

ANTEPROYECTO DE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWP
PARA AUTOCONSUMO EN EL C.A. EL CABRIL

PROPIEDAD:

NOMBRE	EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS S.A. S.M.E. (ENRESA)
CIF/NIF/NIE	A78056124
DIRECCIÓN	CALLE EMILIO VARGAS, 7
LOCALIDAD	MADRID
PROVINCIA	MADRID
CÓDIGO POSTAL	28043

DIRECCIÓN ACTIVIDAD:

RAZÓN SOCIAL	CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL
CIF/NIF/NIE	A78056124
DIRECCIÓN	CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL
LOCALIDAD	HORNACHUELOS
PROVINCIA	CÓRDOBA
CÓDIGO POSTAL	14740

Córdoba, 28 de marzo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial.
Fdo.: David Cuevas Rodríguez
Nº Colegiado: 4964 COPITIMA

INDICE

1.	MEMORIA.....	3
1.1.	JUSTIFICACIÓN	3
1.2.	OBJETO Y ALCANCE DEL ANTEPROYECTO.	4
1.3.	NORMATIVA DE REFERENCIA	5
1.4.	SITUACIÓN.....	7
1.5.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	9
1.6.	INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL	13
1.7.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	17
1.8.	INSTALACIONES AUXILIARES	23
1.9.	RED DE PUESTA A TIERRA.....	28
1.10.	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN)	30
2.	AFECCIONES AMBIENTALES	37
2.1.	RED NATURA 2000	37
3.	DESCOMPOSICIÓN EN PROYECTOS PARCIALES	41
3.1.	PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA	41
3.2.	PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	42
3.3.	PLAZOS Y FRACCIONES DE ETAPAS Y PROYACTOS PARCIALES	43
4.	PLANOS	45
5.	ANEXOS.....	47
5.1.	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN	48
5.2.	HOJAS DE CARACTERÍSTICAS	49
6.	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.....	51

MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. JUSTIFICACIÓN

Por encargo de EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS S.A. S.M.E. (ENRESA), provisto de CIF: A78056124 con domicilio Social en CALLE EMILIO VARGAS, 7, MADRID. Provincia de MADRID, Código Postal: 28043. Se redacta el presente ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWP PARA AUTOCONSUMO EN EL C.A. EL CABRIL Situada en CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL. HORNACHUELOS. Provincia de CÓRDOBA, Código Postal: 14740.

Es el Autor del presente Proyecto el Ingeniero Técnico Industrial; David Cuevas Rodríguez, con Nº de Colegiado 4964 COPITIMA

El presente anteproyecto se formula en respuesta a la necesidad de dotar al Centro de Almacenamiento El Cabril de una solución energética sostenible, orientada al autoconsumo y a la optimización de recursos, mediante la instalación de una planta solar fotovoltaica de 1 MWp. Esta iniciativa se enmarca en los objetivos estratégicos de eficiencia energética y de diversificación de fuentes, impulsados tanto a nivel institucional como normativo.

Desde el punto de vista social, el proyecto contribuye a la generación de empleo local y fomenta la participación de la comunidad en iniciativas medioambientales, reforzando el compromiso con el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida en la zona. Técnicamente, la propuesta se fundamenta en el aprovechamiento del elevado potencial solar de la región, utilizando tecnologías de vanguardia en módulos fotovoltaicos e inversores de alta eficiencia, lo que garantiza una producción energética óptima y resiliente ante variaciones climáticas.

Económicamente, la implementación de la planta representa una inversión rentable a mediano y largo plazo, ya que permite reducir la dependencia de fuentes energéticas convencionales, optimizar los costes operativos y generar ahorros significativos en el consumo energético. Además, la homogeneización de los sistemas existentes en la instalación se traduce en una mayor eficiencia y en la reducción de gastos asociados a la integración y mantenimiento de equipos.

Desde una perspectiva administrativa, el anteproyecto cumple con la normativa vigente en materia de contratos públicos y de seguridad, salud y medio ambiente, asegurando la viabilidad legal del proyecto. Asimismo, se consideran los procedimientos y plazos establecidos para la ejecución y supervisión de obras, lo que garantiza un adecuado seguimiento de la calidad y de la implementación de medidas correctivas en caso de ser necesario.

En conjunto, estos elementos justifican la necesidad de ejecutar este proyecto, que no solo responde a un requerimiento técnico y económico, sino que también se alinea con las políticas de sostenibilidad y de responsabilidad social, posicionando al Centro de Almacenamiento El Cabril como un referente en la transición hacia sistemas energéticos más limpios y eficientes.

1.2. OBJETO Y ALCANCE DEL ANTEPROYECTO.

El presente documento se trata de un anteproyecto donde se definen las características técnicas del diseño, construcción, puesta en servicio y legalización de una planta solar fotovoltaica de 1 megavatio pico (MWp) en el Centro de Almacenamiento El Cabril, diseñada para generar energía eléctrica a partir de la radiación solar.

Como norma general en el desarrollo del proyecto se optará siempre por integrar todos los sistemas de la Planta solar fotovoltaica en los sistemas ya existentes en la Instalación, homogenizando equipos con idea de optimizar los procesos operativos y transversales.

El anteproyecto contiene los siguientes documentos según el artículo 122 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

1. Una memoria en la que se exponen las necesidades a satisfacer, los factores sociales, técnicos, económicos y administrativos que se tienen en cuenta para plantear el problema a resolver y la justificación de la solución que se propone desde los puntos de vista técnico y económico, así como los datos y cálculos básicos correspondientes. También se justificarán los precios descompuestos adoptados.

Figurará en dicha memoria la manifestación expresa y justificada de que el anteproyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 125 de este Reglamento.

2. Los planos de situación generales y de conjunto necesarios para la definición de la obra en sus aspectos esenciales y para basar en los mismos las mediciones suficientes para la confección del presupuesto.

3. Un presupuesto formado por un estado de mediciones de elementos compuestos, especificando claramente el contenido de cada uno de ellos; un cuadro de los precios adoptados para los diferentes elementos compuestos y el correspondiente resumen o presupuesto general que comprenda todos los gastos, incluso de expropiaciones a realizar por la Administración.

4. Un estudio relativo a la posible descomposición del anteproyecto en proyectos parciales, con señalamiento de las fracciones del presupuesto que corresponderán a cada uno y de las etapas y plazos previstos para la elaboración, contratación y ejecución de los mismos.

5. Cuando la obra haya de ser objeto de explotación retribuida se acompañarán los estudios económicos y administrativos sobre régimen de utilización y tarifas que hayan de aplicarse.

1.3. NORMATIVA DE REFERENCIA

1.3.1. Nacional (Administrativa)

Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.3.1. Nacional (técnica)

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de 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 disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

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 eléctrica.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

1.3.2. Normativa autonómica

Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía

Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

1.3.3. Normativa municipal

Normas Subsidiarias de Hornachuelos con fecha de aprobación definitiva en 2003

1.4. SITUACIÓN.

La Planta Solar Fotovoltaica “El Cabril” estará ubicada dentro de El Centro de Almacenamiento El Cabril, municipio de Hornachuelos, provincia de Córdoba. La planta se construirá en torno al punto definido por las coordenadas geográficas en grados decimales de referencia ETRS 89 38.081999,

-5.415269. Las coordenadas en UTM serán las siguientes: 30 S, 288167.02 m E, 4217667.83 m N.

Se aporta fotografía aérea de la futura ubicación de la planta.



La Planta Solar Fotovoltaica “El Cabril” estará ubicada en la parcela catastral 14036A004000100000FI, Polígono 4 Parcela 10.



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 14036A004000100000FI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 4 Parcela 10
CABRIL EL. HORNACHUELOS [CÓRDOBA]

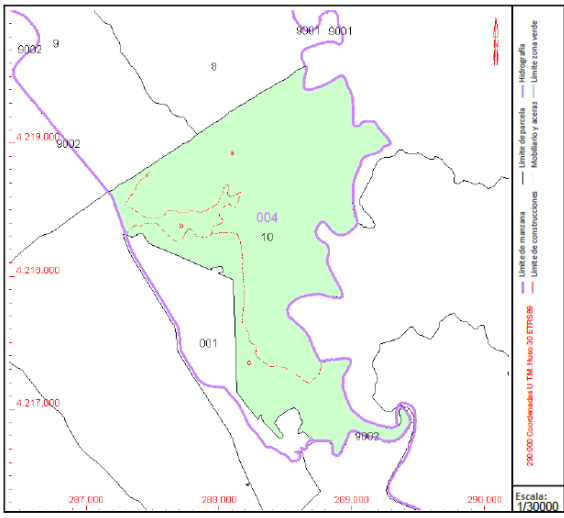
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	MM Pinar maderable	01	1.961.021
b	MB Monte bajo	03	156.857
c	MB Monte bajo	03	645.229

PARCELA

Superficie gráfica: 2.763.106 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

MEMORIA

ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWP PARA AUTOCONSUMO EN EL C.A. EL CABRIL

1.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PREPARACIÓN DEL TERRENO.

1.5.1. Estudios Topográficos

Se realizarán levantamientos topográficos para determinar las características del terreno, incluyendo pendientes, elevaciones y áreas planas. El objetivo principal de estos estudios es identificar las características geométricas del terreno mediante la determinación de pendientes, elevaciones y zonas planas, así como la localización de posibles irregularidades o accidentes que puedan influir en el desarrollo del proyecto. Además, se busca definir la viabilidad del terreno para la instalación, identificando las áreas más adecuadas para la disposición de los paneles solares y evaluando la accesibilidad para maquinaria y equipos durante la construcción. Otro objetivo fundamental es optimizar el diseño del proyecto al proporcionar datos precisos que permitan minimizar los movimientos de tierra y maximizar la captación solar, teniendo en cuenta la orientación y la inclinación del terreno.

La metodología empleada para los levantamientos topográficos deberá incluir el uso de equipos especializados, como pudieran ser estaciones totales, GPS diferencial, drones topográficos o escáneres láser, seleccionados en función de las condiciones del terreno y la precisión requerida. El proceso comienza con un reconocimiento preliminar del área, donde se realiza una revisión visual para identificar puntos de referencia y posibles obstáculos. Posteriormente, se lleva a cabo un levantamiento detallado que incluye el registro de coordenadas, cotas y elementos relevantes del terreno. Finalmente, se elaboran planos y modelos digitales del terreno (MDT), los cuales permiten evaluar los perfiles longitudinales y transversales necesarios para el diseño técnico.

Los parámetros analizados en estos estudios incluyen las pendientes, evaluando el grado de inclinación del terreno para garantizar la estabilidad de las estructuras solares y la eficiencia en la captación solar; las elevaciones, identificando puntos altos y bajos que puedan influir en la instalación de paneles, caminos de acceso y drenajes; y los drenajes naturales, localizando posibles cauces o zonas de escorrentía que puedan afectar la estabilidad del terreno, requiriendo soluciones de drenaje.

1.5.2. Análisis de Suelo

El análisis de suelo tiene como objetivo evaluar las características geotécnicas del terreno para garantizar que cumple con los requisitos estructurales, de estabilidad y durabilidad necesarios para soportar las infraestructuras de la planta solar. Este estudio permite determinar si el suelo puede soportar las cargas generadas por las estructuras de montaje de los paneles solares, los caminos de acceso y otras infraestructuras asociadas. Además, ayuda a identificar posibles problemas geotécnicos, como suelos expansivos, zonas con baja densidad o áreas susceptibles a asentamientos diferenciales, y establece si es necesario mejorar las propiedades mecánicas del suelo mediante compactación o estabilización para cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.

El análisis se llevará a cabo en dos fases principales: estudios de campo y ensayos de laboratorio. Los estudios de campo incluyen sondeos y perforaciones en puntos estratégicos para extraer muestras representativas del suelo. También se realizarán ensayos in situ, como el ensayo de penetración estándar (SPT), para evaluar la resistencia del terreno y su comportamiento frente a cargas, así como mediciones del nivel freático para identificar la profundidad del agua subterránea y su posible impacto en las cimentaciones. Por otro lado, los ensayos de laboratorio abarcan análisis granulométricos para determinar la proporción de partículas de arena, limo y arcilla; ensayos de compactación para evaluar la densidad máxima y el contenido óptimo de humedad; pruebas de plasticidad para identificar la capacidad del suelo para deformarse y recuperar su forma; y análisis químicos para detectar sustancias corrosivas que puedan afectar los materiales de construcción.

Entre los parámetros analizados se incluyen la resistencia del suelo, que mide su capacidad para soportar las cargas de las infraestructuras; la permeabilidad, que determina la capacidad del suelo para drenar agua y evitar acumulaciones que puedan generar problemas de estabilidad; los asentamientos diferenciales, que evalúan los riesgos de deformaciones irregulares que puedan comprometer las estructuras; la humedad y el nivel freático, que estudian los posibles impactos de las aguas subterráneas; y las propiedades químicas, que identifican elementos corrosivos o condiciones químicas desfavorables.

Como resultado de este análisis, se implementarán medidas específicas para preparar el terreno, como la compactación en áreas con baja densidad para mejorar la capacidad portante y la estabilización del suelo mediante el uso de aditivos como cal o cemento o la instalación de geotextiles. También se diseñarán sistemas de cimentación adecuados, como zapatas, pilotes o losas, dependiendo de las condiciones del terreno, y se planificarán sistemas de drenaje para evitar la acumulación de agua y la erosión del suelo. Los drenajes tienen que estar según la pluviometría de cálculo empleada en El Cabril, en base a la intensidad pluviométrica máxima diaria de 161,2mm/h para un periodo de retorno de 100 años.

El análisis de suelo permitirá obtener un terreno apto para la construcción de la planta solar, reduciendo los riesgos geotécnicos durante la vida útil del proyecto y optimizando los recursos necesarios para la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras. Este proceso garantiza la seguridad y sostenibilidad de la planta a lo largo del tiempo.

1.5.3. Desbroce y Limpieza del Terreno

El desbroce y la limpieza del terreno son actividades esenciales en la preparación del área para la instalación de la planta solar fotovoltaica. Estas labores tienen como propósito principal eliminar cualquier obstáculo que pueda interferir con la construcción y operación de las infraestructuras proyectadas, asegurando que el terreno se encuentre en condiciones óptimas para las etapas siguientes del proyecto.

Para ello, se llevará a cabo la eliminación de vegetación, incluyendo arbustos, árboles y raíces, utilizando maquinaria especializada y técnicas que minimicen el impacto ambiental en el entorno. Este proceso también contempla la remoción de residuos orgánicos e inorgánicos presentes en el área, garantizando que el terreno quede limpio y libre de elementos que puedan afectar la estabilidad de las estructuras o dificultar el acceso de equipos.

Adicionalmente, como medida de compensación ambiental, se procederá a la replantación de encinas en áreas previamente definidas para garantizar la conservación del entorno natural y promover la biodiversidad local. La selección de las áreas de replantación considerará la proximidad al terreno intervenido,

priorizando zonas con características ecológicas favorables para el desarrollo de estas especies.

1.5.4. Movimiento de Tierras

El movimiento de tierras abarca las actividades necesarias para adecuar el terreno conforme a los requerimientos del diseño del proyecto. Esto incluye principalmente excavaciones destinadas a la nivelación del terreno y creación de la superficie adecuada para la instalación del generador FV, la apertura de canales para el tendido de cables eléctricos y la preparación de otras infraestructuras subterráneas requeridas. La profundidad y extensión de las excavaciones se determinan en función de las especificaciones técnicas de las estructuras y las características geotécnicas del terreno.

Durante esta fase, se tienen en cuenta aspectos como la estabilidad del terreno, el volumen de material a retirar y las condiciones del subsuelo. En las zonas donde sea necesario, se realizarán excavaciones adicionales para instalar sistemas de drenaje que eviten acumulaciones de agua y aseguren la durabilidad de las infraestructuras subterráneas. Asimismo, se evalúa la posibilidad de reutilizar el material extraído en otras áreas del proyecto, como en trabajos de relleno o nivelación, siempre que cumpla con los requisitos técnicos establecidos. Se propone realizar terraplén con tierras procedentes del desmonte.

El proceso incluye el empleo de maquinaria para el transporte de materiales. La excavación sería por medios mecánicos entre los que se incluyen martillo hidráulico, ripper o multi-Rippers. No se permiten el uso de explosivos dada la cercanía de las instalaciones existente en el entorno,

Además, se implementan medidas para minimizar el impacto ambiental, como la gestión adecuada de residuos y la protección de áreas sensibles. La supervisión técnica es continua para verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el diseño y asegurar que el terreno quede preparado para las siguientes etapas del proyecto.

1.5.5. Compactación del Suelo

La compactación del suelo es un procedimiento necesario para garantizar que el terreno alcance las condiciones de estabilidad y capacidad portante requeridas para

soportar las infraestructuras de la planta solar fotovoltaica. Este proceso se lleva a cabo después de las excavaciones y movimientos de tierra, y tiene como objetivo reducir los espacios vacíos en el suelo, aumentando su densidad y resistencia.

La compactación se realiza de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, que establecen los niveles de densidad y humedad óptimos necesarios para garantizar la estabilidad de las estructuras. Dependiendo de las características del terreno y los requisitos del diseño, se utilizan diferentes equipos de compactación, como rodillos vibratorios, placas compactadoras o pisones, seleccionados en función de las condiciones del suelo y el tipo de trabajo a realizar.

Durante el proceso, se llevan a cabo pruebas in situ, como ensayos de densidad mediante el método del cono de arena o pruebas con densímetros nucleares, para verificar que se han alcanzado los parámetros de compactación requeridos. En caso de que el suelo presente características problemáticas, como baja cohesión o alta permeabilidad, pueden implementarse técnicas adicionales de mejora, como el tratamiento con cal, cemento o la incorporación de geotextiles.

La compactación se aplica tanto en las áreas destinadas a las estructuras de soporte de los paneles solares como en los caminos de acceso y las zonas de infraestructura subterránea. Este procedimiento es fundamental para evitar asentamientos diferenciales, mejorar la capacidad de carga del terreno y garantizar la durabilidad de las instalaciones. Además, la correcta compactación del suelo contribuye a prevenir problemas relacionados con la erosión y el drenaje, asegurando que el terreno quede preparado para las siguientes fases del proyecto. La supervisión técnica asegura el cumplimiento de los estándares establecidos y la calidad del trabajo realizado.

1.6. INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL

1.6.1. Caminos de Acceso:

El acceso a la planta fotovoltaica se realizará a través de carreteras y caminos existentes. No obstante, se evaluará el estado actual de dichos caminos para determinar la necesidad de mejoras con el fin de garantizar su aptitud para el tránsito de maquinaria pesada tanto en la fase de construcción como en la de mantenimiento. Estas mejoras incluirán, en caso necesario, su compactación, la

corrección de pendientes y la implementación de cunetas de evacuación de agua de lluvia.

Dentro de la planta fotovoltaica, se diseñará una red de caminos internos para proporcionar acceso a las estructuras, inversores y el centro de transformación.

La adecuación del camino de acceso a la planta contemplará una anchura mínima de 4,00 m, asegurando su compactación y pendientes adecuadas para soportar el tránsito de vehículos pesados. Además, se dispondrán cunetas de evacuación de aguas pluviales con 1,00 m de anchura, 0,60 m de profundidad y una pendiente transversal máxima del 5% para garantizar un adecuado drenaje.

El firme de los caminos interiores estará compuesto por una capa de zahorra compactada de 20 cm, complementada con una mejora del suelo seleccionado de 20 cm. No obstante, el espesor definitivo y la posible mejora del suelo a realizar bajo esta capa de pavimento deberán ser confirmados por el estudio geotécnico. La anchura mínima de los caminos interiores será de 4,00 m para permitir el adecuado tránsito de los vehículos de operación y mantenimiento.

1.6.1. Cerramiento perimetral

El cerramiento perimetral tiene como objetivo proporcionar seguridad, controlar el acceso y proteger los equipos e instalaciones de la planta solar fotovoltaica. El vallado de las instalaciones deberá ser de tipo cinegético con un paso inferior, de forma que se permita el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y la continuidad y evitando la fragmentación de los hábitats naturales de las especies locales.

1.6.2. Drenajes

Los drenajes tienen que calcularse según la pluviometría de cálculo empleada en El Cabril. Esto es en base a la intensidad pluviométrica máxima diaria de 161,2mm/h para un periodo de retorno de 100años.

1.6.2.1. Características del Vallado

- Material: Malla de alambre galvanizado con revestimiento resistente a la corrosión, ideal para entornos exteriores expuestos, de tipo cinegético.
- Altura: 2.00 metros, para impedir el acceso no autorizado por escalada.

- Profundidad de cimentación: 0.5 metros, para proporcionar estabilidad y resistencia ante intentos de desenterramiento.
- Postes: Fabricados en acero galvanizado, con una separación de 3 metros entre ellos, asegurados en bases de hormigón.

1.6.2.2. Puertas de Acceso

- Número de Puertas: Dos puertas, ambas de uso vehicular y de hoja doble.
- Material de las Puertas: Acero galvanizado con un sistema de cerradura robusto para seguridad mejorada.
- Dimensiones:
- Ambas puertas: 4 metros de ancho por 2.5 metros de alto, diseñadas para permitir el paso de vehículos pesados y equipos grandes.
- Diseño de Hoja Doble: Cada puerta está compuesta por dos hojas que se abren hacia el centro, facilitando la entrada y salida de vehículos grandes.

1.6.2.3. Sistema de Seguridad

Además de cerraduras físicas, tendrán cerraduras electrónicas controladas por tarjeta de acceso, con capacidad de registrar entradas y salidas, que tendrá que ser compatible y conectarse al sistema de control de presencia ya instalado en la Instalación.

1.6.3. Fijaciones para Estructuras de Montaje

Los postes de la estructura fija irán anclados al terreno por medio de hincas, siempre y cuando el terreno no sea demasiado duro y haya que definir una solución más específica por zonas.

Inicialmente se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados y unión a éstos de la estructura por medio de pernos. Este tipo de fijaciones serán idénticas y estarán separadas a una distancia constante entre ellas.

Las estructuras hincadas, permiten el recorte de los tiempos de ejecución de la obra y la reducción de los costes de mano de obra y materiales necesarios, frente a la cimentación de micro-pilotes a base de hormigón. Se instala por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo obra civil (excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.).

Para la ejecución de los trabajos de hincado se utilizará maquinaria especializada, máquina hincaposte, que satisface las exigencias del hincado de postes en condiciones difíciles, en campo abierto y con pendientes importantes

La cimentación de la estructura se realizará de acuerdo al cálculo de todas las acciones que indique la normativa de aplicación, sobrecargas de viento en cualquier dirección, nieve, ...etc.

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Hielo y nieve

En caso de no poder hincar directamente, se realizará un pre-taladro previo, recurriéndose a relleno de hormigón e inserción del poste únicamente en aquellos casos donde las características geotécnicas del terreno no permitan la cimentación por hinca directa

1.6.4. Restauración y Mitigación Ambiental

En cuanto a las medidas de control de erosión y sedimentos, se implementarán sistemas de drenaje diseñados para manejar el escurrimiento de agua de lluvia y prevenir problemas de erosión. Esto incluye zanjas, canales y otros elementos que dirijan el flujo de agua de manera controlada. Se tendrán en cuenta para los planos topográficos las corrientes de agua generadas por la lluvia

La restauración y mitigación ambiental se llevará a cabo una vez completada la instalación. Esto incluye trabajos de paisajismo para restaurar el entorno natural, minimizando el impacto visual de las infraestructuras. Se propone la plantación de plantas aromáticas debido al reducido mantenimiento y crecimiento, no interfieren en la captación solar ni aumenta los costes de mantenimiento, pero evitan la erosión del terreno y la degradación paisajística.

Asimismo, se implementarán medidas compensatorias en caso de que se hayan afectado zonas de valor ecológico, como la reubicación de especies protegidas o la creación de hábitats artificiales que contribuyan a la conservación del ecosistema local. Reseñar que la zona de implantación no se encuentra protegida. Se deberán

transplantar arboles Quercus ilex (encina) puesto que se encuentran en la zona del generador fotovoltaico.

1.7. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad.

El generador fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido.

La energía fotovoltaica es producto de la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Esta transformación se produce en unos elementos denominados módulos fotovoltaicos. En las células fotovoltaicas que conforman dichos paneles, la radiación solar excita los electrones de un elemento semiconductor generando una

1.7.1. Características generales

- La instalación será destinada exclusivamente para el autoconsumo.
- La instalación será diseñada para una potencia de 1 MWp repartida dicha potencia en dos sectores iguales, de manera que puedan producir energía eléctrica ambos sectores a la vez (100%) o funcionar la planta por sectores independientes (50%).
- La orientación de los paneles solares será buscando el máximo aprovechamiento de la planta durante el horario de funcionamiento de la Instalación del CA El Cabril. De 7:10 a 14:40.

1.7.2. Módulo fotovoltaico

Se propone el módulo fotovoltaico Vertex Bifacial Dual Glass Monocrystalline, modelo TSM-DEG18MC.20(II), fabricado por Trina Solar. Se puede ver en la documentación adjunta las hojas de características.

Al tener cada módulo una potencia pico de 500W, será necesario instalar un total de 2000 módulos, alcanzando de esta manera la potencia de 1MWp. La inclinación de los paneles será de 35° con un azimut de -20°, esto queda determinado por la ubicación geográfica del generador FV (Hornachuelos, Córdoba) y por el horario de autoconsumo. Se puede ver con más detalle la simulación realizada en PVsyst anexa al anteproyecto. **Se da la opción de modificar en proyecto el modelo y la potencia del módulo a emplear según disponibilidad de mercado o mejor eficiencia energética.**

1.7.2.1. Características clave del módulo

- Tecnología: Bifacial de doble vidrio, monocristalino, con celdas de 1/3 de corte basadas en obleas de 210 mm.
- Potencia máxima (P_{MAX}): Rango de 475W a 505W.
- Eficiencia máxima: Hasta un 21.0%.
- Ganancia adicional bifacial: Hasta un 25% de potencia adicional dependiendo del albedo.
- Tolerancia de potencia positiva: De 0 a +5W.

1.7.2.2. Ventajas técnicas

- Alto rendimiento energético: Excelente comportamiento bajo baja irradiancia y ángulos de incidencia, con un coeficiente de temperatura reducido (-0.35%/°C).
- Fiabilidad: Resistente a ambientes hostiles (sal, amoníaco, arena, alta humedad y temperaturas extremas).
- Diseño innovador: Tecnología de multi-barras colectoras (MBB) para mejorar la captación de luz y reducir resistencias.
- Durabilidad: Garantía de producto de 12 años y garantía de potencia lineal de 30 años con una degradación anual máxima del 0.45%.

1.7.2.3. Dimensiones y especificaciones mecánicas

- Tamaño del módulo: 2187 × 1102 × 35 mm.
- Peso: 30.1 kg.
- Vidrio: Frontal y posterior de 2.0 mm de espesor, tratado térmicamente con revestimiento antirreflectante.

- Marco: Aluminio anodizado.
- Conector: MC4 EVO2/TS4.

1.7.3. Estructuras de montaje

Las estructuras serán de acero galvanizado, diseñadas para soportar cargas de viento y peso en la hipótesis más desfavorable de viento, peso y temperaturas que el panel sufra de deformación. Esto evita que los paneles se retuerzan y puedan fisurarse las células.

Estas estructuras serán fijas, ajustables durante el proceso de ejecución, que permitan regular el ángulo de inclinación y la orientación de los paneles, según la simulación realizada, de manera que maximice la captación solar y por tanto la producción de electricidad, teniendo en cuenta el horario de aprovechamiento idóneo de la planta, que coincidirá con el horario de funcionamiento del CA El Cabril, de 7:10 a 14:40.

Las estructuras estarán distribuidas de manera que existan viales de acceso dentro de la planta de manera que se permita el acceso seguro, incluso de maquinaria, a cada elemento para su mantenimiento. La distribución dejará una separación de 4.00 m entre cada módulo de placas, garantizando de esta manera un mantenimiento adecuado de la planta FV.

Las estructuras no dispondrán de trackers ni dispositivos de seguimiento solar. Debido a la potencia nominal del generador, hace que no sea rentable la instalación de este tipo de elementos.

1.7.4. Inversores

Se propone la instalación de 8 inversores del fabricante Huawei, modelo SUN2000-100KTL-M1 o similar. La distribución será tipo string. Se da la opción de reducir el nº de inversores, optando por otro modelo de potencia superior. Se debe de tener en cuenta en la sección del cableado sea óptima para la canalización.

Este inversor, diseñado para aplicaciones de gran escala en sistemas fotovoltaicos, destaca por su eficiencia, capacidad de gestión avanzada y robustez para operar en diversas condiciones ambientales. A continuación, se describen sus principales características, organizadas de forma técnica para ser incluidas en un proyecto de ingeniería:

1.7.4.1. Eficiencia

- Eficiencia máxima: 98.8% (@480 V); 98.6% (@380/400 V).
- Eficiencia europea ponderada: 98.6% (@480 V); 98.4% (@380/400 V).

1.7.4.2. Entrada de corriente continua (DC)

- Tensión máxima de entrada: 1,100 V.
- Corriente de entrada máxima por MPPT: 26 A.
- Corriente de cortocircuito máxima: 40 A.
- Tensión de arranque: 200 V.
- Rango de tensión de funcionamiento MPPT: 200 V ~ 1,000 V.
- Tensión nominal de entrada:
 - 720 V (@480 Vac).
 - 600 V (@400 Vac).
 - 570 V (@380 Vac).
- Cantidad de MPPTs (seguidores del punto de máxima potencia): 10.
- Entradas máximas por MPPT: 2.

1.7.4.3. Salida de corriente alterna (AC)

- Potencia activa nominal: 100,000 W.
- Potencia aparente máxima de salida: 110,000 VA.
- Tensión nominal de salida: 480 V/400 V/380 V (3 fases + neutro + tierra).
- Frecuencia nominal: 50/60 Hz.
- Corriente nominal de salida:
 - 120.3 A (@480 V).
 - 144.4 A (@400 V).
 - 152.0 A (@380 V).
- Factor de potencia ajustable: De 0.8 capacitivo a 0.8 inductivo.

- Distorsión armónica total máxima (THD): <3%.

1.7.4.4. Protecciones

- Protección anti-isla.
- Protección contra polaridad inversa en DC.
- Protección contra sobreintensidad en AC.
- Dispositivo de desconexión del lado de entrada.
- Descargadores de sobretensión:
 - DC: Tipo II.
 - AC: Tipo II.
- Monitorización de resistencia de aislamiento DC.
- Monitorización de corriente residual.

1.7.4.5. Comunicación y monitorización

- Interfaz de usuario: Indicadores LED, Bluetooth + APP.
- Conexiones: RS485, USB.
- Monitorización MBUS: Requiere transformador de aislamiento.

1.7.4.6. Datos generales

- Dimensiones: 1,035 × 700 × 365 mm.
- Peso (con ménsula de montaje): 90 kg.
- Rango de temperatura operativa: -25°C a 60°C.
- Enfriamiento: Aire inteligente.
- Altitud máxima de operación: 4,000 m.
- Humedad relativa: 0% ~ 100%.
- Grado de protección: IP66.
- Topología: Sin transformador.
- Consumo nocturno: <3.5 W.

1.7.4.7. Cumplimiento de estándares

- Seguridad: EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2.
- Conexión a red eléctrica: VDE-AR-N4105, EN 50549-1/-2, RD 661, RD 1699, C10/11.

1.7.5. Cuadro general de baja tensión (CGBT)

Se instalará un cuadro eléctrico de intemperie con cerradura. En la presente solución los inversores utilizados serán tipo string. Esto implica que sea necesario realizar un cuadro de conexiones AC para abarcar todas las acometidas de los inversores. Además será necesario proteger y alimentar los sistemas auxiliares varios que se describen en el presente apartado.

1.7.6. CABLEADO DE CONEXIÓN

Para garantizar la correcta integración y funcionamiento de la planta solar fotovoltaica, se establece lo siguiente:

Corriente Continua (DC): Se utilizará el cable H1Z2Z2-K, diseñado para aplicaciones en entornos exteriores. Este cable ofrece una excelente flexibilidad, resistencia a la radiación UV y a las condiciones climáticas adversas, lo que lo hace idóneo para la conexión entre paneles e inversores en sistemas fotovoltaicos.

La interconexión de los módulos se realizará mediante cables de corriente continua (CC) equipados con conectores MC4 de alta fiabilidad. Se utilizarán conductores de cobre con una sección nominal adecuada según cálculos eléctricos, resistentes a la intemperie y a la radiación UV. Dichos cables se instalarán en canalizaciones específicas (entubadas o en bandejas) que aseguren su protección mecánica y minimicen pérdidas, facilitando además la identificación y mantenimiento del sistema.

Las cadenas de módulos fotovoltaicos se agruparán y conectarán a los inversores mediante cableado CC dimensionado de acuerdo a las corrientes de operación previstas. Se adoptará un diseño modular que permita la monitorización individual de las cadenas, garantizando además una separación adecuada entre circuitos para minimizar interferencias y optimizar el rendimiento eléctrico.

Corriente Alterna (AC): Se opta por el cable RZ1-K(AS) para la parte de transmisión de energía desde los inversores hasta el Centro de Transformación (CT). Este cable, con conductor de cobre y aislamiento termoestable, cumple con las exigencias de robustez y capacidad, garantizando una conexión segura y eficiente con una sección nominal adecuada según cálculos eléctricos.

1.8. INSTALACIONES AUXILIARES

1.8.1. Cuadro de comunicaciones/control

Es necesario que exista un cuadro de comunicaciones/control para recolectar todas las señales de los equipos suministrados (inversores, transformadores, celdas, reenvíos SSAA, sistemas de seguridad, etc.)

1.8.2. Cámaras de seguridad CCTV

Es necesario instalar un sistema de circuito cerrado (CCTV) en puntos estratégicos alrededor del perímetro para monitoreo continuo que deberá ser compatible y quedar conectado al sistema CCTV de la Instalación de CA El Cabril, actualmente sistema de gestión de video instalado es **Geutebrück**. Se proponen inicialmente las cámaras del fabricante UniArch UV-IPC-D125-PF28 o similar. Se instalarán 12 cámaras para el sector 1 y 4 cámaras para el sector 2, siendo un total de 16 cámaras.

- **Tipo de Cámaras:** Cámaras de seguridad IP de alta definición, capaces de grabar en calidad 1080p o superior, para garantizar imágenes claras y detalladas.
- **Cobertura:** Cámaras distribuidas estratégicamente para cubrir todo el perímetro, incluidas las áreas de entrada/salida, esquinas y zonas ciegas potenciales. Aproximadamente una cámara cada 30 metros para asegurar una visibilidad completa sin puntos ciegos.
- **Tecnología y Funcionalidades Avanzadas:** Visión Nocturna: Todas las cámaras estarán equipadas con capacidades de visión nocturna IR (infrarroja), permitiendo una vigilancia efectiva las 24 horas del día en todas las condiciones de iluminación.

- Capacidad PTZ (Pan, Tilt, Zoom): Tendrán funcionalidades PTZ para permitir el movimiento horizontal, vertical y el zoom, controlables remotamente, para ajustar el enfoque según sea necesario.
- Detección de Movimiento: Incorporación de tecnología de detección de movimiento para activar grabaciones o alertas automáticamente cuando se detecte actividad en áreas específicas.
- Red de Comunicación: Conexión de todas las cámaras a través de una red segura y encriptada, con capacidad de transmisión de datos en tiempo real.
- Acceso Remoto: Integración con software de gestión de vídeo (VMS) que permite el monitoreo y la revisión de imágenes desde cualquier ubicación remota a través de dispositivos autorizados.

1.8.3. Sistema de iluminación:

Para el cálculo de la iluminación en la planta FV, suponiendo que no se realizarán trabajos de mantenimiento nocturnos, pero sí vigilancia perimetral y detección visual de vías de acceso y tránsito, se estima que debe de existir en el plano visual 20 lux

- Tipo de Luces: Lámparas LED de alta eficiencia y larga duración, adecuadas para uso exterior.
- Distribución: Luces colocadas estratégicamente a lo largo del perímetro, con especial atención en las áreas cercanas a las puertas de acceso y las esquinas del vallado. La separación entre las lámparas no excederá los 10 metros, asegurando una cobertura lumínica uniforme.
- Sistema de Control: Las luces estarán conectadas a un sistema centralizado de gestión de edificios que permite su operación remota.
- Modos de Operación:
 - Automático: Equipadas con sensores de luz ambiental que activan las luces automáticamente al atardecer y las apagan al amanecer.
 - Manual: Posibilidad de encender y apagar las luces manualmente desde un panel de control central o mediante una aplicación vinculada al sistema.

- Por Movimiento: Sensores de movimiento integrados para activar la iluminación solo cuando se detecta movimiento en áreas específicas, lo cual es eficiente en términos energéticos y aumenta la seguridad.

1.8.3.1. Cálculo del número de lámparas y lúmenes necesarios

Zona 1

- Perímetro: 437 m
- Distancia entre lámparas: 10 m
- Número de lámparas:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Perímetro}}{\text{Distancia entre lámparas}} = \frac{437}{10} = 43.7 \approx 43 \text{ lámparas (redondeo a entero).}$$

- Superficie: 11,300 m²
- Lúmenes por lámpara:

$$\text{Lúmenes por lámpara} = \frac{\text{Superficie} \times \text{Lux deseados}}{\text{Número de lámparas}} = \frac{11,300 \times 20}{43} \approx 5,256 \text{ lúmenes por lámpara.}$$

Zona 2

- Perímetro: 227 m
- Distancia entre lámparas: 10 m
- Número de lámparas:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Perímetro}}{\text{Distancia entre lámparas}} = \frac{227}{10} = 22.7 \approx 22 \text{ lámparas (redondeo a entero).}$$

- Superficie: 2,300 m²
- Lúmenes por lámpara:

$$\text{Lúmenes por lámpara} = \frac{\text{Superficie} \times \text{Lux deseados}}{\text{Número de lámparas}} = \frac{2,300 \times 20}{22} \approx 2,091 \text{ lúmenes por lámpara.}$$

Resultados

- **Zona 1:**
 - Número de lámparas: **43.**
 - Lúmenes por lámpara: **5,256 lúmenes.**
- **Zona 2:**
 - Número de lámparas: **22.**

- Lúmenes por lámpara: **2,091 lúmenes**.

Por lo tanto, se proponen focos Led Exterior 50 W y 25 W para zona 1 y 2 respectivamente.

1.8.4. Sistemas de alarma

Para prevenir accesos no autorizados y proteger el equipo que será compatible y quedará conectado al sistema de seguridad física de la Instalación de CA El Cabril.

Se conectarán con las cerraduras electrónicas controladas por tarjeta de acceso, con capacidad de registrar entradas y salidas, que tendrá que ser compatible y conectarse al sistema de control de presencia.

1.8.5. Conexión de datos de seguridad y control

Se implementará un sistema de gestión de la energía que permitirá el monitoreo remoto y en tiempo real del rendimiento de la planta, así como la detección rápida de cualquier incidencia técnica.

Se deberá instalar toda la infraestructura necesaria para establecer el conexionado vía red de datos (fibra óptica), desde la planta fotovoltaica hasta el edificio “servicios técnicos”. Se realizará mediante conducción subterránea que contemple las arquetas y registros necesarios distribuidos a lo largo del trazado.

La fibra óptica a emplear será monomodo, BASE-LX 9/125 multitubo de aluminio armado metálico ALSP, exterior antihumedad LSZH de 6 pares de fibras ópticas.

1.8.6. Sistema de control

Se instalará una Unidad de Control Central, coordinadora de todos los inversores de la planta, y grabación en tiempo real de todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta fotovoltaica, con provisión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (anillo de fibra óptica, convertidores Ethernet...), pero funcionará independientemente del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de planta, a través de los inversores, gestionará todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.

El Controlador de Planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta fotovoltaica y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento, y las consignas del Operador del Sistema.

La planta fotovoltaica tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes o dinámicos. El punto de medida de la instalación será la propia del C.A El Cabril.

El sistema de control PPC se integrará en el sistema de control y supervisión para el pleno cumplimiento del código de red y los requisitos específicos del proyecto. Las funcionalidades del sistema se dividen en diversas capas de control que facilitan la modularidad y flexibilidad del sistema.

El proceso de control se basa en un control en lazo cerrado teniendo como Input principal la medida en el punto de interconexión y como Output las referencias de potencia activa y reactiva para controlar la producción de los inversores.

La capa principal del sistema de control es la que asegura el correcto cumplimiento del código de red acorde a la capacidad del sistema según sus parámetros de diseño.

La limitación de la producción de potencia activa es la función principal del sistema de control. El sistema de control monitoriza en tiempo real que no se produzca la inyección de potencia en el punto de inyección a red y envía la consigna de producción máxima admisible a los inversores a través de la red de comunicaciones para asegurar que el sistema produce la máxima potencia disponible impidiendo que en ningún momento se sobrepase la máxima potencia permitida. Los inversores recibirán estas consignas de producción a través de su interfaz de comunicaciones y adaptarán su punto de máxima producción de potencia (MPPT), variando la inyección de corriente a la red.

Del mismo modo, las capas de control superiores como el Centro de Control de la Utility recopilarán información local, y utilizarán la red de comunicación de control y

supervisión para gestionar las acciones de control remoto y enviar consignas al sistema local de acuerdo con variaciones de la red, variaciones de la demanda, etc. Otras funciones de control que podrán estar activas serán las siguientes:

- Limitación de gradiente de potencia
- Control Potencia-Frecuencia
- Regulación de tensión
- Control de referencia de potencia reactiva
- Control de referencia del factor de potencia

Aparte de las funciones principales de control en el punto de interconexión (POI), el sistema de control de la planta incluye capas de control inferiores aplicadas internamente. Estas capas de control inferiores reportarán información esencial sobre mediciones, estado y alarmas al sistema.

Las capas de control inferiores se aplican a:

- Control interno de inversores
- Funciones generales de seguridad

1.9. RED DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra (p.a.t.) 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, disminuyendo al máximo el riesgo de accidentes para personas, así como el deterioro de la propia instalación.

La puesta 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 mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puestas 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 al paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

El diseño de la puesta a tierra cumplirá las exigencias del Reglamento de Baja Tensión, concretamente el capítulo XXIII “Puesta a Tierra”. Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre de 35 mm² directamente enterrado. Con este cable se realizará una red mallada que garantice unos valores de tierra adecuados, según el artículo 9 “Resistencia de Tierra”, el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Estos valores para corrientes de defecto que sean eliminadas en menos de 5 segundos. Hay que considerar dos sistemas de puesta a tierra diferentes:

1.9.1. Puesta a Tierra de Protección

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación que son accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión, pero que pueden estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como: módulos fotovoltaicos, estructura soporte del generador fotovoltaico, envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

En resumen, se dispondrán las siguientes puestas a tierras interconectadas:

- Red de tierras general que discurrirá por las canalizaciones subterráneas de BT y MT, formada por conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.
- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura soporte a través de la tornillería.

- Puesta a tierra de la estructura soporte mediante la conexión del pilar extremo de cada fila con la red de tierras general mediante latiguillos de cobre aislado de 50 mm² de sección. Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos de cobre aislado de 50 mm².
- Conexión a tierra de los cuadros de conexión, mediante latiguillos de cobre aislado de 50 mm² de sección.
- Red de tierras exterior a cada una de las Cabinas de transformación, formada por un anillo de conductor de cobre desnudo de 50 mm² y picas en sus extremos, unido a una caja de seccionamiento. A ésta se interconectará la red general de tierras antes descrita así con la red de tierras de todas las partes metálicas de los equipos (inversor, transformador, celdas, cuadro de BT) que se ubicarán en el interior de las cabinas de transformación.

cuando la puesta a tierra sea en un elemento móvil (ej.: puertas) en lugar de cable se debe usar cinta de cobre. La sección no puede ser inferior a 50mm² debido a la normativa interna del C.A. El Cabril.

1.9.2. Puesta a Tierra de Servicio

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra. Se utilizarán como mínimo los siguientes dispositivos de protección:
- Vigilantes permanentes de aislamiento AC en inversor.
- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.

Por tanto, tal y como ha quedado descrito, se dispone de un mallado de la red de tierras de la instalación que hace que toda la superficie ocupada por la central fotovoltaica sea equipotencial.

1.10. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN)

La conexión de la planta solar fotovoltaica se hará a través de la línea aérea de 20 KV que va desde el Centro de Transformación de El Poblado al Centro de Transformación de Almacenamiento.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia y al 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 eléctrica así como a las normas particulares de la compañía distribuidora.

A continuación se desarrolla el procedimiento a seguir en proyecto para la evacuación de la energía eléctrica.

1.10.1. Centro de transformación:

Se instalará un Centro de Transformación, Seccionamiento, Protección y Medida. Se propone instalar un Centro de transformación prefabricado de hormigón, de superficie y maniobra interior del fabricante Ormazabal modelo pfu-4.

1.10.1.1. Dimensiones exteriores del recinto

- Longitud: 4460 mm
- Fondo: 2380 mm
- Altura: 3045 mm
- Altura vista: 2585 mm

1.10.1.2. Características del transformador

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Potencia	1.000	kVA
Número de Fases	3	
Tipo de transformador	Llenado Integral	
Líquido Dieléctrico	Vegetal	
Tensión Primaria	20.000	V
Material Conductor AT	Al	
Tensión Secundaria	400	V
Material Conductor BT	Al	
Frecuencia	50	Hz
Perdidas en Vacío Po	Ao UNE Ecodiseño	W
Pérdidas en Carga	Bk UNE Ecodiseño	W
Tensión de Cortocircuito	6	%
Tipo de Refrigeración	KNAN	

Sistema de pintrua	C2	
Normativa	IEC 60076	

1.10.2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 20KV

Se proyecta una línea subterránea de media tensión a 20 kV que tendrá como finalidad transportar la potencia generada por la planta fotovoltaica hasta la red interna del C.A. El Cabril. La línea se diseñará con un trazado directo, adaptándose a las características del terreno y las normativas vigentes, asegurando una evacuación eficiente y segura de la energía generada.

El circuito estará instalado en nueva canalización subterránea con tubo de 200 mm a realizar según la documentación gráfica, con las protecciones necesarias para garantizar su integridad mecánica y eléctrica. La excavación de la zanja considerará una profundidad mínima de 0,8 metros y un ancho adecuado para albergar el conductor junto con las capas de protección requeridas. La sección de la zanja incluirá una cama de arena compactada de al menos 10 cm en la base para evitar daños al aislamiento del cable, además de una capa superior de 20 cm de arena compactada como relleno antes de cerrar con material de cobertura. Sobre la zanja, se colocará una cinta de señalización de media tensión a 30 cm por encima del conductor, conforme a lo especificado en la normativa.

En los cruces críticos o áreas donde el cable pueda estar sujeto a mayor presión mecánica, como caminos internos, se añadirá una capa de hormigón de refuerzo que garantizará una mayor protección del conductor frente a cargas puntuales o impacto de maquinaria. Estas áreas estarán claramente identificadas en los planos del proyecto.

El recorrido de la línea, con una longitud total de 240 metros, se desarrollará desde el centro de transformación de la planta fotovoltaica hasta el punto de conexión con la línea aérea existente dentro del recinto del C.A. El Cabril. La línea aérea es de propiedad del promotor y está configurada para garantizar la continuidad del suministro.

El conductor seleccionado será de aluminio de 95 mm², tipo RHZ1-2OL AL 12/20 kV, adecuado para media tensión y diseñado para soportar las condiciones térmicas y eléctricas de la instalación. Este tipo de conductor combina una buena capacidad de corriente con un peso reducido, facilitando su manipulación durante la instalación y

reduciendo las pérdidas por efecto Joule. Además, el aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) garantiza una alta resistencia dieléctrica y una larga vida útil, incluso en condiciones de humedad o terrenos agresivos.

1.10.3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Se propone la instalación de un centro de seccionamiento para la interconexión de una línea de 20 kV existente con otra línea de 20 kV perteneciente al centro de almacenamiento El Cabril. Este equipo se ubicará en un recinto especialmente preparado y estará diseñado para garantizar la continuidad del suministro eléctrico, la maniobrabilidad y la seguridad de la red.

El centro de seccionamiento contará con una envolvente prefabricada de hormigón diseñada para resistir condiciones climáticas adversas. La envolvente, certificada bajo la normativa IEC 62271-202, asegura un alto grado de protección (IP23D) y está diseñada para minimizar el impacto visual y ambiental. En su interior, la aparamenta de media tensión estará configurada para una tensión nominal de 24 kV, una corriente nominal de 630 A y un nivel de cortocircuito de 16 kA durante 1 segundo. Esta incluirá interruptores automáticos, seccionadores bajo carga con fusibles y un sistema de puesta a tierra para garantizar la seguridad operativa.

Como referencia técnica, se propone la instalación del modelo CMS.21 de Ormazabal, que destaca por su diseño compacto, seguridad operativa y flexibilidad. Este modelo ofrece opciones de telecontrol y telegestión, cumpliendo además con certificaciones internacionales como ISO 9001 e ISO 14001. La solución garantiza una larga vida útil y un mantenimiento sencillo, optimizando así los recursos del proyecto. Con esta infraestructura, se asegura la integración eficiente de las redes eléctricas, la seguridad de los operadores y la fiabilidad del suministro energético en el centro de almacenamiento.

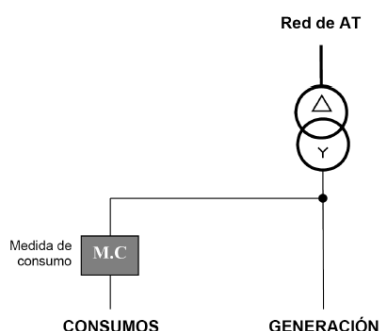
1.10.4. Sistema antivertido

Se instalará un sistema antivertido de acuerdo a las normas de aplicación en la subestación del CA El Cabril, de donde se alimenta a toda la Instalación, a través de una línea de 66 KV.

Se impide en todo momento el vertido de energía eléctrica a la red. Estos mecanismos deberán cumplir con la normativa de calidad y seguridad industrial que

le sea de aplicación y, en particular, en el caso de la baja tensión con, lo previsto en la ITC-BT-40

Para la instalación del sistema, se seguirá lo indicado en Figura 4 del ANEXO I de la ITC-BT-40, que hace referencia a instalaciones generadoras conectadas a redes de alta. El elemento de control puede ser independiente o estar incluido en otros dispositivos de la instalación, tales como el equipo de medida de potencia, el generador, o las cargas. Se propone que el control de vertido se realice junto con el resto de control de la planta en el edificio “servicios técnicos”.



Se deberá instalar toda la infraestructura necesaria para establecer el conexionado vía red de datos (fibra óptica), desde la planta fotovoltaica hasta el edificio de “servicios técnicos”. Se realizará mediante conducción subterránea que contemple las arquetas y registros necesarios distribuidos a lo largo del trazado. La fibra óptica a emplear será monomodo, BASE-LX 9/125 multitubo de aluminio armado metálico ALSP, exterior antihumedad LSZH de 6 pares de fibras ópticas. Se valorará la posibilidad de instalación de un radioenlace siempre y cuando se cumplan las condiciones de vista para este tipo de instalaciones.

Por lo tanto, desde el edificio de servicios técnicos, conociendo el consumo del centro de almacenamiento del Cabril y la producción del generador FV, se regulará la producción de este mediante los inversores para que, bajo ninguna circunstancia, la producción del generador FV sea mayor al consumo. En resumen, los inversores adaptarán la energía generada para que nunca exceda al consumo.

Para el caso de no poder emplearse el vatímetro existente en la subestación, se realizará la instalación de uno nuevo. Se propone como punto de medida a la entrada de la subestación (66kV) junto al equipo de medida existente. Se deberá

atender a las condiciones que imponga la compañía distribuidora en su carta de condiciones técnico-económicas.

Se presupone la existencia de canalizaciones libres para el tendido del cable de datos necesario desde la subestación del C.A. El Cabril hasta el edificio Servicios Técnicos. Sin embargo, pudieran surgir tramos donde no sea posible bien porque no exista o bien porque no haya suficiente espacio en la canalización, plantear canalizaciones nuevas siempre buscando seguir los caminos existentes definiendo los registros suficientes (arquetas).

Córdoba, 28 de marzo de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial

David Cuevas Rodríguez

Nº Colegiado: 4964 COPITIMA

AFECCIONES AMBIENTALES

2. AFECCIONES AMBIENTALES

Se analiza el área de implantación para determinar las posibles afecciones por las distintas infraestructuras y figuras de protección.

Las instalaciones proyectadas tienen posible afectación a varios servicios, con distintos organismos competentes implicados, se analiza pormenorizadamente si pudieran verse afectados:

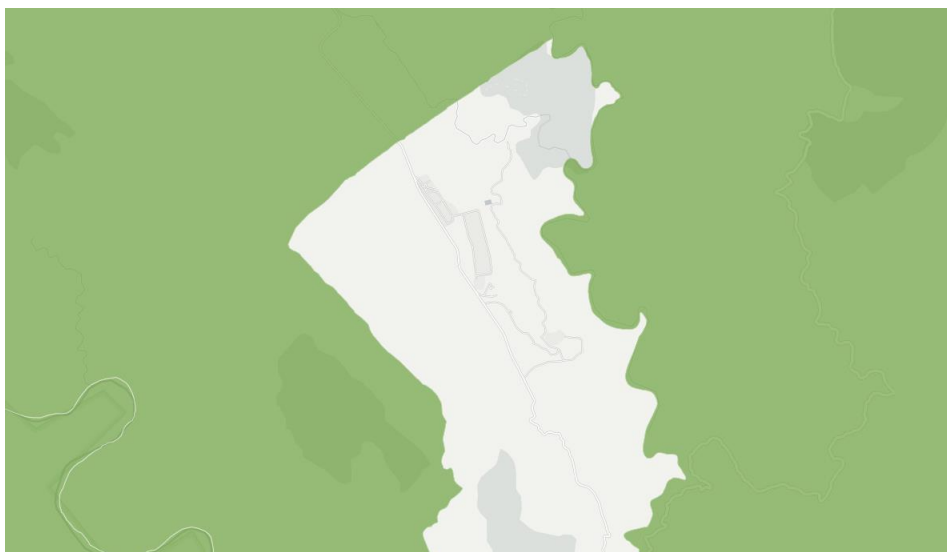
- Ayuntamiento de Hornachuelos
 - No hay caminos municipales o accesos que puedan verse afectados
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
 - Arroyos de la Montesina, a una distancia superior a los 250m, por lo que no presenta afección.
 - No existen otros elementos en el entorno que puedan generar afección.
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
 - No existen vías pecuarias en el entorno, las instalaciones se encuentran dentro del recinto del C.A. El Cabril.
- Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico
 - No existen Yacimientos Arqueológicos en el entorno
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
 - No existen carreteras que presenten afección con la instalación.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
 - No existen vías estatales en el entorno
- ENAGÁS
 - No existen Gasoductos en el entorno

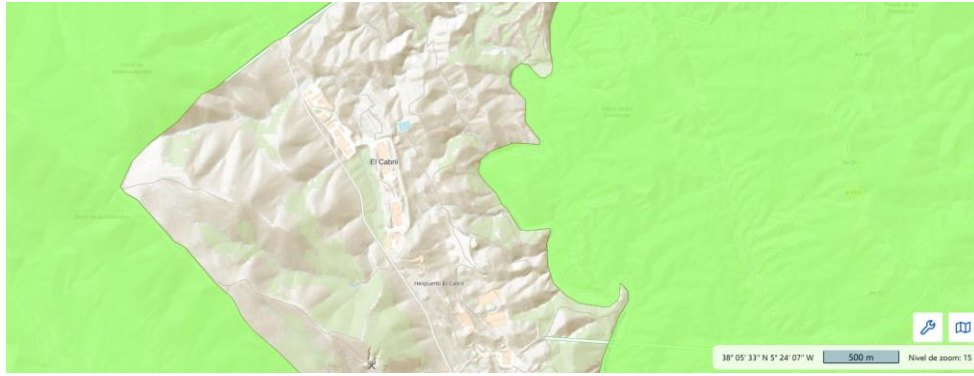
2.1. RED NATURA 2000

Las instalaciones proyectadas no se encuentran dentro de ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ni en áreas protegidas que puedan verse afectadas directa o indirectamente por su desarrollo.

La Red Natura 2000, establecida conforme a las directivas europeas 92/43/CEE (Directiva de Hábitats) y 2009/147/CE (Directiva de Aves), tiene como objetivo la conservación de hábitats naturales y especies silvestres de interés comunitario. De acuerdo con las herramientas de planificación ambiental y los mapas oficiales proporcionados por las autoridades competentes en materia medioambiental, se ha verificado que la localización del proyecto está fuera de los límites de las Zonas de Especial Conservación (ZEC) y de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

En consecuencia, el proyecto no generará impactos significativos sobre hábitats o especies protegidas bajo la normativa europea, nacional o autonómica, y no requiere medidas adicionales específicas relacionadas con la preservación de dichos espacios. Esta conclusión está respaldada por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, especialmente la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y los requisitos establecidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA) en Andalucía.





Córdoba, 28 de marzo de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial

David Cuevas Rodríguez

Nº Colegiado: 4964 COPITIMA

DESCOMPOSICIÓN EN PROYECTOS PARCIALES

3. DESCOMPOSICIÓN EN PROYECTOS PARCIALES

Se propone la siguiente descomposición para la ejecución de lo reflejado en el Anteproyecto.

3.1. PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA

Este proyecto contempla la implementación de una planta fotovoltaica, abarcando las distintas fases necesarias para su desarrollo y puesta en funcionamiento.

- **Calificación Ambiental:** Se realizará conforme a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, clasificándose en el Anexo I, Categoría 2.3. Este proceso asegurará el cumplimiento de los requisitos ambientales y minimizará el impacto ecológico del proyecto.
- **Movimiento de Tierras y Preparación del Terreno:** Se llevarán a cabo trabajos de adecuación del terreno, incluyendo desbroce, nivelación y compactación, garantizando una base estable para la infraestructura.
- **Infraestructura y Obra Civil:** Comprende la ejecución de cimentaciones, canalizaciones, caminos de acceso y demás estructuras necesarias para soportar los sistemas de generación y distribución eléctrica.
- **Instalación Fotovoltaica:** Incluye la colocación y montaje de los módulos fotovoltaicos, estructuras de soporte, inversores y cableado de corriente continua y alterna, asegurando su correcta integración en la red.
- **Instalaciones Auxiliares:** Se implementarán elementos complementarios como sistemas de protección, comunicaciones, alumbrado y señalización para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la planta.
- **Red de Puesta a Tierra:** Se instalará un sistema de puesta a tierra que garantice la seguridad eléctrica de la instalación y proteja tanto a los equipos como al personal ante posibles fallos eléctricos.

La fracción del presupuesto que le corresponderá a este proyecto Parcial será de aproximadamente el 86.88% de la Ejecución Material.

3.2. PROYECTO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Este proyecto abarca las infraestructuras necesarias para la evacuación de la energía generada por la planta fotovoltaica, asegurando su integración en la red eléctrica de distribución.

- **Calificación Ambiental:** La evacuación de la energía deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en su Anexo I, Categoría 5.5. Este proceso garantizará que las actuaciones minimicen el impacto ambiental y se ajusten a la normativa vigente.
- **Centro de Transformación:** Se construirá un centro de transformación donde la energía generada en la planta será convertida y acondicionada para su inyección en la red de distribución, ajustando el nivel de tensión según los requisitos del operador de red.
- **Línea Eléctrica 20 kV:** Se instalará una línea de media tensión (20 kV) que conectará el centro de transformación con el punto de entrega a la red, asegurando un transporte eficiente de la energía eléctrica.
- **Canalizaciones de Enlace con la Planta:** Se implementarán las canalizaciones necesarias para la conexión entre la planta fotovoltaica y la infraestructura de evacuación, garantizando la correcta conducción de la energía desde la generación hasta su distribución.

El presupuesto asignado a estas actividades representa aproximadamente el 13.12% del coste total de la Ejecución Material del proyecto.

3.3. PLAZOS Y FRACCIONES DE ETAPAS Y PROYECTOS PARCIALES

FASE	ETAPA	PLAZOS	PLAZO TOTAL	FRACCIÓN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (%)
ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	CALIFICACIONES AMBIENTALES	1 MES	3 MESES	-
	DOCUMENTO PROYECTOS Y ESTUDIOS	2 MESES		-
CONTRATACIÓN		6 MESES	6 MESES	-
PROYECTO PARCIAL DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA	MOVIMIENTOS DE TIERRA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	1/2 MES	4 MESES	27,71
	INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL	1 MESES Y 1/2 MES		16,22
	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	1 MES		35,83
	INSTALACIONES AUXILIARES	1/2 MES		3,78
	RED DE PUESTA A TIERRA	1/2 MES		3,34
FRACCIÓN TOTAL DEL PROYECTO PARCIAL				86,88
PROYECTO PARCIAL DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	1 MES	2 MESES	6,68
	LÍNEA ELÉCTRICA 20 KV	1/2 MES		3,18
	CANALIZACIONES DE ENLACE CON LA PLANTA	1/2 MES		3,26
FRACCIÓN TOTAL DEL PROYECTO PARCIAL				13,12

Córdoba, 28 de marzo de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial

David Cuevas Rodríguez

Nº Colegiado: 4964 COPITIMA

DESCOMPOSICIÓN EN PROYECTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWP PARA AUTOCONSUMO EN EL C.A. EL CABRIL

PLANOS

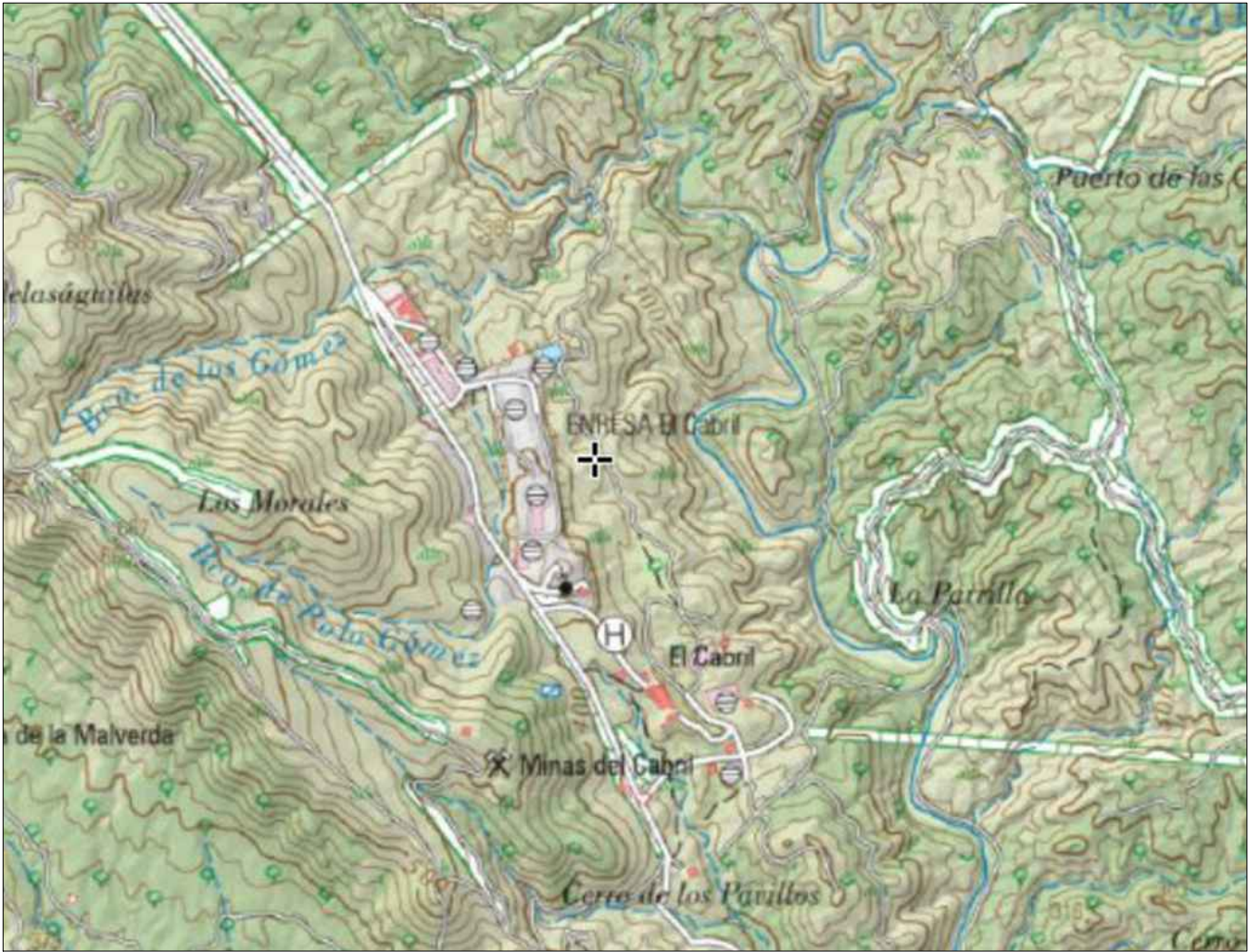
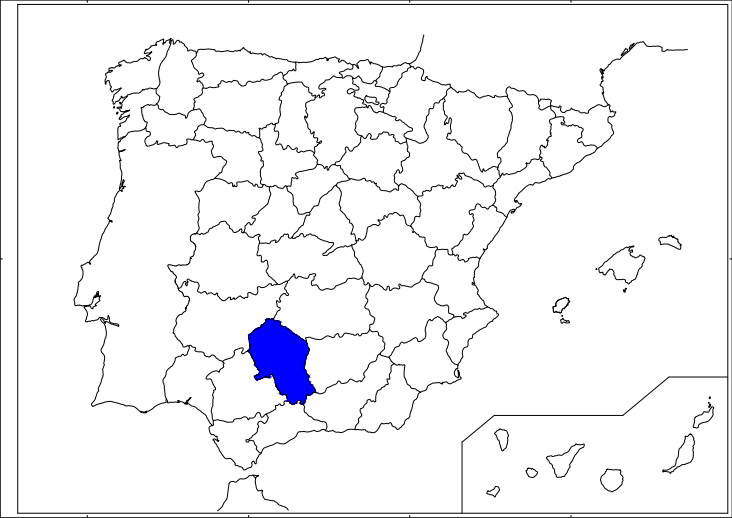
PLANOS

ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWP PARA AUTOCONSUMO EN
EL C.A. EL CABRIL

4. PLANOS

- 1- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2- ORTOFOTO
- 3- SUPERFICIES
- 4- DISEÑO PLANTA
- 5- VALLADO PLANTA
- 6- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 7- CONEXIONADO CANALIZACIÓN
- 8- CAMINO DE ACCESO
- 9- ESQUEMA UNIFILAR CONJUNTO
- 10-DETALLES VALLADO
- 11-DETALLE ZANJAS CIRCUITOS B.T.
- 12-DETALLE ZANJAS CIRCUITOS M.T.
- 13-DETALLE PLACAS
- 14-DETALLE SOPORTE
- 15-DETALLE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

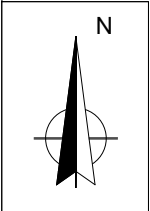
COORDENADAS			
GEOGRÁFICAS		UTM	
LATITUD:	38° 04' 55,20" N	X:	288167.02 m
LONGITUD:	05° 24' 54,97" W	Y:	4217667.83 m
COTA DE TERRENO: 365m.		Huso: 30 S	
		FUTURA PSFV	



Plano GENERAL
de EMPLAZAMIENTO
Sin ESCALA



Plano GENERAL
de ACCESO
Sin ESCALA

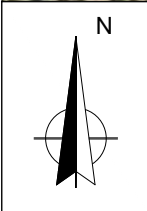


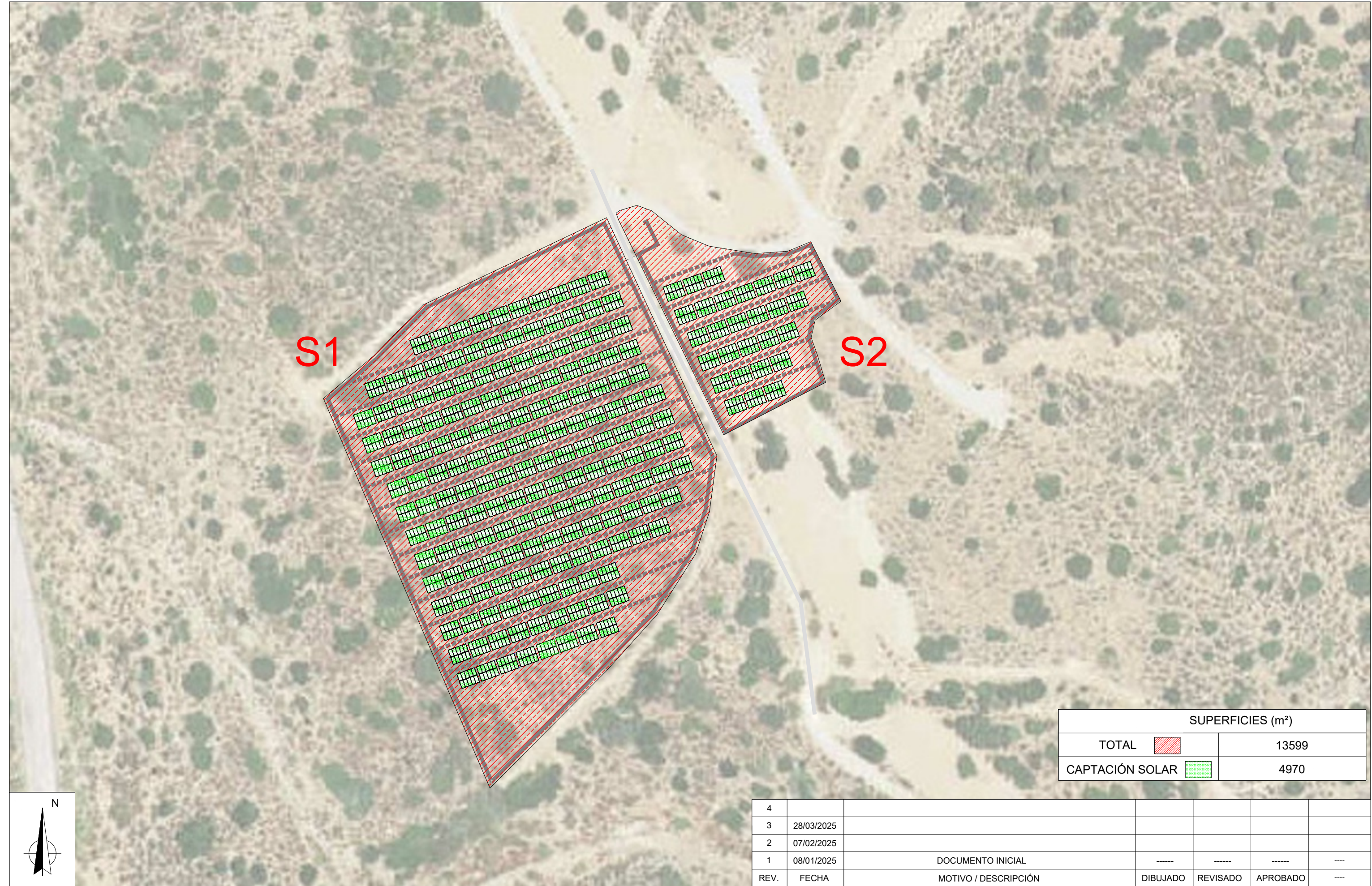
 Ingeniería Civil, S.L.	INGENIERO T�C. INDUSTRIAL DAVID CUEVAS ROD�RIGUEZ N� COLEGIADO 4964 COPITIMA	PROYECTO: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWp		TÍTULO PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO				
		DIRECCION: CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL 14740 , HORNACHUELOS (CÓRDOBA)		ESCALA: S/E	FORMATO: A3	FECHA: 28/03/2025	REVISIÓN:	HOJA: 01
		N� DE PROYECTO: 24032	FASE DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO					



ZONA DE CONSTRUCCIÓN

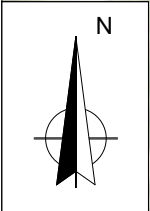
4						
3	28/03/2025					
2	07/02/2025					
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	-----

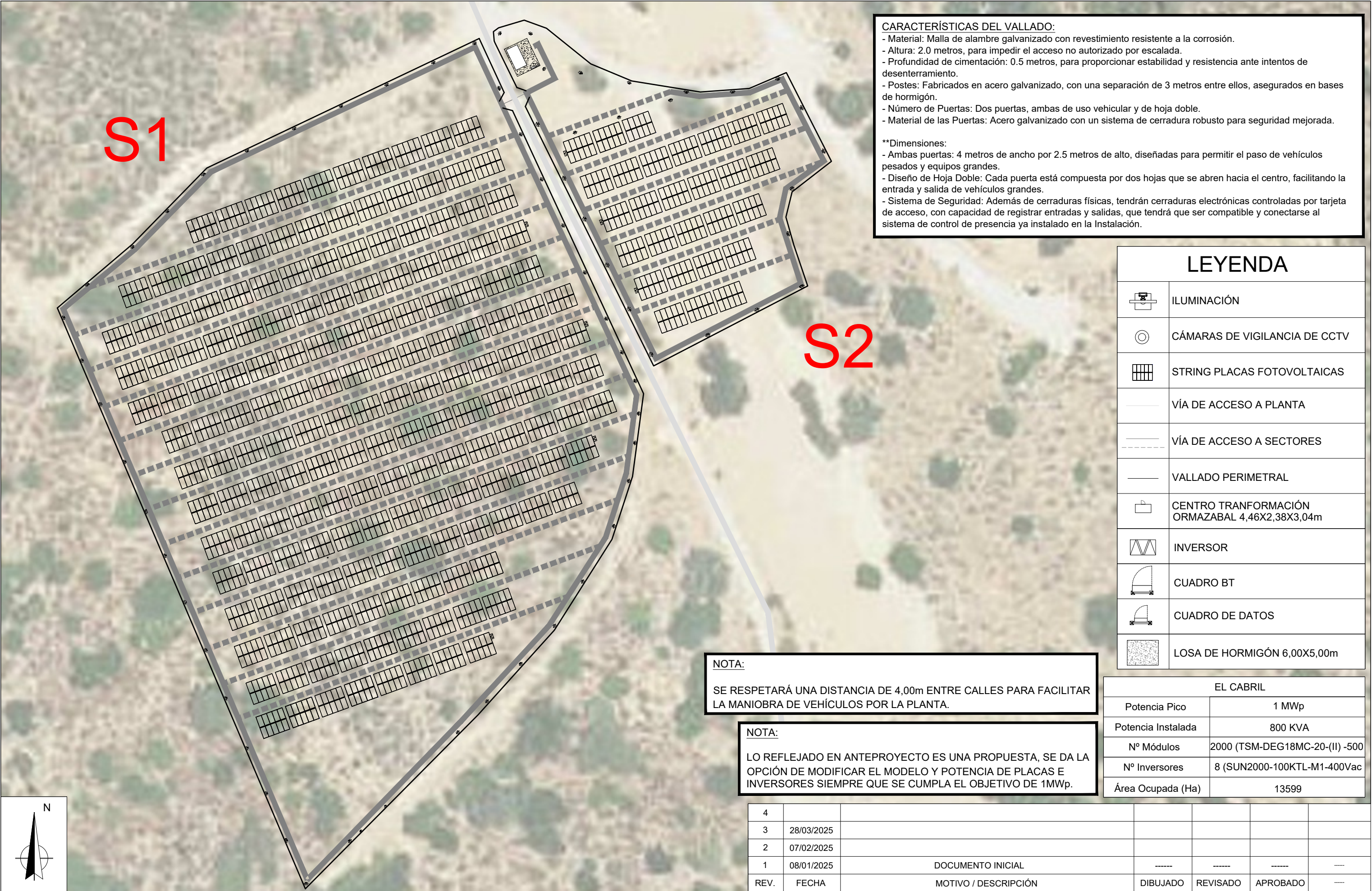




SUPERFICIES (m²)	
TOTAL	13599
CAPTACIÓN SOLAR	4970

4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO





CARACTERÍSTICAS DEL VALLADO:

- Material: Malla de alambre galvanizado con revestimiento resistente a la corrosión.
- Altura: 2.0 metros, para impedir el acceso no autorizado por escalada.
- Profundidad de cimentación: 0.5 metros, para proporcionar estabilidad y resistencia ante intentos de desenterramiento.
- Postes: Fabricados en acero galvanizado, con una separación de 3 metros entre ellos, asegurados en bases de hormigón.
- Número de Puertas: Dos puertas, ambas de uso vehicular y de hoja doble.
- Material de las Puertas: Acero galvanizado con un sistema de cerradura robusto para seguridad mejorada.

****Dimensiones:**

- Ambas puertas: 4 metros de ancho por 2.5 metros de alto, diseñadas para permitir el paso de vehículos pesados y equipos grandes.
- Diseño de Hoja Doble: Cada puerta está compuesta por dos hojas que se abren hacia el centro, facilitando la entrada y salida de vehículos grandes.
- Sistema de Seguridad: Además de cerraduras físicas, tendrán cerraduras electrónicas controladas por tarjeta de acceso, con capacidad de registrar entradas y salidas, que tendrá que ser compatible y conectarse al sistema de control de presencia ya instalado en la Instalación.

LEYENDA	
	ILUMINACIÓN
	CÁMARAS DE VIGILANCIA DE CCTV
	STRING PLACAS FOTOVOLTAICAS
	VÍA DE ACCESO A PLANTA
	VÍA DE ACCESO A SECTORES
	VALLADO PERIMETRAL
	CENTRO TRANFORMACIÓN ORMAZABAL 4,46X2,38X3,04m
	INVERSOR
	CUADRO BT
	CUADRO DE DATOS
	LOSA DE HORMIGÓN 6,00X5,00m

NOTA:

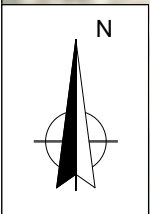
SE RESPETARÁ UNA DISTANCIA DE 4,00m ENTRE CALLES PARA FACILITAR LA MANIOBRA DE VEHÍCULOS POR LA PLANTA.

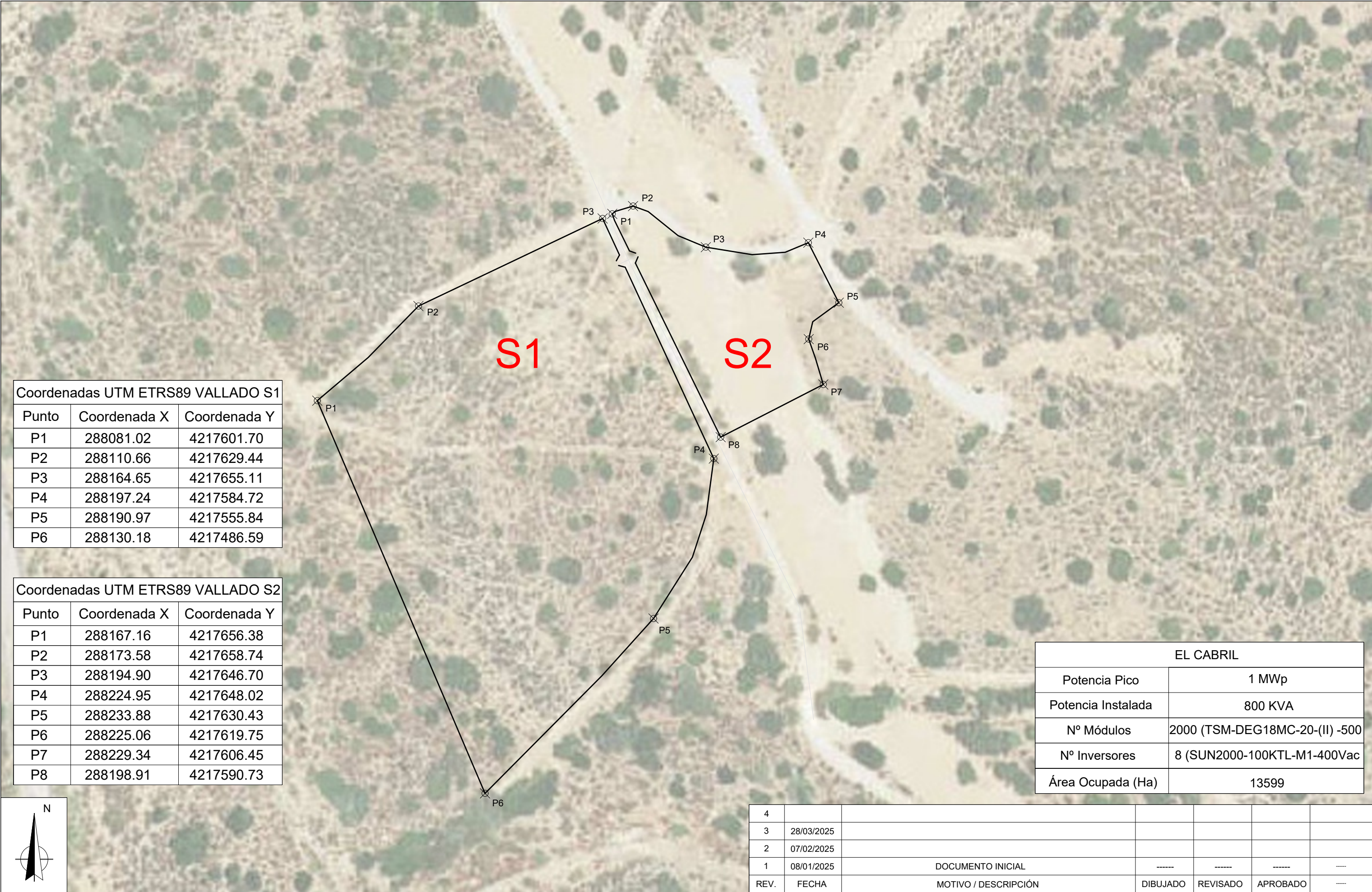
NOTA:

LO REFLEJADO EN ANTEPROYECTO ES UNA PROPUESTA, SE DA LA OPCIÓN DE MODIFICAR EL MODELO Y POTENCIA DE PLACAS E INVERSORES SIEMPRE QUE SE CUMPLA EL OBJETIVO DE 1MWp.

EL CABRIL	
Potencia Pico	1 MWp
Potencia Instalada	800 KVA
Nº Módulos	2000 (TSM-DEG18MC-20-(II) -500
Nº Inversores	8 (SUN2000-100KTL-M1-400Vac
Área Ocupada (Ha)	13599

4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



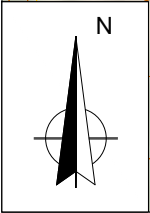
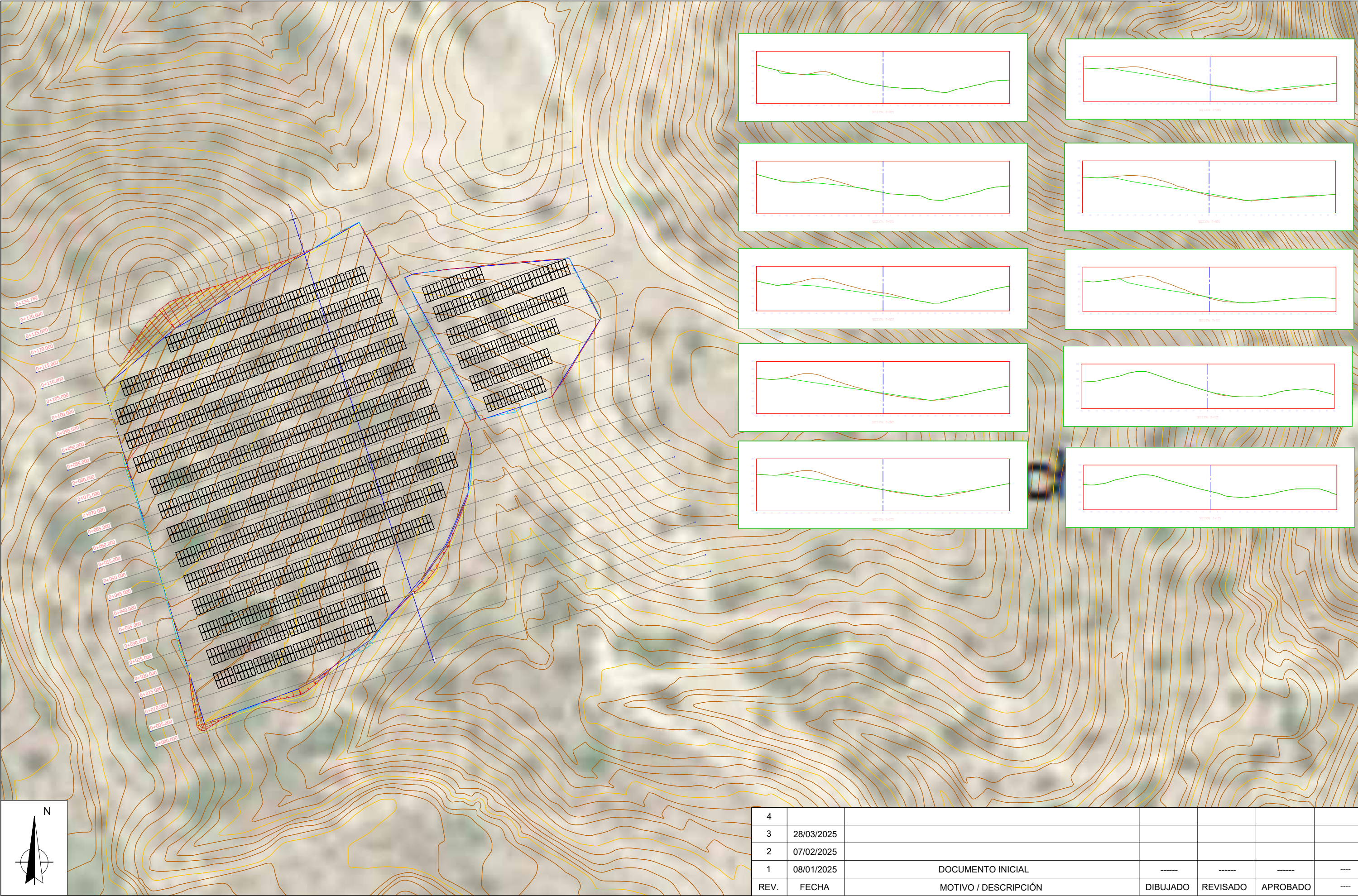


Coordenadas UTM ETRS89 VALLADO S1		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
P1	288081.02	4217601.70
P2	288110.66	4217629.44
P3	288164.65	4217655.11
P4	288197.24	4217584.72
P5	288190.97	4217555.84
P6	288130.18	4217486.59

Coordenadas UTM ETRS89 VALLADO S2		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
P1	288167.16	4217656.38
P2	288173.58	4217658.74
P3	288194.90	4217646.70
P4	288224.95	4217648.02
P5	288233.88	4217630.43
P6	288225.06	4217619.75
P7	288229.34	4217606.45
P8	288198.91	4217590.73

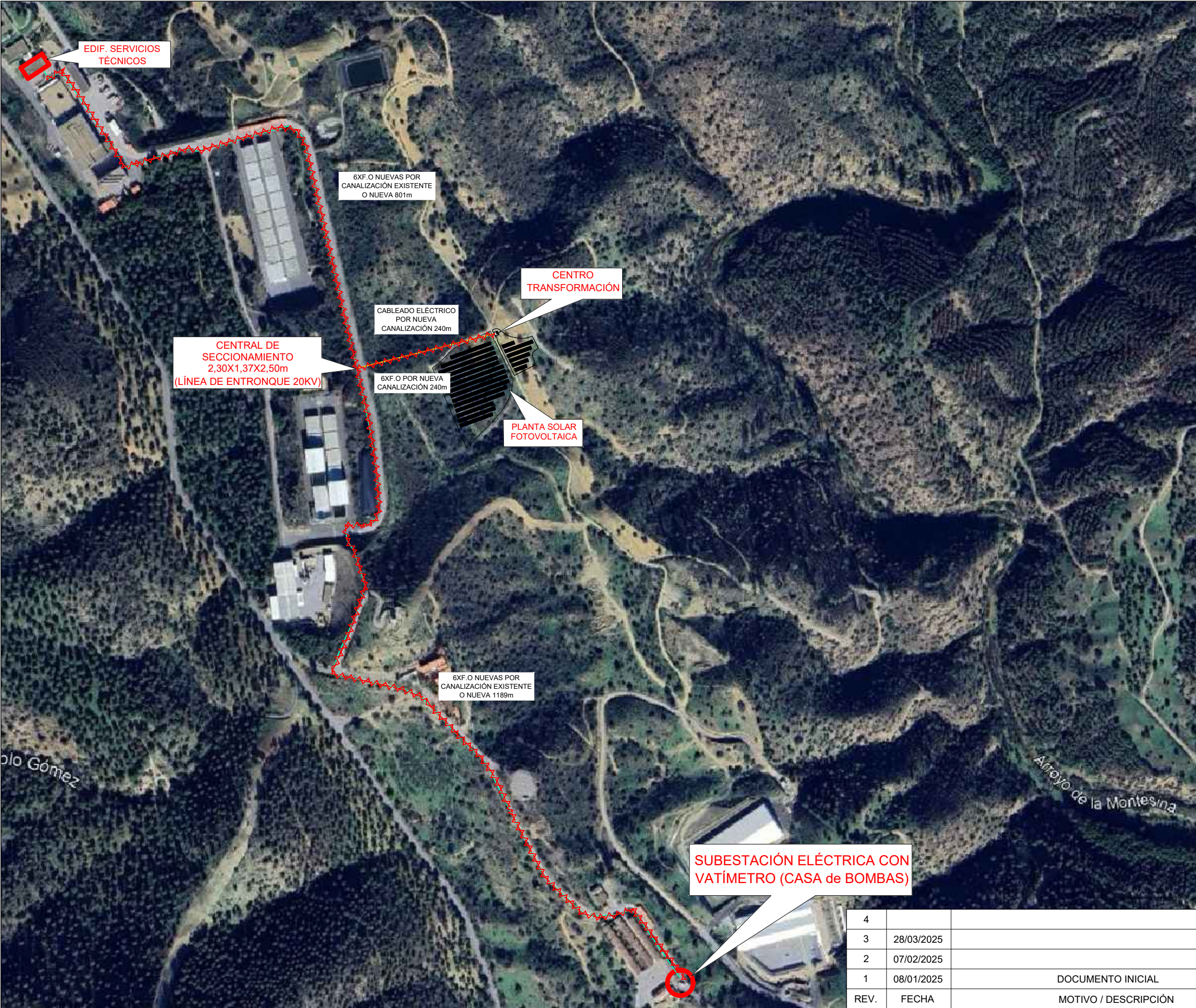
EL CABRIL	
Potencia Pico	1 MWp
Potencia Instalada	800 KVA
Nº Módulos	2000 (TSM-DEG18MC-20-(II) -500
Nº Inversores	8 (SUN2000-100KTL-M1-400Vac
Área Ocupada (Ha)	13599

4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



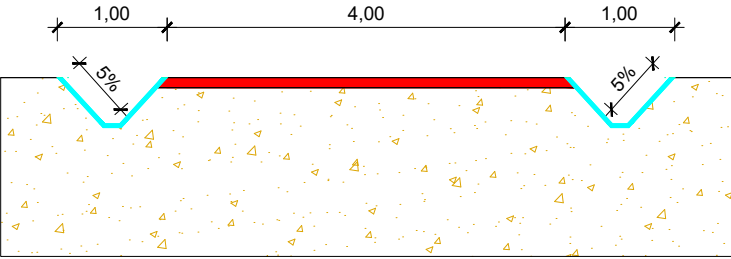
	INGENIERO T�C. INDUSTRIAL DAVID CUEVAS RODRÍGUEZ		PROYECTO: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWp		TÍTULO PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS			
	DIRECCION: CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL 14740 , HORNACHUELOS (CÓRDOBA)		N� DE PROYECTO: 24032		ESCALA: 1:1000	FORMATO: A3	FECHA: 28/03/2025	REVISIÓN:
	N� COLEGIADO 4964 COPITIMA		FASE DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO					HOJA: 06

4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



NOTA:
Se asume la existencia de canalizaciones libres para el tendido del cable de datos desde la subestación del C.A. El Cabril hasta el edificio Servicios Técnicos. No obstante, si algún tramo carece de canalización o espacio suficiente, se deberán instalar nuevas siguiendo los recorridos existentes y definiendo los registros necesarios.

LEYENDA	
	CANALIZACIÓN ENTERRADA ZANJA
	CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA 6 PARES MONOMODO
	CABLEADO ELÉCTRICO

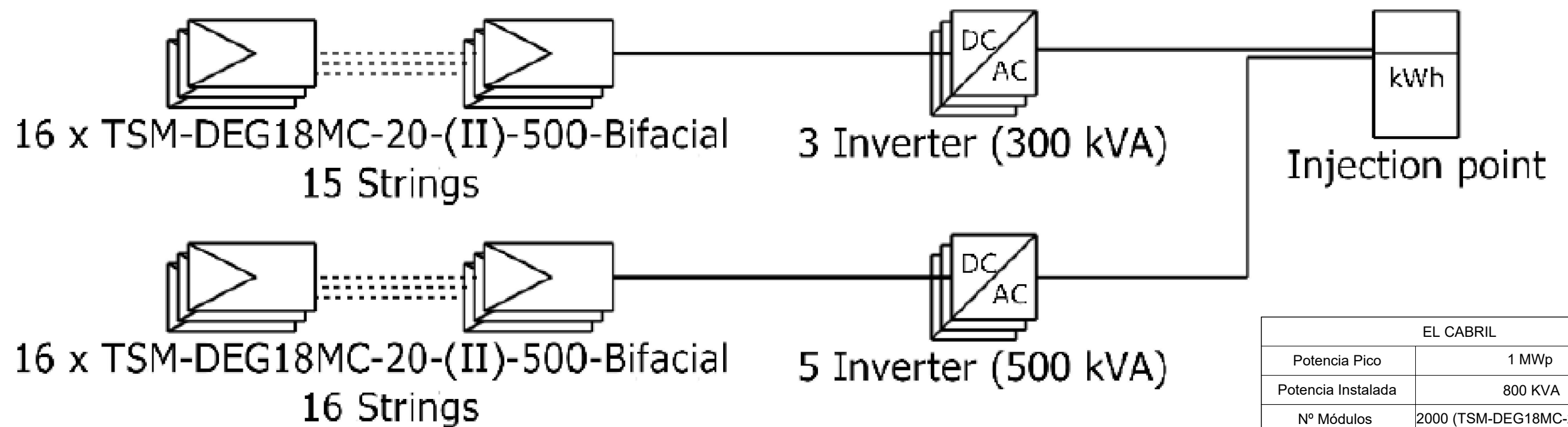


ADECUACIÓN DEL CAMINO:
- SE DEBERÁ ADECUAR CAMINO DE ACCESO A PLANTA CON ANCHURA DE 4,00m PARA ESTAR EN CONDICIONES APTAS PARA EL USO DE VEHÍCULOS PESADOS, ESTA SE REALIZARÁ CON SU CORRESPONDIENTE COMPACTADO Y PENDIENTES. DEBERÁ INCLUIR CUNETAS DE EVACUACIÓN DE LLUVIA CON ANCHURA DE 1,00m, 0,60m DE PROFUNDIDAD Y 5% DE PENDIENTE TRANSVERSAL MÁX.

LEYENDA	
	CUNETA DE EVACUACIÓN COMPACTADA
	CAMINO DE ACCESO COMPACTADO

4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

	INGENIERO T�C. INDUSTRIAL DAVID CUEVAS ROD�RIGUEZ		PROYECTO: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 1 MWp		TÍTULO PLANO: CAMINO DE ACCESO			
	DIRECCION: CENTRO ALMACENAMIENTO EL CABRIL 14740 , HORNACHUELOS (CÓRDOBA)		N� DE PROYECTO: 24032		ESCALA: S/E	FORMATO: A3	FECHA: 28/03/2025	REVISIÓN:
	N� COLEGIADO 4964 COPITIMA		FASE DEL PROYECTO: ANTEPROYECTO					HOJA: 08



EL CABRIL	
Potencia Pico	1 MWp
Potencia Instalada	800 KVA
Nº Módulos	2000 (TSM-DEG18MC-20-(II) -500
Nº Inversores	8 (SUN2000-100KTL-M1-400Vac
Área Ocupada (Ha)	13599

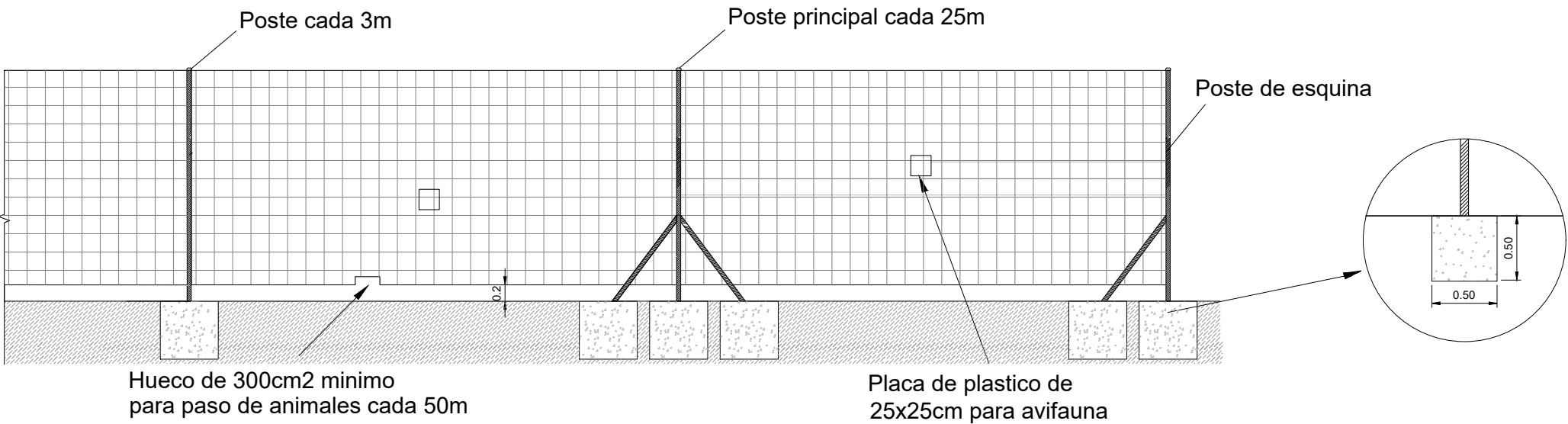
NOTA:

LO REFLEJADO EN ANTEPROYECTO ES UNA PROPUESTA, SE DA LA OPCIÓN DE MODIFICAR EL MODELO Y POTENCIA DE PLACAS E INVERSORES SIEMPRE QUE SE CUMPLA EL OBJETIVO DE 1MWp.

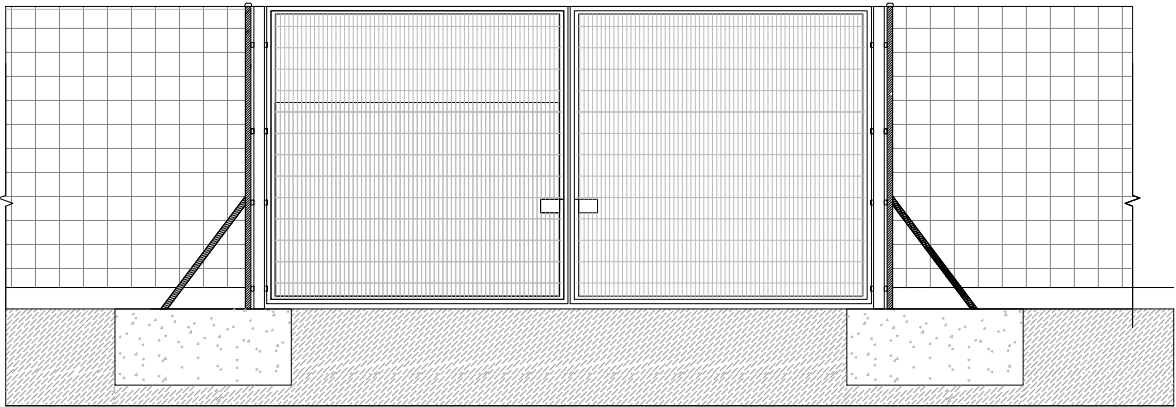
4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

DETALLES VALLADO

ESPECIFICACIONES: Cerramiento cinegético de malla anudada de 200*17*30cm, sin elementos cortantes, con postes separados cada 3 metros y refuerzos cada 25 metros.
Incluida la zapata de colocación de 50x50x50cm con hormigón H-200.
La altura de los postes y de la malla es de 2,00 metros.
Espacio libre de los primeros 20cm en todo el perímetro.
Hueco de 30x30cm cada 50m de vallado, que permita la entrada y salida de animales.
Incluida 1 placa por cada vano de plastico/metal de 25x25cm de fleje visualizador.



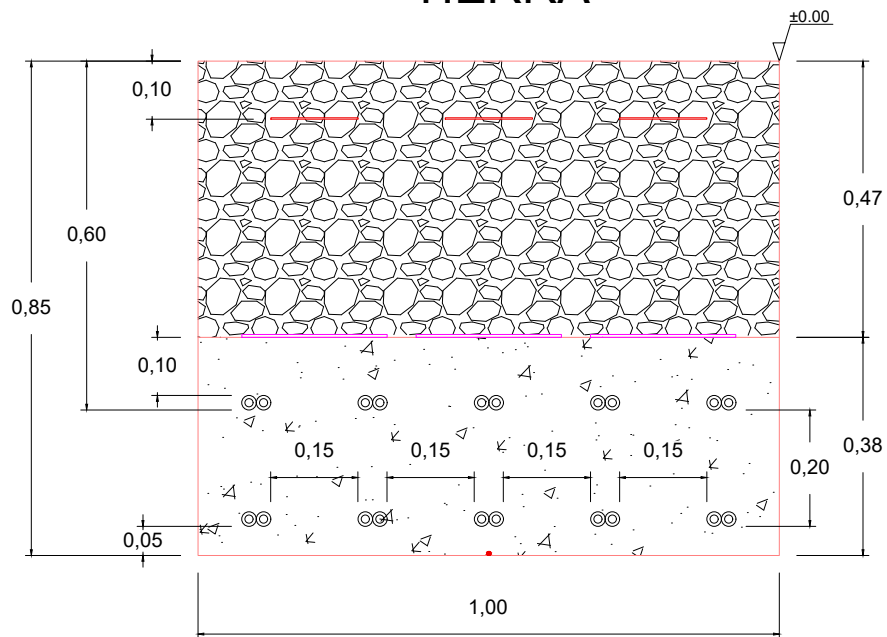
ESPECIFICACIONES: Puerta galvanizada con cerrojo y candado, de dos hojas.
De dimensiones 4 metros x 2,00 metros de altura.



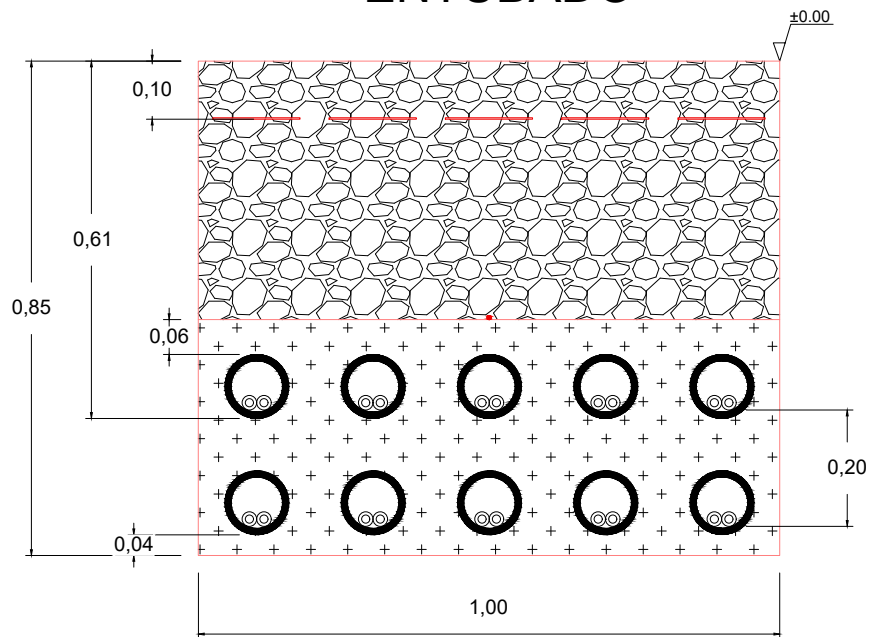
4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

TÍTULO PLANO:					
DETALLES VALLADO					
ESCALA:	FORMATO:	FECHA:	REVISIÓN:	HOJA:	
S/E	A3	28/03/2025		10	

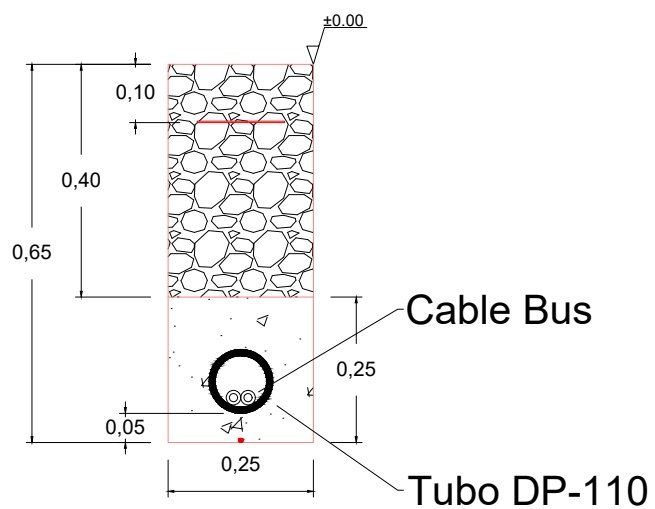
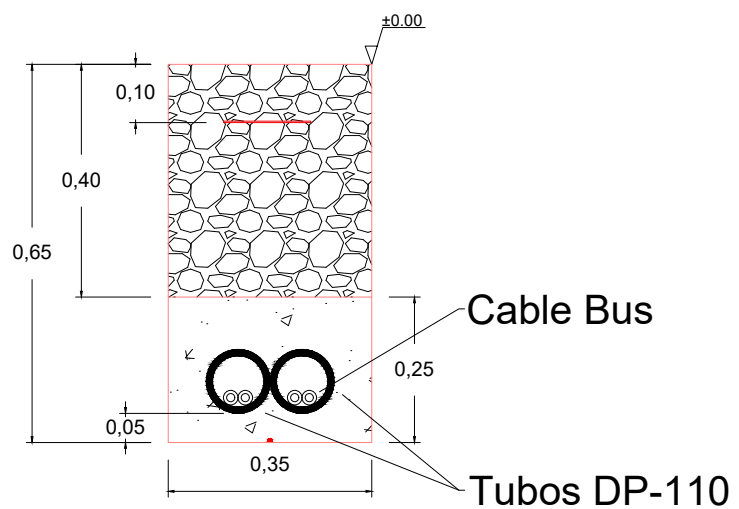
TIPO BT-I
Canalización
de 1-10 circuitos
TIERRA



TIPO BT-I-H
Canalización
De 1-10 circuitos
ENTUBADO



TIPO T-I
Cable bus

TIPO T-II
Cable bus

LEYENDA

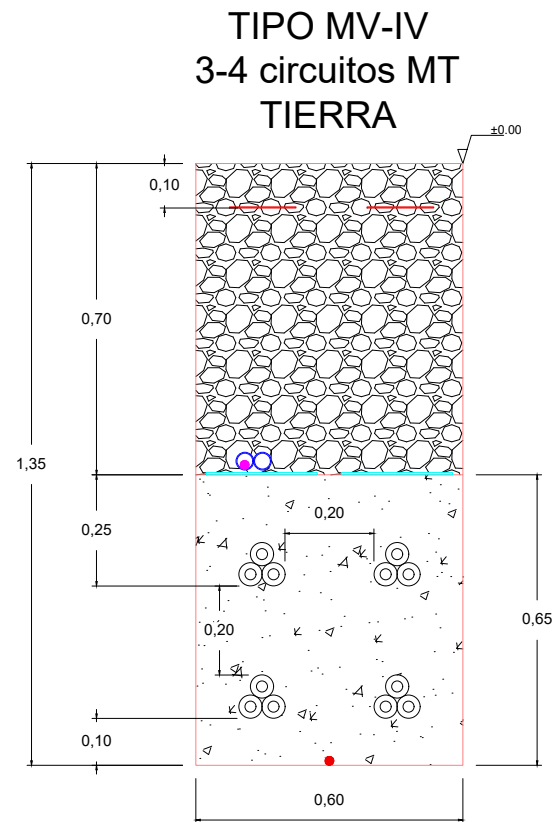
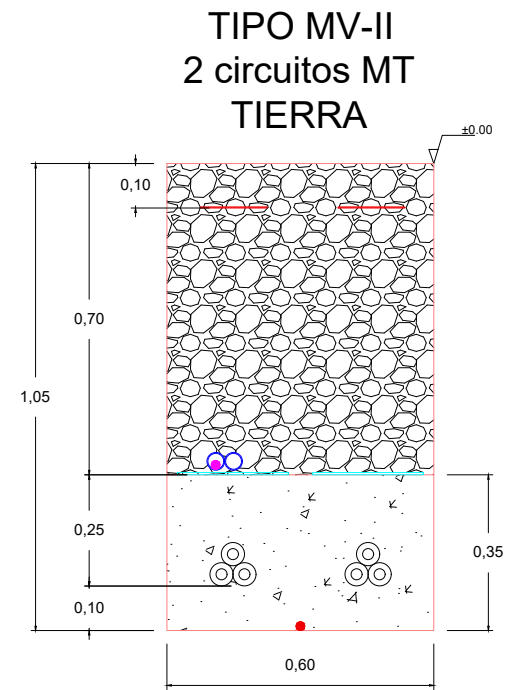
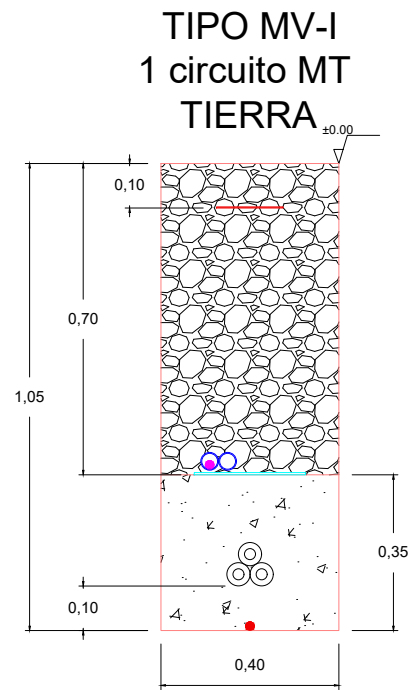
	Cables BT (+&-)		Tierra compactada
	Tubo DP-110		Arena
	Cinta de señalización		Hormigón H15
	Placa de protección mecánica		
	Cable de tierra Cu desnudo 35 mm ²		

4						
3	28/03/2025					
2	07/02/2025					
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	-----

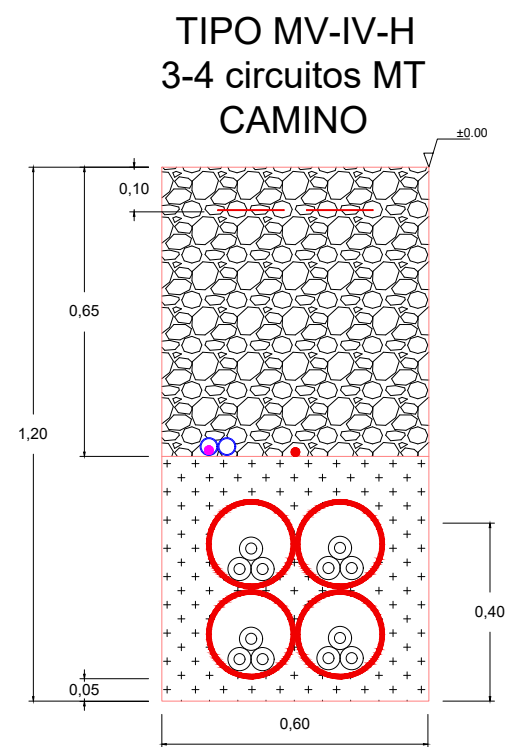
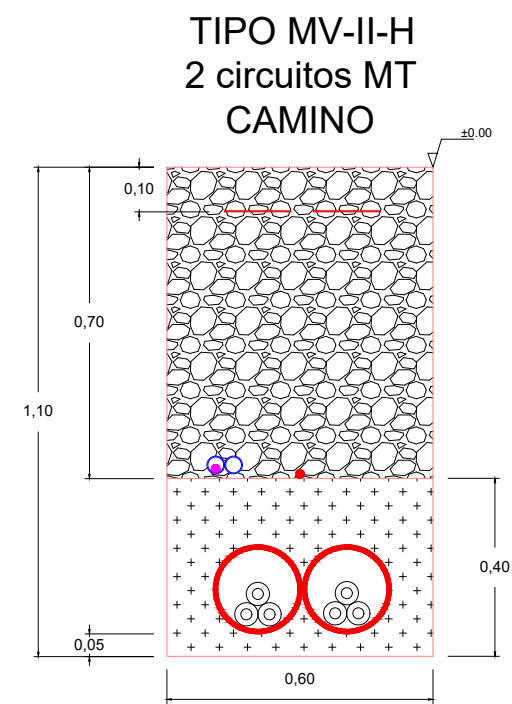
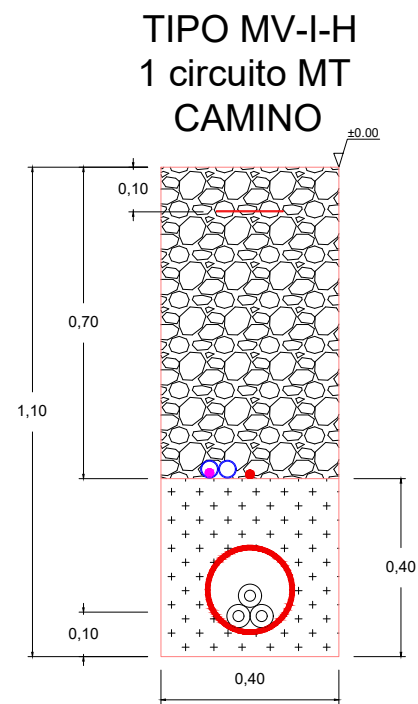
TÍTULO PLANO:

DETALLE DE ZANJAS PARA CIRCUITOS DE BT

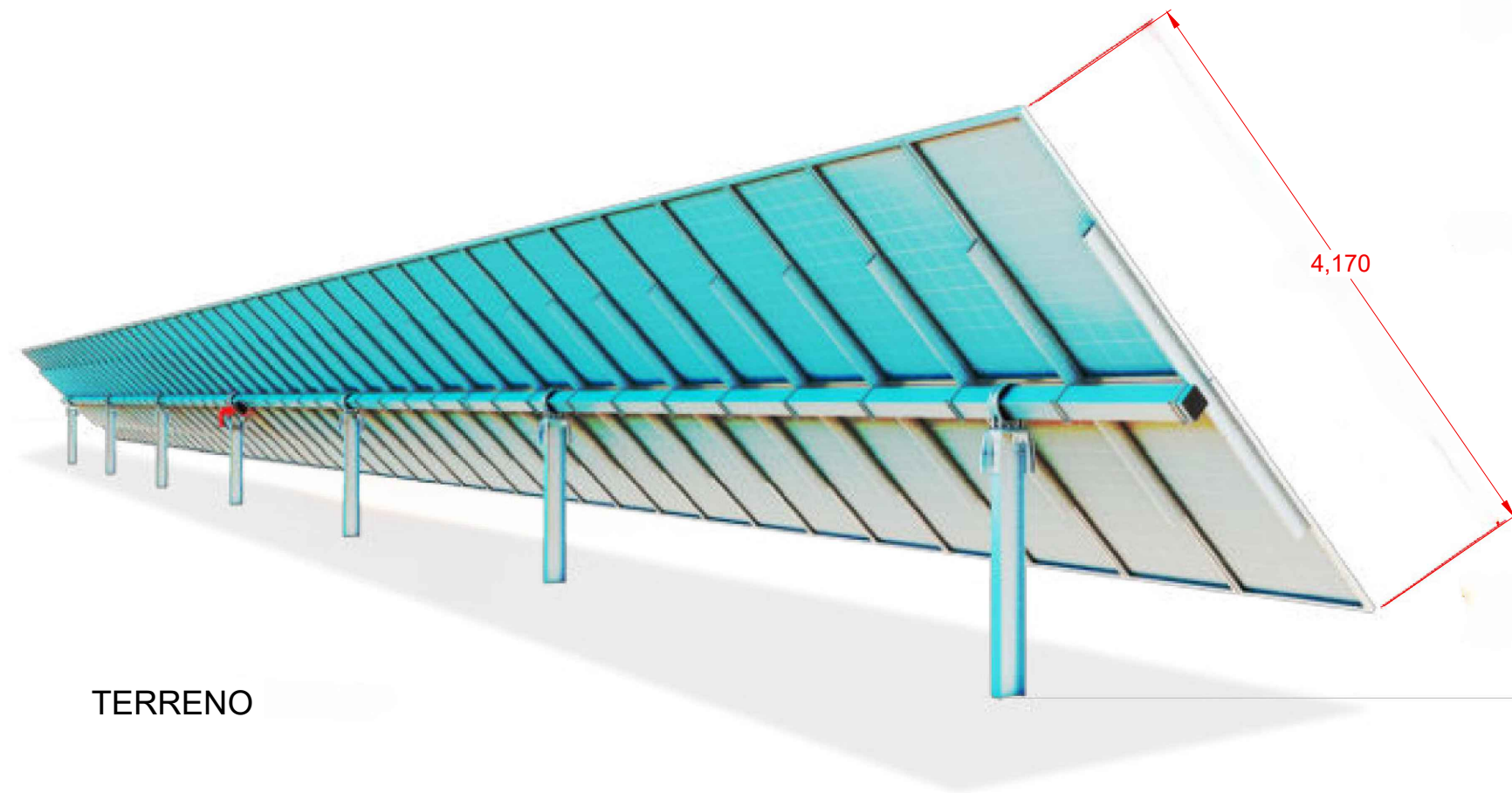
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	FECHA: 28/03/2025	REVISIÓN:	HOJA: 11
----------------	----------------	----------------------	-----------	-------------



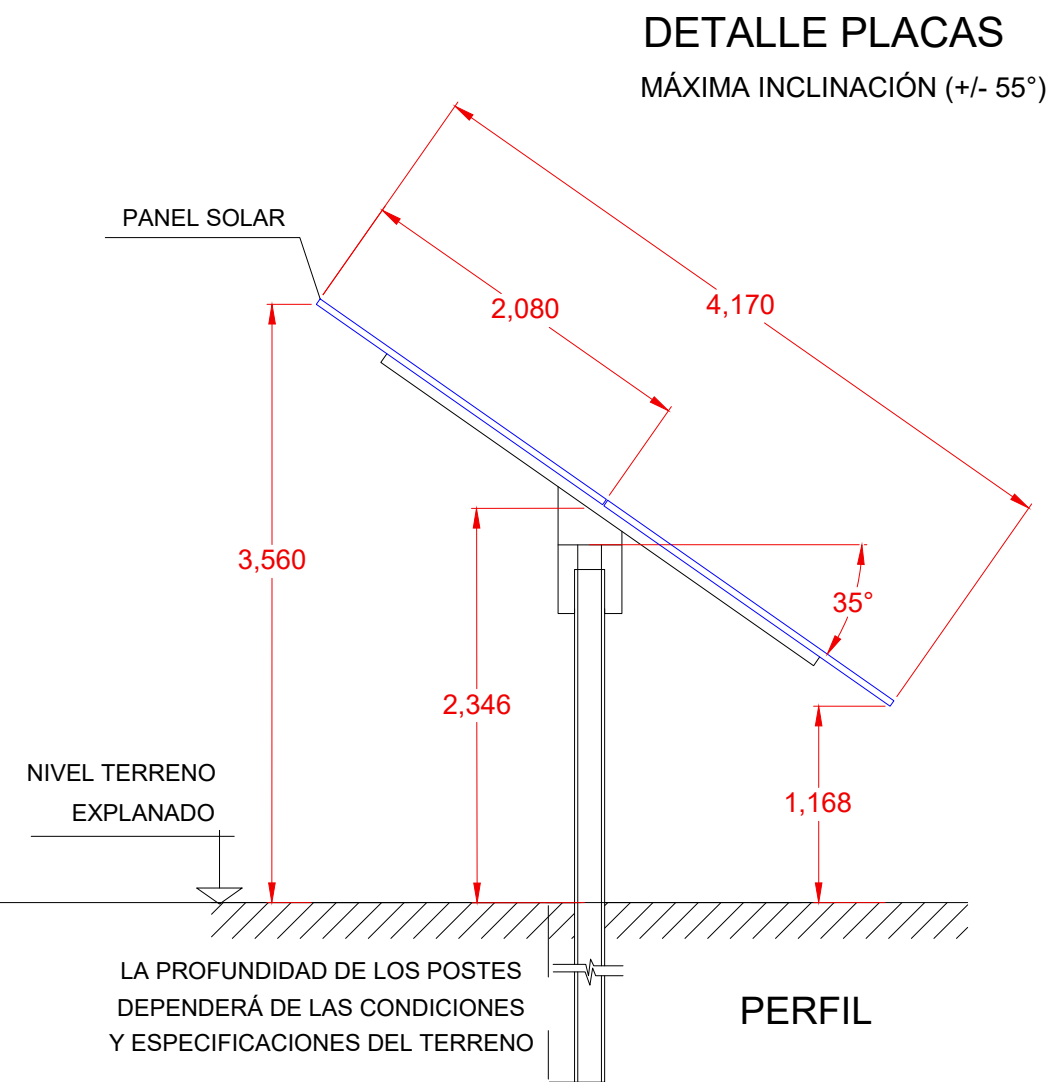
LEYENDA			
	Tubo PVC 40		Cables MT (3fases)
	Tubo PVC 200		Tierra compactada
	Cinta de señalización		Arena
	Placa de protección mecánica		Hormigón H15
	Cable de tierra Cu desnudo		Cable de comunicación



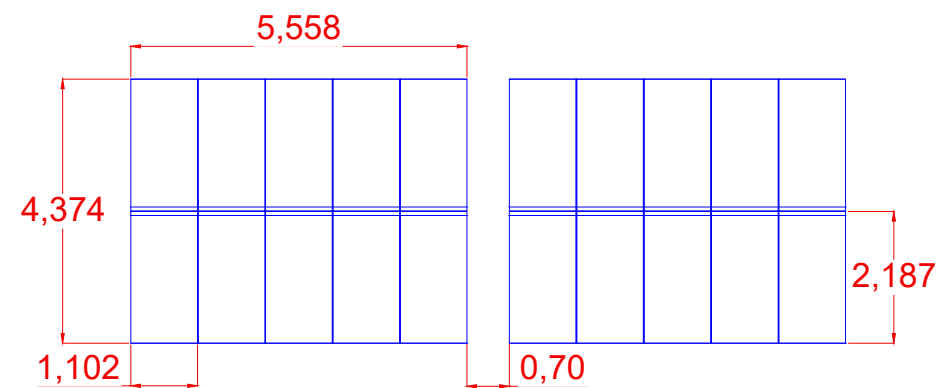
4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



TERRENO

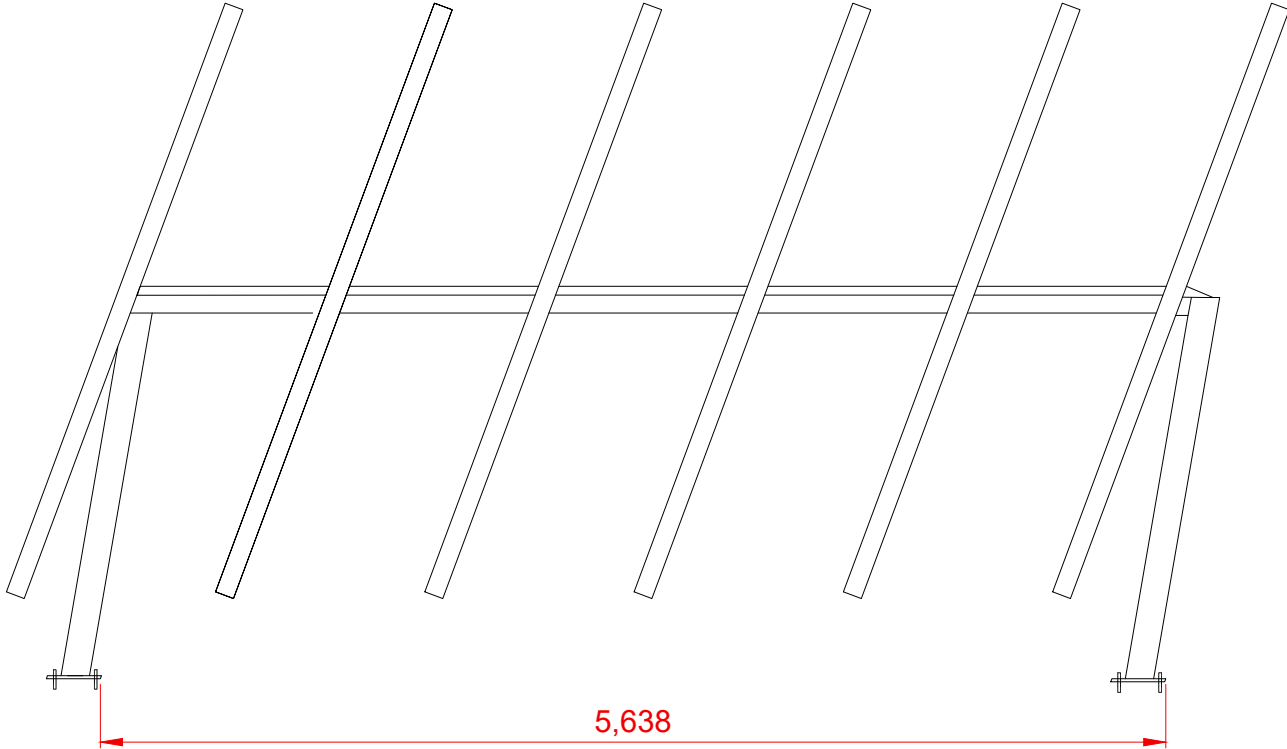


PERFIL

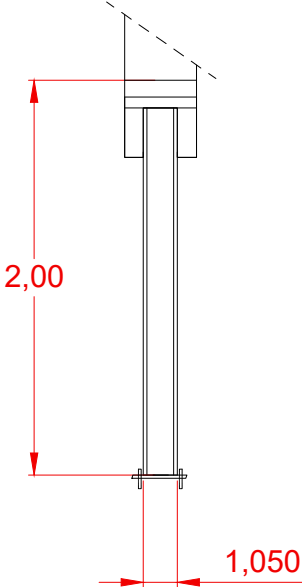


PLANTA

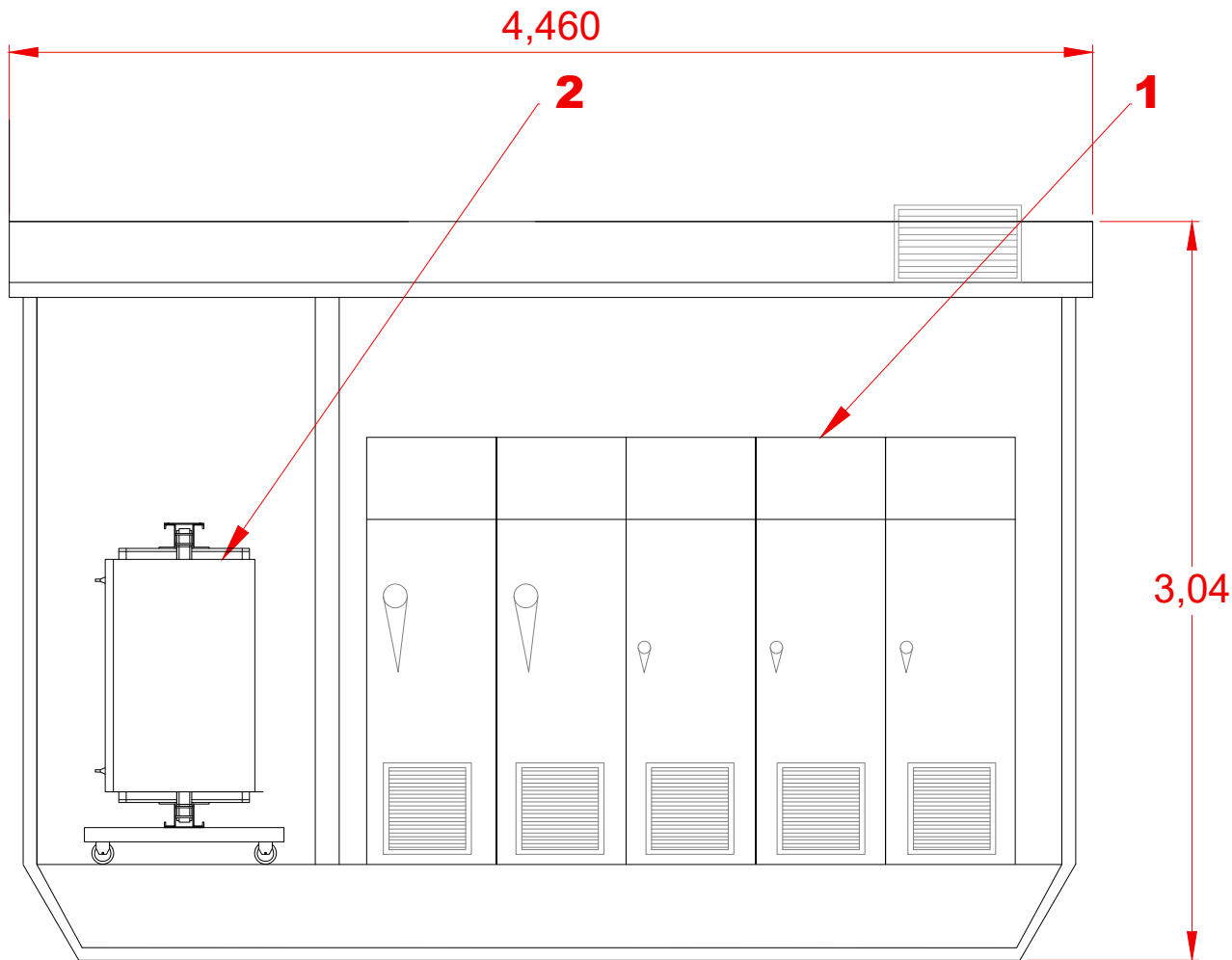
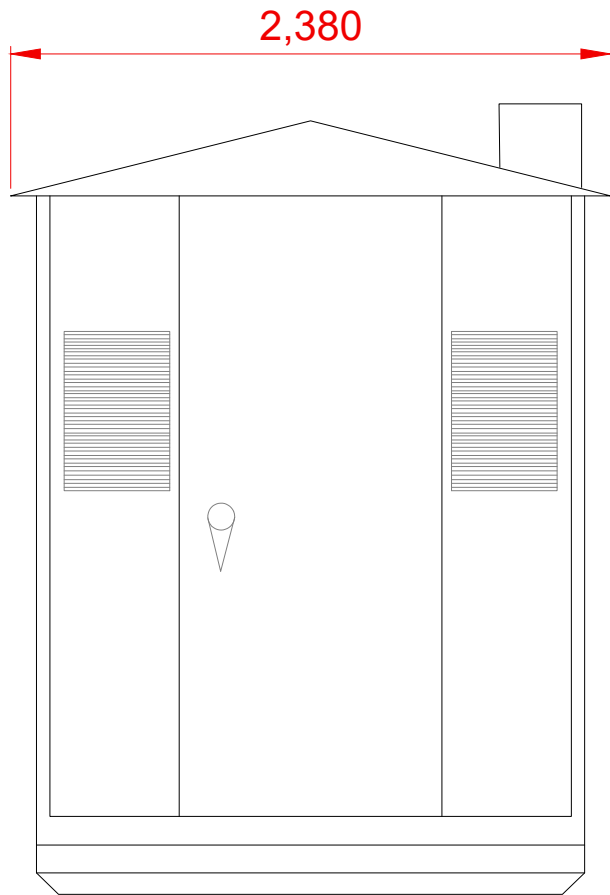
4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



Soportes laterales



4					
3	28/03/2025				
2	07/02/2025				
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



COMPONENTES

1	Celdas Modulares
2	Transformador

4						
3	28/03/2025					
2	07/02/2025					
1	08/01/2025	DOCUMENTO INICIAL	-----	-----	-----	-----
REV.	FECHA	MOTIVO / DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	-----

ANEXOS

5. ANEXOS

5.1. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: EL CABRIL 1MW V3

Variant: Nueva variante de simulación

Ground system (tables) on a terrain

System power: 1000 kWp

El Cabril Hornachuelos - Spain



Project: EL CABRIL 1MW V3

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Project summary

Geographical Site

El Cabil Hornachuelos

Spain

Situation

Latitude 38.08 °N

Longitude -5.42 °W

Altitude 363 m

Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Weather data

El Cabil Hornachuelos

Meteonorm 8.2 (2005-2020), Sat=100% - Sintético

System summary

Grid-Connected System

Orientation #1

Fixed plane

Tilt/Azimuth 35 / -20 °

Ground system (tables) on a terrain

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

User's needs

Daily profile

Constant over the year

Average 16.00 MWh/Day

No grid reinjection

System information

PV Array

Nb. of modules

2000 units

Pnom total

1000 kWp

Inverters

Nb. of units

8 units

Pnom total

800 kWac

Pnom ratio

1.250

Results summary

Produced Energy 1412.5 MWh/year

Specific production

1413 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

69.23 %

Used Energy

5840.0 MWh/year

Solar Fraction SF

24.19 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	5
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Detailed User's needs	7
Main results	8
Loss diagram	9
Predef. graphs	10
Single-line diagram	11
CO ₂ Emission Balance	12



Project: EL CABRIL 1MW V3

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

General parameters

Grid-Connected System

Orientation #1

Fixed plane

Tilt/Azimuth 35 / -20 °

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

User's needs

Daily profile
Constant over the year
Average 16.00 MWh/Day
No grid reinjection

Ground system (tables) on a terrain

Sheds configuration

Nb. of sheds 200 units
Set of tables
Shading limit angle
Limit profile angle 33.5 °

Sizes

Sheds spacing 7.50 m
Collector width 4.39 m
Average GCR 58.6 %

Horizon

Average Height 6.3 °

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

Hourly load	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	
	0	0	0	0	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	kW
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	
	2000	2000	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kW

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer Generic
Model TSM-DEG18MC-20-(II)-500-Bifacial
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 500 Wp
Number of PV modules 2000 units
Nominal (STC) 1000 kWp
Modules 125 string x 16 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 927 kWp
U mpp 608 V
I mpp 1525 A

Total PV power

Nominal (STC) 1000 kWp
Total 2000 modules
Module area 4820 m²

Inverter

Manufacturer Generic
Model SUN2000-100KTL-M1-400Vac
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 100 kWac
Number of inverters 8 units
Total power 800 kWac
Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>33°C) 110 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.25
Power sharing within this inverter

Total inverter power

Total power 800 kWac
Max. power 880 kWac
Number of inverters 8 units
Pnom ratio 1.25

Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

DC wiring losses

Global array res. 6.6 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %



PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Array losses

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, $n(\text{glass})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000



PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=38°4'55", Long=-5°24'55", Alt=363m

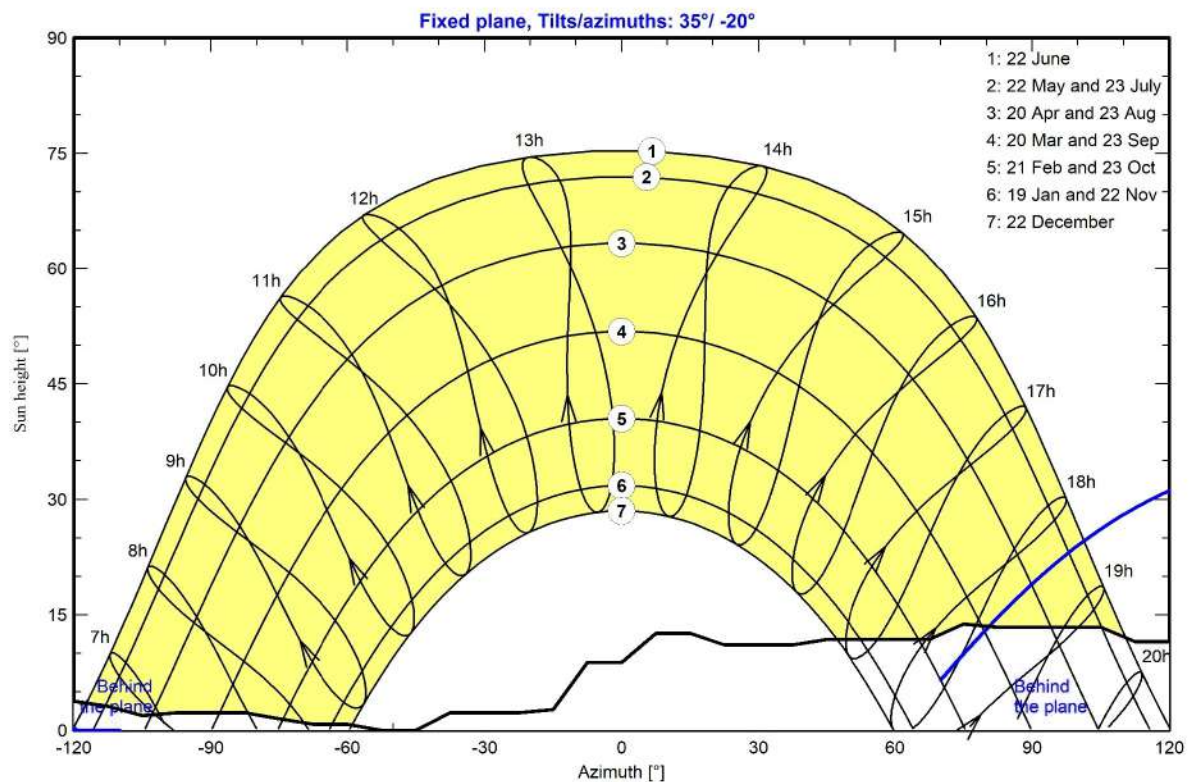
Average Height 6.3 ° Albedo Factor 0.63
Diffuse Factor 0.94 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-83	-75
Height [°]	1.5	1.5	2.3	2.7	2.3	2.7	2.3	3.8	3.1	1.9	2.3	2.3	1.5
Azimuth [°]	-68	-60	-53	-45	-38	-23	-15	-8	0	8	15	23	38
Height [°]	0.8	0.8	0.0	0.0	2.3	2.3	2.7	8.8	8.8	12.6	12.6	11.1	11.1
Azimuth [°]	45	68	75	83	105	113	135	143	158	165	173	180	
Height [°]	11.8	11.8	13.8	13.4	13.4	11.5	11.5	5.3	5.3	1.9	1.5	1.5	

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Orientation #1



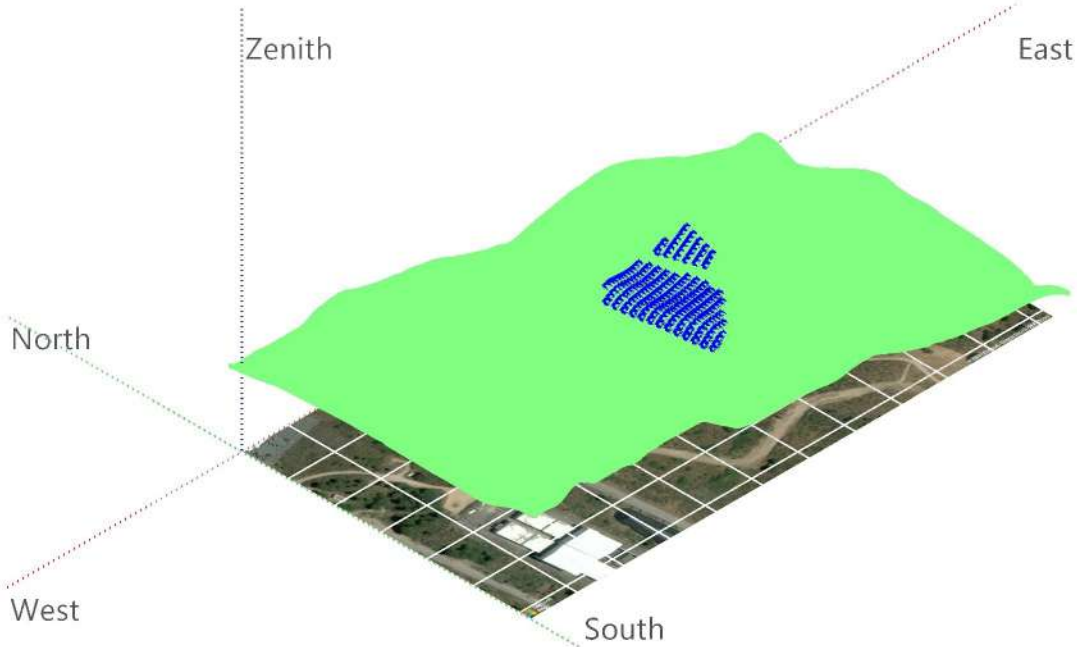


PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Near shadings parameter

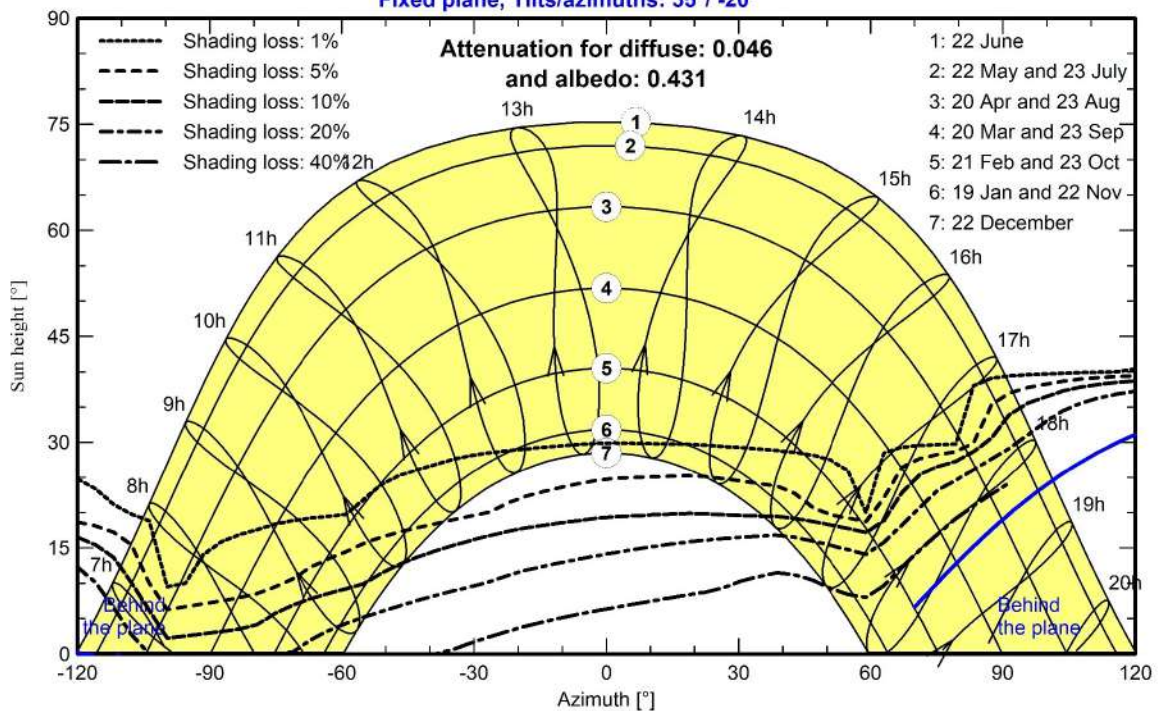
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 35°/-20°





PVsyst V8.0.5

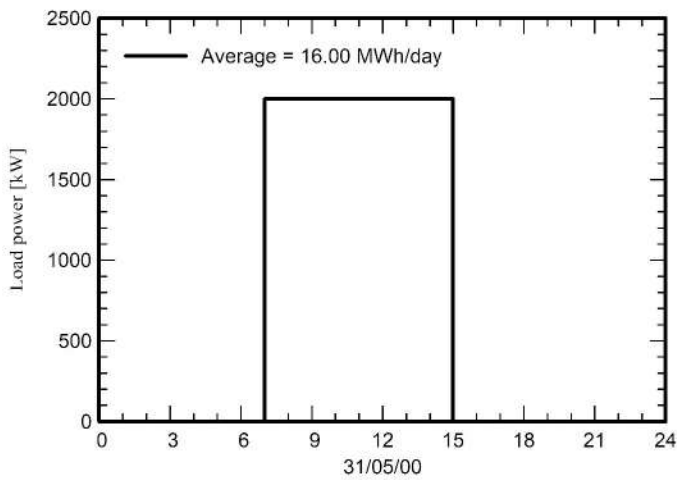
VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Detailed User's needs

Daily profile, Constant over the year, average = 16.00 MWh/day

Hourly load	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	
	0	0	0	0	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	kW
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	
	2000	2000	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kW

Daily profile





Project: EL CABRIL 1MW V3

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V8.0.5

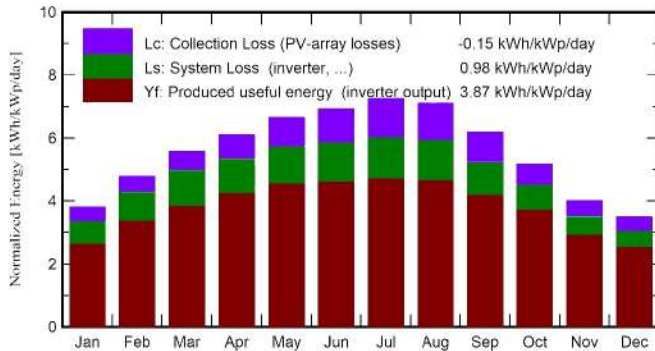
VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Main results

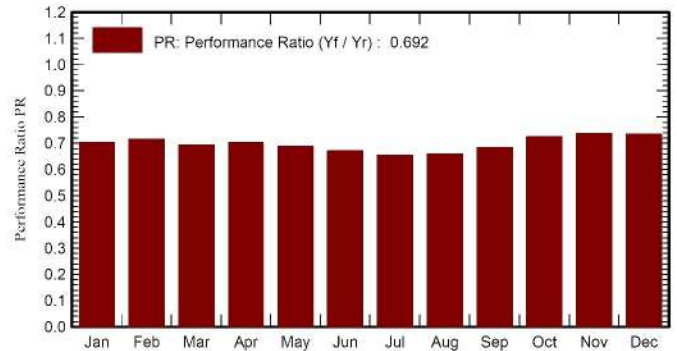
System Production

Produced Energy	1412.5 MWh/year	Specific production	1413 kWh/kWp/year
Used Energy	5840.0 MWh/year	Perf. Ratio PR	69.23 %
		Solar Fraction SF	24.19 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	EUnused	EFrGrid
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
January	74.6	28.80	7.78	117.8	108.7	104.8	496.0	83.0	19.98	413.0
February	94.1	33.49	9.40	133.6	127.6	121.0	448.0	95.6	23.25	352.4
March	143.4	56.52	12.55	172.7	165.2	155.4	496.0	120.0	32.69	376.0
April	173.1	63.76	15.07	183.0	174.8	161.4	480.0	128.5	29.96	351.5
May	215.0	71.18	19.62	206.0	196.7	178.5	496.0	142.0	33.30	354.0
June	229.7	67.95	24.15	207.7	198.3	176.6	480.0	139.3	33.98	340.7
July	243.0	59.66	27.10	224.7	215.0	187.7	496.0	147.2	36.86	348.8
August	215.5	57.96	27.42	220.3	211.5	184.9	496.0	145.5	35.81	350.5
September	161.0	49.13	23.02	185.4	177.8	158.0	480.0	126.8	28.14	353.2
October	119.9	44.11	18.37	160.3	153.0	140.7	496.0	116.2	22.01	379.8
November	79.7	30.91	11.67	120.5	112.1	106.3	480.0	88.9	15.51	391.1
December	65.7	27.16	8.71	108.4	98.5	95.3	496.0	79.6	14.03	416.4
Year	1814.7	590.62	17.12	2040.5	1939.1	1770.5	5840.0	1412.5	325.54	4427.5

Legends

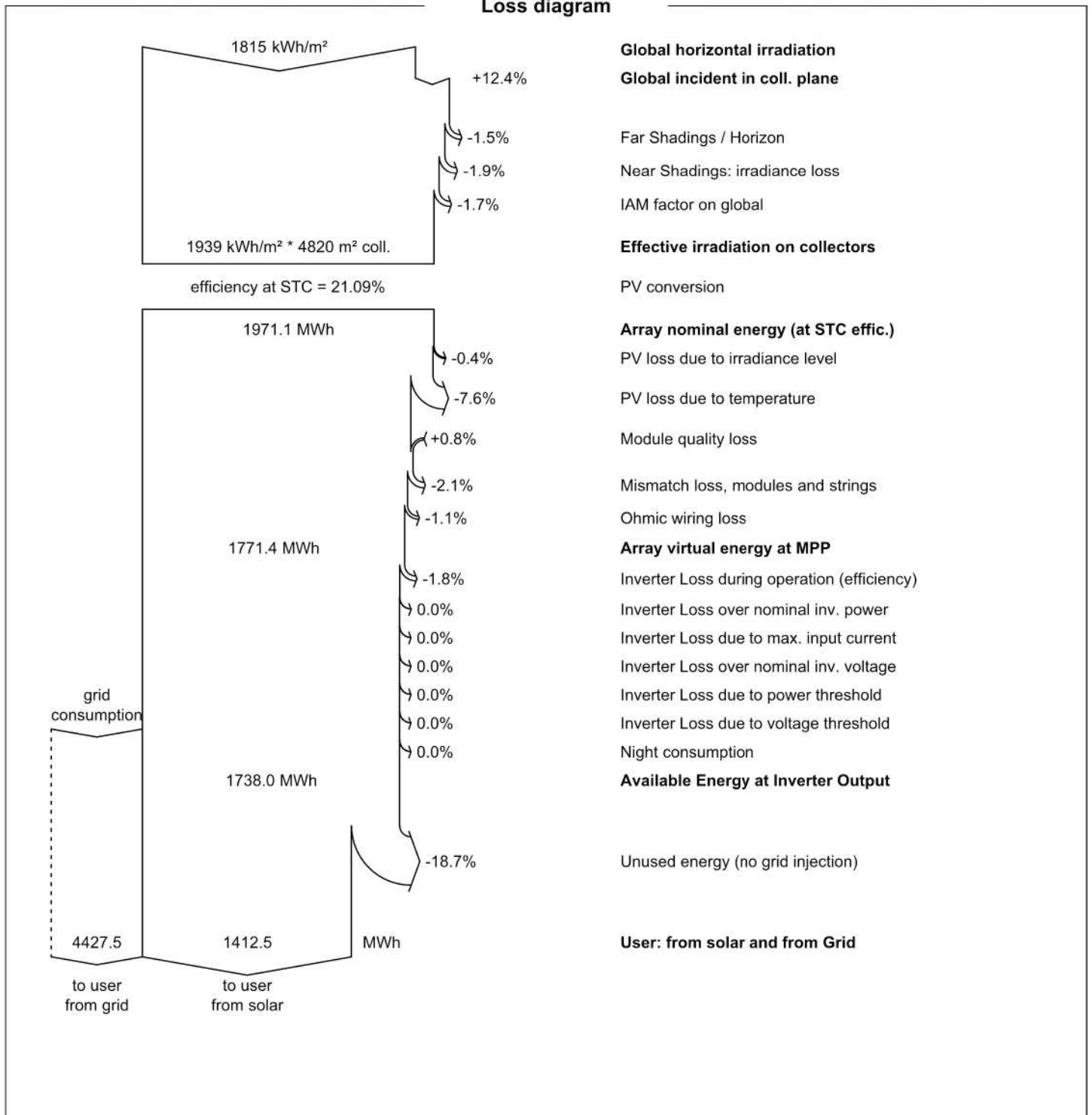
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_User	Energy supplied to the user
T_Amb	Ambient Temperature	E_Solar	Energy from the sun
GlobInc	Global incident in coll. plane	EUnused	Unused energy (no grid injection)
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	EFrGrid	Energy from the grid



PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Loss diagram



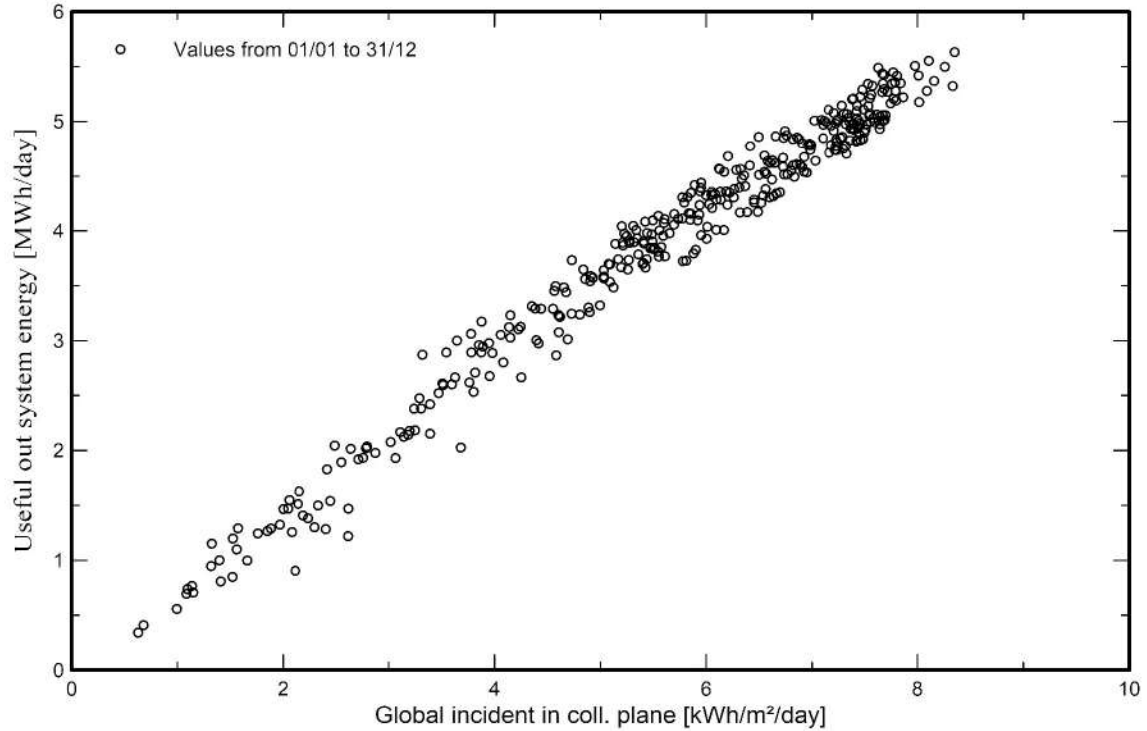


PVsyst V8.0.5

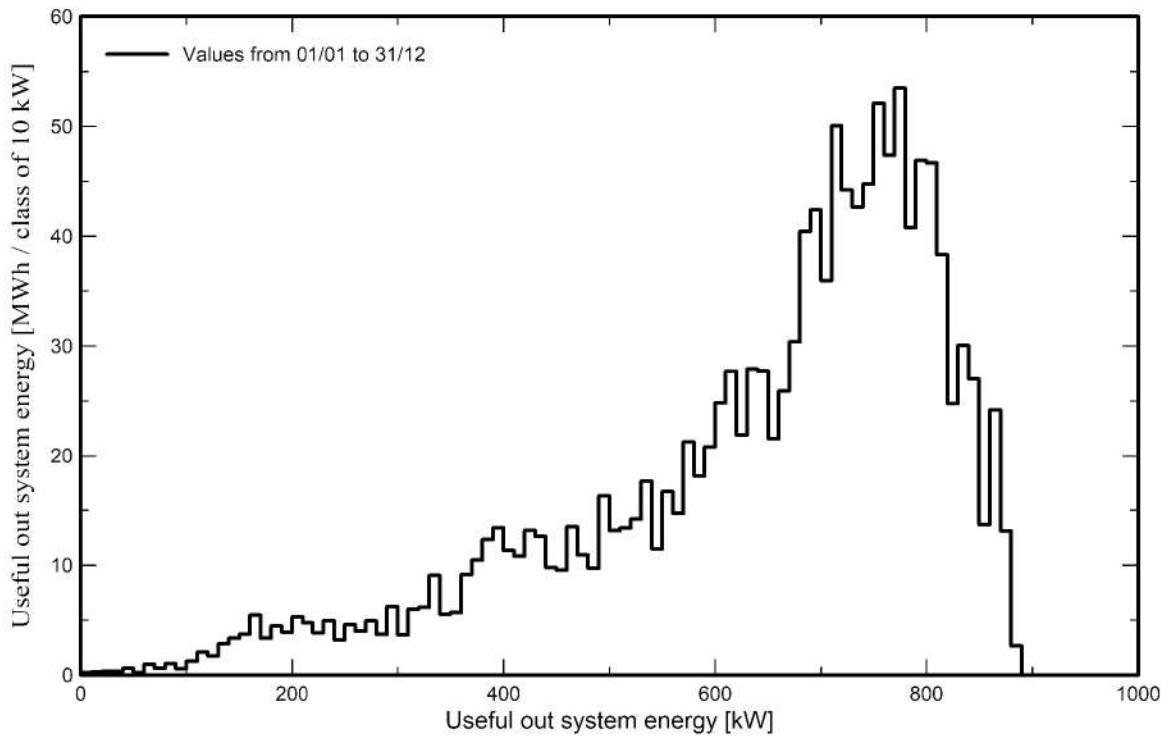
VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

Predef. graphs

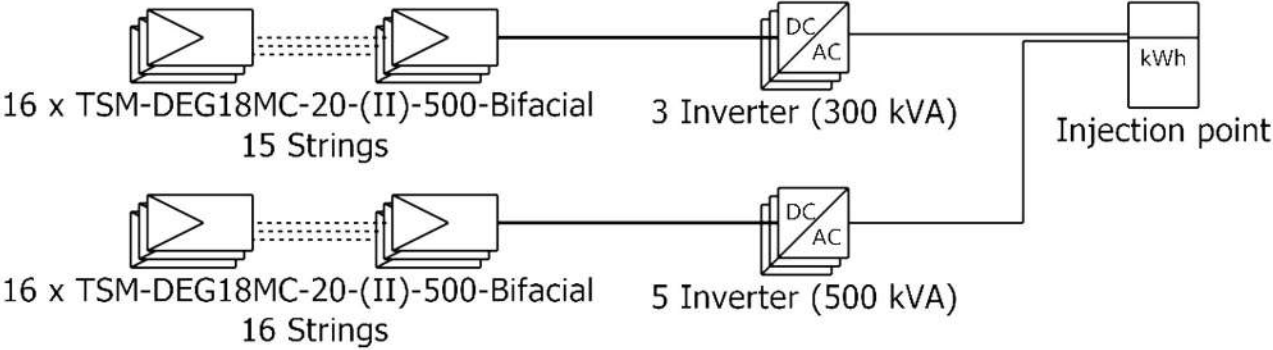
Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Single-line diagram



PV module	TSM-DEG18MC-20-(II)-500-Bifacial
Inverter	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
String	16 x TSM-DEG18MC-20-(II)-500-Bifacial

EL CABRIL 1MW V3

VC0 : Nueva variante de simulación

13/01/25



PVsyst V8.0.5

VC0, Simulation date:
13/01/25 12:34
with V8.0.5

CO₂ Emission Balance

Total: 11232.1 tCO₂

Generated emissions

Total: 1752.52 tCO₂

Source: Detailed calculation from table below

Replaced Emissions

Total: 14965.0 tCO₂

System production: 1738.09 MWh/yr

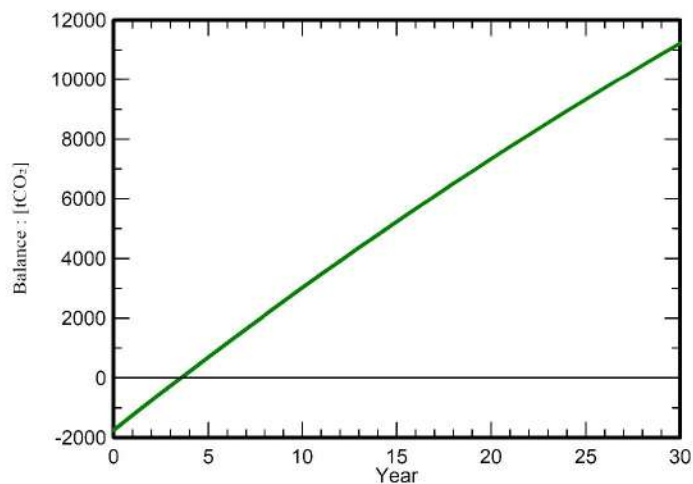
Grid Lifecycle Emissions: 287 gCO₂/kWh

Source: IEA List

Country: Spain

Lifetime: 30 years

Annual degradation: 1.0 %

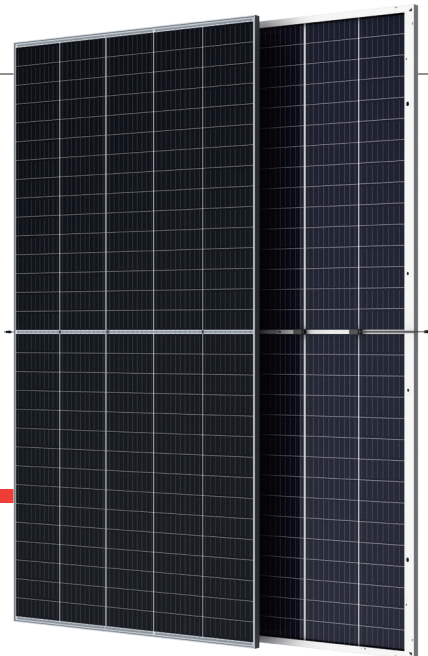
Saved CO₂ Emission vs. Time**System Lifecycle Emissions Details**

Item	LCE	Quantity	Subtotal
			[kgCO ₂]
Modules	1713 kgCO ₂ /kWp	1000 kWp	1712720
Supports	1.91 kgCO ₂ /kg	20000 kg	38286
Inverters	190 kgCO ₂ /	8.00	1517

5.2. HOJAS DE CARACTERÍSTICAS

THE Vertex

BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE



500W+

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.0%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL1703
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



PRODUCTS

TSM-DEG18MC.20(II)

POWER RANGE

475-505W



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation; extended 30-year warranty
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 505W

- Large area cells based on 210mm silicon wafers and 1/3-cut cell technology
- Up to 21.0% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

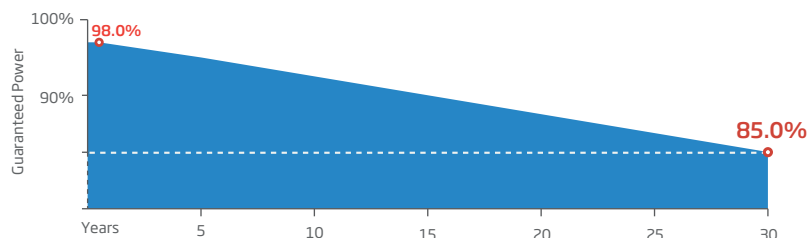
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load
- Certificated to fire class A



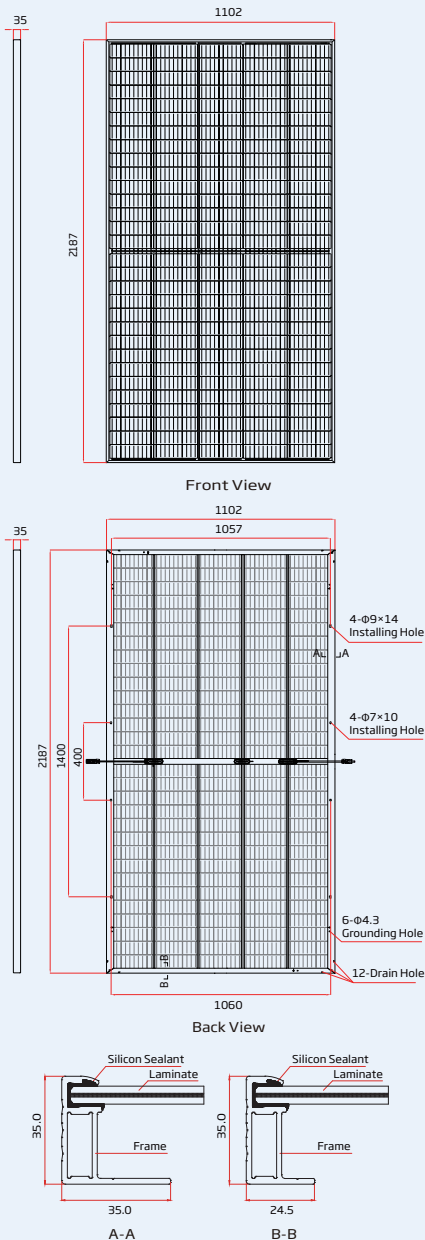
High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.35%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

Trina Solar's VERTEX Bifacial Dual Glass Performance Warranty



DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	475	480	485	490	495	500	505
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5						
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	41.9	42.2	42.5	42.8	43.1	43.4	43.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.34	11.38	11.42	11.45	11.49	11.53	11.56
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	50.5	50.7	50.9	51.1	51.3	51.5	51.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	11.93	11.97	12.01	12.05	12.09	12.13	12.17
Module Efficiency η_m (%)	19.7	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: $\pm 3\%$.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	508	514	519	524	530	535	540
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	41.9	42.2	42.5	42.8	43.1	43.4	43.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	12.13	12.18	12.22	12.24	12.29	12.34	12.37
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	50.5	50.7	50.9	51.1	51.3	51.5	51.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	12.77	12.81	12.85	12.89	12.94	12.98	13.02
Irradiance ratio (rear/front)	10%						

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	360	363	367	371	374	378	382
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.5	39.8	40.0	40.2	40.5	40.8	41.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.09	9.13	9.18	9.21	9.25	9.28	9.33
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	47.7	47.9	48.1	48.3	48.5	48.7	48.8
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	9.61	9.64	9.67	9.70	9.73	9.77	9.80

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	150 cells
Module Dimensions	2187×1102×35 mm (86.10×43.39×1.38 inches)
Weight	30.1 kg (66.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 2000/2000 mm(78.74/78.74 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41°C ($\pm 3^\circ\text{C}$)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	- 0.35%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	25A

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40' container: 600 pieces

CCTV IP / Cámaras IP Profesionales / Uniview - Uniarch / Cámaras Domo

UV-IPC-D125-PF28

Uniarch



Características

- Uniarch
- Cámara Domo IP
- 1/3" Progressive Scan CMOS
- 5 Megapixel (2592x1944)
- Lente 2.8 mm
- 0 Lux
- IR Alcance 30 m
- Compresión Ultra265/H.265/H.264
- RJ-45 10/100 BaseT
- PoE IEEE802.3af
- Impermeable IP67
- IR CUT
- Interfaz WEB, CMS, Smartphone y NVR
- Compatible con ONVIF

Especificaciones

Gama	Uniarch
Sensor de imagen	1/3" Progressive Scan CMOS
Resolución máxima	5 Megapixel (2592x1944)
Tasa Main Stream	5 Mpx (1 ~ 25 FPS)
Tasa Extra Stream	1080P (1 ~ 30 FPS)
Compresión	Ultra265/H.265/H.264
Lente	2.8 mm
Iluminación mínima	0.02 Lux (Color)
Alcance Infrarrojos	30 m
Mejoras de imagen	DWDR, AGC, 2D/3D-NR, Motion detection, ROI, Privacy Mask, Smart IR
Día / Noche	Filtro mecánico ICR
Almacenamiento interno	No dispone
Alarmas	No dispone
Audio	No dispone
Interfaz de red	Ethernet 10/100 BaseT
Acceso remoto	Navegador Web, Software CMS (EZStation), Smartphone (EZView/EZLive)
Interoperabilidad	ONVIF
Alimentación	DC 12 V / 3.5 W, PoE IEEE802.3af
Temp. funcionamiento	-30° C ~ 60° C
Grado de protección	Impermeable IP67
Dimensiones	Ø109 x 81 (Al) mm
Peso	330 g

SUN2000-100KTL-M1

Smart String Inverter



10
MPP. Seguidor



98.8% (@ 480V)
Max. Eficiencia



Gestión de
nivel de cadena



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



MBUS
Soportado



Diseño
Sin fusible



Protección contra rayos
Para DC y AC



IP66
Proteccion

Curva de eficiencia

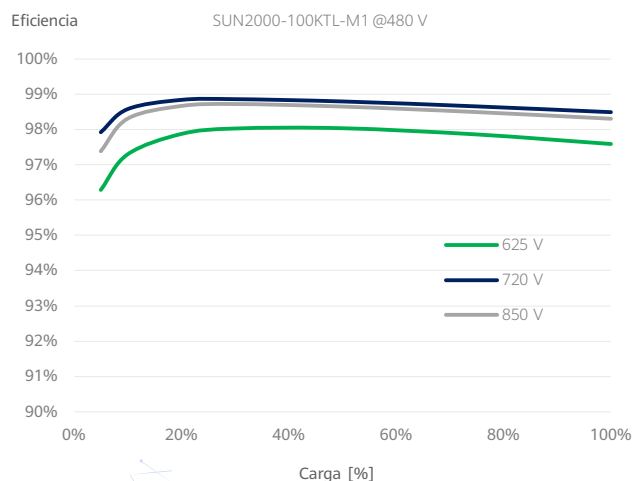
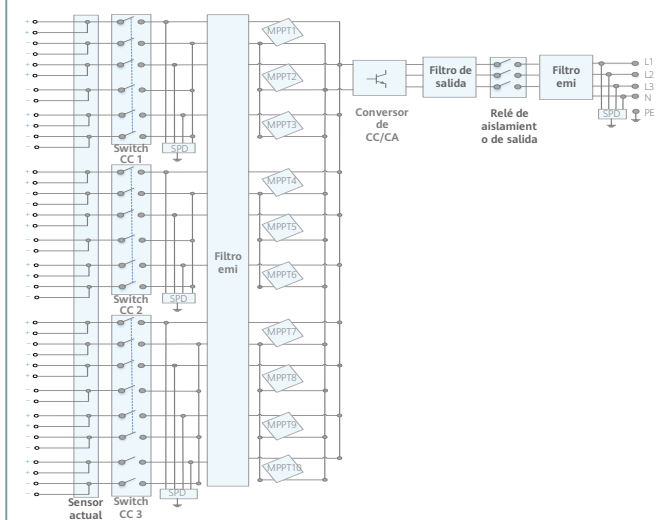


Diagrama de circuito



Especificaciones técnicas	SUN2000-100KTL-M1
---------------------------	-------------------

	Eficiencia
Máxima eficiencia	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V

	Entrada
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de MPPTs	10
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2

	Salida
Potencia activa	100,000 W
Max. Potencia aparente de CA	110,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%

	Protecciones
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

	Comunicación
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

	Datos generales
Dimensiones (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Enfriamiento de aire inteligente
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Staubli MC4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 3.5 W

	Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

* 1 El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

* 2 Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02AVV00001B	m3	RETIRADA DE MATERIAL DESMONTE Retirada y transporte del material fragmentado tras la ejecución de excavación, incluyendo las operaciones de carga, transporte y descarga en vertedero autorizado o punto de acopio. El proceso garantizará la optimización de recursos y el cumplimiento de la normativa medioambiental y de transporte vigente.	5,00
		CINCO EUROS	
02ATT00001	m3	TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 cm Terraplén con tierras procedentes del desmonte incluso extendido, riego y compactación al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado y refino de Taludes	2,10
		DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
02ADD00010	m3	EXC. DESMONTE ROCA DURA Excavación, en desmonte, de roca dura realizada con medios mecánicos. Medido el volumen en perfil natural.	18,40
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
15MCC00002	m2	ESTABILIZACION Y ADECUACIÓN DE CAMINO DE ACCESO Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	18,76
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL			
2.1	mI	VALLADO CINEGÉTICO Suministro e instalación de cercado cinegético con postes zincados de 2m de altura, recibidos en tierra sobre dado de hormigón H-20 de 40x40x40cm con postes cada tres metros y principales cada 25 metros. Espacio libre de los primeros 20 cm y espacio libre de 30x30cm cada 50m de vallado. Se instalarán placas metálicas o de plástico de 25x25cm, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución a tresbolillo en diferentes alturas. Incluido material y parte proporcional de accesorios, transporte, almacenamiento, descarga y limpieza de obra. Incluidos trabajos de replanteo. La unidad totalmente terminada.	16,33
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.2	ud	PUERTA ACCESO VEHÍCULOS Suministro y colocación de puerta galvanizada con cerrojo y candado para el acceso de vehículos. Compuesta de dos hojas de dimensiones 4 m x 2 m de altura total, cada una. Incluido material y parte proporcional de accesorios, transporte, almacenamiento, descarga y limpieza de obra. Incluidos trabajos de replanteo. La unidad totalmente colocada.	2.878,60
		DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
2.3	ud	SISTEMA DE SEGURIDAD ACCESO Suministro e instalación de sistema de cerradura electrónica controlada por tarjeta de acceso, con capacidad de registrar entradas y salidas, que compatible y conectada al sistema de control de presencia	1.256,00
		MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS	
2.4	ud	ESTRUCTURAS DE MONTAJE Suministro, transporte, montaje e instalación de estructura soporte de acero galvanizado para dos series de 5 módulos fotovoltaicos en dos alturas y tonillería de sujeción. Se incluye pre-drillado	1.345,00
		MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	
2.5	m3	LOSA HORM. ARM. HA-30/B/20/XC2 B500S EN LOSAS CIM. V/BOMBA Hormigón armado HA-30/B/20/XC2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesta en obra, vertido con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 50 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según CodE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	206,06
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y B.T.			
3.1	u	MÓDULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO 500W Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino para instalaciones conectadas a red, para instalar en estructura soporte, potencia máxima 500W, del fabricante Trina TSM-DEG18MC.20(II) o similar. Totalmente montado y conexionado, incluida cajas de conexiones, conectores y p.p. de pequeño material y medios auxiliares, incluido latiguillos de CC de 6mm2 de sección de conexionado de paneles en serie cuando sea necesario. Incluido suministro e instalación de cable de tierra de cobre desnudo de 16mm2 trenzado y con protección contra la corrosión desde el campo fotovoltaico. En caso de que la tierra existente no cumpla con los valores requeridos por el REBT, incluido suministro e instalación de pica de tierra independiente. Puesta a tierra de las masas a través de conductor de protección de 6mm2. Todo ello, incluido transporte y maquinaria de elevación necesaria. Colocación en cubierta del edificio. Medida la unidad instalada, ejecutada, terminada, probada y funcionando.	256,48
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
3.2	u	VATÍMETRO Medidor de potencia encargado de contabilizar la potencia inyectada a la red y el consumo. Empleado para aplicaciones de gestión de red básica y coste de energía. Proporciona las capacidades de medición necesarias para asignación de uso de energía, ahorros de energías puntuales, optimización de eficiencia y uso de equipos y evaluación de alto nivel de calidad de potencia en una red eléctrica. Unidad totalmente instalada, revisada y en funcionamiento.	917,84
		NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
3.3	u	INVERSOR SOLAR TRIFÁSICO STRING 100 kW Suministro e instalación de inversor monofásico de conexión de red de potencia nominal igual a 100 kW, con grado de protección IP66, con MMPT, con comunicación para monitorización remota mediante PC, puertos Ethernet, RS-485 y protocolo Modbus. Unidad totalmente instalada, revisada y en funcionamiento.	7.807,37
		SIETE MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.4	m	CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 35 mm2 Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida longitud ejecutada desde la arqueta de conexión hasta la última pica.	13,50
		TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
3.5	u	ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	149,37
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.6	u	PICA DE PUESTA A TIERRA Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	152,66
		CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.7	u	ARMARIO CUARO GENERAL BT 6000X2000mm METÁLICO APOYADO Armario para cuadro general de baja tensión, estructura metálica, montado sobre bancada, de dimensiones aproximadas 6000x2000mm y 850mm de profundidad, IP43, formado por armario, soportes, apartamenta, barras, repartidores, circulaciones, acabados y revestimientos, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según normas UNE, REBT e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad ejecutada. Incluso apartamenta	18.601,64
		DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3.8	m	CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X6 mm2 Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 6 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada	6,86
SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES AUXILIARES			
4.1	u	SISTEMA MONITORIZACIÓN Y CONTROL Ud. de Monitorización de la instalación y gestión inteligente de la energía, marca y modelo a elegir por dirección facultativa, se busca que permita limitar la alimentación de potencia activa al 0% o 0 W. Incluye un equipo de medición integrado de hasta 63 A (>63 A mediante pinzas amperimétricas). Medición de potencia en el punto de conexión a la red (consumo de la red/inyección a red (66kV)). Compatibles con todas las funcionalidades de gestión de la energía disponibles. Acumulación de valores de medición de energía y potencia en un hogar conectado. - Monitorización de energía: representación de flujos de energía - Gestión de energía: control automático de los consumidores conectados con el objetivo de optimizar la eficiencia energética - Limitación dinámica de la inyección de potencia activa - Medición de potencia activa mediante el equipo de medición integrado con conexión directa hasta 63 A de corriente límite - Uso de transformadores de corriente necesarios para aplicaciones por encima de 63 A - Conexión de consumidores mediante EEBus y SEMP - Compatibilidad con las tomas WLAN Edimax SP-2101W. Totalmente instalado, conexionado y funcionando perfectamente.	2.958,42
		DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
4.2	u	SISTEMA DE CÁMARAS DE SEGURIDAD CCTV Sistema de cámaras de seguridad CCTV, formado por cámaras IP de alta definición con grabación en calidad 1080p, equipadas con visión nocturna mediante infrarrojos (IR) y carcassas con protección IP66 para exteriores. Las cámaras incluyen capacidad PTZ (Pan, Tilt, Zoom) en zonas críticas para movimiento horizontal, vertical y zoom remoto, y funcionalidad de detección de movimiento para activación automática de grabaciones o alertas. Se dispone una red de comunicación encriptada con conexión mediante cableado UTP de categoría 6 y, en cruces específicos, canalización protegida por tubo metálico. El sistema incluye montaje en soportes adecuados, fuente de alimentación PoE, configuración inicial, integración con software de gestión de vídeo (VMS) y conexión remota desde dispositivos autorizados. Incluso material complementario como latiguillos, conectores y accesorios para montaje, pruebas de funcionamiento, y puesta en marcha. Medida la cantidad ejecutada.	395,42
		TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
4.3	u	ARMARIO DISTR. DE COMUN. 48 CONEXIONES Armario intemperie distribuidor de comunicaciones de planta, formado por: armario de distribución rack de 19" con pasajillos verticales, 2 paneles de parcheo para tomas RJ45 de categoría 6, 2 paneles pasajillos horizontales para organización de conexiones, 48 latiguillos de parcheo de 2m en color y conexión en fibra óptica multimodo de 12 pares para conexión entre armarios rack hasta una distancia de 10 metros. Incluso bandejas metálicas de organización en el interior de armario, base de conexión eléctrica y material complementario. Medida la cantidad ejecutada.	3.091,60
		TRES MIL NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
4.4	u	PROYECTOR LED 50W 5200Lm Proyector LED, con una potencia de 50W o más, un CRI de 80 o mayor, IP20 o mayor, con una temperatura de color cálida, natural o fría (2500/4000/6000K), y flujo lumínico de 5200 lumen o mayor, y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	87,61
		OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
4.5	u	SOPORTE LUM. CHAPA AC. GALVANIZADO 3,70 m Baculo recto de 3,70 m de chapa de acero galvanizado, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.	218,68
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4.6	m	F.O. MONOM. BASE-LX 9/125 Suministro e instalación de latiguillo de fibra óptica simplex, FTTH monomodo 9/125 µm SC-APC / SC-APC, de 20 metros de longitud, con conectores preinstalados en ambos extremos. Fabricado con fibra óptica tipo G.657.A2, cuenta con cubierta exterior LSZH de color amarillo, diámetro de 3 mm y radio mínimo de curvatura en estático de 10 mm. Equipado con férula de cerámica zirconia que garantiza una alta precisión y durabilidad mínima de 500 conexiones.	3,60
		TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
4.7	m3	EXC. ZANJA TIERRA C. DURA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.	9,51
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
4.8	m	CANALIZ. BAJO T. PVC 200mm Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, colocado bajo tubería de PVC ligera de 200 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	21,99
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
4.9	u	PROYECTOR LED 25W 2100Lm Proyector LED, con una potencia de 25W o más, un CRI de 80 o mayor, IP20 o mayor, con una temperatura de color cálida, natural o fría (2500/4000/6000K), y flujo lumínico de 2100 lumen o mayor, y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la cantidad ejecutada.	47,78
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
4.10	m	CANALIZ. BAJO T. PVC 90mm Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores RZ1-K(AS) de 10 mm2 de sección nominal mínima en fases, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	17,11
		DIECISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN)			
5.1	u	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON PFU 4 O SIMILAR. CON UN TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 1000 KVA, UNA CELDA DE LÍNEA, UNA CELDA DE PROTECCIÓN POR RUPTOFUSIBLE, CUADROS DE BAJA TENSIÓN, SEGÚN DESCRIPCIÓN DE PROYECTO Y PLANOS, TOTALMENTE INSTALADO Y TERMINADO	73.356,00
		SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS	
5.2	u	CENTRAL DE SECCIONAMIENTO Suministro e instalación de central de seccionamiento en instalación fotovoltaica, para corriente continua, compuesta por envolvente estanca IP65, seccionadores de corte en carga, protecciones contra sobretensiones tipo 2 y fusibles por polo si procede. Preparada para instalación en intemperie, con borneros, rotulación y conexionado incluidos. Montaje conforme a normativa vigente (REBT, UNE-EN 61439, IEC 60364), con pruebas de verificación y puesta en servicio según el proyecto técnico.	22.853,00
		VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS	
5.3	m	CABLE M.T. RHZ1-20L AL 12/20 kV Suministro y tendido de cable de media tensión tipo RHZ1-20L AL 12/20 kV, unipolar, con conductor de aluminio, aislamiento seco de XLPE, pantalla metálica y cubierta exterior libre de halógenos (LSZH), no propagadora de la llama ni del incendio. Adecuado para instalación en canalización subterránea o bandeja, con tensión asignada de 12/20 kV y resistencia mejorada al agua. Incluye despliegue, curvado, numeración, fijaciones y pruebas de continuidad y aislamiento conforme al REBT, ITC-RAT y normas UNE-EN aplicables.	24,00
		VEINTICUATRO EUROS	
4.7	m3	EXC. ZANJA TIERRA C. DURA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.	9,51
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
4.8	m	CANALIZ. BAJO T. PVC 200mm Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, colocado bajo tubería de PVC ligera de 200 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	21,99
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
5.6	u	VATIMETRO M.T. Suministro e instalación de vatímetro para media tensión (M.T.), digital, con capacidad para medición de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos, preparado para instalación en cuadros de medida o control. Compatible con transformadores de intensidad y tensión (TI/TV) y dotado de pantalla de visualización local, salidas de comunicación (Modbus, RS485 u otras) y alimentación auxiliar. Incluye configuración, conexionado, verificación de señales y pruebas funcionales, cumpliendo con normativa vigente (IEC 61557, IEC 62052/62053, etc.) y requisitos del distribuidor si aplica.	4.875,00
		CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FV EL CABRIL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 VARIOS			
6.1		CALIDAD Ejecución del control de calidad en instalación fotovoltaica, incluyendo la revisión documental, inspecciones técnicas durante la ejecución, comprobación de materiales y equipos instalados, verificación del cumplimiento del proyecto y normativa aplicable, y realización de pruebas finales de funcionamiento. Incluye elaboración de informes, actas y certificados necesarios, conforme a lo establecido en el proyecto, el Pliego de Condiciones Técnicas y la normativa vigente (UNE, IEC, REBT, etc.).	9.692,00
		NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	
6.2		VIGILANCIA AMBIENTAL Y GESTION DE RESIDUOS Realización de tareas de vigilancia ambiental y gestión de residuos en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo el seguimiento del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas del Estudio de Impacto Ambiental, control de afecciones al entorno, supervisión del movimiento de tierras, y medidas de protección del suelo, flora y fauna. Incluye también la correcta clasificación, acopio, retirada y trazabilidad de los residuos generados, conforme a la legislación ambiental vigente (Ley 7/2022, RD 553/2020, y normativa autonómica), con entrega en gestor autorizado y documentación de control (DCS, certificados, informes de seguimiento).	31.376,00
		TREINTA Y UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	
6.3		SEGURIDAD Y SALUD Implantación de medidas de seguridad y salud en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo redacción y gestión del Plan de Seguridad y Salud, coordinación de actividades empresariales, señalización perimetral, control de accesos, instalación de protecciones colectivas (vallas, pasillos señalizados, balizamientos) y supervisión del uso de EPIs. Incluye visitas de control, reuniones de coordinación, registro de incidencias y elaboración de informes, todo ello conforme al RD 1627/1997, Ley 31/1995 y normativa vigente en prevención de riesgos laborales para obras en emplazamientos abiertos.	65.664,00
		SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS	
6.4		PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA Ejecución de pruebas y puesta en marcha en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo comprobaciones de continuidad, aislamiento, polaridad, medición de tensión y corriente, verificación de protecciones, inspección de conexionado y funcionamiento de los inversores, cuadros eléctricos y sistemas de monitorización. Incluye también pruebas funcionales de producción, sincronización con la red, configuración de sistemas de medida y comunicaciones, elaboración de informes de resultados y documentación para legalización, conforme al REBT, UNE-HD 60364, UNE-EN 62446 y demás normativa aplicable.	6.569,00
		SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02AVV00001B	m3 RETIRADA DE MATERIAL DESMONTE								
	Retirada y transporte del material fragmentado tras la ejecución de excavación, incluyendo las operaciones de carga, transporte y descarga en vertedero autorizado o punto de acopio. El proceso garantizará la optimización de recursos y el cumplimiento de la normativa medioambiental y de transporte vigente.								
		1	20.584,38			20.584,38			
							20.584,38	5,00	102.921,90
02ATT00001	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 cm								
	Terraplén con tierras procedentes del desmonte incluso extendido, riego y compactación al 95% de las máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado y refino de Taludes								
		1	2.294,93			2.294,93			
							2.294,93	2,10	4.819,35
02ADD00010	m3 EXC. DESMONTE ROCA DURA								
	Excavación, en desmonte, de roca dura realizada con medios mecánicos. Medido el volumen en perfil natural.								
							20.584,38	18,40	378.752,59
15MCC00002	m2 ESTABILIZACION Y ADECUACIÓN DE CAMINO DE ACCESO								
	Compactación realizada con medios mecánicos al 95% proctor normal en 20 cm de profundidad, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
							540,00	18,76	10.130,40
TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									496.624,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL									
2.1	ml VALLADO CINEGÉTICO Suministro e instalación de cercado cinegético con postes zincados de 2m de altura, recibidos en tierra sobre dado de hormigón H-20 de 40x40x40cm con postes cada tres metros y principales cada 25 metros. Espacio libre de los primeros 20 cm y espacio libre de 30x30cm cada 50m de vallado. Se instalarán placas metálicas o de plástico de 25x25cm, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución a tresbolillo en diferentes alturas. Incluido material y parte proporcional de accesorios, transporte, almacenamiento, descarga y limpieza de obra. Incluidos trabajos de replanteo. La unidad totalmente terminada.						670,00	16,33	10.941,10
2.2	ud PUERTA ACCESO VEHÍCULOS Suministro y colocación de puerta galvanizada con cerrojo y candado para el acceso de vehículos. Compuesta de dos hojas de dimensiones 4 m x 2 m de altura total, cada una. Incluido material y parte proporcional de accesorios, transporte, almacenamiento, descarga y limpieza de obra. Incluidos trabajos de replanteo. La unidad totalmente colocada.						2,00	2.878,60	5.757,20
2.3	ud SISTEMA DE SEGURIDAD ACCESO Suministro e instalación de sistema de cerradura electrónica controlada por tarjeta de acceso, con capacidad de registrar entradas y salidas, que compatible y conectada al sistema de control de presencia						2,00	1.256,00	2.512,00
2.4	ud ESTRUCTURAS DE MONTAJE Suministro, transporte, montaje e instalación de estructura soporte de acero galvanizado para dos series de 5 módulos fotovoltaicos en dos alturas y tonillería de sujeción. Se incluye pre-drillado						200,00	1.345,00	269.000,00
2.5	m3 LOSA HORM. ARM. HA-30/B/20/XC2 B500S EN LOSAS CIM. V/BOMBA Hormigón armado HA-30/B/20/XC2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesta en obra, vertido con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 50 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según CodE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	1	5,00	6,00	0,40	12,00	12,00	206,06	2.472,72
TOTAL CAPÍTULO 2 INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL.....									290.683,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y B.T.									
3.1	u MÓDULO FOTOVOLTÁICO MONOCRISTALINO 500W Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino para instalaciones conectadas a red, para instalar en estructura soporte, potencia máxima 500W, del fabricante Trina TSM-DEG18MC.20(II) o similar. Totalmente montado y conexionado, incluida cajas de conexiones, conectores y p.p. de pequeño material y medios auxiliares, incluido latiguillos de C.C de 6mm2 de sección de conexionado de paneles en serie cuando sea necesario. Incluido suministro e instalación de cable de tierra de cobre desnudo de 16mm2 trenzado y con protección contra la corrosión desde el campo fotovoltaico. En caso de que la tierra existente no cumpla con los valores requeridos por el REBT, incluido suministro e instalación de pica de tierra independiente. Puesta a tierra de las masas a través de conductor de protección de 6mm2. Todo ello, incluido transporte y maquinaria de elevación necesaria. Colocación en cubierta del edificio. Medida la unidad instalada, ejecutada, terminada, probada y funcionando.						2.000,00	256,48	512.960,00
3.2	u VATÍMETRO Medidor de potencia encargado de contabilizar la potencia inyectada a la red y el consumo. Empleado para aplicaciones de gestión de red básica y coste de energía. Proporciona las capacidades de medición necesarias para asignación de uso de energía, ahorros de energías puntuales, optimización de eficiencia y uso de equipos y evaluación de alto nivel de calidad de potencia en una red eléctrica. Unidad totalmente instalada, revisada y en funcionamiento.						3,00	917,84	2.753,52
3.3	u INVERSOR SOLAR TRIFÁSICO STRING 100 kW Suministro e instalación de inversor monofásico de conexión de red de potencia nominal igual a 100 kW, con grado de protección IP66, con MMPT, con comunicación para monitorización remota mediante PC, puertos Ethernet, RS-485 y protocolo Modbus. Unidad totalmente instalada, revisada y en funcionamiento.						8,00	7.807,37	62.458,96
3.4	m CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 35 mm2 Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida longitud ejecutada desde la arqueta de conexión hasta la última pica.						1.565,00	13,50	21.127,50
3.5	u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.						6,00	149,37	896,22
3.6	u PICA DE PUESTA A TIERRA Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.						6,00	152,66	915,96
3.7	u ARMARIO CUARO GENERAL BT 6000X2000mm METÁLICO APOYADO Armario para cuadro general de baja tensión, estructura metálica, montado sobre bancada, de dimensiones aproximadas 6000x2000mm y 850mm de profundidad, IP43, formado por armario, soportes, aparamenta, barras, repartidores, circulaciones, acabados y revestimientos, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según normas UNE, REBT e instrucciones del fabricante. Medida la cantidad ejecutada. Incluso aparamenta						1,00	18.601,64	18.601,64
3.8	m CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X6 mm2 Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 6 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3.256,00	6,86	22.336,16
	TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y B.T.....								642.049,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES AUXILIARES									
4.1	u SISTEMA MONITORIZACIÓN Y CONTROL Ud. de Monitorización de la instalación y gestión inteligente de la energía, marca y modelo a elegir por dirección facultativa, se busca que permita limitar la alimentación de potencia activa al 0% o 0 W. Incluye un equipo de medición integrado de hasta 63 A (>63 A mediante pinzas amperimétricas). Medición de potencia en el punto de conexión a la red (consumo de la red/inyección a red (66kV)). Compatibles con todas las funcionalidades de gestión de la energía disponibles. Acumulación de valores de medición de energía y potencia en un hogar conectado. - Monitorización de energía: representación de flujos de energía - Gestión de energía: control automático de los consumidores conectados con el objetivo de optimizar la eficiencia energética - Limitación dinámica de la inyección de potencia activa - Medición de potencia activa mediante el equipo de medición integrado con conexión directa hasta 63 A de corriente límite - Uso de transformadores de corriente necesarios para aplicaciones por encima de 63 A - Conexión de consumidores mediante EEBus y SEMP - Compatibilidad con las tomas WLAN Edimax SP-2101W. Totalmente instalado, conexionado y funcionando perfectamente.								
							1,00	2.958,42	2.958,42
4.2	u SISTEMA DE CÁMARAS DE SEGURIDAD CCTV Sistema de cámaras de seguridad CCTV, formado por cámaras IP de alta definición con grabación en calidad 1080p, equipadas con visión nocturna mediante infrarrojos (IR) y carcassas con protección IP66 para exteriores. Las cámaras incluyen capacidad PTZ (Pan, Tilt, Zoom) en zonas críticas para movimiento horizontal, vertical y zoom remoto, y funcionalidad de detección de movimiento para activación automática de grabaciones o alertas. Se dispone una red de comunicación encriptada con conexión mediante cableado UTP de categoría 6 y, en cruces específicos, canalización protegida por tubo metálico. El sistema incluye montaje en soportes adecuados, fuente de alimentación PoE, configuración inicial, integración con software de gestión de vídeo (VMS) y conexión remota desde dispositivos autorizados. Incluso material complementario como latiguillos, conectores y accesorios para montaje, pruebas de funcionamiento, y puesta en marcha. Medida la cantidad ejecutada.								
							16,00	395,62	6.329,92
4.3	u ARMARIO DISTR. DE COMUN. 48 CONEXIONES Armario intemperie distribuidor de comunicaciones de planta, formado por: armario de distribución rack de 19" con pasahilos verticales, 2 paneles de parcheo para tomas RJ45 de categoría 6, 2 paneles pasahilos horizontales para organización de conexiones, 48 latiguillos de parcheo de 2m en color y conexión en fibra óptica multimodo de 12 pares para conexión entre armarios rack hasta una distancia de 10 metros. Incluso bandejas metálicas de organización en el interior de armario, base de conexión eléctrica y material complementario. Medida la cantidad ejecutada.								
							1,00	3.091,60	3.091,60
4.4	u PROYECTOR LED 50W 5200Lm Proyector LED, con una potencia de 50W o más, un CRI de 80 o mayor, IP20 o mayor, con una temperatura de color cálida, natural o fría (2500/4000/6000K), y flujo lumínico de 5200 lumen o mayor, y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la cantidad ejecutada.								
							43,00	87,61	3.767,23
4.5	u SOPORTE LUM. CHAPA AC. GALVANIZADO 3,70 m Baculo recto de 3,70 m de chapa de acero galvanizado, incluso colocación, conexión, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.								
							65,00	218,68	14.214,20
4.6	m F.O. MONOM. BASE-LX 9/125 Suministro e instalación de latiguillo de fibra óptica simplex, FTTH monomodo 9/125 µm SC-APC / SC-APC, de 20 metros de longitud, con conectores preinstalados en ambos extremos. Fabricado con fibra óptica tipo G.657.A2, cuenta con cubierta exterior LSZH de color amarillo, diámetro de 3 mm y radio mínimo de curvatura en estático de 10 mm. Equipado con férula de cerámica zirconia que garantiza una alta precisión y durabilidad mínima de 500 conexiones.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2.230,00	3,60	8.028,00
4.7	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. DURA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.	1	1.990,00	0,60	1,00	1.194,00			
							1.194,00	9,51	11.354,94
4.8	m CANALIZ. BAJO T. PVC 200mm Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, colocado bajo tubería de PVC ligera de 200 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.						1.990,00	21,99	43.760,10
4.9	u PROYECTOR LED 25W 2100Lm Proyector LED, con una potencia de 25W o más, un CRI de 80 o mayor, IP20 o mayor, con una temperatura de color cálida, natural o fría (2500/4000/6000K), y flujo lumínico de 2100 lumen o mayor, y accesorios, incluso montaje y conexiones; instalado según REBT. Medida la cantidad ejecutada.						22,00	47,78	1.051,16
4.10	m CANALIZ. BAJO T. PVC 90mm Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cobre de 4 conductores RZ1-K(AS) de 10 mm2 de sección nominal mínima en fases, colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.						1.750,00	17,11	29.942,50
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES AUXILIARES									124.498,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN)									
5.1	u CENTRO DE TRANSFORMACIÓN								
	EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON PFU 4 O SIMILAR. CON UN TRANSFOR- MADOR DE POTENCIA DE 1000 KVA, UNA CELDA DE LÍNEA, UNA CELDA DE PRO- TECCIÓN POR RUPTOFUSIBLE, CUADROS DE BAJA TENSIÓN, SEGÚN DESCRIP- CIÓN DE PROYECTO Y PLANOS, TOTALMENTE INSTALADO Y TERMINADO						1,00	73.356,00	73.356,00
5.2	u CENTRAL DE SECCIONAMIENTO								
	Suministro e instalación de central de seccionamiento en instalación fotovoltaica, para corriente conti- nua, compuesta por envolvente estanca IP65, seccionadores de corte en carga, protecciones contra sobretensiones tipo 2 y fusibles por polo si procede. Preparada para instalación en intemperie, con borneros, rotulación y conexionado incluidos. Montaje conforme a normativa vigente (REBT, UNE-EN 61439, IEC 60364), con pruebas de verificación y puesta en servicio según el proyecto técnico.						1,00	22.853,00	22.853,00
5.3	m CABLE M.T. RHZ1-20L AL 12/20 kV								
	Suministro y tendido de cable de media tensión tipo RHZ1-20L AL 12/20 kV, unipolar, con conductor de aluminio, aislamiento seco de XLPE, pantalla metálica y cubierta exterior libre de halógenos (LSZH), no propagadora de la llama ni del incendio. Adecuado para instalación en canalización sub- terránea o bandeja, con tensión asignada de 12/20 kV y resistencia mejorada al agua. Incluye des- pliegue, curvado, numeración, fijaciones y pruebas de continuidad y aislamiento conforme al REBT, ITC-RAT y normas UNE-EN aplicables.						720,00	24,00	17.280,00
4.7	m3 EXC. ZANJA TIERRA C. DURA, PROF. MAX. 1,5 m M. MEC. CUCH. 40 cm								
	Excavación, en zanjas, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 1,5 m y cuchara de 40 cm ancho, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.	1	240,00	0,60	1,00	144,00			
							144,00	9,51	1.369,44
4.8	m CANALIZ. BAJO T. PVC 200mm								
	Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, colocado bajo tubería de PVC li- gera de 200 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.						240,00	21,99	5.277,60
5.6	u VATIMETRO M.T.								
	Suministro e instalación de vatímetro para media tensión (M.T.), digital, con capacidad para medición de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos, preparado para instalación en cuadros de medi- da o control. Compatible con transformadores de intensidad y tensión (TI/TV) y dotado de pantalla de visualización local, salidas de comunicación (Modbus, RS485 u otras) y alimentación auxiliar. Inclu- ye configuración, conexionado, verificación de señales y pruebas funcionales, cumpliendo con nor- mativa vigente (IEC 61557, IEC 62052/62053, etc.) y requisitos del distribuidor si aplica.						1,00	4.875,00	4.875,00
TOTAL CAPÍTULO 5 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN).....									125.011,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FV EL CABRIL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 VARIOS									
6.1	CALIDAD Ejecución del control de calidad en instalación fotovoltaica, incluyendo la revisión documental, inspecciones técnicas durante la ejecución, comprobación de materiales y equipos instalados, verificación del cumplimiento del proyecto y normativa aplicable, y realización de pruebas finales de funcionamiento. Incluye elaboración de informes, actas y certificados necesarios, conforme a lo establecido en el proyecto, el Pliego de Condiciones Técnicas y la normativa vigente (UNE, IEC, REBT, etc.).						1,00	9.692,00	9.692,00
6.2	VIGILANCIA AMBIENTAL Y GESTION DE RESIDUOS Realización de tareas de vigilancia ambiental y gestión de residuos en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo el seguimiento del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas del Estudio de Impacto Ambiental, control de afecciones al entorno, supervisión del movimiento de tierras, y medidas de protección del suelo, flora y fauna. Incluye también la correcta clasificación, acopio, retirada y trazabilidad de los residuos generados, conforme a la legislación ambiental vigente (Ley 7/2022, RD 553/2020, y normativa autonómica), con entrega en gestor autorizado y documentación de control (DCS, certificados, informes de seguimiento).						1,00	31.376,00	31.376,00
6.3	SEGURIDAD Y SALUD Implantación de medidas de seguridad y salud en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo redacción y gestión del Plan de Seguridad y Salud, coordinación de actividades empresariales, señalización perimetral, control de accesos, instalación de protecciones colectivas (vallas, pasillos señalizados, balizamientos) y supervisión del uso de EPIs. Incluye visitas de control, reuniones de coordinación, registro de incidencias y elaboración de informes, todo ello conforme al RD 1627/1997, Ley 31/1995 y normativa vigente en prevención de riesgos laborales para obras en emplazamientos abiertos.						1,00	65.664,00	65.664,00
6.4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA Ejecución de pruebas y puesta en marcha en instalación fotovoltaica en suelo, incluyendo comprobaciones de continuidad, aislamiento, polaridad, medición de tensión y corriente, verificación de protecciones, inspección de conexionado y funcionamiento de los inversores, cuadros eléctricos y sistemas de monitorización. Incluye también pruebas funcionales de producción, sincronización con la red, configuración de sistemas de medida y comunicaciones, elaboración de informes de resultados y documentación para legalización, conforme al REBT, UNE-HD 60364, UNE-EN 62446 y demás normativa aplicable.						1,00	6.569,00	6.569,00
TOTAL CAPÍTULO 6 VARIOS.....									113.301,00
TOTAL.....									1.792.167,33

RESUMEN DE PRESUPUESTO

FV EL CABRIL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	496.624,24	27,71
2	INFRAESTRUCTURA Y OBRA CIVIL.....	290.683,02	16,22
3	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y B.T.....	642.049,96	35,83
4	INSTALACIONES AUXILIARES.....	124.498,07	6,95
5	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EVACUACIÓN).....	125.011,04	6,98
6	VARIOS.....	113.301,00	6,32
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.792.167,33	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 24 de marzo de 2025.

El promotor

DAVID CUEVAS