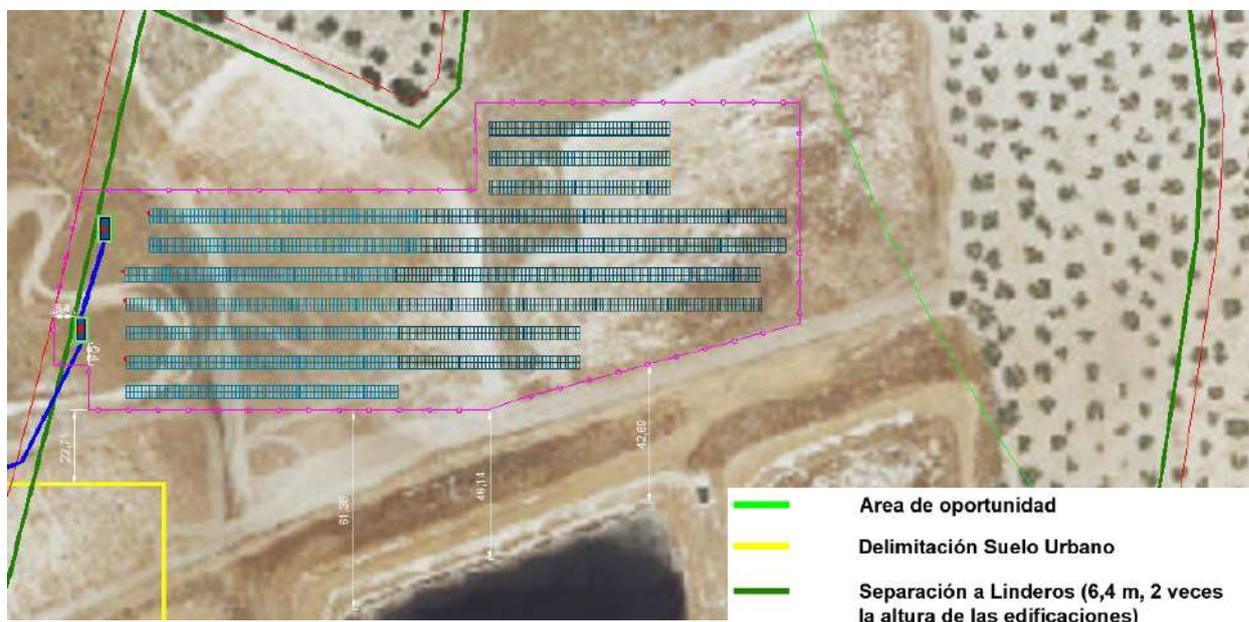


Ilustración 3. Afecciones urbanísticas.

2.4.2. Afección a red de abastecimiento de agua

La línea subterránea de evacuación de la planta solar fotovoltaica también tiene afección directa sobre la red de abastecimiento de agua de Puente Genil, con la que también realiza un cruzamiento:



Ilustración 4. Cruzamiento LSMT con red de abastecimiento de agua.

2.5. Características eléctricas del Punto de evacuación

El punto de conexión se ubicará en el CT existente propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., conectando a 25 kV. La conexión se realizará mediante posiciones de Endesa frontera con las instalaciones del cliente. Las coordenadas UTM (Huso 30N) del CT existente donde se realizará la conexión son las siguientes:

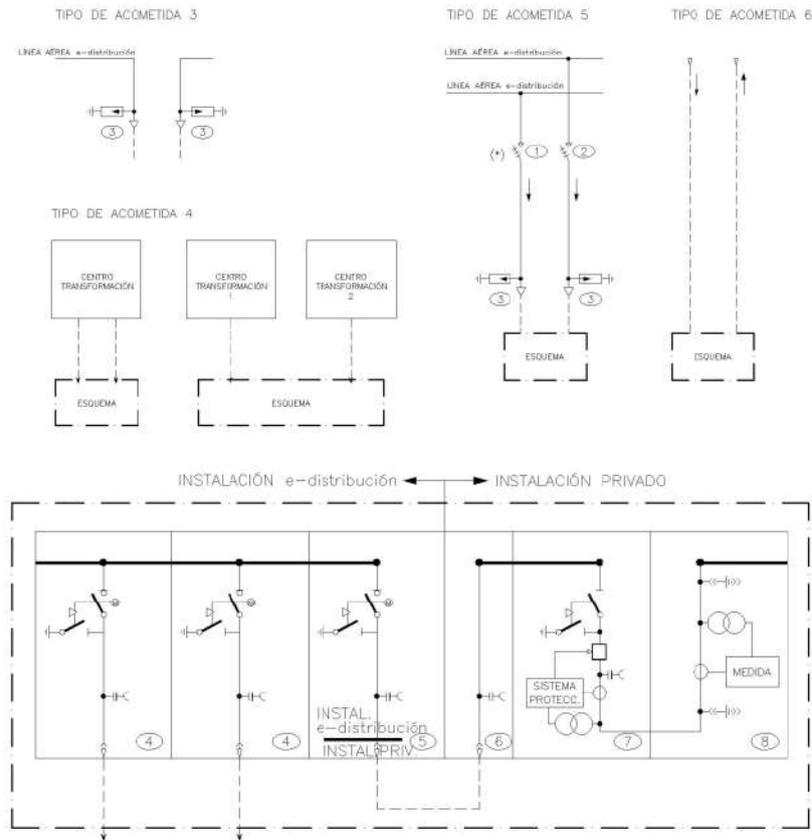
- X = 346.176
- Y = 4.140.269

La ubicación del punto frontera será el accesorio de conexión entre la posición de interconexión y el cable aislado saliente hacia la PSFV Puente Genil.

La conexión al CT existente de 25 kV se resuelve tal y como indican las especificaciones particulares de Endesa.

A continuación, se detalla el esquema de la posición de interconexión.

1. Seccionador
2. Seccionador
3. Pararrayos
4. Conector enchufable
5. Interruptor-seccionador con P.aT.
6. Conector enchufable
7. Sistema protección (50/51, 50N/51N, 67, 67N) y donde aplique (27,81m-M, 59/59N)
8. Punto de conexión tierras de trabajo



RED DE MT	Tensión asignada de la red Un		kV	(1)
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un		kV	Un < 20 25sUns36
	Tensión más elevada para el material		kV	24 36
	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		kV	125 170
	Tensión soportada a frecuencia industrial		kV	50 70
	Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un		MVA	(1)
	Puesta a tierra del neutro MT			-
	- Aislado		S/N	(1)
	- A través de resistencia		Ω	(1)
	- A través de reactancia		Ω	(1)
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N		seg.	(1) (1)	
e-distribución	1-2	Interruptores-seccionadores		-
		- Intensidad asignada	A	630
	3	Pararrayos		-
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Uri/continua Uc	kV	(1)
APARATURA GENERADOR	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandada)		-
		- Intensidad asignada	A	(1)
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(1)
	6	Celda de remonte		(3)
		- Intensidad asignada	A	(3)
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	(3)
		Celda de protección con interruptor automático		-
		- Intensidad asignada	A	≥ 400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	≥ 16
	7	Protecciones sobreintensidad	(4)	(1)
MECÁNICA MT	3 Transformadores de intensidad			-
	Relación de transformación: Inp/ Ins	A	(7)	-
	3 Transformadores de tensión			-
	Relación de transformación: Unp/Uns	V	(7)	-
	Contador	(6)		-
	- Energía activa	kVA		X
	- Energía reactiva	kVAr		X
	- Discriminación horaria	h	(1)	(1)
- Maximetro	S/N	(1)	(1)	
Equipo comprobante	S/N	(1)	(1)	

Ilustración 5. Esquema de conexión tipo de tipo de EDE

3. Funcionamiento

Durante las horas diurnas, la planta fotovoltaica generará energía eléctrica, en una cantidad casi proporcional a la radiación solar existente en el plano del campo fotovoltaico. La energía generada por el campo fotovoltaico, en corriente continua, es inyectada en sincronía a la red a través de los inversores una vez transformada por éstos en corriente alterna. Esta energía es contabilizada y vendida a la compañía eléctrica de acuerdo con el contrato de compra-venta previamente establecida con ésta.

Durante las noches el inversor deja de inyectar energía a la red y se mantiene en estado de “stand-by” con el objetivo de minimizar el consumo de la planta. En cuanto sale el sol y la planta genera suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y frecuencia de red, iniciando la alimentación si los valores son correctos. La operación de los inversores es totalmente automática.

El conjunto de protecciones de interconexión, que posee cada uno de los inversores, está básicamente orientado a evitar el funcionamiento en isla de la planta fotovoltaica. En caso de fallo de la red, la planta dejaría de funcionar. Esta medida es de protección tanto para los equipos como para las personas que puedan operar en la línea, sean usuarios o, eventualmente, operarios de mantenimiento de la misma.

Esta forma de generación implica que solo hay producción durante las horas de sol, no existiendo elementos de acumulación de energía eléctrica (baterías).

4. Descripción de la instalación

Las instalaciones fotovoltaicas de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales, por un lado, se encuentra el generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante los módulos fotovoltaicos, y otra parte que se encarga de transformar la energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su posterior inyección a la red.

La presente planta solar fotovoltaica está compuesta por 2.256 módulos fotovoltaicos del modelo *JKM545M-72HL4-TV de 545 Wp de Jinko Solar* o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 1,23 MWp.

Estos módulos fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica, produciendo corriente continua, por lo que para transformar la corriente continua en corriente alterna se instalan inversores fotovoltaicos. En el presente proyecto se ha previsto el uso de 4 inversores *SUNGROW SG250HX* de 250 kVA (a 30 °C) de *SUNGROW* o similar, los cuales dotan a la instalación de una potencia nominal a 30 °C limitada de 0,99 MWn. Los inversores se instalan en la estructura fija.

5. Componentes de la instalación fotovoltaica

5.1. Módulos fotovoltaicos

La instalación fotovoltaica se compone de 2.256 módulos fotovoltaicos del modelo *JKM545M-72HL4-TV* de 545 Wp de *Jinko Solar* o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 1,23 MWp. A continuación, se muestran las principales características de los módulos:

JKM545M-72HL4-TV	STC	NOCT
Potencia máxima (W)	545	405
Voltaje máximo (Vmp)	40,8	38,18
Corriente máximo (Imp)	13,36	10,62
Voltaje circuito abierto (Voc)	49,52	46,86
Corriente cortocircuito (Isc)	13,94	11,26
Eficiencia STC (%)	21,1	
Temperatura operación (°C)	-40 °C / +85°C	
Voltaje máximo del sistema (V)	1500	
Capacidad máx. de fusible serie	25	
Coef. de temperatura de Pmax (%/°C)	-0,35	
Coef. de temperatura de Voc (%/°C)	-0,28	
Coef. de temperatura de Isc (%/°C)	0,048	

Tabla 4. Características del módulo fotovoltaico

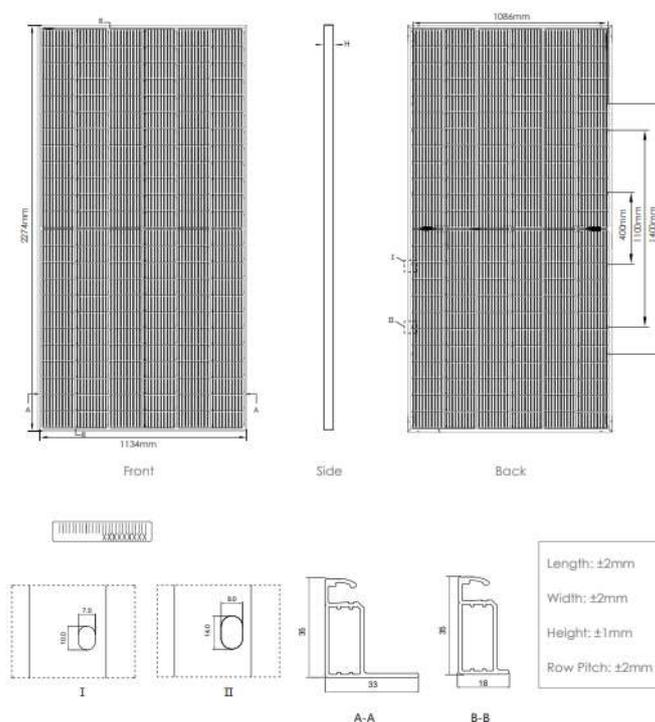


Ilustración 6. Módulo fotovoltaico JKM545M-72HL4-TV de 545 Wp

En el *Anejo 1: Fichas técnicas componentes* se recoge su ficha técnica con todas las especificaciones.

5.2. Inversor fotovoltaico

El inversor es parte fundamental en la instalación, ya que permite la conversión de la energía generada en los módulos de corriente continua a corriente alterna.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. El equipo de inversores dispone de una realimentación desde el medidor de fase de manera que constantemente se realiza un autoajustado que mantiene el factor de potencia igual a la unidad en todo momento, incluso aunque sea necesario provocar un desfase entre la tensión de la red y la generada por el inversor.

Los inversores dispuestos en el proyecto son tipo descentralizados, concretamente el modelo *SG250HX* de 250 kVA (a 30 °C) de SUNGROW o similar. El número de inversores necesarios, teniendo en cuenta, la potencia de la planta y la potencia unitaria de cada inversor será de 4 unidades dotando a la planta, a la temperatura de 30 °C, de una potencia limitada de 0,99 MWn.

Los inversores irán instalados en la estructura fija soporte de módulos.



Ilustración 7. Inversor SUNGROW SG250HX

De forma general, las características de inversor empleado son las siguientes:

Inversor (SUNGROW SG250HX)		
Valores de entrada CC		
Tensión máxima de entrada (V)	1.500	
Rango de tensión por MPPT (V)	500	1.500
Intensidad máxima por MPPT (A)	30 A	
Intensidad máxima de cortocircuito por MPPT (A)	50 A	
Número de entradas/MPPT	2/12	
Valores de salida CA		

Potencia salida (kVA/kW) @50 °C	200
Potencia salida (kVA/kW) @40 °C	225
Potencia salida (kVA/kW) @30 °C	250
Corriente máxima salida (A)	180,5
Tensión de operación de red (V)	800
Frecuencia nominal de red de CA (Hz)	50/65
Distorsión armónica total máxima	< 3%
Rango de la temperatura de operación	-30°C~ 60°C

Tabla 5. Características inversor fotovoltaico

En el *Anejo 1: Ficha técnica componentes* se recoge su ficha técnica con todas las especificaciones.

5.3. Estructura soporte (estructura fija)

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre una estructura de soporte que permita un buen anclaje al terreno y proporcione una inclinación idónea.

Además de resistir con el peso de los módulos fotovoltaicos, esta estructura de soporte debe resistir las sobrecargas de viento y nieve, tal y como establece el código técnico de la edificación.

La estructura de soporte empleada permitirá las dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, tal y como establece el fabricante en sus especificaciones.

La estructura de soporte escogida para la presente instalación fotovoltaica es de la marca *STInorland* o similar, y se trata de una estructura fija biposte.

La estructura está soportada por una serie de pilares formados por perfiles tipo HEB y C hincados 1,50 metros en el terreno.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil de la instalación fotovoltaica.

El dimensionamiento de los pilares irá precedido de un estudio geotécnico del terreno, que limitará la profundidad necesaria de hincado y su dimensión óptima, de forma que se aprovechen los materiales de forma óptima.



Ilustración 8. Estructura fija. Configuración 2V

5.4. Centro de transformación

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dirigen al transformador de potencia para elevar la tensión de la energía generada. Para el presente proyecto se ha optado por un Centro de transformación de 999 kVA.

La cabina de transformación se ubicará con preferencia en una posición centrada respecto al generador fotovoltaico al que está conectado.

El centro de transformación cuenta con una envolvente prefabricada de hormigón que contará en su interior con todos los equipos de media tensión integrados. Incluye un transformador de media tensión, celdas de protección y desconexión, cubas de aceite y filtros, cajas de baja tensión de servicios auxiliares, transformador de servicios auxiliares de 20 kVA. El transformador de potencia elevará la energía procedente del inversor de 800 V a 25 kV.

Los componentes de la cabina de transformación serán los siguientes:

- Transformador de BT/MT
- Celdas de MT
- Transformador de Servicios auxiliares
- Cuadro de servicios auxiliares
- UPS (sistema de alimentación ininterrumpida)
- Armario de comunicaciones y control
- Cuadro de conexiones AC proveniente de los inversores
- Embarrado de tierras: el suministrador debe instalar un embarrado de tierras para conectar todas las tierras de protección. Las tierras del equipo suministrado deben ser conectadas e identificadas al embarrado.
- Sistema para detección de humo
- Sistema de iluminación interna/externa
- Sistema de ventilación

5.5. Centro de seccionamiento

Se instalará un centro de seccionamiento en edificio de hormigón prefabricado tipo PFU-5 del fabricante Ormazábal o similar. El centro de seccionamiento cubrirá también las funciones de centro de protección y medida para la planta fotovoltaica.

Se solicitará que la unidad de medida esté en el mismo edificio que el centro de seccionamiento, según el apartado 7.2.3. de la NRZ102.

El Centro de Seccionamiento contará con los siguientes elementos principales.

- Envoltente
- Celdas MT
- Relé de protección
- Armario de medida

5.5.1. Envoltente

La aparamenta de Media Tensión y el resto de los equipos que forman parte del CTS irán alojados en una envoltente prefabricada de hormigón del fabricante ORMAZÁBAL, de la gama PFU, modelo pfu.5 cuyas características principales se muestran a continuación.



		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud*	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura*	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	Cubierta estándar	3045	3045	-
		Cubierta sobreelevada	3240	3240	3240
Altura visible	[mm]	Cubierta estándar	2585	2585	-
		Cubierta sobreelevada	2780	2780	2790
Peso**	[kg]	10545	13465	17460	29090

Ilustración 9. Características de la envoltente

5.5.2. Aparamenta de Alta Tensión

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc).

Se emplearán equipos del fabricante ORMAZÁBAL, de la gama CGMCOSMOS para una tensión máxima de 25 kV.

En cualquier caso, todos los equipos asociados al Centro de seccionamiento cumplirán con los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas Particulares de la Compañía Distribuidora que sean de aplicación y la Instalación eléctrica

La instalación fotovoltaica propuesta está formada por dos partes totalmente diferenciadas eléctricamente. Por un lado, está la parte de corriente continua a baja tensión, la cual corresponde a la conexión entre los módulos fotovoltaicos y los inversores. Y, por otro lado, se encuentra la parte de corriente alterna que incluye a los inversores, los centros de transformación que se encuentran en la misma ubicación, y las líneas de alta tensión desde los centros de transformación hasta el centro de seccionamiento.

Los conductores de corriente continua serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Los conductores de corriente alterna serán de aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Todo el cableado de corriente continua estará adecuado para su uso exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Los cuadros de protección de la parte de la instalación por la que circula corriente continua estarán estancos con grado de protección IP-65 o superior adecuados para su instalación en exterior.

5.6. Instalación eléctrica en Baja Tensión

La instalación eléctrica en corriente continua corresponde a los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores. Estos conductores serán de cobre, unipolares, de tensión asignada de 0,60/1 kV con doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE".

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo de los transformadores de BT/AT situados en cada una de las Estaciones de Potencia de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings y las cajas de agrupación de strings.
- Conexión entre las cajas de strings y los inversores.
- Conexión de los inversores y el CGBT.
- Conexión del CGBT con el transformador.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en cada una de las Estaciones de Potencia.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,50% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

Para la corriente continua de strings hasta el inversor, se emplean conductores flexibles de cobre con aislamiento y cubierta de compuesto reticulado libre de halógenos (2x6 mm² Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV).

Los cables serán de características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Las cajas de conexión en CC deben ser resistentes a las condiciones climáticas del lugar y tendrán un grado de protección mínima de IP 65 y aislamiento clase II. Serán cajas de dimensiones adecuadas, y en su interior deben estar claramente identificados cada uno de los circuitos, fusible e interruptores. El acceso a estas cajas estará limitado a personal autorizado.

6. Instalación eléctrica

La instalación fotovoltaica propuesta está formada por dos partes totalmente diferenciadas eléctricamente. Por un lado, está la parte de corriente continua a baja tensión, la cual corresponde a la conexión entre los módulos fotovoltaicos y los inversores. Y, por otro lado, se encuentra la parte de corriente alterna que incluye a los inversores, el centro de transformación y la línea de media tensión desde el centro de transformación hasta el punto de conexión.

Los conductores de corriente continua serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Los conductores de corriente alterna serán de aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Todo el cableado de corriente continua estará adecuado para su uso exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Los cuadros de protección de la parte de la instalación por la que circula corriente continua estarán estancos con grado de protección IP-65 o superior adecuados para su instalación en exterior.

6.1. Instalación eléctrica en Baja Tensión

La instalación eléctrica en corriente continua corresponde a los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores. Estos conductores serán de cobre, unipolares, de tensión asignada de 0,60/1 kV con doble aislamiento de polietileno reticulado “XLPE”.

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo de los transformadores de BT/MT situado en el Centro de Transformación de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings y los inversores.
- Conexión de los inversores y la CGP.
- Conexión de la CGP con el transformador.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en el centro de transformación

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,50% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

Para la corriente continua de strings hasta el inversor, se emplean conductores flexibles de cobre con aislamiento en XLPE y cubierta de PVC (2x6 mm² Cu PV1-F 0,6/1 kV).

Los cables serán de características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

7. Sistema de Protecciones

El sistema de protección es el conjunto de equipos necesarios para la detección y eliminación de cualquier tipo de faltas mediante el disparo selectivo de los interruptores que permiten aislar la parte del circuito de la red eléctrica donde se haya producido la falta.

El número y duración de las interrupciones en el suministro de energía eléctrica junto con el mantenimiento de la tensión y frecuencia dentro de unos límites es lo que

determina la calidad del servicio. Por lo tanto, la calidad del servicio en el suministro y gran parte de la seguridad de todo el sistema dependen del sistema de protección.

Estos se instalan en todos los elementos que componen el sistema eléctrico provocando la excitación y/o alarma de un dispositivo de apertura cuando detectan una perturbación, por ejemplo, la bobina de disparo de un interruptor.

También se ocupa tanto de la protección de las personas como de las instalaciones contra los efectos de una perturbación, aislando las faltas tan pronto como sea posible, evitando el deterioro de los materiales y limitando el daño a las instalaciones y los esfuerzos térmicos, dieléctricos y mecánicos en los equipos provocados por cualquier tipo de falta.

Otro de los objetivos principales de un sistema de protección es evitar pérdidas económicas en la explotación de la instalación ya que de por sí esta representa una gran inversión y dependiendo de la importancia de esta dentro de un sistema eléctrico se pueden tener grandes pérdidas económicas tanto para los consumidores como para la empresa responsable de la explotación de la instalación. Además, también permiten preservar la estabilidad y continuidad de la red.

A continuación, se detallan los diferentes tipos de perturbaciones que se pueden presentar en una instalación eléctrica.

- Sobrecargas
- Cortocircuitos
- Sobretensiones
- Subtensiones
- Desequilibrio
- Retorno de energía

El sistema de protecciones de la planta cumplirá con lo establecido en el artículo 11 del R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. De este modo, se hace una distinción entre protecciones en el lado de corriente continua y protecciones en el lado de corriente alterna.

Los dispositivos a instalar serán fusibles, descargadores de sobretensiones a la salida de los inversores e interruptor de desconexión adecuados a las características de las líneas.

A su vez, se incorporarán protecciones contra sobreintensidades a la salida de los inversores y en el cuadro general de BT, junto a un interruptor diferencial, que antecede a los devanados del transformador.

7.1. Protecciones Corriente Alterna

El inversor cuenta con protecciones contra sobretensiones de clase II y cortocircuito tal y como puede verse en su ficha técnica, por lo que no será necesaria la

instalación de dichos elementos en el lado del inversor. No ocurre así en el lado del transformador en el que será necesario la instalación de una protección magnetotérmica para cada circuito de inversor y una protección magnetotérmica general que proteja todas ellas.

Los inversores elegidos contarán con las protecciones exigidas en el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia:

- Elementos de corte general.
- Interruptor diferencial automático.
- Interruptor automático de conexión.
- Protecciones de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión.

La protección tendrá capacidad de corte en todas las fases, tendrá una intensidad nominal y un poder de corte ajustados a las necesidades de cada línea tal y como se describe en el esquema unifilar.

Para la protección contra contactos indirectos será necesario la instalación de una protección diferencial de intensidad nominal suficiente y sensibilidad de 300 mA.

7.2. Red de tierras

Con objeto de proporcionar una protección de las personas contra contactos directos e indirectos el sistema fotovoltaico se dispondrá en esquema “flotante”, es decir, la red de continua del generador fotovoltaico se encuentra aislada de tierra y existe una tierra de protección a la que se unen las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a sobretensiones.

Así, se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unen todas las partes metálicas de los componentes del sistema fotovoltaico. Esta red de tierra tiene los objetivos siguientes:

- La protección de las personas frente a contactos indirectos, al impedir que las masas adquieran potencial en el caso de defectos de aislamiento.
- Permitir la correcta actuación de los limitadores de corriente y sobretensión de la protección interna.

Se cumplirá el artículo 15 del RD 1.699/2011 y la ITC BT-40 por lo que el electrodo de puesta a tierra de la instalación será independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora, así como también se dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua de la instalación.

Los conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones de corriente continua y de corriente alterna de la instalación. La sección mínima de dichos conductores vendrá dada según la tabla 2 de la ITC BT-18 y cumplirá la norma UNE 20.460-5-54. Así se dispondrá los siguientes conductores de protección.

- 6 mm² para la conexión de los marcos, envolventes, partes metálicas, etc... del generador fotovoltaico.
- 35 mm² en el descargador de sobretensiones o varistor de CA del inversor.
- 35 mm² para el enlace de barra de equipotencialidad con pica.

Los conductores de protección serán del mismo tipo y modelo que los empleados en sus respectivos tramos.

El conductor de tierra que unirá la barra de equipotencialidad con la puesta a tierra será de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, hasta enlazar con una pica de acero cobrizado de 250 μ de 14,2 mm de diámetro y 2 metros de longitud total, que se dispondrá hincada en el terreno.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad no será nunca inferior a 0,5m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación. Dado que la resistencia de un electrodo depende de la resistividad del terreno en el que se establece y esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, previa a la entrega deberá ser obligatoriamente comprobada por el Instalador Autorizado. En caso de que no cumpla con lo establecido se incrementará el número de picas separadas un metro entre sí y unidas por cable de cobre enterrado hasta conseguir la resistencia adecuada.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren. Los electrodos y los conductores de enlace hasta el punto de puesta a tierra se pondrán al descubierto para su examen al menos una vez cada 5 años.

7.3. Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos
- Pletinas, conductores desnudos
- Placas
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne de conexión de puesta a tierra para los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica. Como conductores de protección pueden utilizarse:
 - conductores en los cables multiconductores
 - conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Red de equipotencialidad

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

Para proteger toda la instalación fotovoltaica contra rayos, se decide colocar una pica de puesta a tierra en cada fila y en ciertas zonas de la superficie, sumando un total de 10 picas.

El Centro de transformación y seccionamiento contará a su vez con un anillo de tierra, de cobre con sección de 95 mm², con un perímetro mínimo de 64 m.

Todas las partes metálicas de la instalación incluido el vallado perimetral se conectará a la red equipotencial de tierras.

8. Sistema de control y monitorización

El sistema de monitorización y control de la Planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un “sistema” con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la Planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la Planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada Estación de Potencia.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación.
- Sistema de seguridad

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la Planta Fotovoltaica ubicado en el centro de control.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el Parque a través de los programas convencionales (p. ej.,

VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de “protección” para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

9. Obra civil

A continuación, se describen las distintas operaciones que serán necesarias para desarrollar la obra civil de la presente instalación fotovoltaica.

9.1. Cimentación hincas estructura fija

Los postes de la estructura soporte de módulos irán anclados al terreno por medio de hincas directas. Si una vez realizado el ensayo geotécnico de terreno, se encontrase con alguna capa del mismo más dura, se propondrán soluciones alternativas a la cimentación de los postes para estas zonas.

9.2. Canalizaciones

9.2.1. Canalizaciones Corriente Continua

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y una parte aérea sobre la propia estructura fija.

Las uniones serie de los módulos se realizarán mediante conexiones rápidas y especiales de Clase II, realizándose ésta por la parte posterior a los mismos. Los cables irán embridados a las estructuras soportes y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto partirán hacia los inversores.

Las canalizaciones tendrán una anchura de 60 cm, como mínimo, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínima de 60 cm. Se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena de 0,10 m de espesor.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los tubos, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

9.2.2. Canalizaciones Corriente Alterna

El cableado de la parte de corriente alterna irá directamente enterrado a una profundidad de 0,7 m. cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establezcan así lo exijan.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones, estos deben de tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cableado. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Las canalizaciones de baja tensión serán enterradas bajo tubo conforme a las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No instalándose más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

9.3. Viales internos

Se dispondrá de una red de viales internos para permitir el paso a la hora de realizar labores de operación y mantenimiento, así como el paso de vehículos y acceso a las instalaciones colindantes con un ancho mínimo de 1,00 m.

Las distancias existentes entre mesas de módulos serán de 5,80 m de pasillos en horizontal, con un pitch de 10 metros.

Su sección estará compuesta por una sub-base de zahorra natural o material seleccionado de la zona de 0,20 m de espesor, debidamente compactada y una capa de rodadura de zahorra con un espesor de 0,075 m.

9.4. Vallado perimetral

Se instalará un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 2,50 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa H-25, de 48 mm de diámetro, 12 mm de espesor y 2,10 m de altura. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 48 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo 17 x 30 x 4 mm y tendrá 2,00 m de altura. Se colocarán 4 tirantas de alambre de 16 mm² con sus tensores y tornillos correspondientes.

Se realizarán accesos a la planta mediante cancela de 6 m de anchura y 2,10 m de altura en dos hojas, realizadas con tubo galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor más malla electrosoldada de las mismas características que la anterior.

Con objeto de preservar el medio, el vallado dispondrá de pequeños accesos de 0,30 x 0,30 m instalados cada 150 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona.

9.5. Movimiento de tierras

Será necesaria la realización de movimiento de tierras en algunas zonas, no obstante, se intentará minimizar al máximo la realización de estos trabajos.

La ejecución de la presente instalación fotovoltaica conllevará ejecutar movimiento de tierras para las siguientes operaciones:

- Ejecución de viales interiores.
- Cimentación de centro de transformación.
- Zanjas para la distribución de las conducciones eléctricas.

Para la cimentación de las estructuras de soporte no es necesario ejecutar movimiento de tierras ya que los pilares se encuentran hincados sobre el terreno.

9.6. Estudio geotécnico

En el momento de desarrollar el proyecto de ejecución, se realizará un estudio geotécnico, de forma que se determinen las características del terreno y así, conseguir la forma óptima de los trabajos de anclado o cimentación de los elementos de la instalación fotovoltaica.

9.7. Sistema de drenaje

El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones, en caso de tener que llevarlas a cabo.

Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas.

En el desarrollo del proyecto de ejecución, se llevará a cabo un estudio hidráulico, de forma que se evite en la medida de lo posible, la entrada descontrolada de escorrentías de los terrenos colindantes.

No se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces existentes.

9.8. Sistema de seguridad

Se instalará un sistema de seguridad compuesto de un sistema detector de intrusión, barreras de microondas y un sistema de circuito cerrado de televisión y vídeo (CCTV), formado por cámaras de vigilancia fijas, con visión nocturna y distribuida a lo largo del perímetro abarcado por las plantas.

Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto unos tubos enterrados a una profundidad mínima de 40 cm, con un diámetro mínimo de 80 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación tanto de las cámaras como de las barreras de microondas. Dicha canalización también seguirá el recorrido del perímetro de la planta.

9.9. Potencia servicios auxiliares

La potencia prevista para el consumo de servicios auxiliares de la instalación comprenderá el transformador de servicios auxiliares de la estación de potencia.

La estación de potencia cuenta con un transformador de servicios auxiliares de 20 kVA.

10. Línea de evacuación

La energía generada en la presente instalación se pretende evacuar en el apoyo existente de 25 kV por lo que se proyectan sus infraestructuras de evacuación. Se dispondrá una línea de evacuación que permita conectar el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica con el apoyo existente de 25 kV.

A continuación, se describen las características generales de la línea de evacuación:

Características generales Línea de evacuación	
Denominación	Línea de evacuación PSFV Puente Genil 25 kV
Tipo de línea	subterránea
Nivel de tensión (kV)	25

Inicio de la línea	Centro transformación PSFV Puente Genil
Fin de la línea	CT existente de 25 kV X: 346.176 Y: 4.140.269
Longitud (km)	0,346

Tabla 6. Características generales de la línea de evacuación

10.1. Trazado

La línea de evacuación se proyecta en el término municipal de Puente Genil, provincia de Córdoba

A continuación, se indican las coordenadas UTM (DATUM ETRS89 HUSO 30N) aproximadas del inicio y fin de la línea de evacuación.

Coordenadas	Inicio	Fin
X	346.456	346.176
Y	4.140.330	4.140.269

Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación

La situación de la línea proyectada se presenta en el Plano nº 4 del presente modificado del anteproyecto.

La longitud de la línea será aproximadamente de 315 m en doble circuito, saliendo del centro de seccionamiento de la PSFV Puente Genil hasta el CT existente de 25 kV.

La línea discurre en zona A, de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (R.D. 223/08).

10.2. Características de la línea

La línea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema.....	Corr. alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	25 kV
Tensión más elevada de la red	30 kV
Temperatura máxima del conductor	85 °C
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	1
Tipo de conductor	HEPRZ1 AL H16 18/30 Kv

Nº y tipo de cables de tierra cable tipo OPGW
 Longitud aproximada 315 m
 Origen CT PSFV Puente Genil
 Final CT existente de 25 kV

10.3. Conductor

Se utilizarán conductores de Aluminio recubierto de polietileno reticulado, cumplirán la norma UNE-EN 60228. Las características principales son:

Denominación..... HEPRZ1 AL H16 18/30 Kv
 Sección (mm²) 240 mm²
 Pantalla metálica..... Semiconductor extruido
 Diámetro exterior (mm) 40,6
 Resistencia 20°C (Ω/km)..... 0,125
 Peso (kg/km) 1.905

Todas estas características de los conductores cumplen con lo especificado en las normas:

- UNE-EN 60882:2005 (Conductores de cables aislados).

10.4. Puestas a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.



Ilustración 10. Puesta a tierra cubiertas metálicas

No será necesario realizar trasposición de fases dado que las ternas se montarán en tresbolillo.

11. Bienes y Derechos Afectados

11.1. Concreción de la superficie a ceder

La superficie necesaria para la implantación de la instalación solar fotovoltaica se representa gráficamente en el Plano AI-1 y corresponde a las **subparcelas “a” y “b” de la parcela con referencia catastral 14056A0130000390000QY**.

DATOS CATASTRALES		
Recinto	Superficie (m ²)	Uso principal
Finca Matriz (R.C. 4056A0130000390000QY)	135.022	Agrario
Subparcela a	31.791	Labor de secano
Subparcela b	9.050	Pastos
Total superficie cedida		16.546,60

Tabla 8: Superficie a ceder.

Para la parcela objeto de cesión se tramitará el preceptivo expediente de Segregación en el que se describirá el terreno requerido con indicación de los linderos y las coordenadas UTM, aportando datos tanto de la finca matriz, como de la finca segregada y la finca resultante de la segregación.

11.2. Concreción de las ocupaciones temporales

La ocupación temporal prevista para la ejecución de la instalación solar fotovoltaica se representa gráficamente en el Plano 11.

Parcela	Ocupación temporal (m ²)
Subparcela a	24.456,33
Subparcela b	
Zanja LSMT evacuación	984,50
Total, superficie ocupación temporal	25.402,47

Tabla 9: Ocupaciones temporales.

12. Plazos

12.1. Plazo de duración de la cesión de uso temporal

El plazo de duración de la cesión de uso temporal coincidirá con la vida útil de la planta, establecida en 30 años.

12.2. Plazo máximo de ejecución de la PSFV

La siguiente tabla refleja los plazos de inicio y ejecución de las obras para la construcción y puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica:

Hitos	Plazo
Inicio de las obras	<ul style="list-style-type: none"> - Tras la obtención de la autorización administrativa previa y de construcción y de las preceptivas licencias municipales (calificación ambiental y licencia de obras. - Plazo previsto: 8 meses
Finalización de las obras y puesta en marcha de la PSFV	6 meses a contar desde la obtención de las autorizaciones

Tabla 10: Plazos máximos de ejecución.

13. Presupuesto estimativo

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	PLANTA FOTOVOLTAICA	660.585,00
02	LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 25 KV	46.835,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		707.420,00
21,00% I.V.A.		148.558,20
TOTAL.....		855.978,20

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

14. Conclusiones

Con lo especificado en esta memoria, se considera suficientemente descrita la planta fotovoltaica para la solicitud del punto de acceso y conexión según lo estipulado en la Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

Córdoba, Junio de 2024

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 7.426

ANEJO 1: Fichas técnicas componentes

1. Módulos fotovoltaicos

www.jinkosolar.com

Jinko Solar
Building Your Trust in Solar

Tiger Pro 72HC 530-550 Watt MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC 61215(2016), IEC 61730(2016)
ISO 9001:2015: Quality Management System
ISO 14001:2015: Environment Management System
ISO 45001:2018
Occupational health and safety management systems



→ MBB HC Technology

Key Features



Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand wind load (2400 Pascal) and snow load (3400 Pascal).

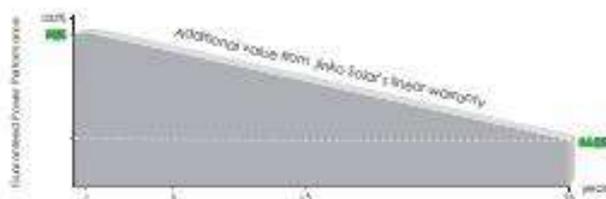


Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

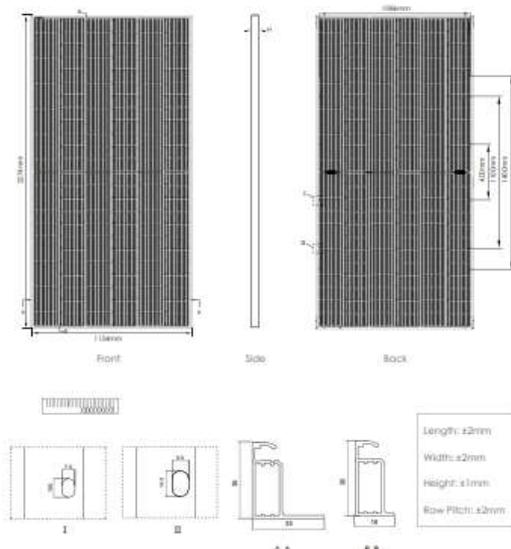


15 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings



Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2274x1134x35mm (89.53x44.65x1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

SPECIFICATIONS

Module Type	JKMS25M-72HL4-TV		JKMS30M-72HL4-TV		JKMS35M-72HL4-TV		JKM540M-72HL4-TV		JKMS45M-72HL4-TV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	525Wp	391Wp	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.61V	37.74V	40.71V	37.88V	40.81V	37.98V	40.91V	38.08V	41.07V	38.18V
Maximum Power Current (Imp)	12.93A	10.35A	13.02A	10.41A	13.11A	10.48A	13.20A	10.55A	13.27A	10.62A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.27V	46.50V	49.35V	46.58V	49.42V	46.65V	49.49V	46.71V	49.65V	46.86V
Short-circuit Current (Isc)	13.64A	11.02A	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.87A	11.20A	13.94A	11.26A
Module Efficiency STC (%)	20.36%		20.55%		20.75%		20.94%		21.13%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	70±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		551Wp	557Wp	562Wp	567Wp	572Wp
5%	Maximum Power (Pmax)	551Wp	557Wp	562Wp	567Wp	572Wp
	Module Efficiency STC (%)	21.38%	21.58%	21.78%	21.99%	22.19%
15%	Maximum Power (Pmax)	604Wp	610Wp	615Wp	621Wp	623Wp
	Module Efficiency STC (%)	23.41%	23.64%	23.86%	24.08%	24.30%
25%	Maximum Power (Pmax)	656Wp	663Wp	669Wp	675Wp	681Wp
	Module Efficiency STC (%)	25.45%	25.69%	25.93%	26.18%	26.42%

*STC: ☀ Irradiance 1000W/m² 🌡 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5
NOCT: ☀ Irradiance 800W/m² 🌡 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌀 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. JKMS25-545M-72HL4-TV-F2-EN

2. Inversor fotovoltaico

SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

SUNGROW
Clean power for all



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

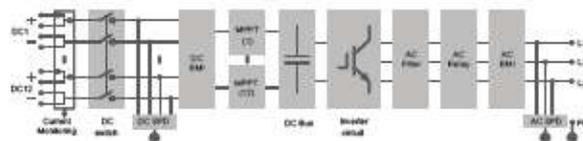
SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

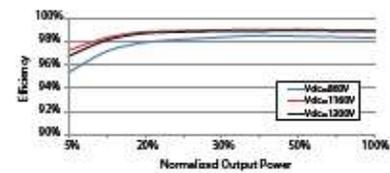
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

ANEJO 2: Cálculo energético

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: PSFV Puente Genil Ekiluz

Variante: Puente Genil 202406

Sistema de cobertizos

Potencia del sistema: 1230 kWp

Puente Genil - España



Proyecto: PSFV Puente Genil Ekiluz

Variante: Puente Genil 202406

PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Puente Genil

España

Situación

Latitud 37.40 °N
Longitud -4.73 °W
Altitud 275 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Puente Genil

Meteonorm 8.0 (2005-2017), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año n° 1

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 25 / 0 °

Sistema de cobertizos

Sombreados cercanos

Sombreados lineales

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos 2256 unidades
Pnom total 1230 kWp

Inversores

Núm. de unidades 4 unidades
Pnom total 1000 kWca
Límite de potencia de red 999 kWca
Proporción de red lim. Pnom 1.231

Resumen de resultados

Energía producida 2028 MWh/año Producción específica 1649 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 82.59 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	6
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8
Gráficos especiales	9
Evaluación P50 - P90	10



PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Sistema de cobertizos		Modelos usados	
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Transposición Perez	
Orientación		Núm. de cobertizos 20 unidades		Difuso Perez, Meteonorm	
Plano fijo		Promedio de diferentes conjuntos		Circunsolar separado	
Inclinación/Azimut 25 / 0 °		Tamaños			
		Espaciamiento cobertizos 9.00 m			
		Ancho de colector 4.80 m			
		Proporc. cob. suelo (GCR) 53.4 %			
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil 23.6 °			
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Horizonte libre		Sombreados lineales		Carga ilimitada (red)	
Limitación de potencia de red					
Potencia activa 999 kWca					
Proporción Pnom 1.231					

Características del conjunto FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Jinkosolar	Fabricante	Sungrow
Modelo	JKM545M-72H4-TV	Modelo	SG250-HX
(Definición de parámetros personalizados)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	545 Wp	Unidad Nom. Potencia	250 kWca
Número de módulos FV	2256 unidades	Número de inversores	4 unidad
Nominal (STC)	1230 kWp	Potencia total	1000 kWca
Módulos	94 Cadenas x 24 En series	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Proporción Pnom (CC:CA)	1.23
Pmpp	1123 kWp		
U mpp	898 V		
I mpp	1250 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	1230 kWp	Potencia total	1000 kWca
Total	2256 módulos	Núm. de inversores	4 unidades
Área del módulo	5818 m ²	Proporción Pnom	1.23

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto		Factor de pérdida térmica		Pérdidas de cableado CC	
Frac. de pérdida	1.0 %	Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	12 mΩ
		Uc (const)	29.0 W/m ² K	Frac. de pérdida	1.5 % en STC
		Uv (viento)	0.0 W/m ² K/m/s		
LID - Degradación Inducida por Luz		Pérdida de calidad módulo		Pérdidas de desajuste de módulo	
Frac. de pérdida	1.0 %	Frac. de pérdida	-0.2 %	Frac. de pérdida	0.5 % en MPP
Módulo de degradación media					
Año n°	1				
Factor de pérdida	1 %/año				
Desajuste debido a la degradación					
Dispersión Imp RMS	0.4 %/año				
Dispersión Vmp RMS	0.4 %/año				



PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, $n(\text{vidrio})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	2.0 %
	7.3 días,
	3 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta transfo MV

Voltaje inductor	800 Vca tri
Frac. de pérdida	1.00 % en STC

Inversor: SG250-HX

Sección cables (4 Inv.)	Alu 4 x 3 x 240 mm ²
Longitud media de los cables	160 m

Línea MV hasta inyección

Voltaje MV	25 kV
Cables	Alu 3 x 240 mm ²
Longitud	320 m
Frac. de pérdida	0.01 % en STC

Pérdidas de CA en transformadores

Transfo MV

Voltaje de red	25 kV
----------------	-------

Pérdidas operativas en STC

Potencia nominal en STC	1217 kVA
Pérdida de hierro (Conexión 24/24)	1.22 kW
Frac. de pérdida	0.10 % en STC
Resistencia equivalente de bobinas	3 x 5.26 mΩ
Frac. de pérdida	1.00 % en STC



PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

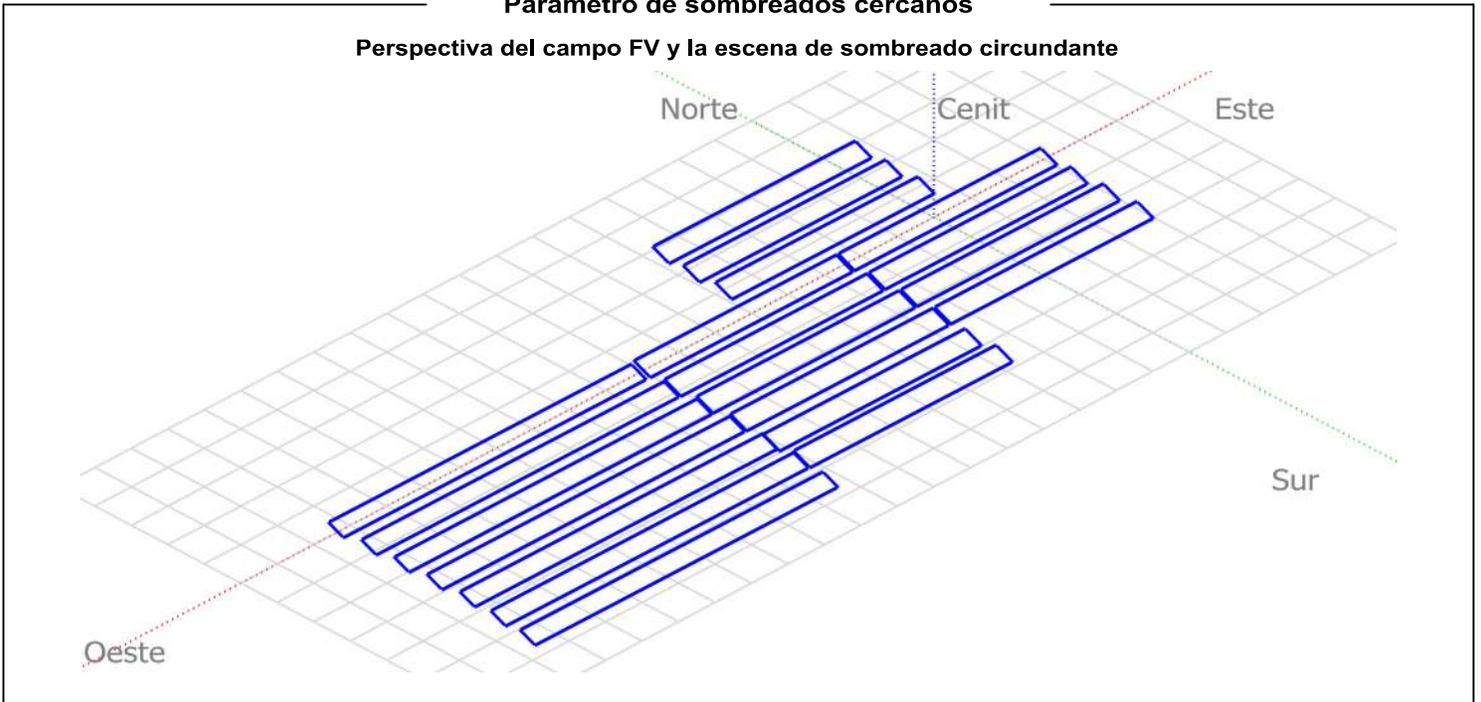
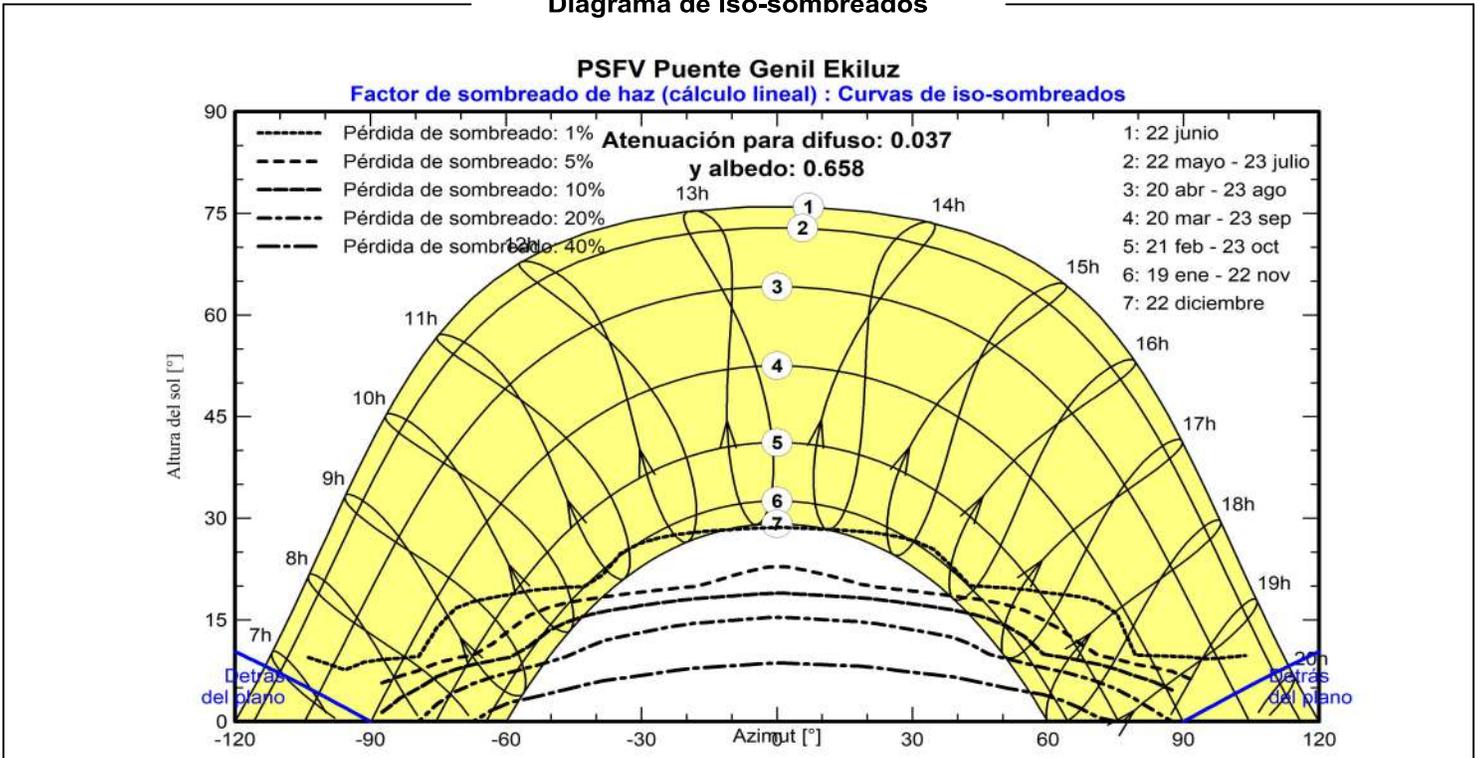


Diagrama de iso-sombreados





PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 2028 MWh/año

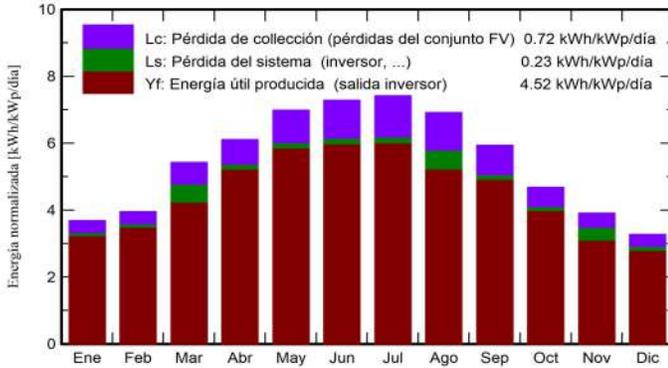
Producción específica

1649 kWh/kWp/año

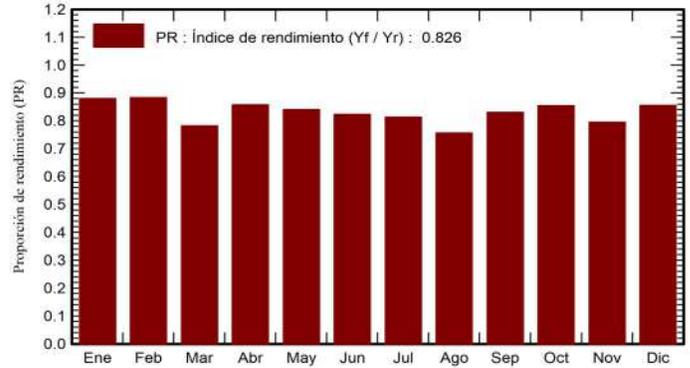
Proporción de rendimiento (PR)

82.59 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	75.8	29.96	8.98	114.1	107.5	127.1	123.5	0.881
Febrero	84.2	39.77	10.49	110.7	105.7	123.8	120.2	0.884
Marzo	140.7	52.30	13.65	168.2	161.1	182.3	161.8	0.782
Abril	169.1	70.06	16.27	183.1	175.1	198.5	193.0	0.857
Mayo	216.7	76.69	20.71	216.4	206.8	229.7	223.5	0.840
Junio	226.7	68.15	25.20	218.4	208.7	227.2	221.0	0.823
Julio	235.0	66.96	28.25	229.8	219.6	236.2	229.7	0.813
Agosto	204.0	65.41	28.46	214.4	205.3	221.1	199.4	0.757
Septiembre	152.6	51.36	24.07	178.0	170.7	186.9	181.7	0.830
Octubre	113.1	46.25	19.55	145.1	138.8	156.7	152.4	0.854
Noviembre	79.8	32.10	12.86	117.3	110.7	129.0	114.7	0.796
Diciembre	65.7	27.83	9.91	101.5	94.5	111.8	106.7	0.856
Año	1763.4	626.83	18.25	1996.9	1904.5	2130.2	2027.7	0.826

Leyendas

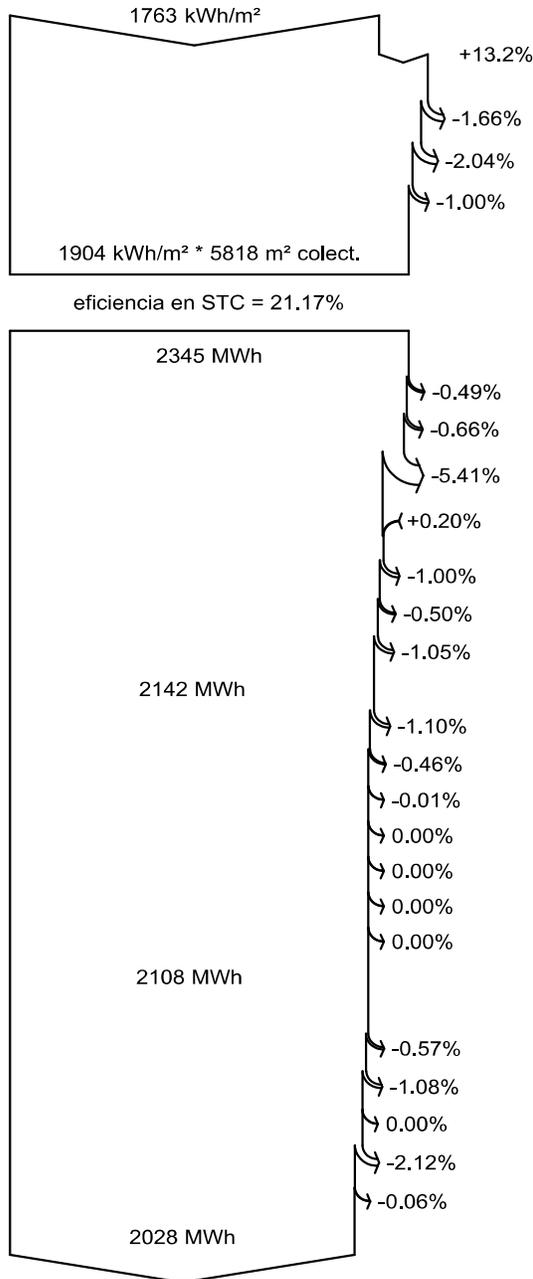
- GlobHor Irradiación horizontal global
- DiffHor Irradiación difusa horizontal
- T_Amb Temperatura ambiente
- GlobInc Global incidente plano receptor
- GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
- E_Grid Energía inyectada en la red
- PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #1)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Pérdidas óhmicas CA

Pérdida de transfo de voltaje medio

Pérdida óhmica de línea MV

Indisponibilidad del sistema

Energía inutilizada (limitación de la red)

Energía inyectada en la red

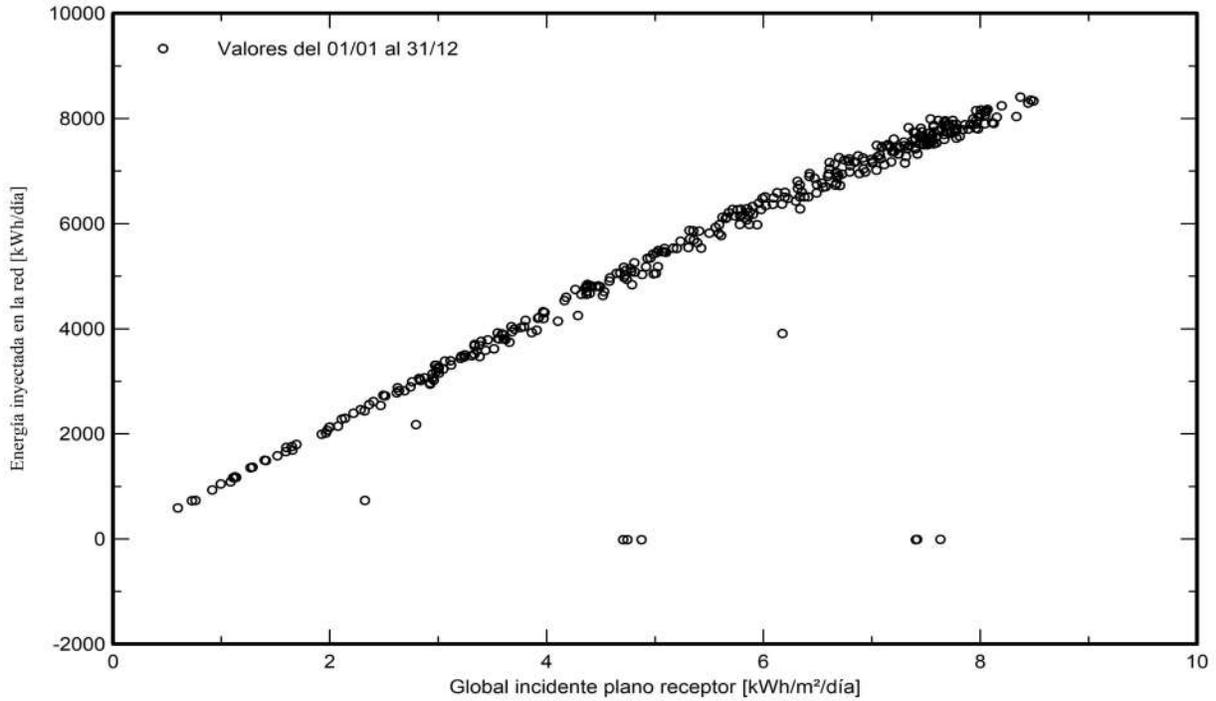


PVsyst V7.2.4

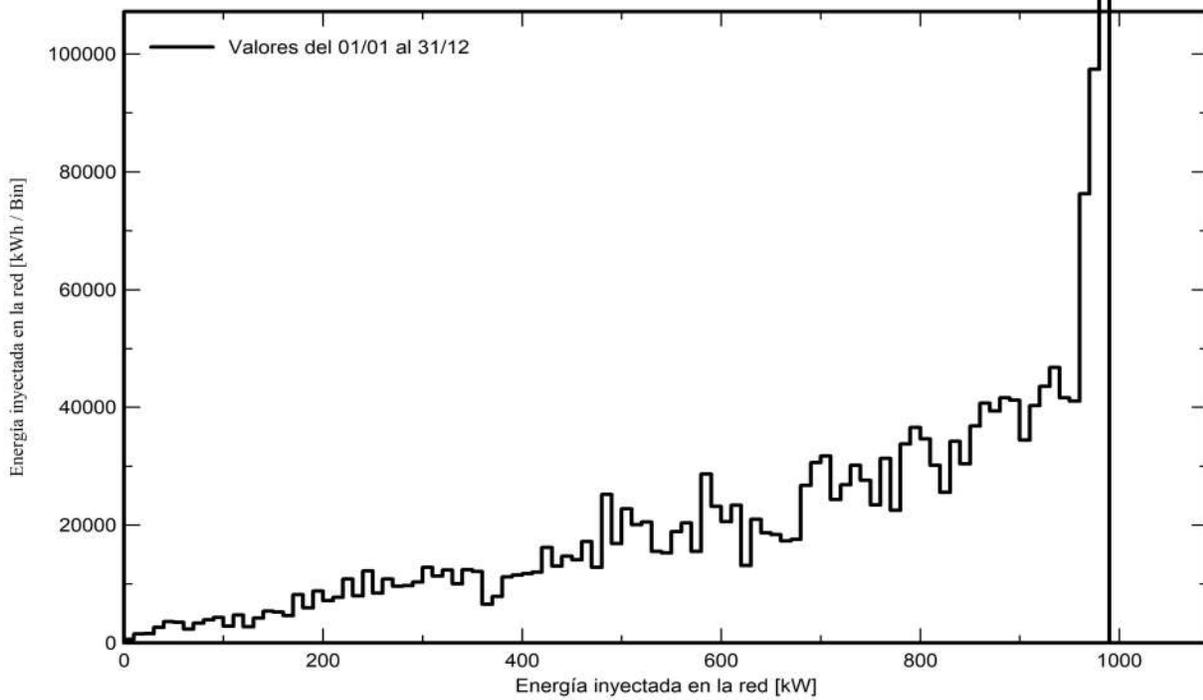
VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





PVsyst V7.2.4

VC1, Fecha de simulación:
18/06/24 10:03
con v7.2.4

Evaluación P50 - P90

Datos meteo

Fuente de datos meteo: 8.0 (2005-2017), Sat=100%
Tipo: No definido
Variabilidad año a año (Varianza): 0.5 %

Desviación especificada

Variabilidad global (meteo y sistema)

Variabilidad (Suma cuadrática): 1.9 %

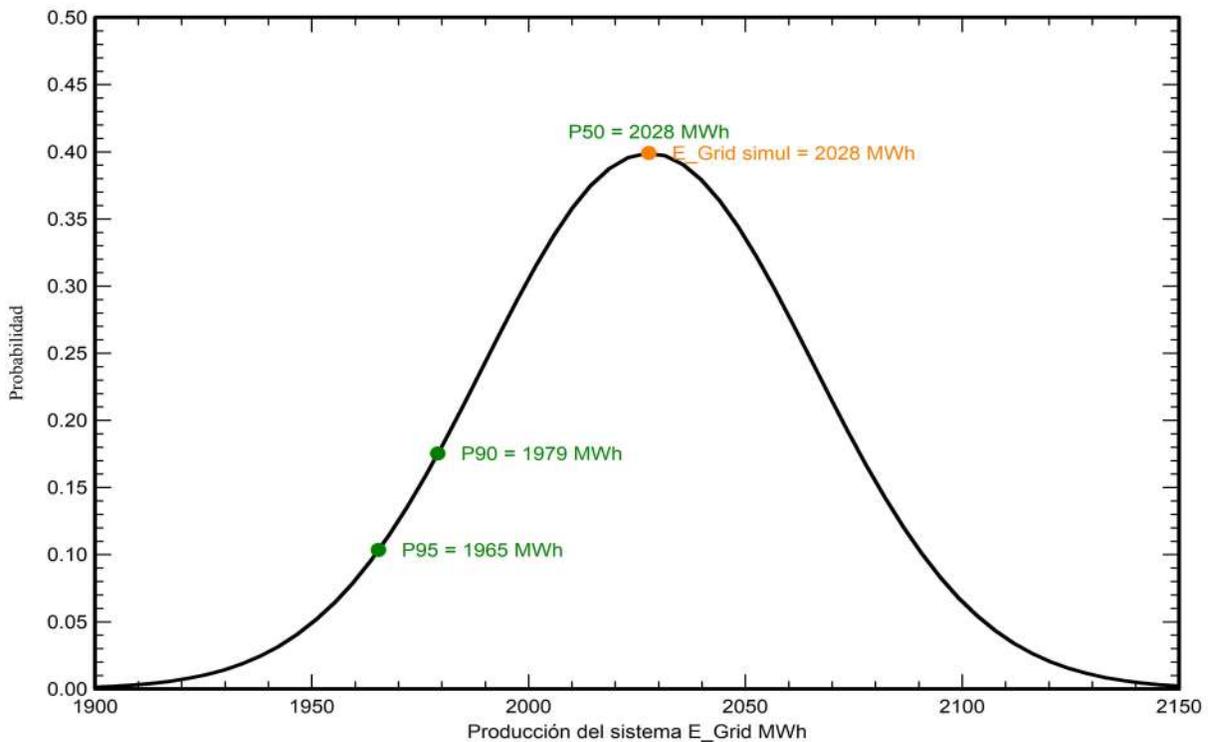
Incertidumbres sobre la simulación y los parámetros

Modelado/parámetros del módulo FV	1.0 %
Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %
Incertidumbres de suciedad y desajuste	1.0 %
Incertidumbre de degradación	1.0 %

Probabilidad de producción anual

Variabilidad	38 MWh
P50	2028 MWh
P90	1979 MWh
P95	1965 MWh

Distribución de probabilidad



ANEJO 3: Coordenadas UTM del recinto de la instalación

Coordenadas UTM (Huso 30)					
Recinto					
X	Y	X	Y	X	Y
346.468	4.140.367	346.578	4.140.367	346.578	4.140.394
346.677	4.140.944	346.677	4.140.326	346.582	4.140.299
346.459	4.140.299	346.459	4.140.313	346.459	4.140.313
346.449	4.140.328				

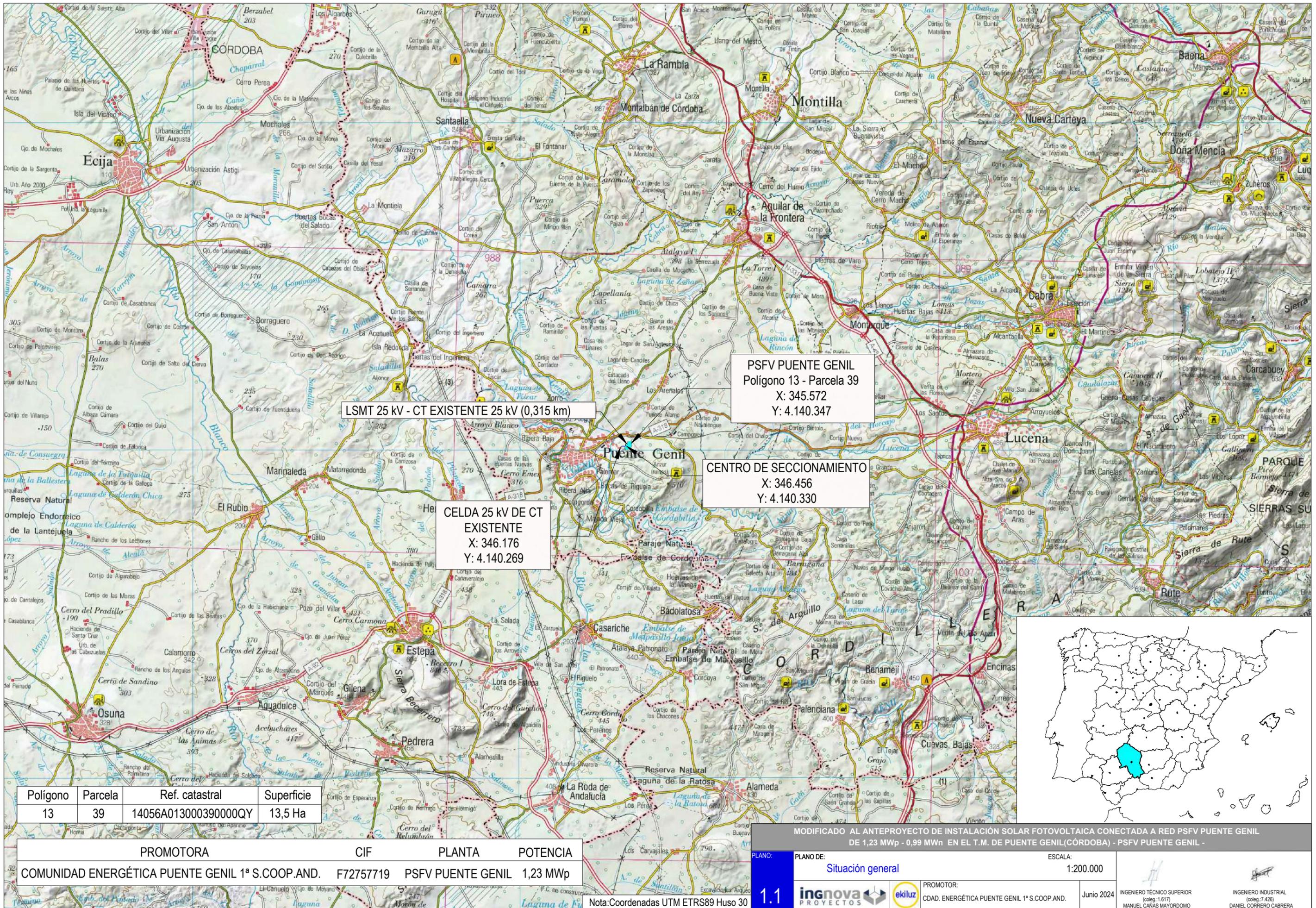
ANEJO 4: Cronograma

#	SEMANA	MES																															
		1				2				3				4				5				6				7				8			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Trabajos Previos	■	■	■	■	■	■																										
1.1	Ingeniería de detalle	■	■	■	■																												
1.2	Desbroce					■	■																										
1.3	Vallado perimetral					■	■																										
2	Obra Civil					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
2.1	Acceso principal					■	■	■	■																								
2.2	Viales internos									■	■	■	■																				
2.3	Sistema de drenaje									■	■	■	■																				
2.4	Zanjas MT y BT									■	■	■	■	■	■	■	■																
3	Instalación Mecánica y Eléctrica									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.1	Montaje de seguidores									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
3.2	Montaje de módulos FV													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.3	Instalación eléctrica de BT																	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.4	Centros de transformación e inversores																	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.5	Instalación eléctrica de MT																	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.6	Centro de seccionamiento, protección y medida																	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.7	Sistema de monitorización y control																	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.8	Sistema de seguridad y videovigilancia																	■	■	■	■	■	■	■	■								
4	Línea de evacuación 25 kV																	■	■	■	■	■	■	■	■								
4.1	Zanja de MT																	■	■	■	■	■	■	■	■								
4.2	Instalación eléctrica de MT																	■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Puesta en Marcha																					■	■	■	■	■	■	■	■				
5.1	Pruebas en frío																					■	■	■	■	■	■	■	■				
5.2	Puesta en marcha																									■	■	■	■				
5.3	Pruebas en caliente																									■	■	■	■				

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

LISTADO DE PLANOS

- Plano 1.1. Situación General
- Plano 1.2. Situación Particular
- Plano 2. Emplazamiento
- Plano 3. Implantación
- Plano 4. Línea de evacuación a 25 kV
- Plano 5: Coordenadas
- Plano 6. Esquema unifilar BT
- Plano 7. Esquema unifilar MT
- Plano 8. Esquema unifilar simplificado.
- Plano 9. Detalle estructura fija
- Plano 10. Detalle de vallado
- Plano 11. Superficie cedida.
- Plano 12. Ocupación temporal y Servidumbres de paso



PSFV PUENTE GENIL
 Polígono 13 - Parcela 39
 X: 345.572
 Y: 4.140.347

LSMT 25 kV - CT EXISTENTE 25 kV (0,315 km)

CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 X: 346.456
 Y: 4.140.330

CELDA 25 kV DE CT
 EXISTENTE
 X: 346.176
 Y: 4.140.269

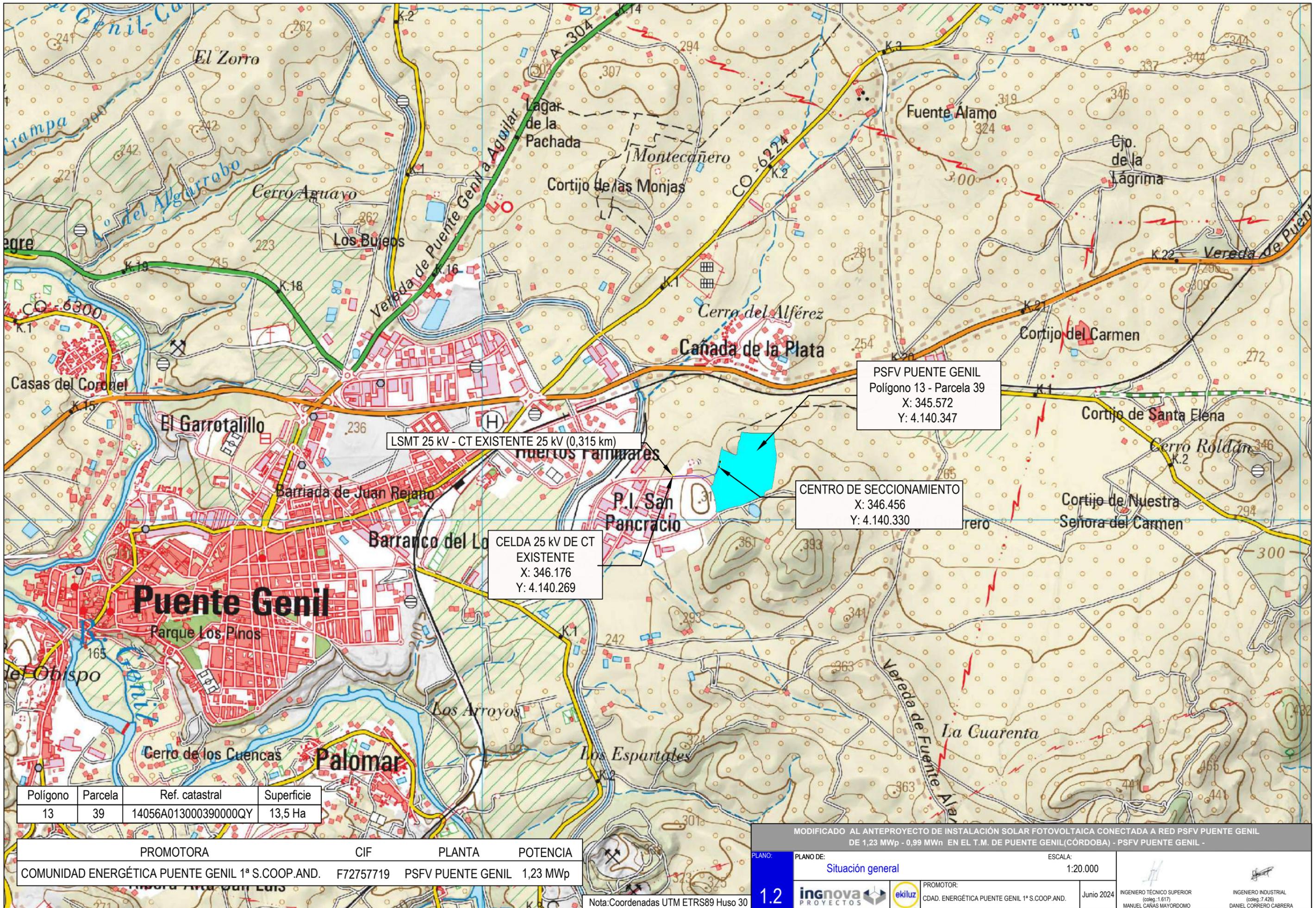
Polígono	Parcela	Ref. catastral	Superficie
13	39	14056A013000390000QY	13,5 Ha

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	F72757719	PSFV PUENTE GENIL	1,23 MWp

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWh EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO: 1.1	PLANO DE: Situación general	ESCALA: 1:200.000
PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	Junio 2024	INGENIERO TECNICO SUPERIOR (coleg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
		INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Nota:Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30



Polígono	Parcela	Ref. catastral	Superficie
13	39	14056A013000390000QY	13,5 Ha

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	F72757719	PSFV PUENTE GENIL	1,23 MWp

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

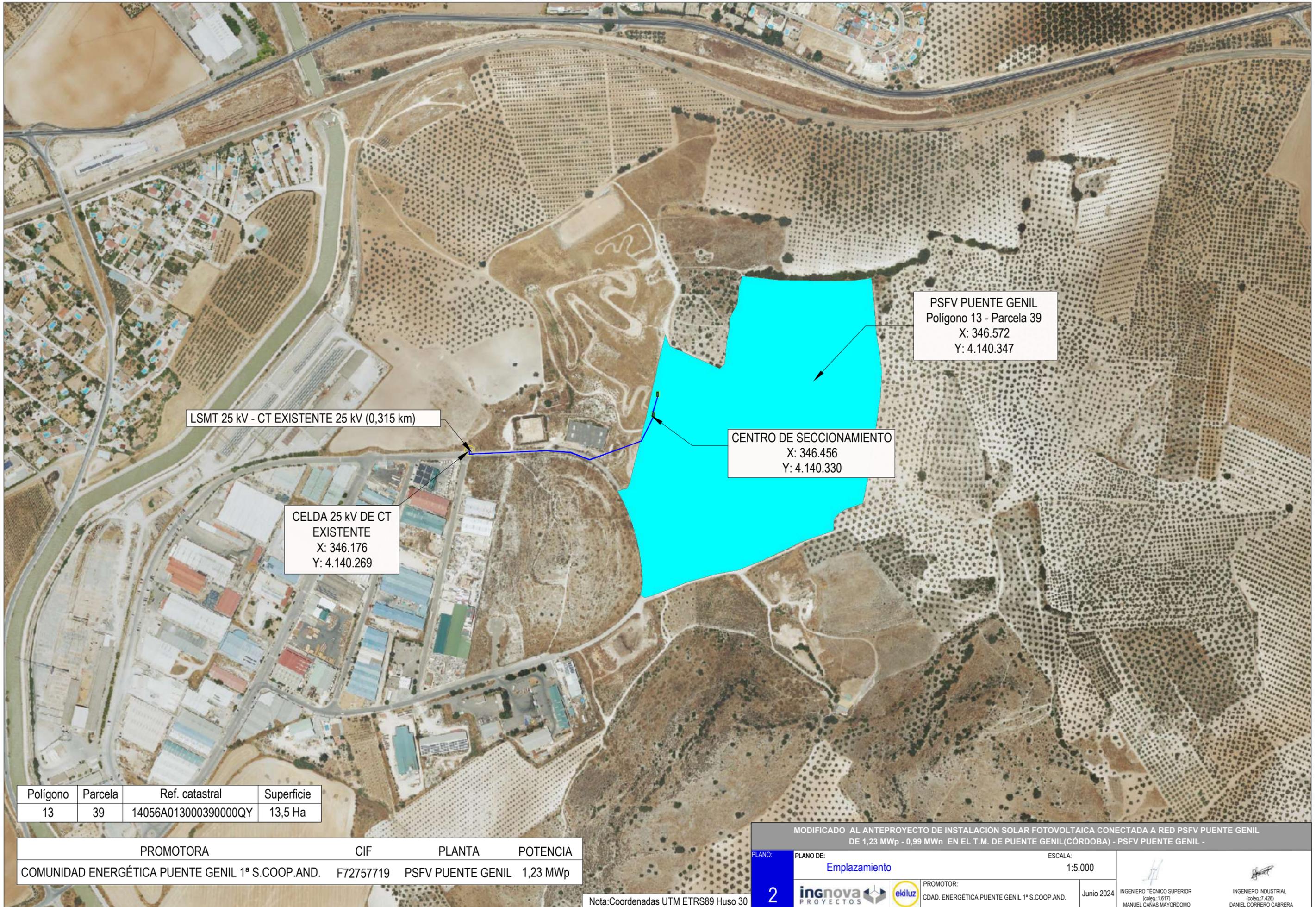
PLANO DE:	Situación general	ESCALA:	1:20.000
-----------	-------------------	---------	----------

1.2	ingnova PROYECTOS	ekiluz	PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	Junio 2024
-----	-------------------	--------	---	------------

INGENIERO TECNICO SUPERIOR
(colég. 1.617)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL
(colég. 7.426)
DANIEL CORRERO CABRERA

Nota:Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30



LSMT 25 kV - CT EXISTENTE 25 kV (0,315 km)

CELDA 25 kV DE CT EXISTENTE
X: 346.176
Y: 4.140.269

CENTRO DE SECCIONAMIENTO
X: 346.456
Y: 4.140.330

PSFV PUENTE GENIL
Polígono 13 - Parcela 39
X: 346.572
Y: 4.140.347

Polígono	Parcela	Ref. catastral	Superficie
13	39	14056A013000390000QY	13,5 Ha

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	F72757719	PSFV PUENTE GENIL	1,23 MWp

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO: 2	PLANO DE: Emplazamiento	ESCALA: 1:5.000
		PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.
Nota:Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30		Junio 2024 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA AFECCIONES

- Parcela planta fotovoltaica
- Conducción
- Tuberías abastecimiento agua
- Área de oportunidad
- Delimitación Suelo Urbano
- Separación a Linderos (6,4 m, 2 veces la altura de las edificaciones)

LEYENDA PLANTA FOTOVOLTAICA

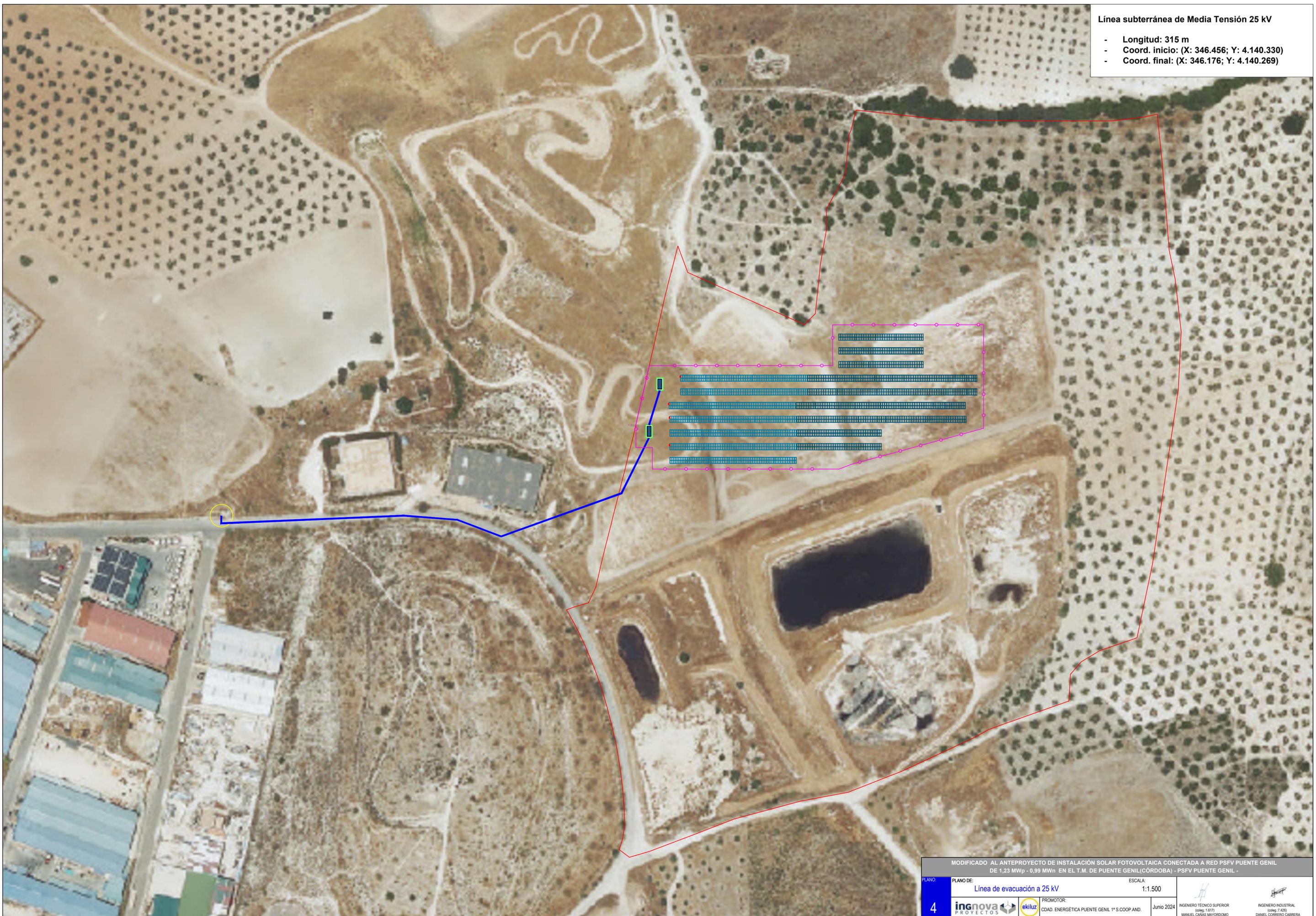
- - - Vallado perimetral
- ▨ Estructura fija 2V48
- ▨ Estructura fija 2V72
- Línea de evacuación
- ▢ Inversor
- ▢ CS
- ▢ CT

DATOS TÉCNICOS

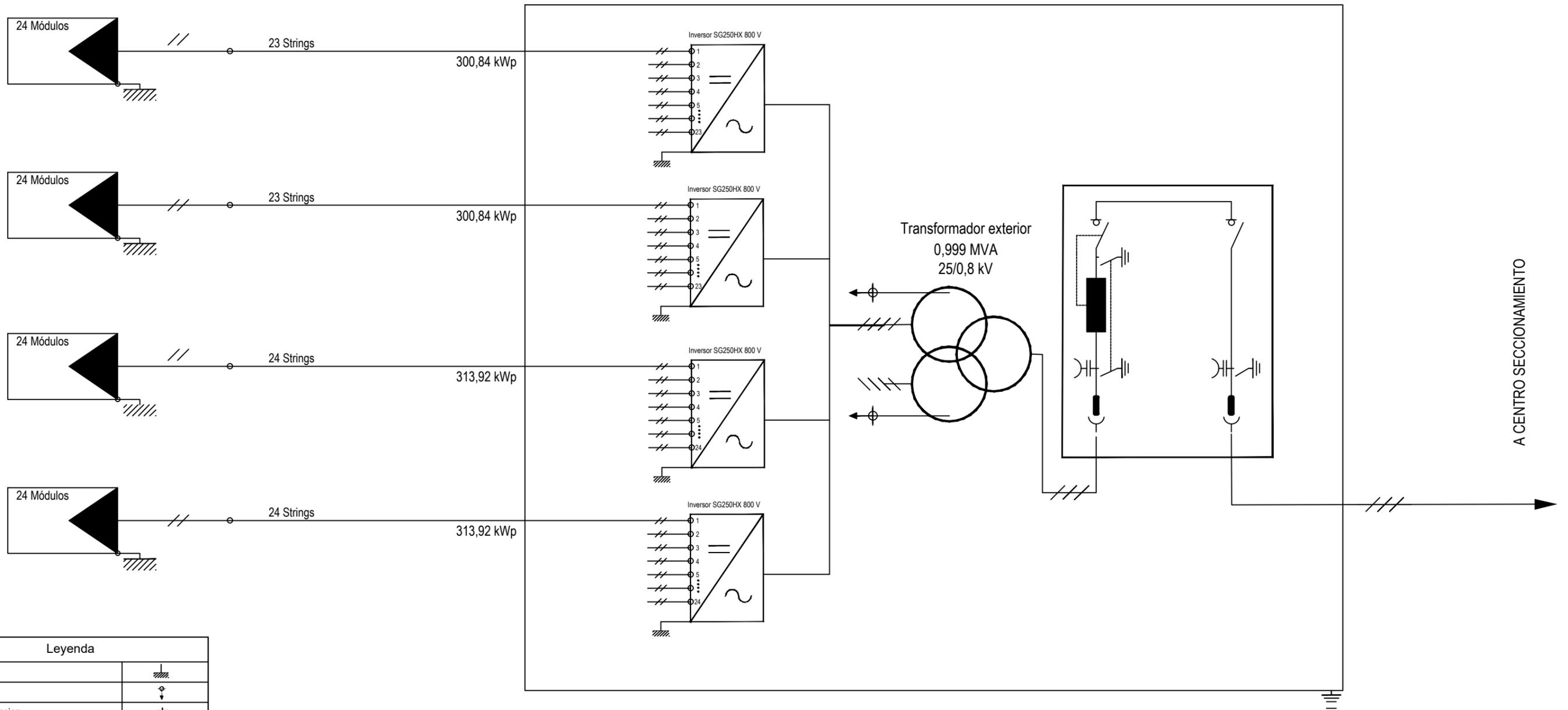
Potencia pico	1,23 MWp
Potencia nominal	1,00 MWn
Estructura	Fija
Módulo	JKM545M-72HL4-TV
Número módulos	2.256
Configuración	2V
Inversor	SG250HX
Número inversores	4
Strings	94
Pitch	9,00 m

Línea subterránea de Media Tensión 25 kV

- Longitud: 315 m
- Coord. inicio: (X: 346.456; Y: 4.140.330)
- Coord. final: (X: 346.176; Y: 4.140.269)

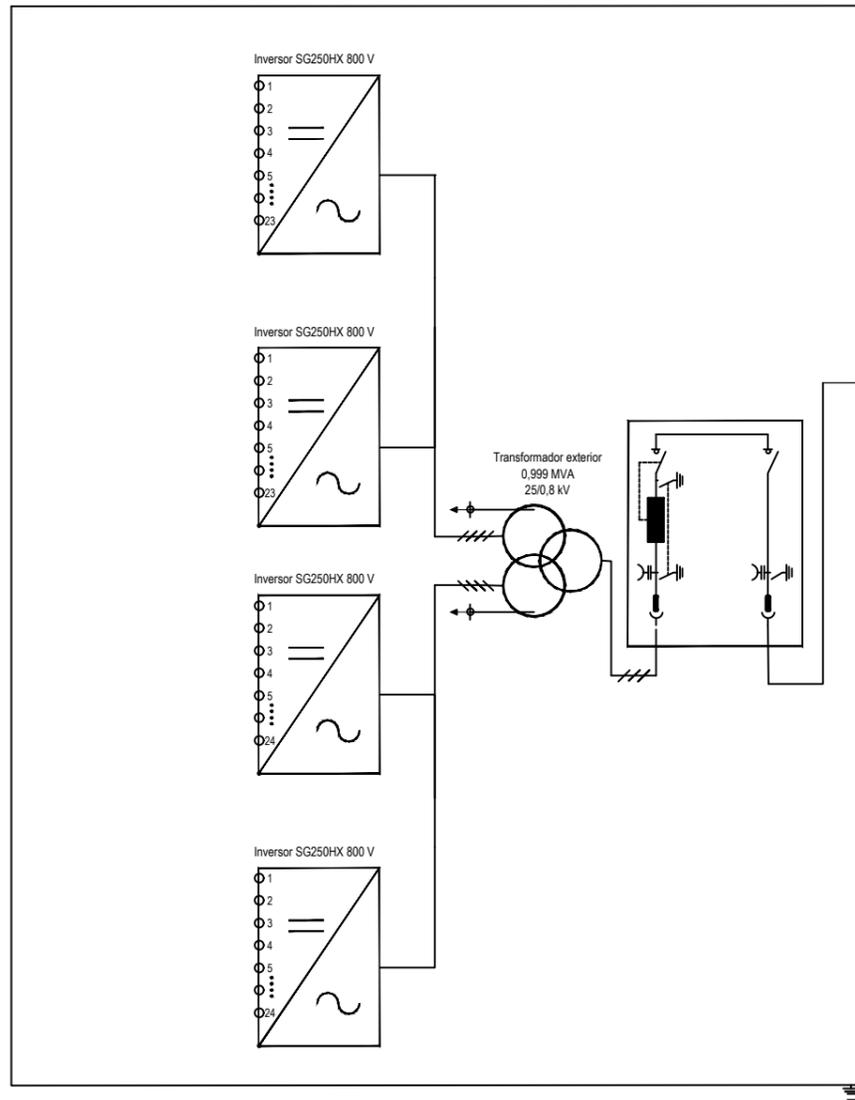




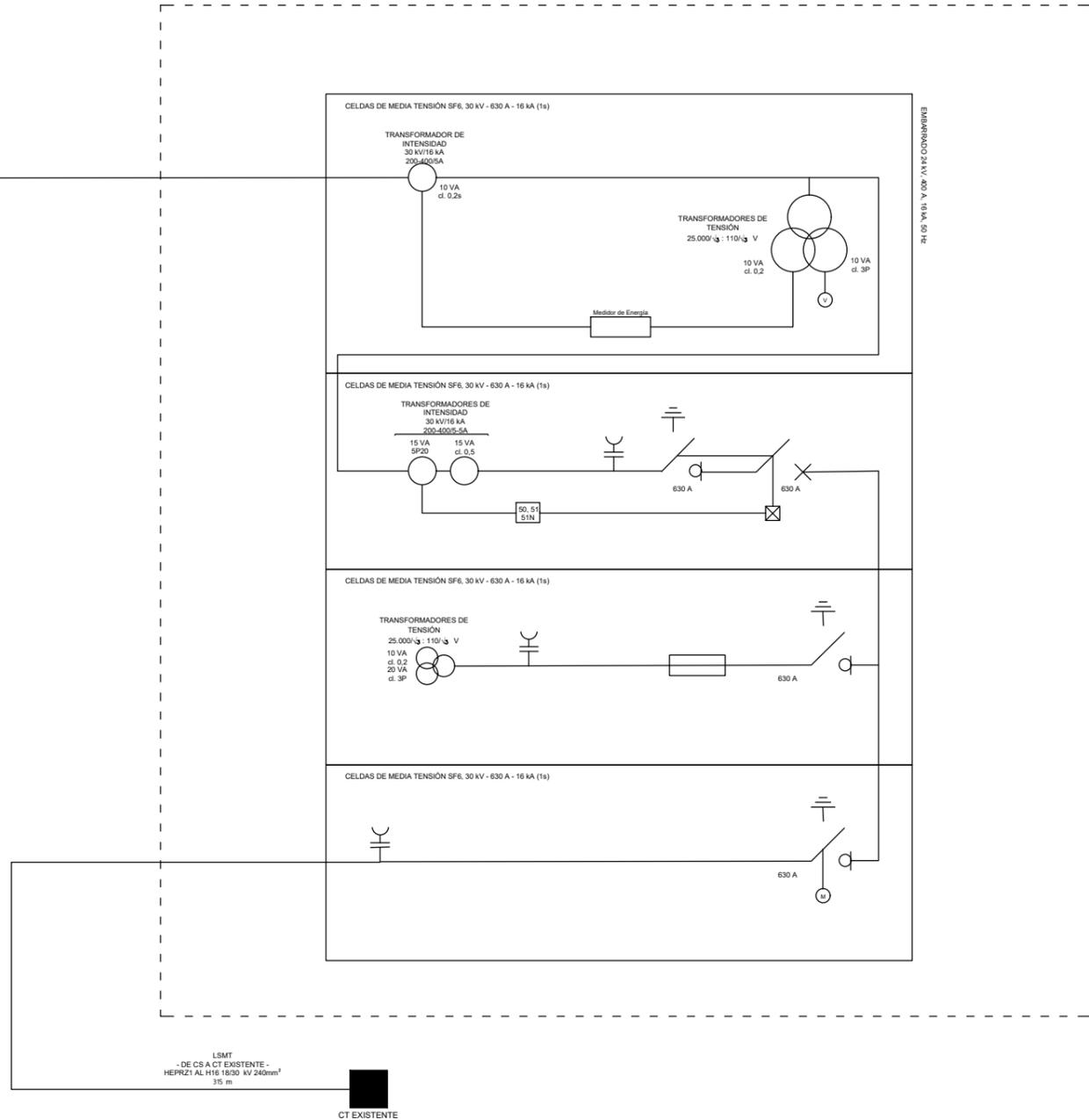


Leyenda	
Tierra cc	
Tierra servicio	
Tierra de proteccion	
Modulo fotovoltaico sobre estructura fija 545 Wp	
Fusibles CC	
Limitador sobretencion CC	
Seccionador bajo carga CC	
Inversor Pn= 250 KVA	
Trafo Dy11. Pn=1000 KVA	
Celda proteccion de Linea (L) en SF6 con interruptor seccionador, con p.a.t. e indicador de tension	
Celda proteccion de Trafo (P) en SF6 con interruptor seccionador con fusibles combinados, con p.a.t. e indicador de tension	

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -			
PLANO: 6	PLANO DE: Esquema unifilar BT	ESCALA: S/E	PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1º S.COOP.AND.
		Junio 2024	 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colég.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
			 INGENIERO INDUSTRIAL (colég.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



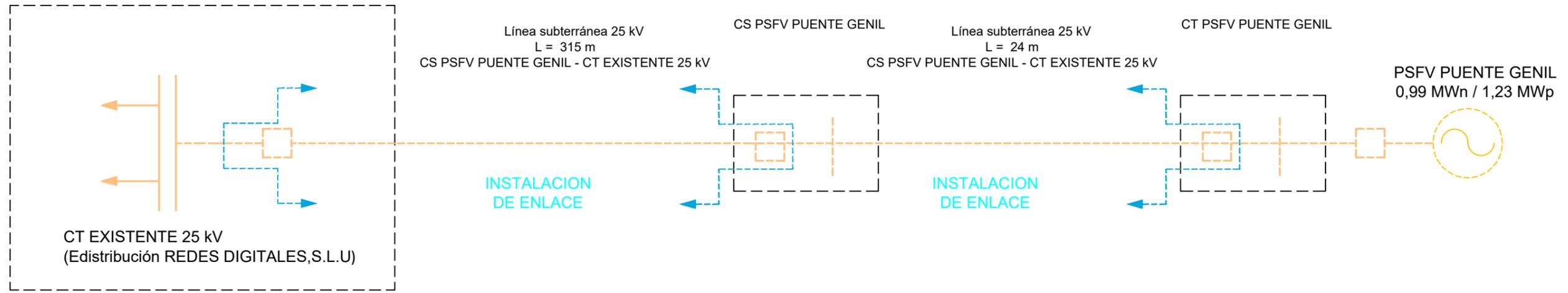
Centro de Seccionamiento



Leyenda

-  Puesta a Tierra
-  Interruptor
-  Interruptor - Seccionador
-  Seccionador
-  Interruptor autom. con relé de protección de sobrecorriente 50,51,51N
-  Indicador de tensión capacitivo

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -			
PLANO:	PLANO DE: Esquema unifilar MT	ESCALA: S/E	
7	  PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1º S.COOP.AND.	Junio 2024 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



Simbología:

SE colectora		Transformador		Nudo de conexión	
Línea de conexión		Generador		Interruptor	

Niveles de tensión:

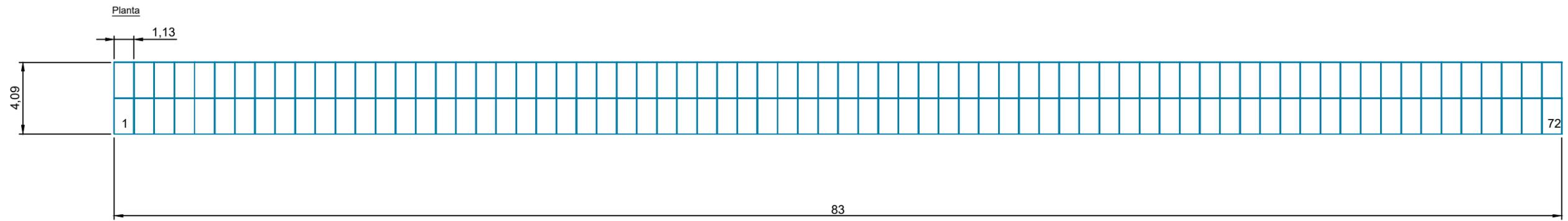
	400 kV		220 kV		132-110 kV		66-45 kV		<45 kV
--	--------	--	--------	--	------------	--	----------	--	--------

ESTADO DE TRAMITACIÓN:

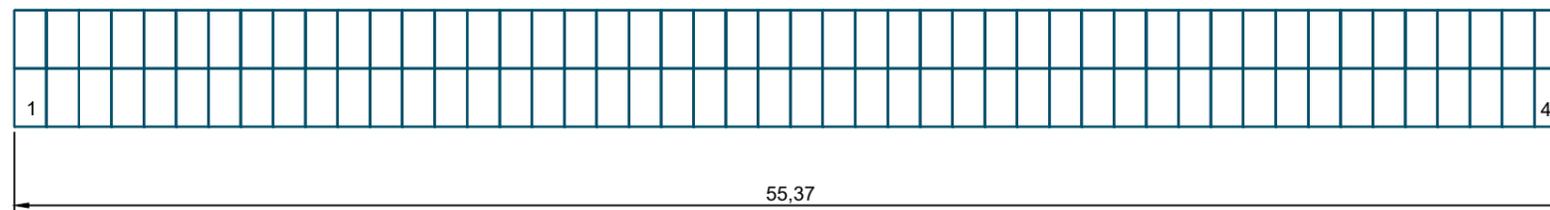
Instalación en servicio (PES):		(trazo continuo)
Instalación pte. servicio (Pte PES):		(trazo discontinuo)
Instalación pte. PES pte. Autorización Administrativa (Pte. AA)		(trazo discontinuo en negrita)

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO: 8	PLANO DE: Esquema unifilar simplificado	ESCALA: S/E	 INGENIERO TECNICO SUPERIOR (colég. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	 INGENIERO INDUSTRIAL (colég. 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA
	 	PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.		



Planta



MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL
DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO:

PLANO DE:

Detalle estructura fija

ESCALA:

S/E

9

ingnova
PROYECTOS



PROMOTOR:

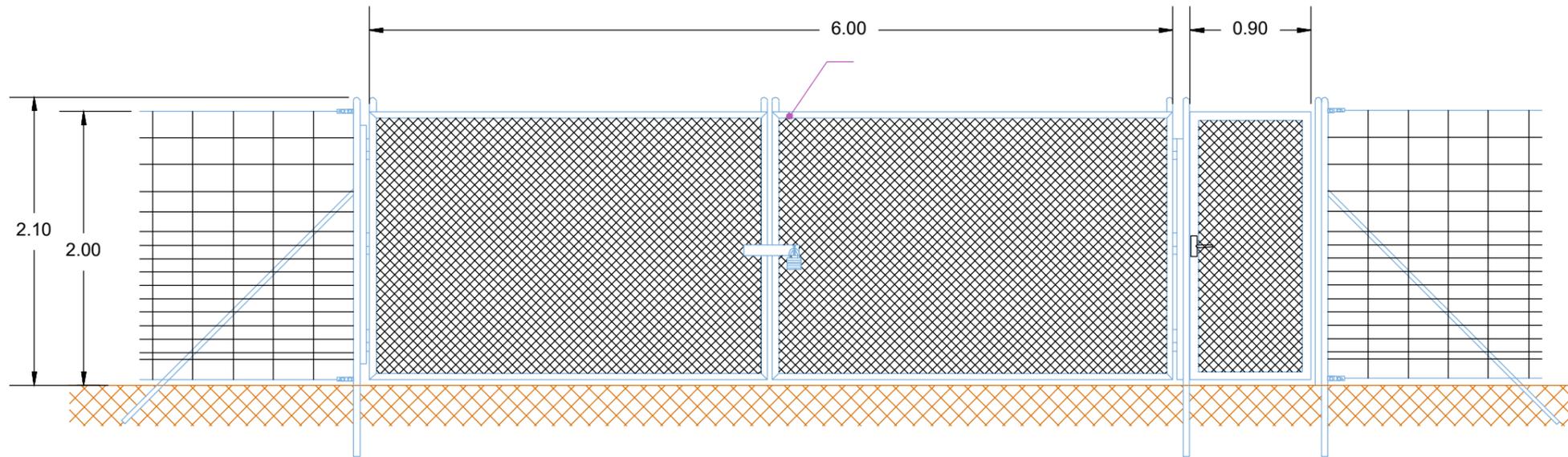
CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.

Junio 2024

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR
(coleg.1.617)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL
(coleg.7.426)
DANIEL CORRERO CABRERA

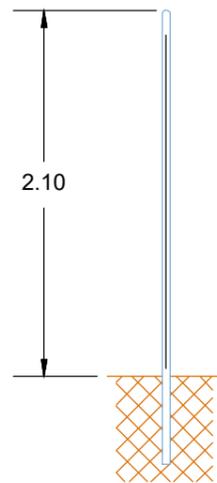
1. Detalle Puerta de Entrada



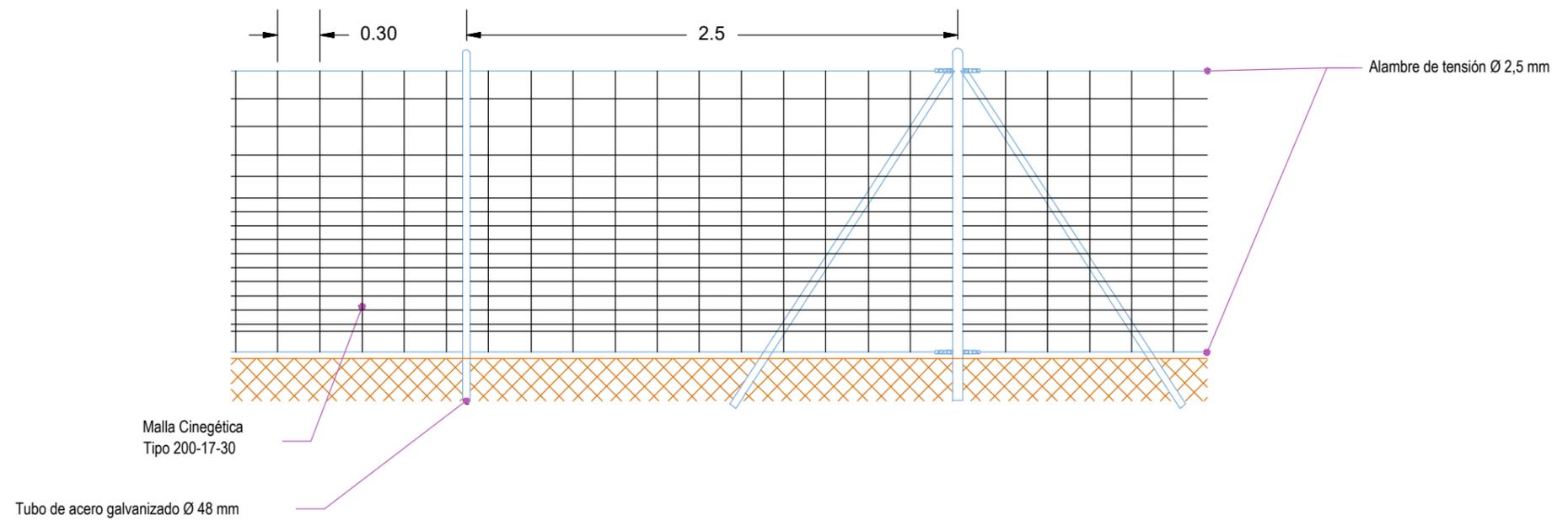
2. Detalle de Acceso



3. Detalle Sección Transversal

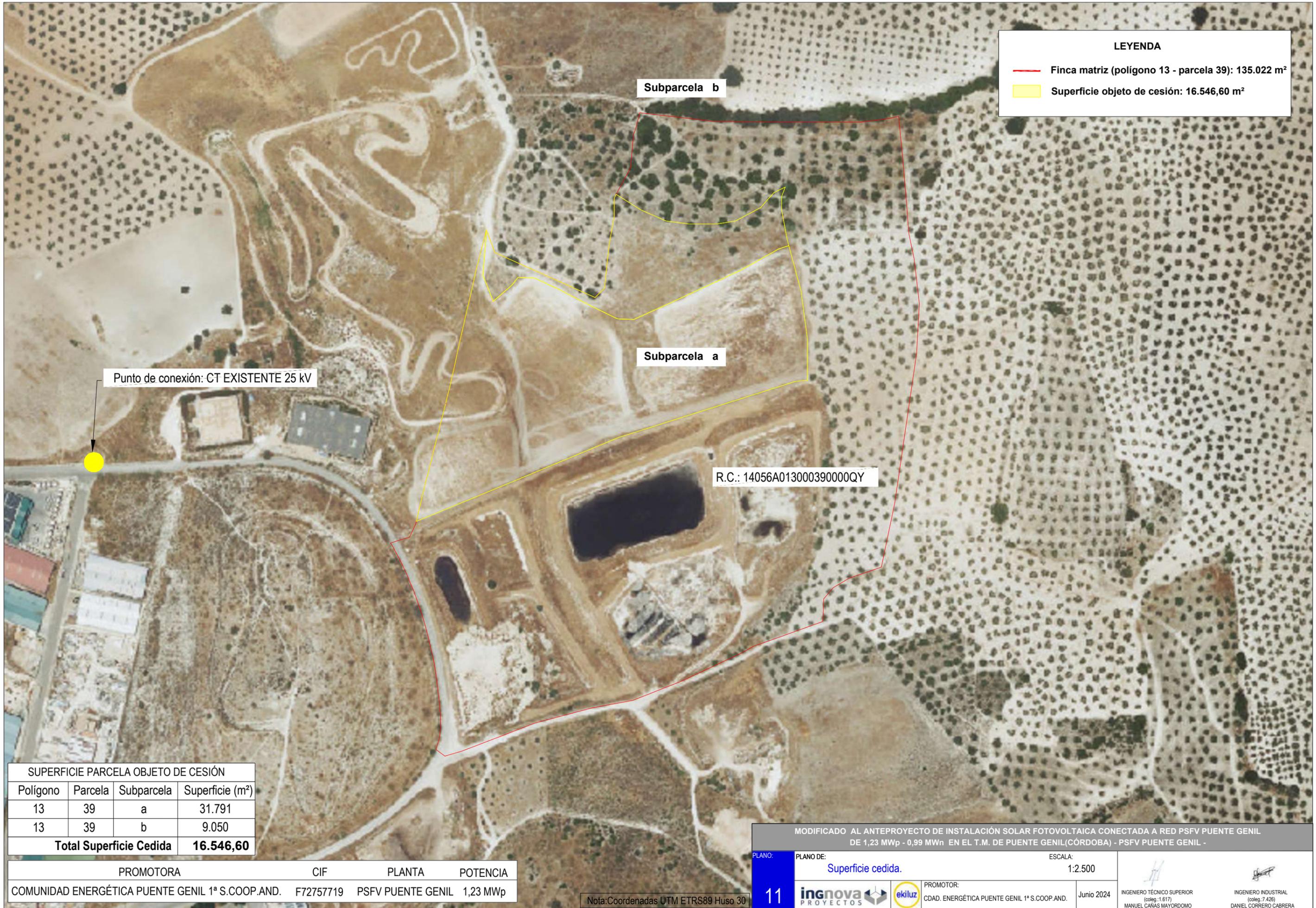


4. Detalle de Vallado



MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO: 10	PLANO DE: Detalle vallado	ESCALA: S/E	 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colég. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	 INGENIERO INDUSTRIAL (colég. 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA
	 PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	Junio 2024		



LEYENDA	
—	Finca matriz (polígono 13 - parcela 39): 135.022 m ²
	Superficie objeto de cesión: 16.546,60 m ²

Punto de conexión: CT EXISTENTE 25 kV

Subparcela b

Subparcela a

R.C.: 14056A013000390000QY

SUPERFICIE PARCELA OBJETO DE CESIÓN			
Polígono	Parcela	Subparcela	Superficie (m ²)
13	39	a	31.791
13	39	b	9.050
Total Superficie Cedida			16.546,60

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	F72757719	PSFV PUENTE GENIL	1,23 MWp

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWn EN EL T.M. DE PUENTE GENIL(CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO DE:	PLANO DE:	ESCALA:	
	Superficie cedida.	1:2.500	
11	ingnova PROYECTOS	ekiluz	PROMOTOR: CDAD. ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.
			Junio 2024
			INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colég. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
			INGENIERO INDUSTRIAL (colég. 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

LEYENDA	
	Delimitación vallado PSFV Puente Genil (S = 16.546,60 m²)
	Ocupación temporal (S = 25.402,47 m²)
	Línea de evacuación
	Centro de Seccionamiento
	Centro de Transformación
	Punto de conexión (CT existente)
	Acceso 1 - L1 = 1.349 m
	Acceso 2 (alternativo) - L2 = 1.583 m



PSFV PUENTE GENIL
 Polígono 13 - Parcela 39
 X: 345.572
 Y: 4.140.347

LSMT 25 kV - CT EXISTENTE 25 kV (0,315 km)

CELDA 25 kV DE CT
 EXISTENTE
 X: 346.176
 Y: 4.140.269

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
COMUNIDAD ENERGÉTICA PUENTE GENIL 1ª S.COOP.AND.	F72757719	PSFV PUENTE GENIL	1,23 MWp

MODIFICADO AL ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED PSFV PUENTE GENIL DE 1,23 MWp - 0,99 MWh EN EL T.M. DE PUENTE GENIL (CÓRDOBA) - PSFV PUENTE GENIL -

PLANO	PLANO DE	ESCALA
12	Ocupación temporal y Servidumbres de paso	1:2.000

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR
 D. GABRIEL GARCÍA MATEOS
 INGENIERO INDUSTRIAL
 D. DANIEL CORREDO CARBERA

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30