VERSIÓN PUBLICABLE

Proyecto Básico Administrativo de la Planta Solar Fotovoltaica con Hibridación "La Cueva" de 6,51 MWp

Término Municipal de Villanueva de la Cañada



PROMOTOR: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA S.L.

JUNIO 2026

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

CONTROL DE VERSIONES

Ver.	Fecha	Autor	Revisado	Revisión
00	08.06.2026	V. Alonso	G. Rosales	Inicial

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC

GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522

VISADO

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 1
2 OBJETO Y ALCANCE 1
2.1 Objeto 1
2.2 Alcance 1
3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN 2
3.1 Titular de la instalación 2
3.2 Redacción del proyecto técnico 2
4 PUNTO DE CONEXIÓN 2
5 NORMATIVA APLICABLE 3
6 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 5
6.1 Emplazamiento 5
6.2 Superficies de ocupación 6
6.3 Accesos 8
7 CARACTERÍSTICAS GENERALES 8
7.1 Justificación de la potencia instalada 9
8 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA 11
8.1 Equipos planta fotovoltaica 11
8.1.1 Módulos fotovoltaicos 11
8.1.2 Estructuras 11
8.1.3 Inversores 12
8.1.4 Controlador de potencia 13
8.1.5 Centro de transformación 14
8.2 Equipos sistema de almacenamiento 15
8.2.1 Características de las baterías 15
8.2.2 Seguridad 16
8.2.3 Características del centro de transformación BESS 16
8.3 Control y comunicaciones 17
8.4 Cableado de corriente continua de baja tensión 17
8.5 Cableado de corriente alterna 17
8.5.1 Baja tensión 18
8.6 Sistema de puesta a tierra 18
8.7 Obra civil 18
8.7.1 Desbroce y limpieza 19

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº: 0027522

8.7.2 Adecuación de accesos y caminos internos 19
8.7.3 Movimiento de tierras 19
8.7.4 Canalizaciones 20
8.7.5 Vallado perimetral 20
8.7.6 Cimentaciones 20
8.7.7 Sistema de drenaje 21
8.8 Sistemas de vigilancia y seguridad 21
8.9 Sistemas de medidas meteorológicas 21
8.10 Sistema de servicios auxiliares 21
9 INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN 23
9.1 Características de la línea de interconexión 23
9.1.1 Características de la zanja 23
9.1.2 Sistema de puesta a tierra 24
9.1.3 Empalmes y cámaras de empalme 24
10 CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA E HIBRIDACIÓN 25
11 PUNTO DE MEDIDA 26
12 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 28
12.1 Cruzamientos 28
12.2 Paralelismos 30
13 ORGANISMOS AFECTADOS 32
14 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 33
15 CRONOGRAMA 34
16 CONCLUSIONES 35
ANEXO: FICHAS TÉCNICAS 36
RELACIÓN PLANOS 37

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 007532
VISADO

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Ubicación del proyecto 6
Ilustración 2. Vallados que componen el proyecto 7
Ilustración 3. Sistema de medida (Fuente: REE) 26
Ilustración 4. Clase de protección según tipo de punto de medida 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación del centro geométrico de la PSFV 5
Tabla 2. Ubicación del centro geométrico del sistema de almacenamiento 5

Tabla 3. Listado de parcelas afectadas por planta solar fotovoltaica hibridada 5
Tabla 4. Listado de parcelas afectadas por la línea de interconexión BT 5
Tabla 5. Superficies de ocupación 6
Tabla 6. Superficies de ocupación vallados La Cueva 7
Tabla 7. Parcelas y coordenadas de los accesos 7
Tabla 8. Resumen de características principales 8
Tabla 9. Características principales del módulo fotovoltaico 11
Tabla 10. Características principales de las estructuras 11
Tabla 11. Características principales de los inversores 12
Tabla 12. Ubicación de los centros de transformación 15
Tabla 13. Características principales de las baterías 15
Tabla 14. Longitudes de líneas de interconexión en media tensión 23
Tabla 15. Ubicación del centro de seccionamiento 25
Tabla 16. Resumen de cruzamientos de la línea de interconexión 28
Tabla 17. Presupuesto estimado del proyecto 33

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

1 ANTECEDENTES

La sociedad **ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA S.L.** , con CIF B13691043, promueve la realización del proyecto de generación solar fotovoltaica denominado **LA CUEVA**, con una potencia instalada de **6,51 MWp** y una potencia nominal de inversores de **5 MVA**, en el término municipal de **Villanueva de la Cañada**, Comunidad Autónoma de Madrid.

El proyecto cuenta con acceso concedido por **I-DE Redes Eléctricas Inteligentes** para su conexión en el **CT CR TEJAR-MAJAD(T) (barra 2)** de la línea 41 – CR TEJAR L-7 de la ST Valle del Arcipreste, a **20** kV, con una capacidad de acceso de **5 MW**.

Posteriormente, a la vista de los resultados obtenidos durante la realización del estudio del ciclo anual de avifauna en el ámbito del proyecto, así como tras conversaciones mantenidas con distintos organismos afectados, se consideró necesario realizar determinadas modificaciones en la implantación del proyecto inicialmente presentado ante la Dirección General de Transición Ecológica y Economía Circular de la Comunidad de Madrid, junto a la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental.

Adicionalmente, el proyecto fotovoltaico **LA CUEVA** ha sido modificado para incluir la hibridación con un sistema de almacenamiento energético mediante baterías (BESS) denominado **BESS LA CUEVA**, de **5 MW** y **20,06 MWh**. con el objetivo de adaptarse a la evolución del mercado energético y responder a las necesidades actuales de integración de energías renovables.

Esta decisión se fundamenta en la creciente volatilidad de los precios de la energía, así como en la urgencia de garantizar una mayor estabilidad en el suministro eléctrico. La incorporación del almacenamiento permite optimizar la gestión de la energía generada, facilitando su disponibilidad en momentos de baja producción solar o alta demanda, y contribuye así a una red eléctrica más flexible, resiliente y sostenible.

2 OBJETO Y ALCANCE

2.1 Objeto

El presente anteproyecto se redacta con objeto de obtener la Autorización Administrativa Previa (AAP) y definir el diseño básico de la planta fotovoltaica híbrida LA CUEVA, ubicada en el término municipal de Villanueva de la Cañada, Comunidad Autónoma de Madrid.

Igualmente, servirá para la obtención de otros permisos, licencias o autorización que pudiesen ser necesarias.

2.2 Alcance

El alcance del presente proyecto comprende el diseño y los cálculos básicos del conjunto del campo solar, entendido como el sistema formado por los módulos fotovoltaicos y sus estructuras de soporte.

Se considera como sistema de adecuación el conjunto de elementos destinados a la conversión y distribución de la energía, incluyendo los inversores encargados de transformar la energía producida

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

en corriente continua en energía en corriente alterna, la red de distribución interna de la planta y los centros de transformación con relación **0,8/20 kV.**

Asimismo, se incluye dentro del alcance del presente anteproyecto el sistema de almacenamiento energético mediante baterías, denominado **BESS LA CUEVA**, el cual se encuentra hibridado con la planta fotovoltaica LA CUEVA. Dicho sistema dispone de una potencia nominal de **5 MW** y una capacidad de almacenamiento de **20,06 MWh**, lo que le proporciona una autonomía de **4,012 horas**.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

3.1 Titular de la instalación

El promotor y titular de la instalación es:

- Nombre: **ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA S.L.**
- CIF: B13691043
- Domicilio social: Calle Málaga, 5, Pinto, C.P. 28320 (Madrid)
- Correo electrónico: [redacted]
- Contacto:
  - > [redacted]
  - > [redacted]

3.2 Redacción del proyecto técnico

La ingeniería que redacta el proyecto es:

- Nombre: **VIRIDI RE TECH, S.L.**
- CIF: B-25868464
- Domicilio social: Calle Málaga 5,28320, Pinto (Madrid)
- Correo electrónico: [redacted]
- Persona de contacto: [redacted]
- Teléfono: [redacted]

4 PUNTO DE CONEXIÓN

El proyecto cuenta con derecho de acceso y conexión en la red de distribución **I-DE Redes Eléctricas Inteligentes**, mediante una **nueva posición de línea** en **CT CR TEJAR-MAJAD(T) (barra 2)**, en el tramo comprendido entre la línea 41 - CR TEJAR L-7 de la ST VALLE DEL ARCIPRESTE 20 kV.

5 NORMATIVA APLICABLE

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, sobre producción renovable, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, sobre procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas.
- Decreto 86/2025, de 29 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, comunicación, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica en alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a redes eléctricas.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la CNMC, sobre metodología de acceso y conexión.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, para conexión de instalaciones de pequeña potencia.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regula el autoconsumo.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, relativo a la implementación de los códigos de red.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, sobre requisitos técnicos de conexión.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) para la conformidad de módulos de generación.
- Procedimientos de Operación de REE, especialmente P.O. 12.2 y P.O. 12.3.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto – Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo – Reglamento de instalaciones eléctricas de alta tensión (ITC-RAT).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero – Reglamento técnico de líneas de alta tensión (ITC-LAT).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 260577/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- RD 917/2025, de 15 de octubre, de modificación del RD 413/2014.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, que modifica los anexos de la Ley 21/2013.
- Normativa autonómica ambiental aplicable de la Comunidad Autónoma afectada.
- Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el Régimen Económico de Energías Renovables (REER).
- Reglamento (UE) 2019/943, relativo al mercado interior de la electricidad.
- Reglamento (UE) 2016/631 (RfG – Requirements for Generators).
- Reglamento (UE) 2024/1747, de 13 de junio de 2024, que modifica el Reglamento (UE) 2019/942 y (UE) 2019/943
- Normativa de ordenación del territorio y urbanismo de municipios afectados.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

6 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.1 Emplazamiento

La planta fotovoltaica se ubicará en el término municipal de **Villanueva de la Cañada (Madrid).**

El centro geométrico de la instalación fotovoltaica hibridada se localiza en las siguientes coordenadas aproximadas.

Tabla 1. Ubicación del centro geométrico de la PSFV

Coordenadas UTM (Huso 30N)	**X= 412.489,21 m; Y= 4.478.062,92 m**
Latitud, longitud	**40,45; -4,03**
Altitud (m.s.n.m.)	**630**

El centro geométrico del proyecto fotovoltaico hibridado se ubica en el polígono **14** parcela **21** del término municipal de **Villanueva de la Cañada** (Ref. Catastral: **28176A01400021**).

En cuanto al sistema de almacenamiento **BESS LA CUEVA**, las coordenadas aproximadas de su centro geométrico son las siguientes:

Tabla 2. Ubicación del centro geométrico del sistema de almacenamiento

Coordenadas UTM (Huso 30N)	**X= 412.611,25 m; Y= 4.477.977,16 m**
Latitud, longitud	**40,45; -4,03**

El centro geométrico del sistema de almacenamiento se ubica en el polígono **14** parcela **274** del término municipal de **Villanueva de la Cañada** (Ref. Catastral: **28176A01400274**).

A continuación, se indica la relación de parcelas sobre las que se ubica la planta fotovoltaica hibridada:

Tabla 3. Listado de parcelas afectadas por planta solar fotovoltaica hibridada

Identificador	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
1	Villanueva de la Cañada	14	21	28176A01400021
2	Villanueva de la Cañada	14	269	28176A01400269
3	Villanueva de la Cañada	14	270	28176A01400270
4	Villanueva de la Cañada	14	272	28176A01400272
5	Villanueva de la Cañada	14	273	28176A01400273
6	Villanueva de la Cañada	14	274	28176A01400274

En la siguiente tabla se indica la parcela afectada por la línea de interconexión de baja tensión:

Tabla 4. Listado de parcelas afectadas por la línea de interconexión BT

Identificador	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
7	Villanueva de la Cañada	14	9011	28176A01409011

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

En la siguiente figura se muestra la implantación del proyecto fotovoltaico hibridado La Cueva:

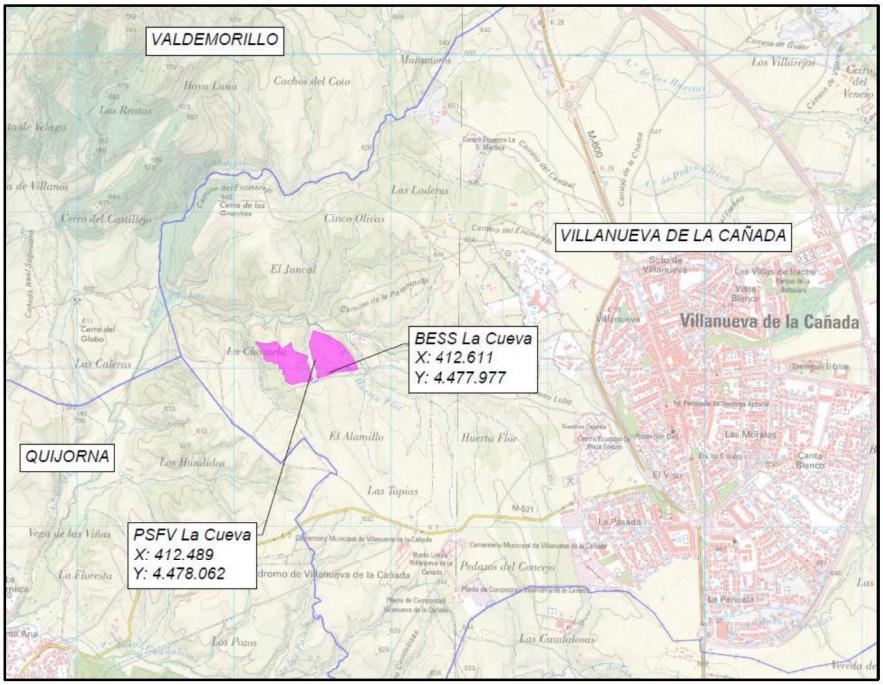


Ilustración 1. Ubicación del proyecto

6.2 Superficies de ocupación

La superficie total de ocupación del proyecto es de **106.525,16** m^2 (**10,65** ha), de los cuales **639,91** m^2 corresponden al sistema de almacenamiento. La superficie total de ocupación se distribuye en 2 vallados independientes. Con el fin de facilitar la identificación de los mismos, se presenta la Ilustración 2 en la que se enumeran los distintos tramos o recintos vallados.

Tabla 5. Superficies de ocupación

Superficie vallada (m^2)	**106.525,16**
Superficie ocupación total (m^2)	**96.079,68**
Superficie ocupación proyección horizontal de los módulos(m^2)	**28.267,80**
Superficie vallada sistema almacenamiento (m^2)	**639,91**

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

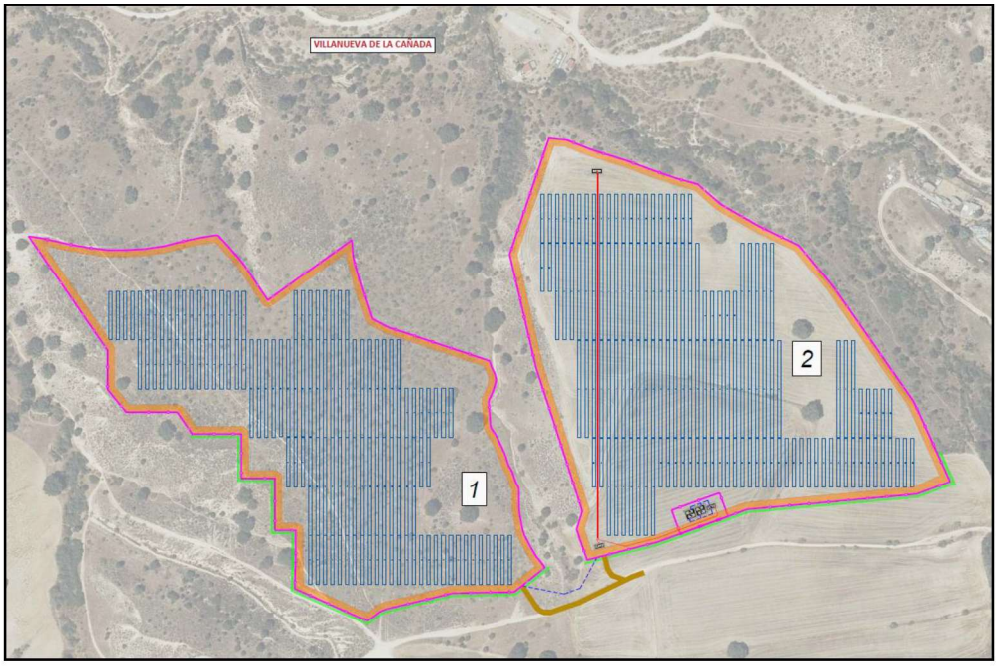


Ilustración 2. Vallados que componen el proyecto

La superficie de ocupación total hace referencia a la suma de la ocupación por la proyección horizontal de los módulos y del resto de equipos (baterías, centros de transformación, edificio de control, etc.).

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de **2.121,21** m.

A continuación, se presenta en la Tabla 6 la superficie de ocupación de cada uno de los recintos vallados, así como la longitud de vallado de cada perímetro.

Tabla 6. Superficies de ocupación vallados La Cueva

Vallado Nº	Término municipal	Superficie vallada [m²]	Perímetro vallado [m]
1	Villanueva de la Cañada	50.288	1.149
2	Villanueva de la Cañada	56.172	972

6.3 Accesos

El acceso a la planta se ubica en el término municipal de **Villanueva de la Cañada**, Comunidad Autónoma de Madrid**.** Los accesos se llevan a cabo según la tabla siguiente, accediéndose a ambos por el camino del Cerro Lobo, con referencia catastral 28176A01409041.

Será necesaria la adecuación de la zona de acceso para facilitar la entrada y salida de la maquinaria de construcción y de los vehículos de operación y mantenimiento.

Tabla 7. Parcelas y coordenadas de los accesos

Acceso	Ref. Catastral	Coord. X	Coord. Y
1	28176A01400273	412.485,17	4.477.925,43
2	28176A01400274	412.543,39	4.477.947,06

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0007522
VISADO

7 CARACTERÍSTICAS GENERALES

PLANTA FOTOVOLTAICA

La planta contará con un total de **9.100** módulos fotovoltaicos bifaciales, cada uno con una potencia unitaria de **715 Wp**, alcanzando una potencia pico total de **6,51 MWp**. Considerando una ganancia bifacial del **15 %** se alcanza una potencia total de **7,49 MWp**.

Para la conversión de corriente continua a corriente alterna se instalarán **25** inversores de **200 kVA** cada uno a 40 °C, sumando una potencia total en el lado de alterna de **5 MVA**.

Los inversores, a su vez, se conectarán con el lado de baja tensión de 1 centro de transformación con una capacidad de **6,8 MVA** y relación de transformación **0,8/20 kV** elevando la tensión a la tensión del punto de conexión.

Los módulos se montarán sobre estructuras tipo **seguidor monofila**, con una configuración de **26 y 52 módulos por seguidor,** con eje norte-sur, sumando un total de 99 tipo 1V52 y 152 tipo 1V26 estructuras en la planta.

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

La instalación contará con un sistema de almacenamiento energético mediante baterías de tecnología LI-ION, compuesto por un total de **4** contenedores de baterías, con una capacidad total de **20,06 kWh** y una potencia de descarga de **5 kW**, (esto es **4,012 horas** de funcionamiento) gestionado por un sistema de control inteligente que optimiza la carga y descarga según la producción solar y el perfil de consumo.

Los contenedores BESS se conectarán con el lado de baja tensión de 1 centro de transformación con una capacidad de **5,14 MVA** y relación de transformación **0,69/20 kV**.

Tabla 8. Resumen de características principales

DATOS GENERALES		
Término municipal		Villanueva de la Cañada
Provincia		Madrid
Superficie catastral	ha	19,07
Superficie vallada total	ha	10,65
Superficie vallado almacenamiento	ha	0,06
Potencia pico	MWp	6,51
Potencia con bifacialidad (+15%)	MWp	7,49
Potencia instalada FV	MVA	5
Potencia instalada BESS	MVA	5,04
Potencia total instalada	MW	10,00
Producción específica anual	kWh/kWp	1.891
MÓDULO SOLAR		
Número de módulos	ud	9100
Potencia unitaria	Wp	715
Módulos/string	ud	26

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en:
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 002752
VISADO

INVERSOR		
Número de inversores		25
Potencia unitaria	kVA	200
ESTRUCTURA		
Tipo		seguidor monofila
Configuración		26 y 52 módulos por seguidor, con eje norte-sur
Pitch	m	5,25
Pitch relativo al ancho del seguidor		2,2
CENTROS DE TRANSFORMACION - Fotovoltaica		
Número de centros de transformación	ud	1
Potencia unitaria	MVA	6,8
Relación de transformación	kV	0,8/20
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO		
Capacidad por contenedor	kWh	5015
Número de contenedores	ud	4
Capacidad total	MWh	20,06
Potencia total	MW	5
Horas de funcionamiento equivalentes	h	4,012
CENTROS DE TRANSFORMACION - Almacenamiento		
Número de transformadores	ud	1
Potencia unitaria	kVA	5,14
Relación de transformación	kV	0,69/20

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº. 0027522
VISADO

7.1 Justificación de la potencia instalada

Según lo expuesto en el artículo 5 del Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico, la potencia instalada de una planta de generación fotovoltaica vendrá determinada por la menor entre las potencias siguientes:

a) La suma de las potencias máximas unitarias de los paneles fotovoltaicos. En caso de paneles fotovoltaicos bifaciales, la potencia instalada del panel será 1,15 veces la potencia de la cara frontal medida en condiciones estándar.
b) La suma de la potencia activa máxima en régimen permanente de los inversores conectados en paralelo que configuren el módulo de generación.
   En todo caso, se tomará como potencia máxima el valor del mismo a 40 °C, salvo que las especificaciones del fabricante no proporcionen dicho valor, en cuyo caso se tomará el valor conocido a la temperatura inmediatamente inferior a la anterior.

El proyecto **LA CUEVA** se compone de un total de 9100 módulos bifaciales de 715 Wp de potencia unitaria en la cara frontal (822,25 Wp de potencia considerando bifacialidad), lo que supone un total de 7,49 MWp, y 25 inversores de 200 kVA, medida a 40 ºC, con un total de 5 MVA. Por lo tanto, la potencia instalada fotovoltaica será **5** MVA.

Respecto al módulo de almacenamiento eléctrico, el mismo artículo 5 del RD 997/2025 indica que la potencia instalada será la menor entre las siguientes:

a) La suma de las potencias activas máximas unitarias de las celdas de las baterías que configuran dicho módulo.
b) La potencia activa máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias activas máximas de los inversores que configuran dicho módulo.
c) La potencia activa máxima del transformador o, en su caso, la suma de las potencias activas máximas de los transformadores que configuran dicho módulo conectados en paralelo.

Teniendo en cuenta que el proyecto **BESS LA CUEVA** tendrá 4,012 horas de régimen de descarga, que cada celda del contenedor cuenta con 3,2 V y 314 Ah y que cada contenedor está compuesto por 416 celdas en serie y 12 en paralelo, la potencia activa máxima de las celdas es de 1.246,26 kW por contenedor. En total se dispone de 4 contenedores por lo que la potencia total instalada de las celdas es de 5 MW.

Cada uno de los 4 contenedores del sistema de almacenamiento cuenta con 6 inversores de 210 kW. Por tanto, la potencia activa máxima total de los inversores es de 5,04 MW.

El transformador del sistema de almacenamiento tiene una potencia de 5,14 MW.

Por tanto, el sistema de almacenamiento tiene una potencia instalada de **5 MW,** al ser ésta la potencia menor de las tres anteriores.

La potencia total instalada del sistema hibridado, teniendo en cuenta que no se comparte transformador de potencia entre tecnologías será la suma de las potencias de los módulos que lo componen, es decir, **10 MW**. Cabe señalar que esta potencia es a efectos de las autorizaciones administrativas en virtud del RD 997/2025. La generación fotovoltaica y el vertido del almacenamiento no será simultaneo y no se modifica la capacidad de acceso de inyección a red.

Todos los elementos que componen la instalación se describen en mayor detalle en los siguientes subapartados.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027532
VISADO

8 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

En este apartado se describen los principales elementos que forman parte de la instalación.

8.1 Equipos planta fotovoltaica

8.1.1 Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos seleccionados para la instalación son de tecnología **monocristalina**, modelo **CS7N-715TB-AG**, fabricados por **Canadian Solar** o similar. Cada módulo cuenta con las siguientes características principales:

Tabla 9. Características principales del módulo fotovoltaico

Características generales	
Dimensiones (Al × An × Pr)	2.384 x 1.303 x 33 mm
Peso	37,8 kg
Rango de temperatura de funcionamiento	-40ºC hasta 85ºC
Garantía del producto	12 años
Garantía de rendimiento lineal	30 años
Pérdida de rendimiento máxima interanual	0,40%
Características eléctricas (STC)	
Máxima potencia nominal	715 W
Tensión en máxima potencia (Vmp)	40,6 V
Intensidad máxima (Imp)	17,63 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48,5 V
Intensidad de cortocircuito (Icc)	18,64 A
Eficiencia del módulo	23%

Los módulos cumplen con las normativas internacionales IEC 61215 y IEC 61730, garantizando su seguridad y rendimiento bajo condiciones estándar de operación. Además, cuentan con una garantía de producto de 12 años y una garantía de rendimiento que asegura al menos el 87,4 % de la potencia nominal tras 30 años de operación.

El resto de las características del módulo se pueden encontrar en la ficha técnica, dentro del apartado de Anexos.

8.1.2 Estructuras

Las estructuras de soporte para los módulos fotovoltaicos serán del tipo **seguidor monofila**, fabricadas en acero galvanizado, diseñadas para garantizar la resistencia mecánica y la durabilidad frente a condiciones ambientales adversas.

Tabla 10. Características principales de las estructuras

Características generales	
Modelo	TRACKSMART + 1V
Tipo	Monofila / bifila
Rango de seguimiento	Hasta ±55 grados

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Configuración	1V con eje vertical
Sistemas	
Sistema de accionamiento (monofila)	Sinfin-corona + motor DC
Sistema de accionamiento (bifila)	Sinfin-corona(s) + motor DC + cardan
Alimentación	Autoalimentado / Alimentado AC
Adaptabilidad a suelo	Intelligent Pile System
Dimensiones y pendiente máxima	
Tamaño de string por módulo M10/M12	Hasta 2x30 módulos / Hasta 1,5x40 módulos
Dimensiones generales (row)	Longitud: Hasta 80 m
Pendiente admisible N-S / E-O	Monofila: 15 % / Ilimitado
Pilares por seguidor	Monofila: Hasta 9
Normativa y protecciones	
Protección estructural	Galvanizado en caliente / Al-Zn-Mg / Pre-galvanizado Zn
Normativa aplicable frente a corrosión	ISO 12944-2
Normativas de diseño	Estándares internacionales
Ensayos	Test en túnel de viento y CFD

8.1.3 Inversores

Los inversores seleccionados para la instalación son del tipo **string**, modelo **SUN2000-215KTL-H0** fabricados por **Huawei** o similar. Sus características principales son:

Tabla 11. Características principales de los inversores

Eficiencia	
Eficiencia máxima	99,00 %
Eficiencia europea	98,80 %
Entrada	
Tensión máxima de entrada	1.500 V
Corriente máxima por MPPT	30 A
Corriente máxima de cortocircuito por MPPT	50 A
Tensión de arranque	550 V
Rango de tensión MPPT	500 – 1.500 V
Tensión nominal de entrada	1.080 V
Número de entradas	18
Número de seguidores MPPT	9
Salida	
Potencia activa nominal AC	200.000 W
Potencia aparente máxima AC	215.000 VA
Potencia activa máxima AC (cosϕ = 1)	215.000 W
Tensión nominal de salida	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red	50 Hz / 60 Hz
Corriente nominal de salida	144,4 A
Corriente máxima de salida	155,2 A

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Distorsión armónica total máxima (THD)	< 3 %
Protecciones	
Dispositivo de seccionamiento en entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobrecorriente AC	Sí
Protección contra polaridad inversa DC	Sí
Monitorización de fallos de strings FV	Sí
Protección contra sobretensiones DC	Tipo II
Protección contra sobretensiones AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Comunicaciones	
USB	Sí
MBUS	Sí
RS485	Sí
General	
Dimensiones (An × Al × Pr)	1.035 × 700 × 365 mm
Peso (con placa de montaje)	≤ 86 kg
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 °C a +60 °C
Método de refrigeración	Refrigeración inteligente por aire
Humedad relativa	0 – 100 %
Conector DC	Stäubli MC4 EVO2
Conector AC	Conector estanco + terminal OT/DT
Grado de protección	IP66

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Los inversores cumplen con las normativas IEC 62109 y EN 50530, garantizando seguridad eléctrica y eficiencia en la conversión. Además, disponen de funciones de monitorización y control remoto, integrándose con el sistema de gestión de la planta fotovoltaica y el sistema de almacenamiento.

8.1.4 Controlador de potencia

La potencia de los inversores, y su factor de potencia serán controlados y limitados mediante el equipo de control de la planta a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller, PPC).

El PPC es un sistema que se encarga de gestionar la producción de energía eléctrica en una instalación de generación, de manera que se pueda ajustar la potencia activa y reactiva de la planta de forma dinámica. El objetivo principal del PPC es mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda de energía eléctrica en la red eléctrica en el punto de interconexión.

Por lo tanto, el PPC es una herramienta clave para la gestión eficiente y segura de la producción de energía eléctrica en una planta de generación, y para garantizar el suministro estable y fiable de energía eléctrica a la red eléctrica.

Adicionalmente, el PPC permitirá limitar la potencia máxima de los inversores a la capacidad de acceso concedida por el gestor de la red de distribución.

8.1.5 Centro de transformación

La planta fotovoltaica contará con **1** centro de transformación destinado a elevar la tensión de la energía generada en corriente alterna para su evacuación hacia el punto de conexión.

El centro de transformación seleccionado es del fabricante **Huawei**, modelo **STS-6000K-H1** o similar. Estará compuesto por los siguientes elementos principales:

> Transformador STS-6000K-H1:
  - Potencia nominal: 6,8 MVA.
  - Relación de transformación: 0,8/20 kV/kV.
  - Tipo de refrigeración: ONAN.
  - Grupo de conexión: Dyn11.

> Celdas de media tensión:
  - Tipo: GIS.
  - Número de celdas:
    - STS-6000K-H1: 1 celda de línea y 1 celda de protección.
  - Protecciones: interruptores automáticos, seccionadores, fusibles, relés de protección.

> Sistema de protección y maniobra (común ambos modelos):
  - Incluye protecciones contra sobrecorriente, cortocircuito, sobretensión y puesta a tierra.
  - Relés de protección ajustados según normativa y requerimientos del operador de red.

> Sistema de medida (común ambos modelos):
  - Transformadores de corriente y tensión para medida y protección.
  - Contadores homologados para registro de energía activa y reactiva.

> Sistema auxiliar (común ambos modelos):
  - Cuadro de servicios auxiliares para alimentación de equipos de control, iluminación y climatización.
  - Baterías para respaldo en caso de fallo de suministro.

Los centros de transformación contarán con acceso restringido y cumpliendo las normativas aplicables (UNE-EN 62271, UNE-EN 50522, entre otras). La ubicación exacta es la siguiente:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Tabla 12. Ubicación de los centros de transformación

Centro de transformación	Coord. X	Coord. Y	Ref. Catastral	T.M
CT-PSFV 01 de 6,8 MVA	412.540,15	4.477.953,89	28176A01400274	Villanueva de la Cañada

8.2 Equipos sistema de almacenamiento

El sistema de almacenamiento energético se integra en la planta de generación para optimizar la gestión de la energía, permitiendo almacenar excedentes de producción o cargar desde la red y suministrar energía en momentos de baja generación solar o alta demanda.

8.2.1 Características de las baterías

Se utilizarán **4** contenedores de baterías del modelo **Power Titan 2.0 ST5015UX** del fabricante **Sungrow** o similar, con **5015 kWh** de capacidad de almacenamiento cada uno de ellos.

Las baterías seleccionadas para el sistema de almacenamiento presentan las siguientes características:

Tabla 13. Características principales de las baterías

Transformador MT	
Potencia nominal	5.140 kVA
Tensión MT / BT	11 kV ~ 33 kV / 0,69 kV
Grupo vectorial	Dy11
Nivel de aislamiento	A
Frecuencia nominal	50 Hz / 60 Hz
Impedancia	8 % (Tolerancia ±10 %)
Material de los devanados (MT / BT)	Aluminio / Aluminio
Método de refrigeración	ONAN
Grado de protección	Cuerpo del transformador: IP68 / Otros: IP55
RMU	
Tensión nominal	24 kV / 36 kV
Corriente nominal	630 A (50 Hz) / 600 A (60 Hz)
Unidades	DCV / CCV / DV
Protección de relé	ANSI 50, 50N, 51, 51N
Corriente soportada de cortocircuito	20 kA / 3 s o 25 kA / 1 s
Armario de control inteligente	
Protección	Interruptor AC
Protección contra sobretensiones	Tipo II
Medidor del circuito principal	Opcional
Detección de aislamiento AC	Soportado
Método de control de temperatura	Refrigeración por aire y HVAC
Grado de protección	IP55
Datos generales	
Dimensiones (An × Al × Pr)	6.058 × 2.896 × 2.438 mm
Peso	17.400 kg
Grado de protección	IP55

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en:
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº. 0027522
VISADO

Grado anticorrosión	C4
Rango de temperatura de operación	-40 °C ~ 60 °C
Reducción de potencia por temperatura	> 40 °C (por defecto) / > 45 °C (opcional)
Rango de humedad de operación	0 % ~ 100 %
Altitud máxima de operación	4.500 m
Comunicación	Ethernet, fibra óptica, RS485
Normativa	IEC 62271-202, IEC 61439

8.2.2 Seguridad

El sistema de almacenamiento BESS previsto en el presente proyecto cumplirá con los estándares aplicables para su tipología y configuración, incluyendo:

> IEC 62619: Requisitos de seguridad para baterías recargables de iones de litio utilizadas en aplicaciones industriales.

> UL 9540 y UL9540A: Seguridad de sistemas de almacenamiento de energía y métodos de ensayo de propagación térmica.

> UL 1973: Seguridad de baterías estacionarias y de sistemas de almacenamiento.

> NFPA 855: Normativa para la instalación de sistemas de almacenamiento de energía.

Asimismo, el diseño y la instalación del BESS se realizarán conforme a las prescripciones de seguridad exigidas por el fabricante, la reglamentación nacional aplicable y la normativa de prevención de riesgos laborales vigente.

Los estándares concretos de cumplimiento serán verificados en la fase de suministro y montaje, conforme a las certificaciones del fabricante del sistema de almacenamiento finalmente instalado.

8.2.3 Características del centro de transformación BESS

El sistema de almacenamiento contará con **1** centro de transformación que permitirá la conexión del almacenamiento al sistema eléctrico de la planta y a la red.

El centro de transformación seleccionado es del fabricante **Sungrow**, modelo **MVS5140-LS** o similar, y siendo sus características principales las siguientes:

- Transformador dedicado:
  - Potencia nominal: 5,14 MVA.
  - Relación de transformación: 0,69/20 kV/kV.
  - Grupo de conexión: Dyn11.
- Celdas de media tensión:
  - Tipo: GIS.
  - Número de celdas: 1 celda de línea y 1 celda de protección.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

- Protecciones:
    - Relés específicos para sobrecorriente, cortocircuito y sobretensión.
    - Coordinación con el sistema BMS para desconexión segura.
- Servicios auxiliares:
    - Alimentación para climatización del contenedor de baterías.
    - Sistema de respaldo para control y comunicaciones.

Este centro estará diseñado para garantizar la seguridad y la operatividad del sistema BESS, cumpliendo con normativas como UNE-EN 62271 y UNE-EN 50522.

8.3 Control y comunicaciones

La planta contará con un sistema de control centralizado que permitirá la supervisión y gestión de todos los equipos, incluyendo inversores, baterías y centro de transformación. Este sistema estará conectado a una plataforma de monitorización que mostrará en tiempo real la producción, el estado del almacenamiento y las alarmas.

Las comunicaciones se realizarán mediante una red interna con conexión remota segura, permitiendo el acceso para operación y mantenimiento. El sistema será compatible con los protocolos exigidos por el operador de red para el telecontrol y la integración con el sistema eléctrico.

8.4 Cableado de corriente continua de baja tensión

El sistema de corriente continua estará compuesto por el cableado que conecta los módulos fotovoltaicos con los inversores. Este cableado se dimensionará para minimizar pérdidas y garantizar la seguridad eléctrica, cumpliendo con la normativa aplicable.

Las características principales son:

- Tipo de conductor: Cobre, con aislamiento adecuado para exteriores y resistencia a rayos UV
- Sección del conductor: 6-10 mm^2.
- Tensión nominal: 1,5/1,8 kV .
- Tipo de instalación: instalación en bandejas, canalizaciones o enterrado según diseño.

El trazado se realizará optimizando la longitud y evitando cruces innecesarios, garantizando la correcta polaridad y la protección frente a cortocircuitos y sobretensiones.

8.5 Cableado de corriente alterna

El sistema de corriente alterna comprende el cableado que conecta los inversores con los centros de transformación y, posteriormente, con el punto de conexión. Se dividen en dos niveles: baja tensión y media tensión.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 8027522
VISADO

8.5.1 Baja tensión

El cableado de baja tensión conecta la salida de los inversores con el cuadro general de baja tensión o directamente con el transformador. Sus características principales son:

- Tipo de conductor: Aluminio, con aislamiento adecuado para uso interior/exterior.
- Sección del conductor: 400 mm^2.
- Tensión nominal: 0,6/1 kV.
- Tipo de instalación: Directamente enterrada.

8.6 Sistema de puesta a tierra

La planta contará con un sistema de puesta a tierra diseñado para garantizar la seguridad eléctrica y la protección de personas y equipos frente a contactos indirectos y sobretensiones.

Este sistema estará compuesto por:

- Red de tierra formada por conductores enterrados y electrodos, conectando todas las estructuras metálicas, cuadros eléctricos, inversores, centro de transformación y sistema BESS.
- Conexión equipotencial entre los diferentes elementos para evitar diferencias de potencial peligrosas.
- Resistencia de tierra conforme a los límites establecidos por la normativa aplicable.

El diseño se realizará considerando las características del terreno y las corrientes de defecto previstas, asegurando la correcta coordinación con las protecciones eléctricas.

8.7 Obra civil

La instalación requerirá una serie de actuaciones sobre el terreno para garantizar la correcta implantación de la planta fotovoltaica y el sistema de almacenamiento. Entre las principales actividades se incluyen:

- Desbroce y limpieza del área destinada a la instalación.
- Adecuación de accesos y caminos internos para permitir el tránsito seguro de vehículos y equipos durante la construcción y el mantenimiento.
- Movimiento de tierras para nivelación y preparación del terreno.
- Sistema de drenaje para evitar acumulación de agua y garantizar la estabilidad del terreno.
- Vallado perimetral para delimitar la planta y garantizar la seguridad.
- Cimentaciones para estructuras fotovoltaicas, baterías, centros eléctricos y equipos auxiliares.
- Zanjas para cableado de corriente continua, alterna y comunicaciones.
- Sistema de vigilancia para control y protección de la instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 007522
VISADO

Todas estas actuaciones se realizarán conforme a la normativa aplicable y considerando las características del emplazamiento para asegurar la durabilidad y funcionalidad de la planta.

8.7.1 Desbroce y limpieza

Se realizará tareas de retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en las zonas proyectadas para llevar a cabo la instalación. Estos trabajos se realizan mediante medios mecánicos.

El proceso se lleva a cabo respetando la normativa local y ambiental, llevando a cabo una gestión adecuada d ellos residuos generados y evitando cualquier impacto en zonas protegidas.

8.7.2 Adecuación de accesos y caminos internos

Se acondicionarán los accesos existentes y se construirán caminos internos para permitir el tránsito seguro de maquinaria, equipos y personal durante la obra y el mantenimiento.

Los caminos se diseñarán con materiales compactados y pendientes adecuadas para evitar erosión y garantizar la durabilidad. Se incluirán zonas de giro y plataformas para maniobras donde sea necesario.

La instalación dispondrá de accesos principales con al menos 6 m de anchura, suficientes para la entrada de maquinaria durante la obra y de vehículos de operación y mantenimiento durante toda la vida del proyecto.

Se utilizarán los caminos existentes, evitando abrir nuevos viales. Si fuera necesario, se podrán acondicionar o mejorar estos accesos para corregir defectos que dificulten el paso de los vehículos, siempre siguiendo la normativa aplicable.

Dentro de la planta, los caminos tendrán un ancho mínimo de 4 m y un radio de giro adecuado, pudiendo ajustarse en obra según las necesidades. Estos viales permitirán llegar a todos los centros de transformación. Para asegurar un buen drenaje, los caminos tendrán una pendiente aproximada del 2 % hacia las cunetas. Contarán con una base de grava y una capa de material estabilizado, evitando la aparición de charcos o acumulaciones de agua en los laterales.

8.7.3 Movimiento de tierras

Se llevará a cabo trabajos de nivelación y compactación del terreno en aquellas zonas con pendientes elevadas que imposibiliten llevar a cabo la instalación. Los trabajos incluirán excavación, relleno y perfilado, optimizando el diseño para minimizar movimientos de tierras innecesarios y garantizar el drenaje natural del agua.

Para el diseño del movimiento de tierras de la planta se estudiará una configuración de movimiento de tierras, lo más optimizada posible, y siempre tratando de conseguir minimizar la cubicación al máximo. Para ello se trata de crear plataformas en consonancia con la geomorfología de la zona de actuación.

El estudio de movimientos de tierra se realizará en fases posteriores de acuerdo con los condicionantes y guías de instalación de la estructura portante de los módulos fotovoltaicos. Mediante el uso de software especializado y se detectarán las zonas susceptibles de movimientos de tierra.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Los materiales sobrantes de la excavación (labores de desmonte), se emplearán en las labores de terraplaneado y en la construcción de explanadas y cimentaciones, de forma que el material sobrante se tramitará a través de un gestor de residuos.

8.7.4 Canalizaciones

La planta contará con canalizaciones destinadas a alojar el cableado eléctrico y de comunicaciones, garantizando su protección mecánica y la seguridad frente a agentes externos.

Las canalizaciones se ejecutarán mediante zanjas, bandejas o tubos enterrados, según el tipo de cable y la normativa aplicable. Se utilizarán materiales resistentes a la corrosión y a la humedad, asegurando la durabilidad y el correcto aislamiento.

El diseño contemplará la separación adecuada entre circuitos de corriente continua, alterna y comunicaciones, evitando interferencias y facilitando el mantenimiento. Todas las canalizaciones estarán señalizadas conforme a la normativa vigente

8.7.5 Vallado perimetral

Se llevará a cabo un vallado perimetral para garantizar la seguridad y evitar accesos no autorizados en las áreas donde se llevará a cabo la instalación. Este vallado contará con portones de acceso y un sistema de CCTV dispuesto sobre el mismo.

El cerramiento tendrá una altura máxima de 2 m y estará diseñado para no bloquear el movimiento de la fauna silvestre. Para ello, los dos hilos inferiores de la malla mantendrán una separación mínima de 15 cm y los hilos verticales estarán distanciados 30 cm entre sí.

Se incluirán pasos de fauna a nivel del suelo cada 50 m como máximo, con unas dimensiones mínimas de 30 cm de ancho por 20 cm de alto (600 cm^2).

Los postes serán tubulares de acero galvanizado, colocados mediante hincado cada 3,5 m, con un poste de refuerzo de tensión cada 35 m.

Además, se instalará una puesta a tierra para garantizar la seguridad eléctrica del sistema perimetral de videovigilancia.

El área correspondiente al sistema de almacenamiento energético contará con un vallado que permita la correcta separación entre la planta de generación y la del almacenamiento, manteniendo las mismas características constructivas y de protección que el cerramiento principal de la planta solar.

8.7.6 Cimentaciones

Las cimentaciones se ejecutarán para garantizar la estabilidad y resistencia de las estructuras fotovoltaicas, centros de transformación y equipos auxiliares. Se diseñarán en función de las características del terreno y las cargas transmitidas por las estructuras.

Los seguidores solares se anclan al suelo mediante un sistema de hincado de los postes de un grosor y a la profundidad suficiente como para garantizar su estabilidad y resistencia al viento y la carga de nieve. Puede darse el caso de que, en determinadas zonas del terreno, la dureza o composición del suelo no permita el uso de la técnica de hincado por lo que, para garantizar la estabilidad, haya que recurrir a técnicas como el micro pilotaje o similares.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Para las instalaciones de centros de transformación y baterías se utilizarán cimentaciones de hormigón armado, con anclajes metálicos para la fijación de las estructuras.

El dimensionamiento de todos los tipos de estructuras se realizará conforme a los cálculos estructurales y la normativa aplicable, asegurando la durabilidad y la resistencia frente a condiciones ambientales adversas.

En el caso de estructuras ligeras, se podrán emplear micropilotes o zapatas prefabricadas, optimizando el tiempo de instalación y reduciendo el impacto sobre el terreno.

8.7.7 Sistema de drenaje

Se instalará un sistema de drenaje superficial y subterráneo para evitar acumulaciones de agua que puedan afectar la cimentación y la estabilidad del terreno.

El diseño contemplará zanjas, canales y tuberías, dimensionadas según las características del suelo y la pluviometría del área.

Se llevará a cabo un estudio hidrológico particularizado de la zona para plantear este sistema de manera que evite inundaciones y se produzcan daños de ningún tipo a la instalación.

8.8 Sistemas de vigilancia y seguridad

El sistema de seguridad estará compuesto por una red de videovigilancia (CCTV) dispuesto en el vallado perimetral de forma que abarque todo el perímetro de la planta. Este sistema contará con sistema de identificación de posibles intrusos y estará conectado con el sistema de control central, permitiendo la gestión remota y generación de alarma en tiempo real.

El sistema cumplirá con la normativa vigente aplicables en materia de seguridad industrial.

8.9 Sistemas de medidas meteorológicas

La planta dispondrá de una estación meteorológica equipada para registrar las variables ambientales que afectan a la producción fotovoltaica. Este sistema permitirá la monitorización en tiempo real y el análisis histórico de las condiciones del emplazamiento.

Los parámetros medidos incluirán:

- Irradiancia global en plano del generador y horizontal.
- Temperatura ambiente y temperatura de los módulos.
- Velocidad y dirección del viento.
- Humedad relativa.

La estación estará conectada al sistema de monitorización de la planta, integrando los datos en el SCADA para optimizar la operación y el mantenimiento.

8.10 Sistema de servicios auxiliares

La planta contará con servicios auxiliares destinados a garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y la seguridad de la instalación. Estos servicios incluyen:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 027522
VISADO

- Alimentación eléctrica auxiliar para sistemas de control, comunicaciones, iluminación y climatización.
- Iluminación en zonas críticas como el centro de transformación y áreas de maniobra.
- Climatización en salas eléctricas y contenedores del sistema BESS para mantener condiciones óptimas de operación.
- Protección contra incendios en áreas sensibles, conforme a normativa aplicable.
- Se dispondrá de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará el centro de transformación de acuerdo a la prescripción dictada en el apartado 6.2 Alumbrado de socorro, recogido en la ITC-RAT 14 Instalaciones eléctricas de exterior que forma parte del Reglamento de Alta Tensión aprobado por el 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.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

9 INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

Tanto la energía generada por la planta como la almacenada en el sistema de almacenamiento se evacuará a través de una red de media tensión que conecta los centros de transformación con el centro de seccionamiento. Esta red seguirá preferentemente trazados existentes o previamente acondicionados para minimizar nuevas afecciones.

La línea de interconexión se ejecutará en zanja soterrada, con cableado de media tensión dispuesto sobre cama de arena, protección mecánica superior y señalización normalizada. La profundidad y el ancho de la zanja cumplirán la normativa vigente y las prescripciones del operador de red.

Contará con los sistemas de protección, telecontrol y medida requeridos, así como con su correspondiente puesta a tierra conforme a la reglamentación aplicable.

9.1 Características de la línea de interconexión

El cableado de media tensión conecta los centros de transformación (CT-FV y CT-BESS) con el Centro de Seccionamiento, con circuitos en media tensión a **20 kV**, directamente enterrados cuando discurran por el interior del recinto vallado y bajo tubo hormigonado en caso de que el trazado salga del vallado de la planta.

Sus características principales son:

- Tipo de conductor: Aluminio, con aislamiento XLPE para media tensión.
- Sección del conductor: 240 mm^2.
- Tensión nominal: 20 kV.
- Tipo de instalación: Bajo tubo.

La configuración, así como también los conductores empleados, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 14. Longitudes de líneas de interconexión en media tensión

Agrupación	Longitud (m)	Cable
CT_PSFV01 → CS Hibridación	263	3x(1x240)+H16mm2 AL HEPRZ1 12/20 kV
CT_BESS → CS Hibridación	354	3x(1x240)+H16mm2 AL HEPRZ1 12/20 kV

9.1.1 Características de la zanja

Como criterio general, los circuitos se instalarán en formación tresbolillo y directamente enterrados. La separación entre circuitos ubicados en la misma zanja será de, al menos, 20 cm.

En los cruces con caminos y arroyos, los circuitos se alojarán bajo tubo y quedarán embebidos en un prisma de hormigón, manteniendo igualmente una separación mínima de, al menos, 20 cm entre ellos.

La instalación será íntegramente subterránea, con cables enterrados a 1 metro de profundidad desde la superficie del terreno. El trazado se ejecutará de forma rectilínea, tomando como referencia criterios de paralelismo y perpendicularidad respecto a los elementos constructivos que definen la topología de la planta fotovoltaica.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Se aprovechará la canalización de media tensión para, además de los conductores de potencia, tender los circuitos de comunicaciones y el conductor de protección.

9.1.2 Sistema de puesta a tierra

En los cables aislados que incorporan una pantalla de aluminio se generan tensiones inducidas. Dependiendo del sistema de puesta a tierra aplicado a dichas pantallas, pueden aparecer corrientes inducidas que reducen la intensidad máxima admisible del cable. Asimismo, aun cuando no circulen corrientes longitudinales por las pantallas, las tensiones inducidas pueden alcanzar valores significativos que requieren control, ya que en determinados puntos existe riesgo de exposición para las personas en contacto con las pantallas.

La solución de conexionado prevista es del tipo "Solid Bonding". En este tipo de conexión, las pantallas de los cables se conectan a tierra en ambos extremos, configurando un circuito cerrado electromagnéticamente acoplado al formado por los conductores. Bajo este tipo de conexión se inducen corrientes de circulación en las pantallas, generando pérdidas térmicas y, como consecuencia, una reducción en la capacidad de transporte de corriente del cable. Estas pérdidas pueden minimizarse cuando los cables se instalan en formación de tresbolillo, aunque tienden a incrementarse al aumentar la separación entre ellos.

9.1.3 Empalmes y cámaras de empalme

Se instalarán empalmes prefabricados o premoldeados, cuyas unidades se someterán a ensayos en fábrica para garantizar su correcto comportamiento eléctrico y mecánico. En cada empalme se dispondrá la puesta a tierra de las pantallas correspondientes.

Para proteger el empalme frente a la humedad y a posibles solicitaciones mecánicas, este se alojará en una cámara de empalme, en la cual los tres empalmes se ubicarán en disposición zig-zag.

El empalme debe presentar propiedades eléctricas y térmicas adecuadas, siendo capaz de soportar los ciclos de calentamiento propios de la operación, así como las contracciones y dilataciones de los cables. Por este motivo, se recomiendan materiales como goma de silicona o EPR (etileno-propileno reticulado).

Sobre la semiconductora externa se instalará un dispositivo de bloqueo de humedad, destinado a evitar la propagación longitudinal del agua en el interior del empalme.

La cubierta exterior del empalme debe proporcionar la protección mecánica necesaria, asegurar una barrera radial estanca que permita la adecuada reconstrucción del aislamiento y ofrecer un nivel de aislamiento eléctrico equivalente al de la cubierta original del cable.

Se instalará una cámara de empalme en cada punto de empalme de la traza, con el objetivo de garantizar su protección y facilitar las labores de trazabilidad, mantenimiento y restauración a lo largo de toda la vida útil de la instalación.

La cámara de empalme podrá ser prefabricada o ejecutada in situ, y estará construida en hormigón con una resistencia mínima equivalente a HE-15. La interfaz entre los cables y la cámara será sellada tras el tendido mediante yeso, mortero ignífugo o material expansivo, con el fin de asegurar la estanqueidad y la protección del sistema.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

10 CENTRO DE SECCIONAMIENTO, MEDIDA E HIBRIDACIÓN

Para la maniobrabilidad de las líneas que parten del centro de transformación de la planta fotovoltaica y de la planta de almacenamiento, que evacuan la energía almacenada a través de una única línea de evacuación, se hace necesario instalar un Centro de Seccionamiento y que del mismo salga una línea subterránea de evacuación hacia el punto de conexión con la red de distribución.

El punto de medida individualizado para PSFV y BESS se situará en el Centro de Seccionamiento de la hibridación, que se ubicará dentro de la parcela de la misma planta hibridada.

Dicho centro de seccionamiento se encuentra ubicado en las coordenadas UTM Huso 30N siguientes:

Tabla 15. Ubicación del centro de seccionamiento

Coordenadas Centro Seccionamiento	
X (m)	412.538,23
Y (m)	4.478.219,24

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- TIPO DE INSTALACIÓN: PFU-7.
- ENVOLVENTE: Edificio prefabricado de hormigón.
- TENSIÓN: 20 kV.

11 PUNTO DE MEDIDA

Se dispondrá de sistemas de medida individualizados para PSFV y BESS.

Estos equipos de medida determinarán, para cada periodo de programación, la energía producida, cargada y descargada, su liquidación, facturación y control, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 413/2014 y en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

El tipo de punto de medida es Tipo 2 según RD 1110/2007.

Será de aplicación también la Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, con todas sus instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida, en las cuáles se establece, entre otros, las características de las medidas principales, redundantes y comprobantes, en función del tipo de frontera.

La medida principal se encuentra en el punto de conexión (punto frontera) ubicado en un Centro de Seccionamiento y Medida objeto de otro proyecto. La hibridación cumplirá con la filosofía del esquema de la imagen que se muestra a continuación. Se instalarán medidas para la PSFV y BESS individualizadas, de forma que existan medidas diferenciadas para cada tecnología. Todos los puntos de medida serán del mismo tipo (tipo 2) y cumplirán los mismos requisitos que el punto frontera.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260577?/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

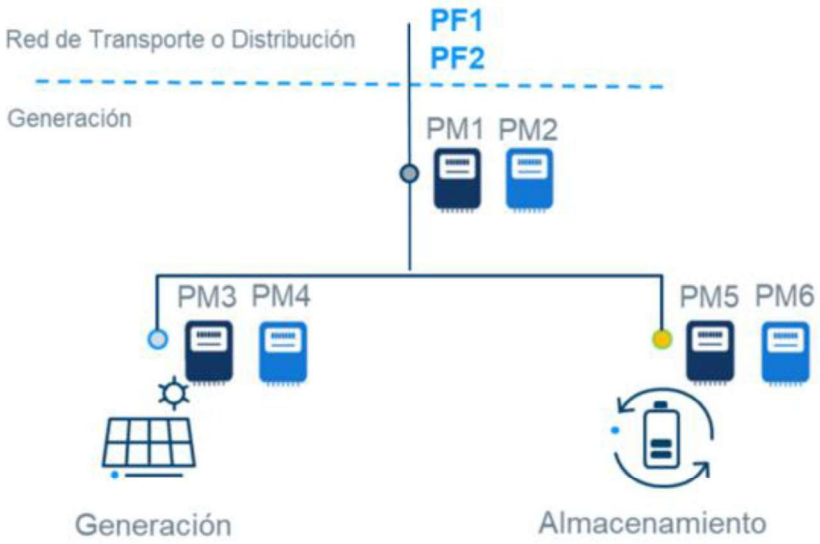


Ilustración 3. Sistema de medida (Fuente: REE)

Se establecerán los siguientes criterios generales sobre las configuraciones de medida de Instalación Híbrida de un módulo de generación (PSFV) con almacenamiento mediante baterías:

Puntos frontera: Se establecerá un punto frontera instrumental en el módulo de generación PF1 y un punto frontera instrumental en el módulo de almacenamiento PF2.

Puntos de medida: Se establecerá un punto de medida principal y, si aplica, uno redundante (o comprobante) en el punto de conexión con la red (PM1 y, si aplica, PM2), en el módulo de generación (PM3 y, si aplica, PM4) y en el módulo de almacenamiento (PM5 y, si aplica, PM6).

Configuraciones de medida de los PF: Para el punto frontera instrumental del módulo de generación PF1 se definirá una configuración de medida principal (P) y, si es de aplicación, una redundante (R) (o comprobante (C)). Para el caso de configuración principal y redundante se medirá de la siguiente forma:

$$PF1\ (P) = PM1 * PM3 / (PM3 + PM5)$$

$$PF1\ (R) = PM2 * PM4 / (PM4 + PM6)$$

Para el punto frontera instrumental del módulo de almacenamiento PF2 se definirá una configuración de medida principal (P) y, si es de aplicación, una redundante (R) (o comprobante (C)). Para el caso de configuración principal y redundante se medirán de la siguiente forma:

$$PF2\ (P) = PM1 * PM5 / (PM3 + PM5)$$

$$PF2\ (R) = PM2 * PM6 / (PM4 + PM6)$$

Unidades de programación: Se establecerá una única unidad de programación para la instalación híbrida para la energía generada de los módulos de generación y de almacenamiento, que se medirá de la siguiente forma:

$$UP\ Venta,\ instalación = PF1\ (AS) + PF2\ (AS)$$

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 007522
VISADO

Se establecerá una unidad de programación para la toma de energía de la red que deberá corresponder de forma unívoca con la unidad de programación de venta de la instalación híbrida, que se medirá de la siguiente forma:

UP Compra Almacenamiento, instalación = PF2 (AE)

Unidades físicas: Se establecerán tres unidades físicas UF1, UF2 y UF2', una para el módulo de generación y otra dos para el módulo de almacenamiento (venta y compra), que se medirán de la siguiente forma:

UF1 Venta Generador = PF1 (AS)

UF2 Venta Almacenamiento = PF2 (AS)

UF2' Compra Almacenamiento = PF2 (AE)

La clase de precisión de estos equipos se recogen el apartado 10 del artículo 9 del Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico:

Tipo de punto	Clase de precisión			
	Transformadores		Contadores	
	Tensión	Intensidad	Activa	Reactiva
1	0,2	0,2 S	≤ 0,2 S	≤ 0,5
2	≤ 0,5	≤ 0,5 S	≤ C	≤ 1
3	≤ 1	≤ 1	≤ B	≤ 2
4	≤ 1	≤ 1	≤ B	≤ 2
5			≤ A	≤ 3

Ilustración 4. Clase de protección según tipo de punto de medida

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

12 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

A continuación, se muestran tablas resumen de los cruzamientos y paralelismos:

Tabla 16. Resumen de cruzamientos de la línea de interconexión

CRUZAMIENTOS					
Cruzamiento	**Organismo afectado**	**Tipo de estructura**	**Denominación**	**X [m]**	**Y [m]**
CR-01	Ayuntamiento de Villanueva de la Cañada	Camino	-	412.521	4.477.922

12.1 Cruzamientos

Según lo dispuesto en la ITC-LAT 06: LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS, se indican las condiciones en las que se realizarán los cruzamientos de los cables subterráneos de la línea de interconexión.

Calles y carreteras

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la generatriz superior del tubo más próximo a la superficie será como mínimo de 0,6 m. Siempre que sea posible, el cruce se ejecutará de forma perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles

Los cables se instalarán en canalizaciones entubadas y hormigonadas, procurando el cruce perpendicular a la vía. La parte superior del tubo más próximo a la superficie se situará a una profundidad mínima de 1,1 m respecto de la cara inferior de la traviesa. Estas canalizaciones sobresaldrán 1,5 m por cada extremo más allá del límite de la vía férrea.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, los cables de alta tensión se dispondrán por debajo de los cables de baja tensión.

La separación mínima entre un cable de AT y otros cables eléctricos será de 0,25 m, y la distancia entre el punto de cruce y los empalmes deberá ser superior a 1 m.

Si estas distancias no pudieran respetarse, el cable instalado más recientemente se alojará en tubos, conductos o divisorias de adecuada resistencia mecánica (450 N de compresión) y capaces de soportar impactos de:

- 20 J si el diámetro exterior es ≤ 90 mm.
- 28 J si el diámetro es > 90 mm y ≤ 140 mm.
- 40 J si el diámetro es > 140 mm.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre cables eléctricos y cables de telecomunicaciones será de 0,20 m. La distancia entre el cruce y los empalmes de ambos sistemas deberá ser superior a 1 m.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento]
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Cuando no pueda mantenerse esta separación, se aplicarán las mismas soluciones de protección mecánica indicadas en el apartado 5.2.3 de la ITC-LAT 06: LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS.

Canalizaciones de agua

La separación mínima entre cables eléctricos y canalizaciones de agua será de 0,20 m. Se evitará el cruce coincidente con juntas de la canalización de agua o con empalmes eléctricos, manteniendo una distancia superior a 1 m.

Si no fuera posible mantener estas distancias, la canalización instalada más recientemente se separará mediante los mismos tipos de conductos o divisorias descritos anteriormente.

Canalizaciones de gas

En los cruces entre líneas subterráneas de AT y canalizaciones de gas se respetarán las distancias mínimas recogidas en la Tabla 3 de la ITC-LAT 06: LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS. Cuando, por causas justificadas, no sea posible cumplirlas, podrán reducirse mediante la instalación de protección suplementaria, consistente preferentemente en materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

Si aun con protección suplementaria no se alcanzan las distancias mínimas, deberá consultarse a la empresa propietaria de la canalización de gas para que determine las medidas adicionales a aplicar.

La protección suplementaria debe garantizar:

- 0,45 m de cobertura longitudinal a cada lado del cruce.
- 0,30 m de anchura centrada respecto al servicio a proteger.

En caso de línea subterránea de AT entubada, el propio tubo se considerará protección suplementaria, siempre que cumpla las mismas exigencias mecánicas descritas en apartados anteriores.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará que los cables crucen por encima de las conducciones de alcantarillado. No se permitirá intervenir en su interior; únicamente se admite actuar sobre su pared (por ejemplo, instalando tubos) si se garantiza que no queda debilitada.

Si no fuera viable el cruce por encima, los cables se instalarán por debajo, separados mediante tubos o divisorias que cumplan los requisitos mecánicos establecidos anteriormente.

Depósitos de carburante

Los cables se instalarán separados mediante tubos o conductos con las mismas exigencias mecánicas definidas para otros servicios. Dichos tubos deberán situarse a una distancia mínima de 1,20 m del depósito de carburante.

Los extremos de los tubos sobresaldrán, como mínimo, 2 m por cada lado respecto al depósito.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

12.2 Paralelismos

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse en paralelo con otros cables, tanto de baja como de alta tensión, manteniendo una separación mínima de 0,25 m. Cuando no sea posible respetar esta distancia, la canalización instalada más recientemente se dispondrá mediante tubos, conductos o divisorias fabricados con materiales de adecuada resistencia mecánica, capaces de soportar una compresión mínima de 450 N y un impacto de:

- 20 J si el diámetro exterior del tubo es ≤ 90 mm.
- 28 J si el diámetro exterior es > 90 mm y ≤ 140 mm.
- 40 J si el diámetro exterior es > 140 mm.

Cuando un mismo propietario canalice simultáneamente varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensión, se permitirá reducir la distancia mínima entre ellos.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicaciones será de 0,20 m. En caso de no poder mantener esta distancia, la canalización más reciente se dispondrá mediante tubos, conductos o divisorias con las mismas propiedades mecánicas y resistencias al impacto indicadas en el apartado anterior.

Canalizaciones de agua

La separación mínima entre cables eléctricos y canalizaciones de agua será de 0,20 m. Además, la distancia mínima entre empalmes eléctricos y juntas de agua será de 1 m.

Si no fuera posible mantener estas distancias, la canalización más reciente se instalará mediante elementos de separación con las resistencias mecánicas especificadas anteriormente.

De forma preferente, se procurará mantener 0,20 m en proyección horizontal, situando la canalización de agua por debajo del nivel del cable eléctrico. Asimismo, las arterias principales de agua se dispondrán lo suficientemente alejadas para garantizar una separación superior a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

Canalizaciones de gas

En los paralelismos entre líneas subterráneas de alta tensión y canalizaciones de gas deberán respetarse las distancias mínimas definidas en la Tabla 4 de la ITC-LAT 06: LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS. Cuando por causas justificadas no puedan cumplirse, estas podrán reducirse mediante la instalación de una protección suplementaria, formada por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.) o por tubos que cumplan las mismas características de resistencia mecánica:

- 450 N de resistencia a la compresión.
- Impacto mínimo de 20 J / 28 J / 40 J según el diámetro exterior del tubo (≤ 90 mm / > 90–140 mm / > 140 mm).

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 4027522
VISADO

La distancia mínima entre los empalmes eléctricos y las juntas de las canalizaciones de gas será de, al menos, 1 m.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

13 ORGANISMOS AFECTADOS

A continuación, se enumeran los organismos afectados por la planta descrita objeto de este proyecto.

- Excmo. Ayto. de Villanueva de la Cañada.
- Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.
- Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español. Consejería de Cultura, Turismo y Deporte.
- Confederación Hidrográfica del Tajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

14 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Tabla 17. Presupuesto estimado del proyecto

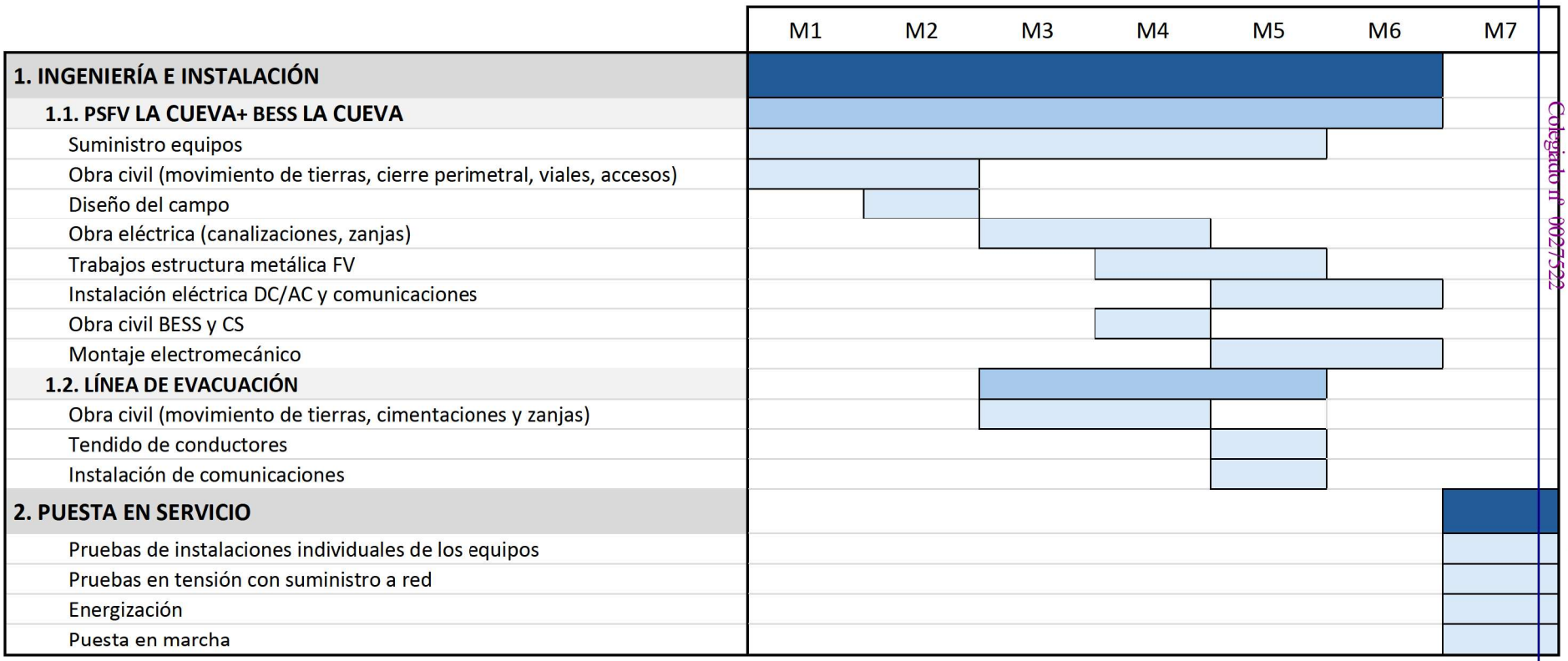
Capítulo	Descripción	Importe
1	Acondicionamiento del terreno	69.434,22 €
2	Equipos	4.046.124,58 €
2.1	Planta fotovoltaica	1.796.411,29 €
2.2	Sistema de almacenamiento	2.102.920,00 €
2.3	Líneas de 20 kV de interconexión	146.793,30 €
3	Obra civil	150.950,59 €
4	Sistema eléctrico	145.601,18 €
5	Otros	64.443,02 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		4.476.553,61 €
6	Gestión de residuos	20.594,50 €
7	Seguridad y Salud	20.804,98 €
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN		4.517.953,08 €
Gastos generales (15%)		677.692,96 €
Beneficio industrial (6%)		271.077,18 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		5.466.723,23 €

El presupuesto de ejecución de ejecución material asciende a un total de **cuatro millones cuatrocientos setenta y seis mil quinientos cincuenta y tres euros con sesenta y un céntimos (4.476.553,61 €),** IVA no incluido.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

15 CRONOGRAMA

El programa previsto para la ejecución de las obras del proyecto hibridado, junto con las infraestructuras de evacuación, una vez obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de **siete (7) meses**:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

16 CONCLUSIONES

El presente proyecto define las características técnicas y constructivas necesarias para la instalación de una planta fotovoltaica con sistema de almacenamiento, cumpliendo con los requisitos normativos y de seguridad aplicables.

La solución propuesta garantiza la generación de energía limpia y renovable, contribuyendo a la reducción de emisiones y al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad. Además, se ha contemplado la integración de sistemas de control, monitorización y seguridad que aseguran la operatividad y fiabilidad de la instalación.

Madrid, junio de 2026

D. Gustavo Rosales Gómez de Villavedón

Ingeniero Técnico Industrial

Nº de colegiado: 0027522

Colegiado en Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros técnicos Industriales de Madrid

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

ANEXO: FICHAS TÉCNICAS

- MÓDULO FOTOVOLTAICO
- INVERSOR FOTOVOLTAICO
- ESTRUCTURAS
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FV
- BATERÍAS
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN BESS
- CONDUCTOR CC-BT
- CONDUCTOR CA-BT
- CONDUCTOR MT

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

NEW

Preliminary Technical Information Sheet

CanadianSolar

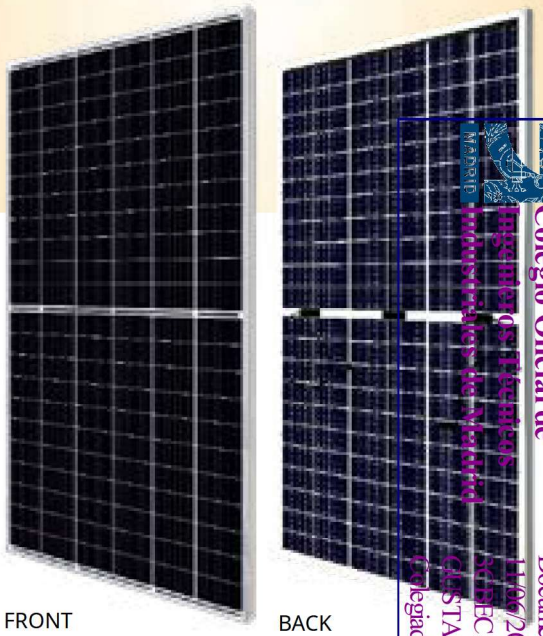
TOPBiHiKu7

BIFACIAL TOPCON

650 W ~ 720 W

CS7N-650|655|660|665|670|675|680|685|690|695|700|705|710|715|720TB-AG (IEC1000 V)

CS7N-650|655|660|665|670|675|680|685|690|695|700|705|710|715|720TB-AG (IEC1500 V)



FRONT BACK

MORE POWER

720 W — Module power up to 720 W
Module efficiency up to 23.2 %

EXTRA POWER — Up to 85% Power Bifaciality, more power from the back side

Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
Low power degradation, high energy yield

Lower temperature coefficient (Pmax): -0.30%/°C, increases energy yield in hot climate

Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE

Minimizes micro-crack impacts

*** — Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

12 Years — **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

30 Years — **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

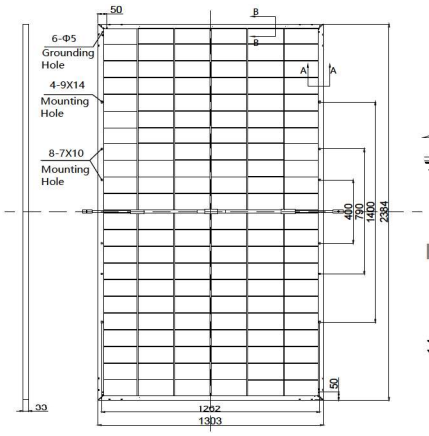
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

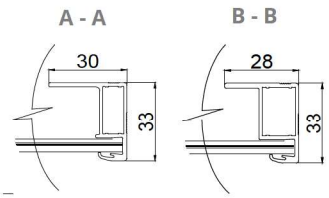
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/02/2026. Puede validar el documento
VISADO

ENGINEERING DRAWING (mm)

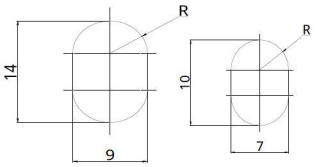
Rear View



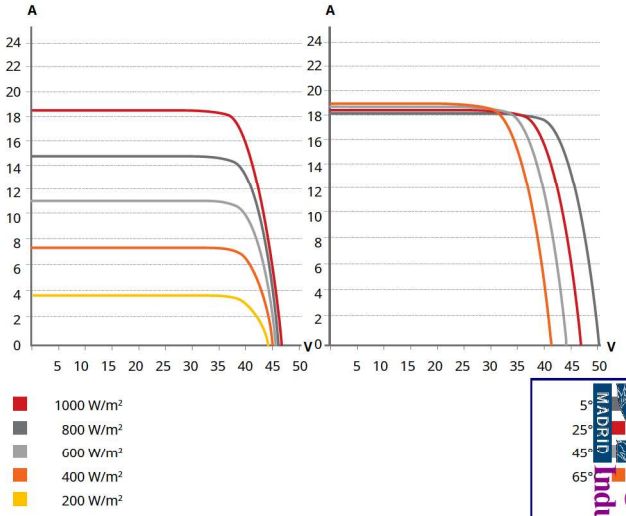
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-650TB-AG		650 W	38.0 V	17.11 A	45.9 V	17.99 A	20.9%
Bifacial Gain**	5%	683 W	38.0 V	17.97 A	45.9 V	18.89 A	22.0%
	10%	715 W	38.0 V	19.76 A	45.9 V	19.79 A	23.0%
	20%	780 W	38.0 V	20.53 A	45.9 V	21.59 A	25.1%
CS7N-655TB-AG		655 W	38.2 V	17.15 A	46.1 V	18.04 A	21.1%
Bifacial Gain**	5%	688 W	38.2 V	18.01 A	46.1 V	18.94 A	22.1%
	10%	721 W	38.2 V	19.81 A	46.1 V	19.84 A	23.2%
	20%	786 W	38.2 V	20.58 A	46.1 V	21.65 A	25.3%
CS7N-660TB-AG		660 W	38.4 V	17.19 A	46.3 V	18.09 A	21.2%
Bifacial Gain**	5%	693 W	38.4 V	18.05 A	46.3 V	18.99 A	22.3%
	10%	726 W	38.4 V	19.85 A	46.3 V	19.90 A	23.4%
	20%	792 W	38.4 V	20.63 A	46.3 V	21.71 A	25.5%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C. Measurement uncertainty: ±3 % (Pmax).
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-650TB-AG	491 W	35.9 V	13.68 A	43.4 V	14.51 A
CS7N-655TB-AG	494 W	36.1 V	13.72 A	43.6 V	14.55 A
CS7N-660TB-AG	498 W	36.2 V	13.75 A	43.8 V	14.59 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) customized length*
Connector	T6 (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2/XY, PV-KBT4-EVO2/XY (IEC 1500V) or PV-KS. . EVO2A/xy, PV-KBT4-EVO2A/xy (IEC 1500V)
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 5 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $Pmax_{rear}$ / $Pmax_{front}$, both $Pmax_{rear}$ and $Pmax_{front}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

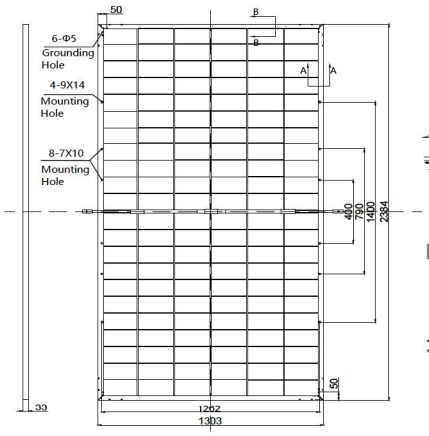
* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEIRÓN
Colegiado nº 0027522
VISADO

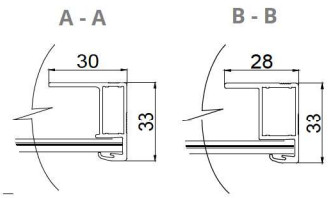
October 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.1C1_AU
* Manufactured and assembled in China, Thailand and Vietnam.

ENGINEERING DRAWING (mm)

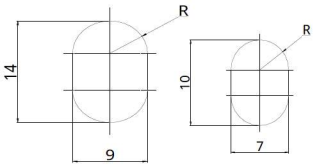
Rear View



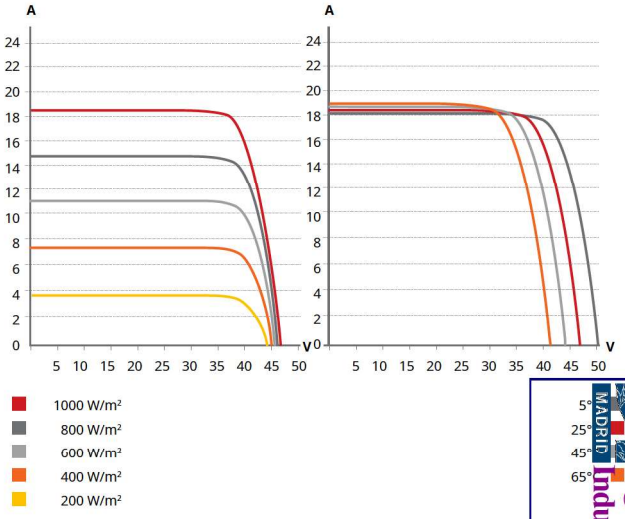
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-665TB-AG		665 W	38.6 V	17.23 A	46.5 V	18.14 A	21.4%
Bifacial Gain**	5%	698 W	38.6 V	18.09 A	46.5 V	19.05 A	22.5%
	10%	732 W	38.6 V	18.97 A	46.5 V	19.95 A	23.6%
	20%	798 W	38.6 V	20.68 A	46.5 V	21.77 A	25.7%
CS7N-670TB-AG		670 W	38.8 V	17.27 A	46.7 V	18.19 A	21.6%
Bifacial Gain**	5%	704 W	38.8 V	18.15 A	46.7 V	19.10 A	22.7%
	10%	737 W	38.8 V	19.00 A	46.7 V	20.01 A	23.7%
	20%	804 W	38.8 V	20.72 A	46.7 V	21.83 A	25.9%
CS7N-675TB-AG		675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG		680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG		685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG		690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C. Measurement uncertainty: ±3 % (Pmax).
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-665TB-AG	502 W	36.4 V	13.78 A	44.0 V	14.63 A
CS7N-670TB-AG	506 W	36.6 V	13.81 A	44.1 V	14.67 A
CS7N-675TB-AG	510 W	36.8 V	13.84 A	44.3 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	513 W	37.0 V	13.88 A	44.5 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	517 W	37.2 V	13.91 A	44.7 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	521 W	37.4 V	13.94 A	44.9 V	14.83 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) customized length*
Connector	T6 (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2/XY, PV-KBT4-EVO2/XY (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2A/xy, PV-KBT4-EVO2A/xy (IEC 1500V)
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 5 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $Pmax_{rear}$ / $Pmax_{front}$, both $Pmax_{rear}$ and $Pmax_{front}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

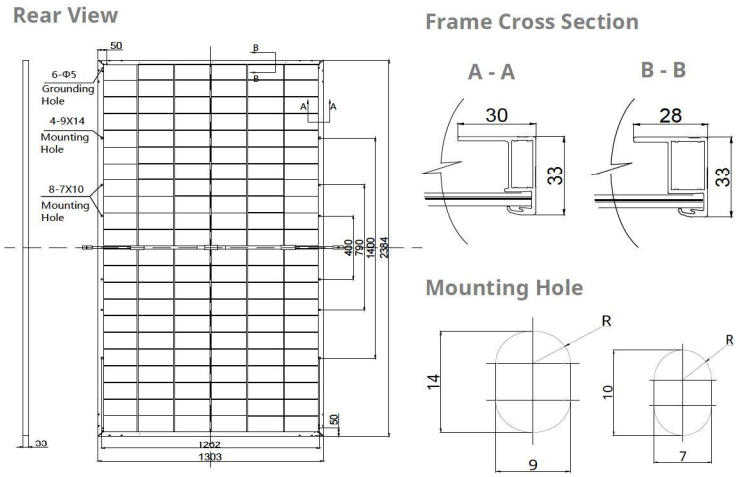
PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

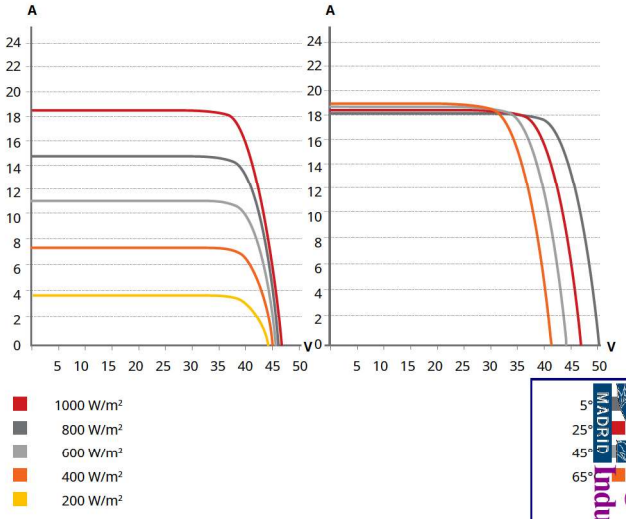
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en SEDEC
Colegiado nº 0027522 GUSTAVO ROSALES GOMEZ DE VILLAVEDON,
VISADO

October 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.1C1_AU
* Manufactured and assembled in China, Thailand and Vietnam.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-695TB-AG		695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%
CS7N-700TB-AG		700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
Bifacial Gain**	5%	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10%	770 W	40.0 V	20.22 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
	20%	840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	22.19 A	27.0%
CS7N-705TB-AG		705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
Bifacial Gain**	5%	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10%	776 W	40.2 V	20.27 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
	20%	846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%
CS7N-710TB-AG		710 W	40.4 V	17.59 A	48.3 V	18.59 A	22.9%
Bifacial Gain**	5%	746 W	40.4 V	18.47 A	48.3 V	19.52 A	24.0%
	10%	781 W	40.4 V	20.32 A	48.3 V	20.45 A	25.1%
	20%	852 W	40.4 V	21.11 A	48.3 V	22.31 A	27.4%
CS7N-715TB-AG		715 W	40.6 V	17.63 A	48.5 V	18.64 A	23.0%
Bifacial Gain**	5%	751 W	40.6 V	18.51 A	48.5 V	19.57 A	24.2%
	10%	787 W	40.6 V	20.36 A	48.5 V	20.50 A	25.3%
	20%	858 W	40.6 V	21.16 A	48.5 V	22.37 A	27.6%
CS7N-720TB-AG		720 W	40.8 V	17.67 A	48.7 V	18.69 A	23.2%
Bifacial Gain**	5%	756 W	40.8 V	18.55 A	48.7 V	19.62 A	24.3%
	10%	792 W	40.8 V	20.41 A	48.7 V	20.56 A	25.5%
	20%	864 W	40.8 V	21.20 A	48.7 V	22.43 A	27.8%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C. Measurement uncertainty: ±3 % (Pmax).
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 5 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $Pmax_{rear}$ / $Pmax_{front}$, both $Pmax_{rear}$ and $Pmax_{front}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-695TB-AG	525 W	37.6 V	13.97 A	45.1 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	528 W	37.8 V	14.00 A	45.3 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	532 W	37.9 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A
CS7N-710TB-AG	536 W	38.1 V	14.06 A	45.7 V	14.99 A
CS7N-715TB-AG	540 W	38.3 V	14.09 A	45.8 V	15.03 A
CS7N-720TB-AG	544 W	38.5 V	14.12 A	46.0 V	15.07 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) customized length*
Connector	T6 (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2/XY, PV-KBT4-EVO2/XY (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2A/xy, PV-KBT4-EVO2A/xy (IEC 1500V)
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en COEC
Colegiado nº 0027522
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
VISADO

October 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.1C1_AU
* Manufactured and assembled in China, Thailand and Vietnam.

SUN2000-215KTL-H0
Smart String Inverter



9
MPP Trackers

Max. Efficiency
≥99.0%

Smart String-Level
Disconnector

Smart I-V Curve
Diagnosis Supported

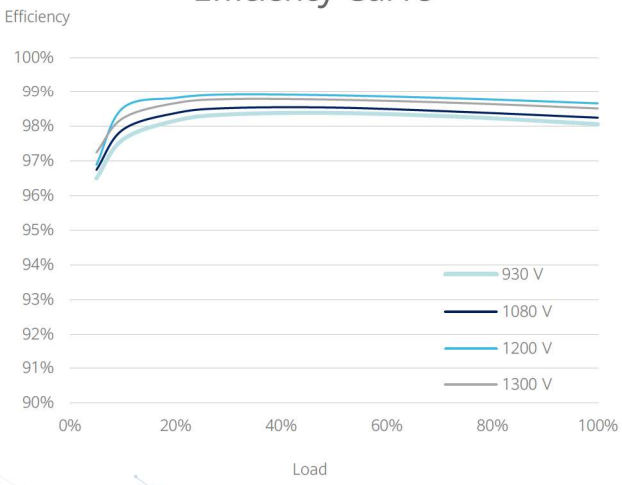
MBUS
Supported

Fuse Free
Design

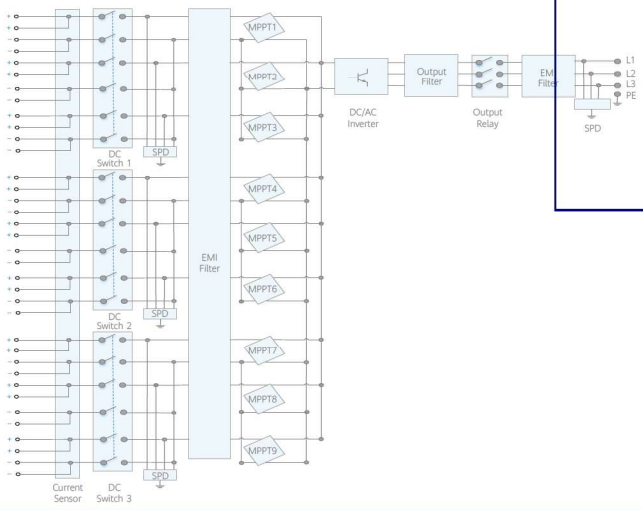
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram

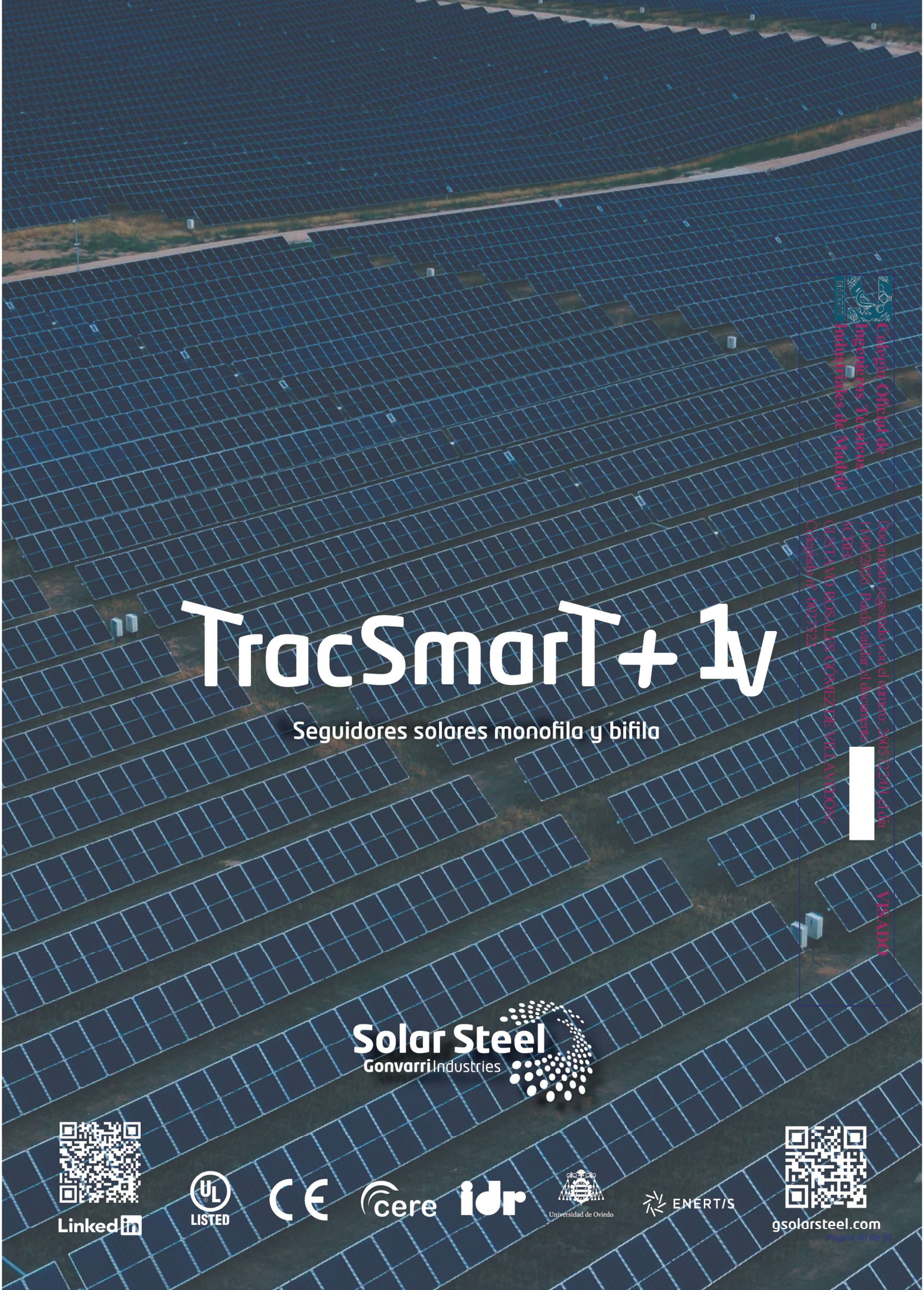


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.80%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 240522201 el día 11/05/2026. Para validar el documento acceda a COGITI CUSTAVO ROSALES GONZÁLEZ DE VILLAVERDE. Colegiado nº 10023223
VISADO

TracSmarT+ 1V

Hoja de especificaciones técnicas

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Modelo	TRACSMART + 1V
Tipo	Monofila y bifila
Rango de seguimiento	Hasta +/-55 grados
Configuración	Uno en vertical
Sistema de accionamiento (monofila)	Sinfin-Corona + motor DC
Sistema de accionamiento (bifila)	Sinfin-Corona(s) + motor DC + Cardan
Alimentación	Autoalimentado / Alimentado AC
Tamaño de string para módulo M10/M12	Hasta 2x30 módulos / Hasta 1,5x40 módulos
General dimensions (row)	Longitud: Hasta 80m (263ft)
	Ancho: Hasta 2,5m (8ft - 2")
Pendiente admisible N-S / E-O	Monofila - 15% / Ilimitado
	Bifila - 15% / 15%
Adaptabilidad a suelo	Intelligent Pile System
Pilares por seguidor	Monofila - Hasta 9
	Bifila - Hasta 19
Protección estructural	Galvanizado en caliente / Al-Zn-Mg / Pregalvanizado Zn
Normativa aplicable frente a corrosión	ISO 12944-2
Normativas de diseño	Estándares internacionales
	Test en túnel de viento & CFD

SERVICIOS

Pull-out test

Formación en instalación

Commissioning adaptativo

Asistencia técnica

POST-VENTA SMART CARE

Monitorización en la nube

Monitorización y Mantenimiento

Operacion y Mantenimiento

Hub de repuestos internacionales

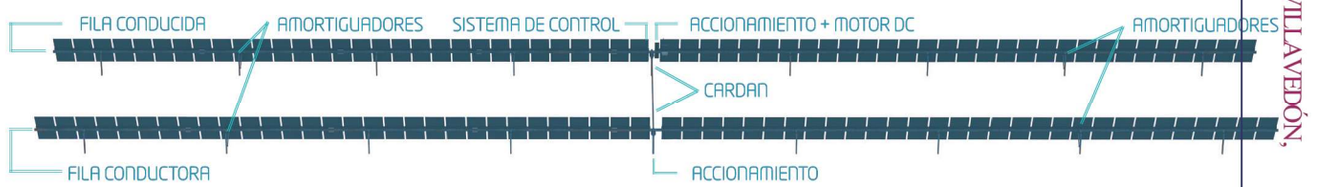
GARANTÍA

Control y Accionamientos 5 años

Componentes estructurales 10 años

Extensión garantía de producto Disponible

Bifila



Monofila



CARACTERÍSTICAS SEL SISTEMA DE CONTROL

Algoritmo de Seguimiento	Solar Steel TracSmarT+ System SPA-NREL
Comunicación	RS485/Zigbee
Precisión de Seguimiento	+-1°
Integración con SCADA	Modbus TCP
Backtracking	3D: tracker a tracker
Protección IP	IP66
Mejora LCOE	Algoritmos: Directa - Difusa
	Istow

Posiciones personalizadas: Autolimpieza, granizo & nieve y posición de limpieza

CERTIFICACIONES

UL 3703 / IEC 62817 / CE

Enertis Bankability Report

Ensayos en tunel de viento

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CRBC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 002522
VISADO

STS-6000K-H1
Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation

Efficient

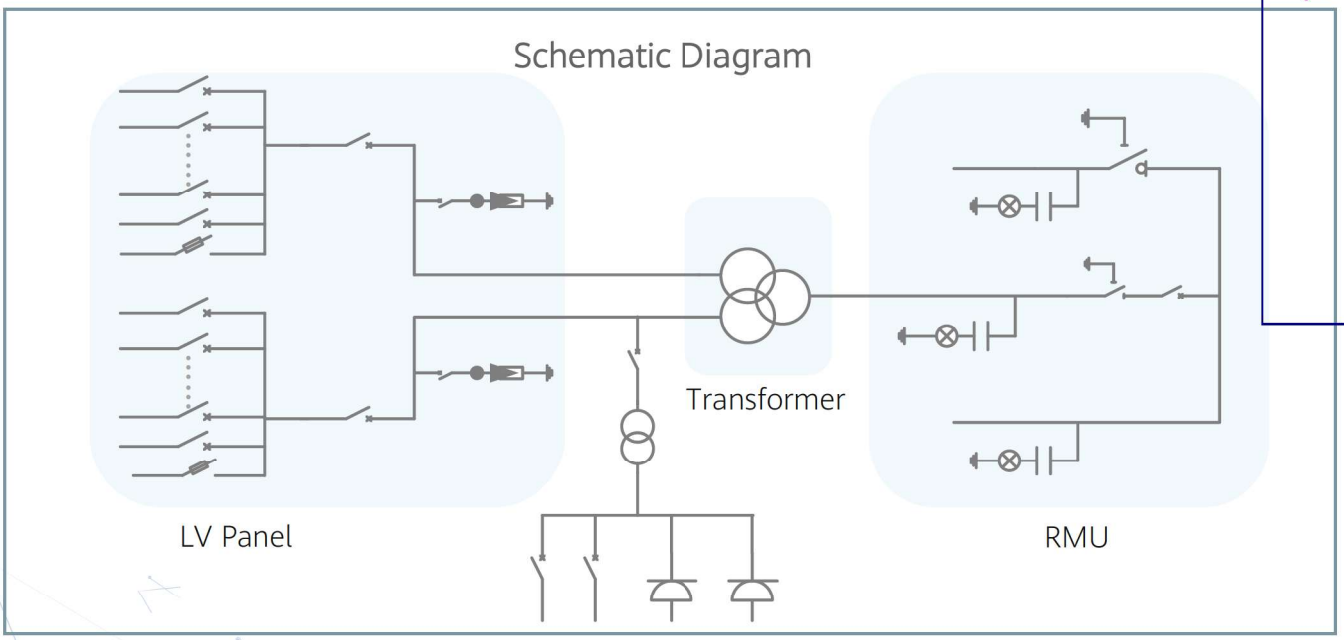
High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields

Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker

Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522

Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / SUN2000-185KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	34	
AC Power	6,800 kVA @40℃ [1]	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2 x 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV [2]	13.8 kV, 34.5 kV
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11-y11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF_6 Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Units	MV Vacuum Circuit Breaker Units	
RMU Cable Incoming / Outgoing Units	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 Medium in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional [3]	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional [3]	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 22 t	
Operating Temperature Range	-25℃ ~ 60℃ [4] (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m [5]	1,500 m [5]
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
VISADO
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.
4 -When ambient temperature ≥55℃, awning shall be equipped for STS on site by customer.
5- For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

ST5015UX-2H
ST5015UX-3H
ST5015UX-4H

PowerTitan 2.0 Liquid Cooled Energy Storage System

NEW



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

OPTIMAL COST

- Intelligent liquid-cooled temperature control system to optimize the auxiliary power consumption
- Pre-assembled, no battery module handling on site, transportation of complete system

SAFE AND RELIABLE

- Electrical safety management, overcurrent fast breaking and arc extinguishing protection
- The electrical cabinet and battery cabinet are separate prevent thermal runaway

EFFICIENT AND FLEXIBLE

- High-efficiency heat dissipation, increase battery life and system discharge capacity
- Front single-door-open design, supporting back to back layout drawing
- Function test in factory, limited on-site work, accelerate commissioning process

CONVENIENT O&M

- One-click system upgrade
- Automatic coolant refilling design
- Online intelligent monitoring

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2

SUNGROW
Clean power for all

Product name	ST5015UX-2H	ST5015UX-3H	ST5015UX-4H
DC side			
Cell type	LFP 3.2 V / 314 Ah		
Battery configuration	416S12P		
Nominal capacity	5015 kWh		
Nominal voltage range	1123.2 V ~ 1497.6 V		
AC side			
Nominal AC power	210 kVA * 12	127 kVA * 12	210 kVA * 6
AC current distortion rate	< 3 % (Nominal Power)		
DC component	< 0.5 %		
Nominal AC voltage	690 V		
AC voltage range	621 V ~ 759 V		
Termination (LV)	352 A * 3 Phase * 6	212 A * 3 Phase * 6	352 A * 3 Phase * 3
Power factor	> 0.99 (Nominal Power)		
Adjustable range of reactive power	-100 % ~ 100 %		
Nominal frequency	50 Hz / 60 Hz		
Isolation method	Transformerless		
System parameter			
Dimension (W * H * D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm		
Weight	42500 kg	42500 kg	42000 kg
Degree of protection	IP55		
Anti-corrosion degree	C4		
Operation temperature range	-30 ℃ ~ 50 ℃ (> 45 ℃ Derating)		
Operation humidity range	0 % ~ 100 %		
Max. operation altitude	4500 m		
Temperature control method	Intelligent Liquid Cooling		
Fire suppression system	Default: FACP, FK5112, Flammable gas detector, Smoke detector, Heat detector, Sounder beacon, Alarm bell, Warning sign, Extinguishant abort button, Ventilation system, Pressure relief port, Manual automatic switching and emergency starting device Optional: Sprinkler, Explosion vent panel, Aerosol		
Communication	Ethernet		
Standard	IEC 61000, IEC 62619, IEC 62933, G99, UN 38.3 / UN 3536, CE, IEC 62477		

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 2

SUNGROW
Clean power for all

MVS5140-LS

MV Turnkey Solution for PowerTitan 2.0 MVS Liquid Cooling Energy Storage System

NEW



Product Name	MVS5140-LS
MV transformer	
Rated power	5140 kVA
MV / LV voltage	11 kV ~ 33 kV / 0.69 kV
Transformer vector	Dy11
Insulation level	A
Rated frequency	50 Hz / 60 Hz
Impedance	8 % (Tolerance ± 10 %)
Material of winding (MV / LV)	Aluminum / Aluminum
Cooling method	ONAN
Degree of protection	Transformer body: IP68 Other parts: IP55
RMU	
Rated voltage	24 kV / 36 kV
Rated current	630 A (50 Hz) / 600 A (60 Hz)
Units	DCV / CCV / CV / DV
Relay protection	ANSI 50 , 50N , 51 , 51N
Rated short-time withstand current	20 kA / 3 s or 25 kA / 1 s
Smart control cabinet	
Protection	AC Breaker
Surge protection	Type II
Meter for main circuit	Optional
AC insulation detection	Support
Temperature control method	Air cooling and HVAC
Degree of protection	IP55
UPS	15 min (Default) 2 / 3 / 4 h (Optional)
General data	
Dimensions (W * H * D)	6058 mm * 2896 mm * 2438 mm
Weight	17400 kg
Cable entry	Bottom Entry
Degree of protection	IP55
Anti-corrosion Degree	C4
Operation temperature range	-40 °C ~ 60 °C > 40 °C derating (Default) > 45 °C derating (Optional)
Operation humidity range	0 % - 100 %
Max. operating altitude	4500 m
Communication	Ethernet , Optical fiber , RS485
Standard	IEC 62271-202, IEC 61439

* 15min UPS only supplies power for the control and communication devices in the MVS
** 2 / 3 / 4 h UPS supplies power for the control and communication devices in the the MVS, and the ventilation system in the battery container

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

© 2024 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1

AL XZ1 1,5 kV (1,8 kVdc máx.)
AL VOLTALENE RTR AD8

23.0000 REV: 02 FECHA/*DATE*: 19/04/2023



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado Nº 0027522
VISADO

Descripción / *Description:*

1. **Conductor**: Aluminio clase 2 de acuerdo a IEC 60228.
   ***Conductor**: Aluminum class 2 according to IEC 60228.*

2. **Aislamiento:** Mezcla polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1.
   ***Insulation:** Thermosetting XLPE type DIX 3 according to HD 603-1.*

3. **Cubierta Externa:** Mezcla LSOH tipo DMO 1, según UNE HD 603-1. Color negro. Repelente a roedores y termitas.
   ***Outer sheath:** LSOH compound type DMO 1, according to UNE HD 603-1. Black colour. Rodent and termite repellent.*

Inscripción / *Marking:*

[PLANTA] [OF] VOLTALENE PRYSMIAN XZ1-AL 0.6/1kV, 1x[sección] K AL [año] [Metraje correlativo]

[PLANT] [OF] VOLTALENE PRYSMIAN XZ1-AL 0.6/1kV, 1x[section] K AL [year] [meter marking]

Características técnicas / Technical Data

Norma de referencia / *Standard:*	UNE HD 603-5X
Temperatura de servicio (Inst. fija) / *Service temperature (fixed inst.):*	-25 + 90°C
Temperatura máx. en régimen de cc / *Max. Temperatura during short-circuit*	250 ºC
Radio min. de curvatura / *Min. Bending radius*	5D
Màximo esfuerzo de tracción / *Maximum pulling tension*	30 N/mm2
Carga mínima de rotura (cubierta) / *Tensile strength (outer sheath)*	12,5 N/mm2
Alargamiento mínimo a la rotura (cubierta) / *Elongation at break (outer sheath)*	300%
Tensión asignada c.a./ AC *Rated Voltage:*	0.6/1 kV
Tensión asignada en c.c./ DC *Rated Voltage*	Uo/U = 1,5/1,5 kVdc
Tensión máxima en c.a.- c.c. / Maximum rated voltage in AC-DC	1,2/1,2 kV - 1,8/1,8 kVdc
	EN 50618, IEC 60502-1
Ensayo de tensión durante 5 min. / *Voltage test during 5 min* (EN 50618):	6,5 kVac y 15 kVdc
Ensayo de tensión durante 5 min. / *Voltage test during 5 min. (HD 603-5X):*	3,5 kV
Resistencia al agua / Resistance to water	AD8

©PRYSMIAN, Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
©PRYSMIAN, All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Ensayo de abrasión / *Abrasion test*	HD 603-1 Tabla 4C DMO 1
Dureza de la cubierta / *External sheath hardness*	50 Shore D, UNE-EN-ISO 868
Fuerza de desgarro cubierta / *External sheath tear strength*	HD 603-1 Tabla 4C – DMO 1 (9 N/m)
Resistencia UV / *UV resistant*	UNE-HD 605 S2

Prestaciones frente al fuego dentro UE / *Fire performance EU*

Nivel de prestación / *Level of performance:*	N.A.
Requerimientos de fuego / *Fire requirements:*	EN 50575.2014/A1:2016
Clasificación respecto al fuego / Classification to fire reaction:	EN 13501-6
Aplicación de los resultados / *Test result application :*	CLC/TS 50576

Prestaciones frente al fuego fuera UE / *Fire performance out of EU*

Opacidad humos / *Smoke opacity:*	IEC 61034-1/-2
Libre de halógenos / *Halogen Free:*	IEC 60754-1
Emisión gases corrosivos / *Acidic and corrossive gases:*	IEC 60754-2

Aplicaciones / *Applications:*

Cable de baja tensión libre de halógenos apto para instalaciones subterráneas e instalaciones al aire. Apto para aplicaciones en campos solares. /
Low voltage halogen free cable. Well suited for outdoor applications and buried. Suitable also for Solar farms.

Características técnicas / Technical Data

Sección / Size	*Ø cond. **	*Espesor de aislam. / Insulacion Thickness*	*Ø nom. aislam. / Insulation*	*Diámetro exterior / Outer diameter**	*Radio de curvatura / Bending radius*	*Peso / Weight aprox.*	*Intensidad de corriente / Permissible current** in air (1)*		*Permissible current** buried (2)*		*Resistencia del cond. / Cond. resistance at 20°C dc*	*Máx. caída de tensión c.c. / Max. voltage drop dc (90 °C)*
[mm²]	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[kg/km]*	*2 cables [A]*	*3 cables [A]*	*2 cables [A]*	*3 cables [A]*	*[Ω/km]*	*[V/(A·km)]*
1x240	18,0	2,0	22,0	24,4	122	845	530	471	343	290	0,125	0,300
1x300	20,1	2,0	24,1	26,8	134	1.050	613	547	386	326	0,100	0,234
1x400	22,8	2,1	27,0	29,8	149	1.288	740	663	445	370	0,0778	0,180

**Values subject to manufacturing tolerances.*
***Permissible currents in accordance with UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52).*
(1) *Considering two or three single-core cables laid in touching formation in air with ambient temperature of 30ºC. Installation F, T B.52.13*
(2) *Considering two or three single-core cables laid in touching formation, directly buried at a depth of 0,7m, ground temperature of 20ºC and ground resistivity of 2,5 K·m/W according to T B.52.3 and T B.52.5, installation D2.*

©PRYSMIAN, Todos los derechos reservados. La información contenida en este documento no se debe copiar, reimprimir o reproducir en ninguna forma, enteramente o en parte, sin el consentimiento escrito de Prysmian. La información se ha creído correcta a la hora de la edición. Prysmian reserva el derecho a enmendar esta especificación sin previo aviso. Esta especificación no es contractualmente válida a menos que sea autorizada específicamente por Prysmian.
©PRYSMIAN, All Rights Reserved. The information contained within this document must not be copied, reprinted or reproduced in any form, either wholly or in part, without the written consent of Prysmian. The information is believed to be correct at the time of issue. Prysmian reserves the right to amend this specification without prior notice. This specification is not contractually valid unless specifically authorized by Prysmian.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01, el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

PRYSMIAN PRYSOLAR® - H1Z2Z2-K

Type Approved
Safety
Regular Production Surveillance
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com ID 1111276299

Tensión asignada: 1,0/1,0 kVac, 1,5/1,5 kVdc (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930
Designación genérica: H1Z2Z2-K



CPR COMPLIANT

Eca CPR
Eca

Nº DoP 1017844

DESCÁRGATE la DoP
(declaración de prestaciones)
https://es.prysmiangroup.com/dop

PROTOCOLO DE ENSAYO WET-I 1500 COMPLIANT

NUEVO

WET-I 1500

Test Prysmian Group para asegurar el comportamiento del cable inmerso en agua por periodos prolongados.

Simula una situación similar a la que el cable está expuesto en una planta FV.

Condiciones del test:
- 1800 V DC (Máx voltaje)
- Agua a 70 °C
- > 1500 ciclos

No propagación de la llama
UNE-EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070-C2

Libre de halógenos
IEC 62821-1
UNE-EN 50525-1

Baja opacidad de humos
UNE-EN 61034-2
IEC 61034-2

Máxima Resistencia al agua en dc (AD8 + test especial WET-I 1500)

Resistencia al frío

Cable flexible

Resistencia a los rayos ultravioleta

Resistencia a los golpes

Resistencia a los agentes químicos

Resistencia al ozono

Resistencia al calor húmedo

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C (Cable termoestable), +120°C (20.000h).
- Ensayo de tensión durante 5 min: 6500 Vac / 15000 Vdc.

Reacción al fuego

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): E_{ca}.
- Requerimientos de fuego: UNE-EN 50575:2015 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: UNE-EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: UNE-EN 60332-1-2.

Normativa de fuego completa (incluídas normas aplicables a países no pertenecientes a la Unión Europea):

- No propagación de la llama:
  UNE-EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- Libre de halógenos:
  IEC 62821-1 Anexo B, UNE-EN 50525-1 Anexo B.
- Baja opacidad de humos:
  UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

PRYSMIAN PRYSOLAR® - H1Z2Z2-K

TÜVRheinland CERTIFIED
Type Approved
Safety
Regular Production Surveillance
www.tuv.com
ID 1111276299

Tensión asignada: 1,0/1,0 kVac, 1,5/1,5 kVdc (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930
Designación genérica: H1Z2Z2-K



Ensayos adicionales cable PRYSMIAN PRYSOLAR

Vida estimada	30 años *	
Protección frente al agua	AD8 (test ac) **	EN 50525-2-21
	WET-I 1500	Ensayo mejorado de Prysmian Group específico FV: >1500 ciclos sumergido en agua a 70 °C con la máxima tensión continua (1800 Vdc)
Resistencia a los rayos UVA	IEC 62930 Anexo E; UNE-EN 50618 Anexo E 720 h (360 ciclos)	
Certificación	TÜV Rheinland	
Servicios móviles	Sí	
Doble aislamiento (clase II)	Sí	
Temperatura máxima del conductor	90 °C (120 °C 20 000 h) 250 °C (cortocircuito)	
Adecuado para sistemas anti-PID	Tensión máxima eficaz: 1200 V (>906 V) Tensión máxima de pico: 1697 V (>1468 V)	
Máxima tensión de tracción	50 N/mm² durante el tendido 15 N/mm² en operación (instalado)	
Resistencia al ozono	IEC 62930 Tab.3 según IEC 60811-403; UNE-EN 50618 Tab.2 según UNE-EN 50396 tipo de prueba B	
Resistencia a ácidos y bases	IEC 62930 y UNE-EN 50618 Anexo B 7 días, 23 °C N-ácido oxálico, N-hidróxido sódico (según IEC 60811-404; UNE-EN 60811-404).	
Prueba de contracción	IEC 62930 Tab. 2 según IEC 60811-503;UNE-EN 50618 Tab. 2 según UNE-EN 60811-503 (máxima contracción 2 %)	
Resistencia al calor húmedo	IEC 62930 Tab.2 y UNE-EN 50618 Tab.2 1000 h a 90 °C y 85 % de humedad para IEC 60068-2-78, UNE-EN- 60068-2-78	
Resistencia de aislamiento a largo plazo (dc)	IEC 62821-2; UNE-EN 50395-9 (240 h/85 °C agua /1,8 kVdc)	
Respetuoso con el medio ambiente	Directiva RoHS 2011/65/UE de la Unión Europea	
Ensayo de penetración dinámica	IEC 62930 Anexo D; UNE-EN 50618 AnexoD	
Doblado a baja temperatura	Doblado y alargamiento a -40 °C según IEC 60811-504 y -505 y UNE-EN 60811-504 y -505	
Resistencia al impacto en frío	Resistencia al impacto a -40 °C según IEC 62930 Anexo C según IEC 60811-506 y UNE-EN 50618 Anexo C según UNE-EN 60811-506	
Durabilidad del marcado	IEC 62930; UNE-EN 50396	

Construcción

1. Conductor

Metal: cobre recocido estañado.
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor:
90 °C (120 °C, por 20 000 h). 250 °C en cortocircuito.

2. Aislamiento

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

3. Cubierta

Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.
Colores: negro o rojo.

Aplicaciones

Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores...). Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

Especialmente resistente a la acción del agua (AD8 + test especial para corriente continua WET-I 1500), en instalaciones subterráneas bajo tubo o conducto.

Indicado para el lado de corriente contínua en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

Sistemas de corriente continua (ITC-BT 53, UNE-HD 60364-7-712).

Ver esquemas de aplicación en apartado: 2.25. y ejemplos de cálculo en apartados: 2.17., 2.18., 2.19. y 3.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
en GUSTAVO ROSALES GÓMEZ-DD VILLAVEEÓÓ, Colegiado nº 3027522

* Para la estimación de la vida del cable se utilizado el ensayo de endurancia térmica según la IEC 60216.

** La condición AD8 habitual es una autodeclaración de fabricante sin norma de referencia. Declara la posibilidad de funcionamiento del cable permanentemente sumergido pero el ensayo habitual está pensado para corriente alterna y hasta 450/750 V de tensión asignada del cable. Situación muy alejada de la realidad de las instalaciones fotovoltaicas. Los cables de Prysmian superan el ensayo especial WET-I 1500 a 1800 V en corriente continua.

PRYSMIAN PRYSOLAR® - H1Z2Z2-K

TÜVRheinland CERTIFIED
Type Approved
Safety
Regular Production Surveillance
www.tuv.com
ID 1111276299

Tensión asignada: 1,0/1,0 kVac, 1,5/1,5 kVdc (1,2/1,2 kVac máx.) (1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE-EN 50618 / IEC 62930
Designación genérica: H1Z2Z2-K



Datos técnicos

Número de conductores x sección (mm²)	Diámetro máximo del conductor (mm) (1)	Diámetro exterior del cable (valor máximo) (mm)	Radio mínimo de curvatura dinámico (mm)	Radio mínimo de curvatura estático (mm)	Peso (kg/km) (1)	Resistencia del conductor a 20 °C (W/km)	Intensidad admisible al aire (2) (A)	Intensidad admisible al aire. T ambiente 60 °C y T conductor 120 °C (3)	Intensidad admisible bajo tubo enterrado (4) (A)	Caída de tensión (V/A·km) (2)
1 x 1,5	1,8	5,4	22	16	33	13,7	24	30	24	27,4
1 x 2,5	2,4	5,9	24	18	45	8,21	34	41	32	16,42
1 x 4	3,0	6,6	26	20	61	5,09	46	55	42	10,18
1x 6	3,9	7,4	30	22	80	3,39	59	70	53	6,78
1 x 10	5,1	8,8	35	26	124	1,95	82	98	70	3,90
1 x 16	6,3	10,1	40	30	186	1,24	110	132	91	2,48
1 x 25	7,8	12,5	63	50	286	0,795	140	176	116	1,59
1 x 35	9,2	14,0	70	56	390	0,565	182	218	140	1,13
1 x 50	11,0	16,3	82	65	542	0,393	220	276	166	0,786
1 x 70	13,1	18,7	94	75	742	0,277	282	347	204	0,554
1 x 95	15,1	20,8	125	83	953	0,210	343	416	241	0,42
1 x 120	17,0	22,8	137	91	1206	0,164	397	488	275	0,328
1 x 150	19,0	25,5	153	102	1500	0,132	458	566	311	0,264
1 x 185	21,0	28,5	171	114	1843	0,108	523	644	348	0,216
1 x 240	24,0	32,1	193	128	2304	0,0817	617	775	402	0,1634

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C). Con exposición directa al sol, multiplicar la corriente por 0,85.
→ XLPE2 con instalación tipo F → columna 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).

Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C. Valor que puede soportar el cable, 20 000 h a lo largo de su vida estimada (30 años) EN 50618 (tabla A.3).

(4) Instalación bajo tubo enterrada con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K·m/W y temperatura del terreno 25 °C. XLPE2 con instalación tipo D1 (Cu) (monofásica o continua).

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC GUSTAVO ROSALES GOMEZ DE VILLAVICENCIO, Colegiado nº 0027522
VISADO

AL EPROTENAX H COMPACT - AL HEPRZ1 (normalizado por Iberdrola)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E; NI 56.43.01
Designación genérica: AL HEPRZ1



CPR COMPLIANT

F_{ca} CPR

Nº DoP 1003884

DESCÁRGATE la DoP
(declaración de prestaciones)
https://es.prysmiangroup.com/dop

AENOR CABLE ELÉCTRICO

Libre de halógenos UNE-EN 60754-1 IEC 60754-1

Baja emisión de gases tóxicos UNE-EN 60754-2 IEC 60754-2

Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 IEC 60754-2 NFC 20453

Alta resistencia a la absorción del agua

Resistencia al frío

Resistencia a los rayos ultravioleta

Resistencia a la abrasión

- Temperatura de servicio: -25 °C, +105 °C (cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min. (tensión conductor-pantalla): 42 kV (cables 12/20 kV) y 63 kV (cables 18/30 kV).

Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2.

Reacción al fuego

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): F_{ca}.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- Libre de halógenos: UNE-EN 60754-1; IEC 60754-1.
- Baja emisión de gases tóxicos: UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2.
- Baja emisión de gases corrosivos: UNE-EN 60754-2; NFC 20453.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

AL EPROTENAX H COMPACT - AL HEPRZ1 (normalizado por Iberdrola)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E; NI 56.43.01
Designación genérica: AL HEPRZ1



- **Cumplimiento del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (MUY IMPORTANTE).** La norma de diseño del cable (UNE-HD 620-9E) figura en la ITC-LAT 02 que recoge las normas **de obligado cumplimiento.** Ver artículo 8 del RLAT.
- **Capa semiconductora externa pelable en frio** Mayor facilidad de instalación de terminales, empalmes o conectores separables. Instalación más segura al ejecutarse más fácilmente con corrección.
- **Triple extrusión** Capa semiconductora interna, aislamiento y capa semiconductora externa se extruyen en un solo proceso. Mayor garantía al evitarse deterioros y suciedad en las interfases de las capas.
- **Aislamiento reticulado en catenaria** Mejor reticulación de las cadenas poliméricas. Mayor vida útil.
- **Cubierta Vemex** Mayor resistencia a la absorción de agua, al rozamiento y abrasión, a los golpes, al desgarro, mayor facilidad de instalación en tramos tubulares, mayor seguridad de montaje. Resistencia a los rayos UVA.
- **Garantía única para el sistema** Posibilidad de instalación con accesorios Prysmian (terminales, empalmes, conectores separables).
- **Mayor intensidad admisible** Por mayor temperatura de servicio gracias al aislamiento HEPR (105 °C frente a 90 °C del XLPE).
- **Menor diámetro exterior** Mayor facilidad de instalación por su mayor flexibilidad y menos peso y diámetro que redunda en un menor coste de la línea eléctrica.
- **Formulación de aislamiento Prysmian** Mayor vida útil gracias a la formulación propia basada en la amplia experiencia de Prysmian.
- **Excelente comportamiento frente a la acción del agua** Gracias a su aislamiento de goma HEPR de formulación Prysmian.
- **Normalizado por iberdrola**
- **Certificado por Aenor**

Construcción

1. Conductor

Metal: cuerda redonda compacta de hilos de aluminio.
Flexibilidad: clase 2, según UNE-EN 60228
Temperatura máxima en el conductor: 105 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

2. Pantalla sobre conductor (capa semiconductora interna)

Capa extrusionada de material conductor.

3. Aislamiento

Material: etileno propileno de alto módulo (HEPR, 105 °C). **Espesor reducido.**

4. Pantalla sobre aislamiento (capa semiconductora externa)

Capa extrusionada de material conductor **separable en frio.**

5. Pantalla metálica

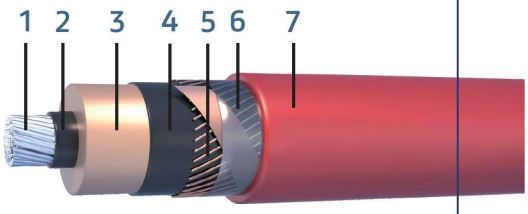
Material: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre.
Sección total 16 mm² (12/20 kV) o 25 mm² (18/30 kV).

6. Separador

Cinta.

7. Cubierta exterior

Material: poliolefina, DMZ1 Vemex.
Color: rojo



Aplicaciones

Indicado para instalaciones en las que el riesgo de incendio sea despreciable. Apto para soterramiento directo o bajo tubo o instalaciones al aire.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522

AL EPROTENAX H COMPACT - AL HEPRZ1 (normalizado por Iberdrola)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E; NI 56.43.01
Designación genérica: AL HEPRZ1



Datos técnicos

Características dimensionales e intensidades máximas

Sección Conductor Al /Pantalla Cu (mm²)	Diámetro nominal sobre aislamiento (1) (mm)	Diámetro nominal exterior (1) (mm)	Peso (1) (kg/km)	Radio mínimo de curvatura (1) (mm)	Intensidad máx. admisible al aire (2) (A)	Intensidad máx. admisible directamente enterrado (2) (A)	Intensidad máx. admisible bajo tubo enterrado (2) (A)	Intensidad máxima de cortocircuito durante 1 s (kA)	
								Conductor	Pantalla
12/20 kV									
1X50/16*	18,0	26,2	790	393	180	145	135	4,45	2,25
1X95/16	20,8	29,0	980	435	275	215	200	8,46	2,25
1X150/16*	23,5	32,0	1205	480	360	275	255	13,4	2,25
1X240/16*	27,6	36,1	1570	542	495	365	345	21,4	2,25
1X400/16*	32,8	41,4	2115	621	660	470	450	35,6	2,25
1X500/16	36,2	44,5	2625	668	775	540	515	44,5	2,25
1X630/16*	40,8	49,4	3075	741	905	615	590	56,1	2,25
18/30 kV									
1X50/16*	25,0	33,0	1205	495	180	145	135	4,45	2,25
1X95/16	25,6	33,9	1323	509	275	215	200	8,46	2,25
1X150/25*	27,2	36,6	1520	549	360	275	255	13,4	4,25
1X240/25*	31,4	40,6	1905	609	495	365	345	21,4	4,25
1X400/25*	36,4	45,7	2480	686	660	470	450	35,6	4,25
1X500/25	40,0	49,4	3000	741	775	540	515	44,5	4,25
1X630/25*	44,7	54,1	3525	812	905	615	590	56,1	4,25

* Secciones normalizadas por Iberdrola.

(1) Valores aproximados (sujetos a tolerancias de fabricación)

(2) Intensidades máximas admisibles de acuerdo con ITC-LAT 06 del RLAT. Cables al tresbolillo en contacto y pantallas conectadas entre sí y a tierra en ambos extremos. Para instalación al aire: 40 °C de temperatura ambiente (a la sombra). Para instalación enterrada: 1 m de profundidad y terreno de 1,5 K.m/W de resistividad térmica y 25 °C de temperatura.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC GUSTAVO ROSALES GONZÁLEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

AL EPROTENAX H COMPACT - AL HEPRZ1 (normalizado por Iberdrola)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E; NI 56.43.01
Designación genérica: AL HEPRZ1



Resistencias, reactancias y capacidades

Sección conductor Al / pantalla Cu (mm²)	Resistencia en corriente continua a 20 °C (Ω/km)	Resistencia en corriente alterna a 105 °C (Ω/km)	Reactancia inductiva a 50 Hz (Ω/km)	Capacidad (μF/km)	Resistencia homopolar Ro (Ω/km)	Reactancia inductiva homopolar Xo (Ω/km)	Capacidad homopolar Co (μF/km)
12/20 kV							
1X50/16*	0,641	0,847	0,134	0,216	1,484	0,517	0,216
1X95/16*	0,320	0,430	0,119	0,281	1,159	0,506	0,281
1X150/16*	0,206	0,277	0,112	0,329	1,041	0,501	0,329
1X240/16*	0,125	0,168	0,103	0,402	0,955	0,496	0,402
1X400/16*	0,0778	0,105	0,097	0,480	0,902	0,494	0,480
1X500/16	0,0605	0,089	0,093	0,538	0,882	0,493	0,538
1X630/16*	0,0469	0,0662	0,091	0,602	0,864	0,492	0,602
18/30 kV							
1X50/16*	0,641	0,847	0,155	0,147	1,475	0,540	0,147
1X95/16*	0,320	0,430	0,128	0,202	1,153	0,521	0,202
1X150/25*	0,206	0,277	0,120	0,247	0,822	0,278	0,247
1X240/25*	0,125	0,168	0,110	0,299	0,740	0,271	0,299
1X400/25*	0,0778	0,105	0,103	0,360	0,691	0,267	0,360
1X500/25	0,0605	0,089	0,099	0,400	0,672	0,265	0,400
1X630/25*	0,0469	0,0659	0,096	0,446	0,658	0,264	0,446

* Secciones normalizadas por Iberdrola.

Para el cálculo de sistemas desequilibrados (componentes simétricas) los valores que figuran en negro son de secuencia directa e inversa (coincidentes para ambos casos) y en rojo son valores homopolares.

Valores de componentes homopolares ■

Todos los valores, salvo las capacidades que son independientes de la colocación, se han obtenido considerando cables al tresbolillo en contacto y pantallas conectadas entre sí y a tierra en ambos extremos.

Tensiones

	12/20 kV	18/30 kV
Tensión asignada simple Uo (kV)	12	18
Tensión asignada entre fases, U (kV)	20	30
Tensión máxima entre fases, Um (kV)	24	36
Tensión a impulsos, Up (kV)	125	170
Temperatura máxima adminisble en el conductor en servicio permanente (°C)	105	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250	

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 027522
VISADO

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: ES Study Valle del Arcipreste

Variant: 260507-00 VC2 6.51/5.00 T000 1V26+1V13 t55 2.4 715bi La Cueva

Tracking system

System power: 6507 kWp

Valle del Arcipreste - Spain

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Author
Viridi Energías Renovables España, S.L. (Spain)

PVsyst V8.0.13
VC2, Simulation date:
09/06/26 12:46
with V8.0.13

Viridi Energías Renovables España, S.L. (Spain)

Project summary

Geographical Site
Valle del Arcipreste
Spain

Situation

Latitude	40.44 °(N)
Longitude	-4.03 °(W)
Altitude	635 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Weather data
Valle del Arcipreste
SolarGIS Monthly aver. , period not spec. - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

Tracking system

Orientation #1
Tracking plane, tilted axis

Avg axis tilt	-2.3 °
Avg axis azim.	0 °
Phi min / max.	-/+ 55 °
Diffuse shading	all trackers

Tracking algorithm
Astronomic calculation

Near Shadings
According to strings : Fast (table)
Electrical effect 80 %

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	9100 units
Pnom total	6507 kWp

Inverters

Nb. of units	25 units
Total power	5000 kWac
Pnom ratio	1.30

Results summary

Produced Energy	12302 MWh/year	Specific production	1891 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	76.42 %
				Bifacial perf. ratio	73.05 %

Table of contents

Project and results summary 3
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 7
Loss diagram 8
Predef. graphs 9

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

General parameters

Grid-Connected System

Tracking system

Orientation #1

Tracking plane, tilted axis

Avg axis tilt	-2.3 °
Avg axis azim.	0 °
Phi min / max.	-/+ 55 °
Diffuse shading	all trackers

Tracking algorithm
Astronomic calculation

Trackers configuration

Nb. of trackers	251 units
Tracking plane, tilted axis	

Shading limit angles

Phi limits	+/- 63 °

Sizes

Tracker Spacing	5.24 m
Sensitive width	2.38 m
Average GCR	45.5 %

Models used

Transposition	Perez
Diffuse	Perez, Meteonorm
Circumsolar	separate

Horizon
Free Horizon

Near Shadings
According to strings : Fast (table)
Electrical effect 80 %

Bifacial system definition

Orientation #1

Bifacial system
Model Unlimited Trackers 2D model

Bifacial model geometry

Tracker Spacing	5.24 m
Tracker width	2.38 m
GCR	45.5 %
Axis height above ground	2.10 m
Nb. of sheds	106 units

Bifacial model definitions

Ground albedo average	0.20
Bifaciality factor	80 %
Rear shading factor	5.0 %
Rear mismatch loss	10.0 %
Shed transparent fraction	0.0 %

User's needs
Unlimited load (grid)

Monthly ground albedo values

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.22	0.20	0.18	0.18	0.20

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	CSI Solar Co., Ltd.
Model	CS7N-715TB-AG 1500V
(Custom parameters definition)	
CS7N-715TB-AG_CSI_PRE_1500V_V7_20_A1.PAN	
Unit Nom. Power	715 Wp
Number of PV modules	9100 units
Nominal (STC)	6507 kWp
Modules	350 string x 26 In series
At operating cond. (50°C)	
Pmpp	6044 kWp
U mpp	965 V
I mpp	6262 A

Inverter

Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-215KTL-H0
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	200 kWac
Number of inverters	25 units
Total power	5000 kWac
Operating voltage	550-1500 V
Max. power (=>30°C)	215 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.30
Power sharing within this inverter	

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

PV Array Characteristics

Total PV power

Nominal (STC)	6507 kWp
Total	9100 modules
Module area	28268 m²

Total inverter power

Total power	5000 kWac
Max. power	5375 kWac
Number of inverters	25 units
Pnom ratio	1.30

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 2.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 2.5 mΩ
Loss Fraction 1.50 % at STC

LID - Light Induced Degradation
Loss Fraction 0.6 %

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.20 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 0.80 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.10 %

IAM loss factor
ASHRAE Param.: IAM = 1 - bo (1/cosi -1)
bo Param. 0.05

System losses

Auxiliaries loss
Proportional to Power 4.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 800 Vac tri
Loss Fraction 0.10 % at STC
Inverter: SUN2000-215KTL-H0
Wire section (25 Inv.) Copper 25 x 3 x 70 mm²
Average wires length 9 m

MV line up to HV Transfo

MV Voltage	20 kV
Wires	Copper 3 x 70 mm²
Length	1390 m
Loss Fraction	0.60 % at STC

HV line up to Injection

HV line voltage	20 kV
Wires	Copper 3 x 70 mm²
Length	4679 m
Loss Fraction	2.02 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo
Medium voltage 20 kV
Transformer parameters
Nominal power at STC 6.43 MVA
Iron Loss (night disconnect) 6.43 kVA
Iron loss fraction 0.10 % at STC
Copper loss 64.29 kVA
Copper loss fraction 1.00 % at STC
Coils equivalent resistance 3 x 1.00 mΩ

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

AC losses in transformers

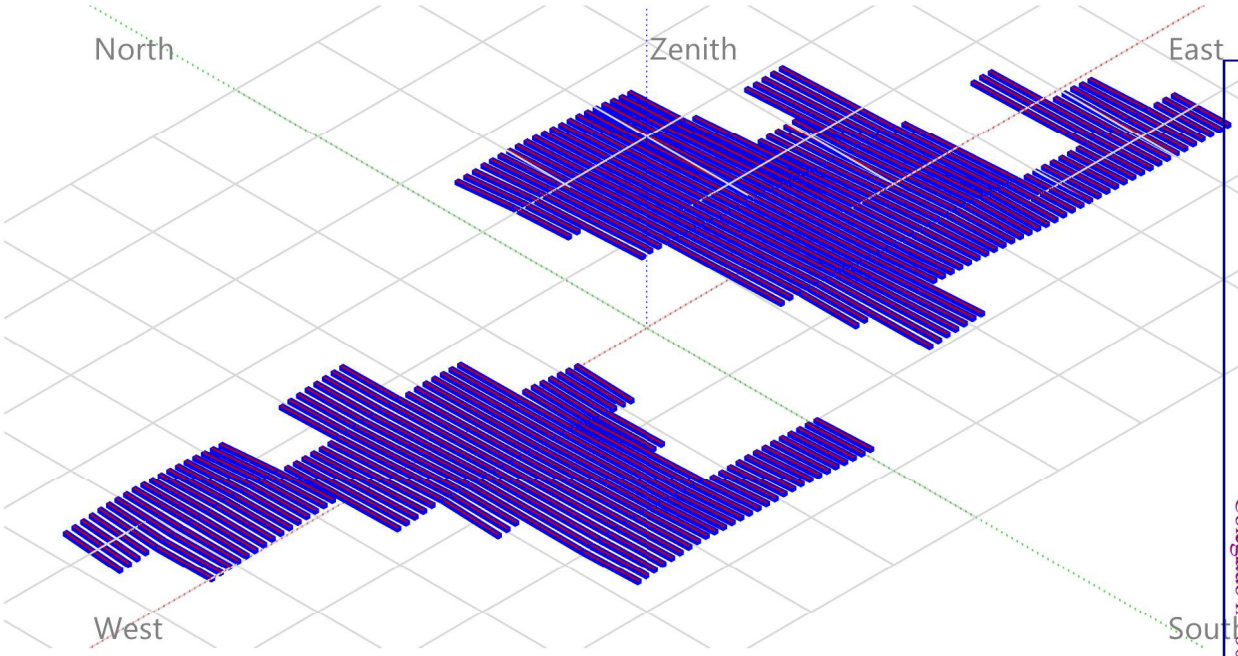
HV transfo	
Grid voltage	20 kV
Transformer from Datasheets	
Nominal power	5000 kVA
Iron Loss (night disconnect)	5.00 kVA
Iron loss fraction	0.10 % of PNom
Copper loss	50.00 kVA
Copper loss fraction	1.00 % at PNom
Coils equivalent resistance	3 x 800.00 mΩ

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522

PVsyst V8.0.13
VC2, Simulation date:
09/06/26 12:46
with V8.0.13

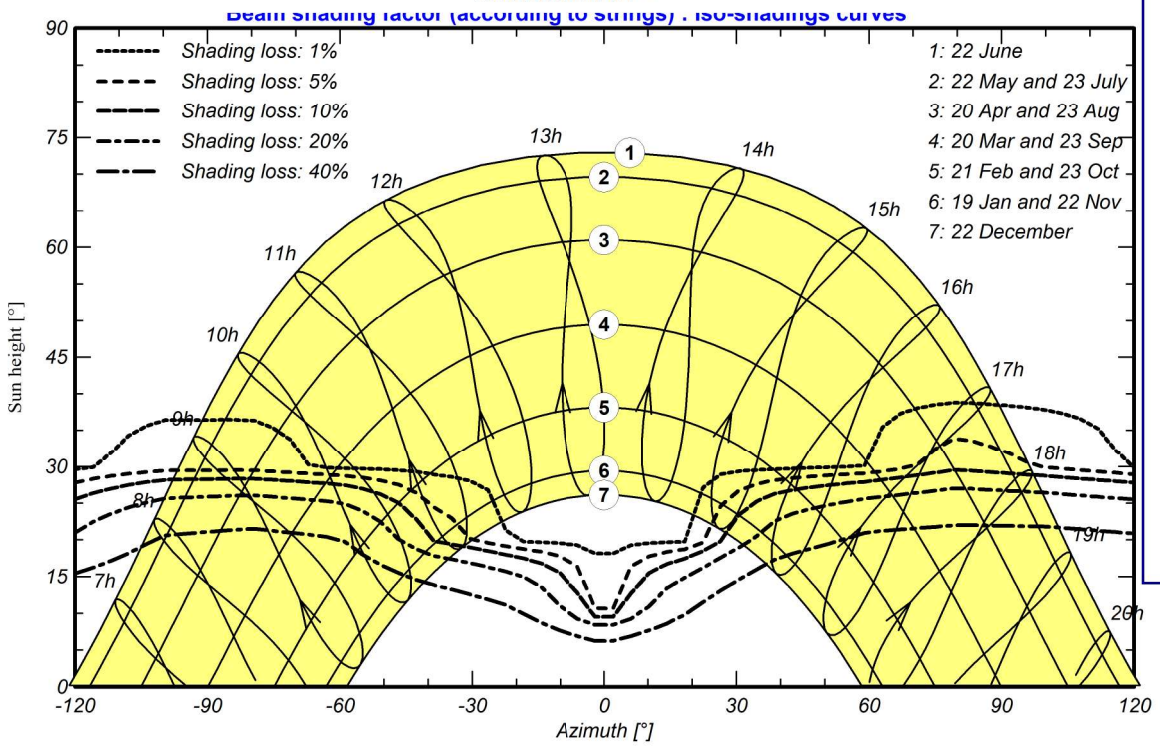
Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1 -



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

PVsyst V8.0.13
VC2, Simulation date:
09/06/26 12:46
with V8.0.13

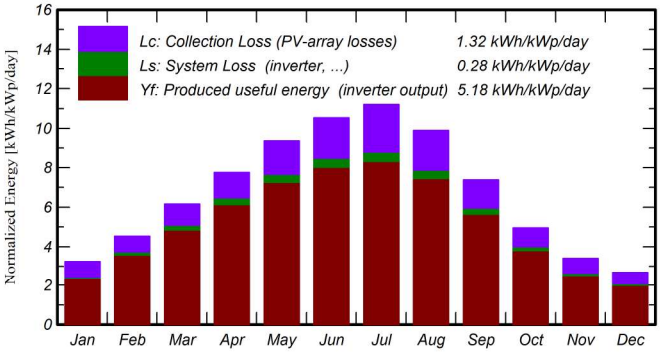
Viridi Energías Renovables España, S.L. (Spain)

Main results

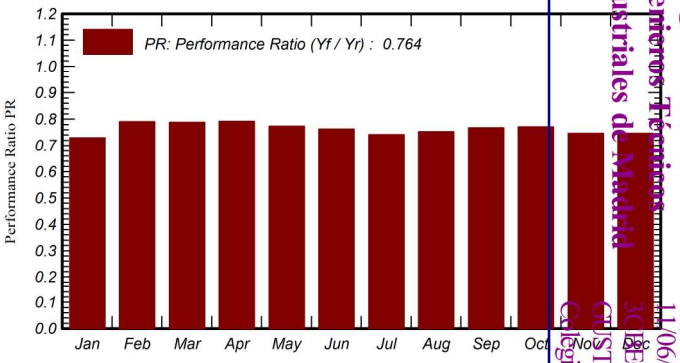
System Production

Produced Energy	12302 MWh/year	Specific production	1891 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	76.42 %
		Bifacial perf. ratio	73.05 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio	PRBifi ratio
January	66.2	24.10	5.00	100.5	78.7	497	477	0.730	0.702
February	89.7	30.60	6.60	127.0	107.9	683	653	0.790	0.758
March	135.7	47.10	9.60	190.9	164.0	1030	980	0.789	0.755
April	168.6	59.30	12.50	232.7	206.4	1266	1200	0.792	0.756
May	206.3	70.20	16.70	291.1	259.7	1547	1465	0.773	0.740
June	227.6	68.10	22.40	316.1	285.1	1657	1567	0.762	0.728
July	245.5	57.40	26.10	347.5	313.9	1775	1678	0.742	0.709
August	214.1	56.60	25.70	307.3	273.0	1590	1505	0.753	0.718
September	156.9	49.20	20.50	221.4	193.0	1165	1105	0.767	0.731
October	109.5	40.30	15.30	153.7	130.5	808	771	0.771	0.736
November	70.1	26.50	9.10	102.3	82.8	519	497	0.746	0.716
December	57.7	21.90	5.79	83.5	66.6	423	406	0.747	0.716
Year	1747.9	551.30	14.66	2474.0	2161.5	12959	12302	0.764	0.731

Legends

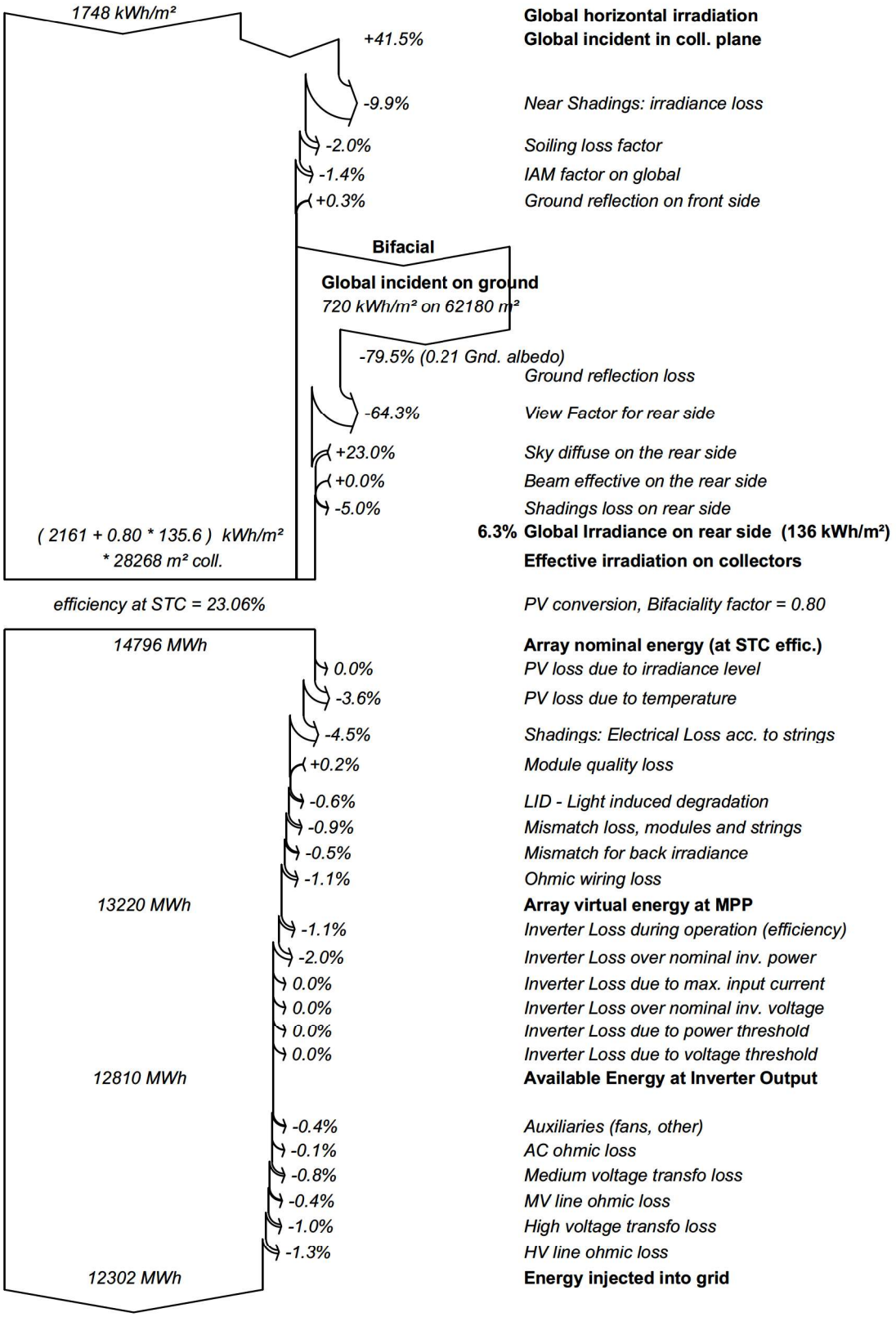
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane	PRBifi	Bifacial Performance Ratio
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
3COIEC
GUSTAVO ROSALES SOTELO
Colegiado nº 0027552
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
VISADO

PVsyst V8.0.13
VC2, Simulation date:
09/06/26 12:46
with V8.0.13

Viridi Energías Renovables España, S.L. (Spain)

Loss diagram

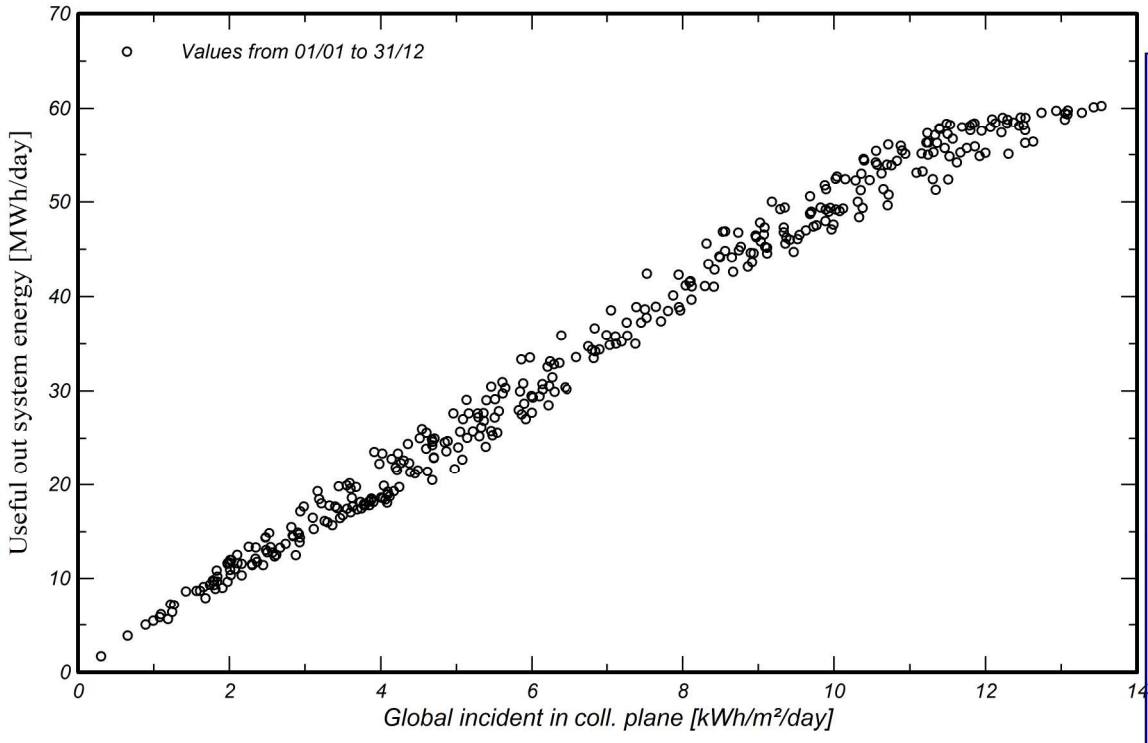


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
VISADO
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522

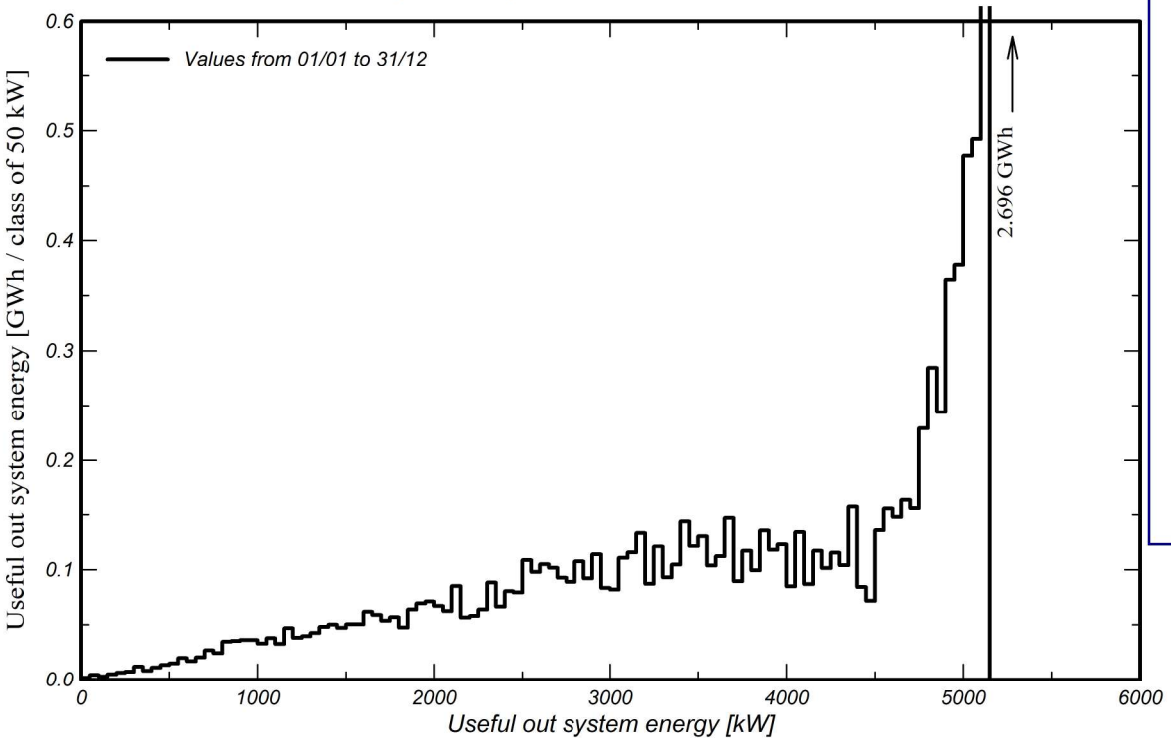
PVsyst V8.0.13
VC2, Simulation date:
09/06/26 12:46
with V8.0.13

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

RELACIÓN PLANOS

- -UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- IMPLANTACION GENERAL
- PARCELARIO/CATASTRO
- AFECTACIONES
- VALLADO Y ACCESOS
- ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
- ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO FOTOVOLTAICO
- ESQUEMA UNIFILAR SIMPLICADO ALMACENAMIENTO
- CRUZAMIENTOS Y PARALALELISMOS
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- DETALLE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- DETALLE SEGUIDOR
- DETALLE DE EQUIPO DE ALMACENAMIENTO
- ZANJAS TIPO

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
MADRID
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

VALDEMORILLO

VILLANUEVA DE LA CAÑADA

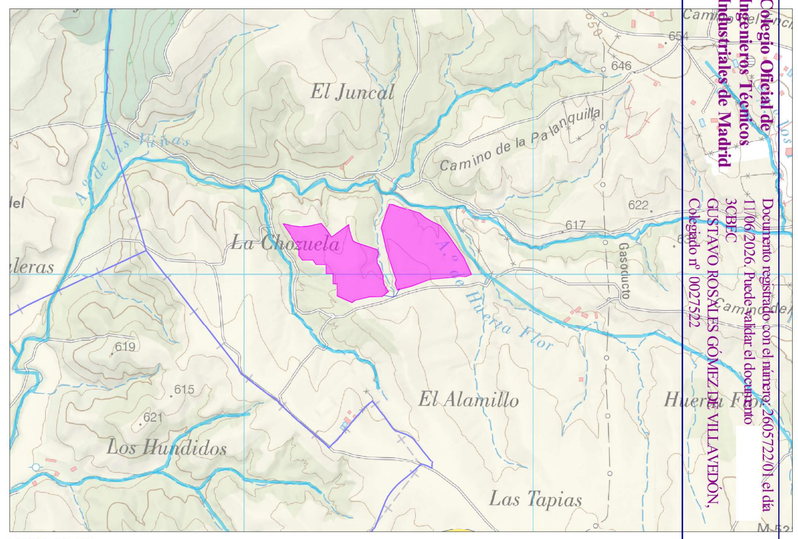
QUIJORNA

BRUNETE

BESS La Cueva
X: 412.611
Y: 4.477.977

PSFV La Cueva
X: 412.489
Y: 4.478.062





ESCALA 1/15.000

ESCALA 1/25.000

LEYENDA

Vallado PSFV híbrida "La Cueva"

Áreas valladas

Límites municipales

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Situación y emplazamiento

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 1. Hoja 1 de 1

Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

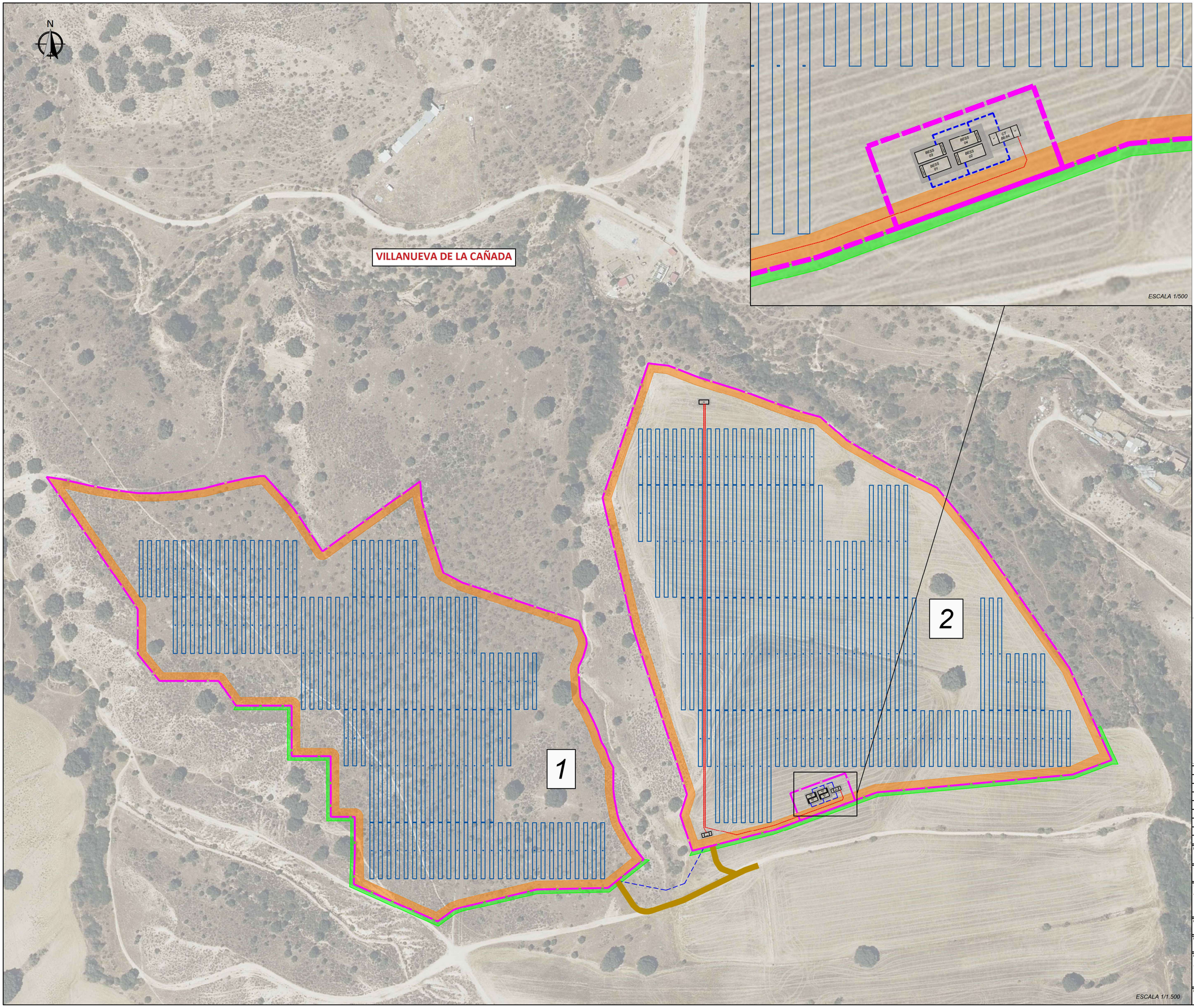
Escala: Indicadas

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2

VIRIDI
www.viridire.com

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 260572201 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CIBEC
GUSTAVO ROSALES GOMEZ DE VILLAVEDON.
Colegiado nº 0027522
VISADO



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260572201 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

LEYENDA

- Vallado PSFV híbrida "La Cueva"
- Estructura seguidor N-S
- Pantalla vegetal (2,5 m.)
- Caminos internos
- Accesos a los vallados
- Línea BT

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Implantación general

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

VIRIDI
www.viridire.com

Referencia del plano: Plano nº 2. Hoja 1 de 1

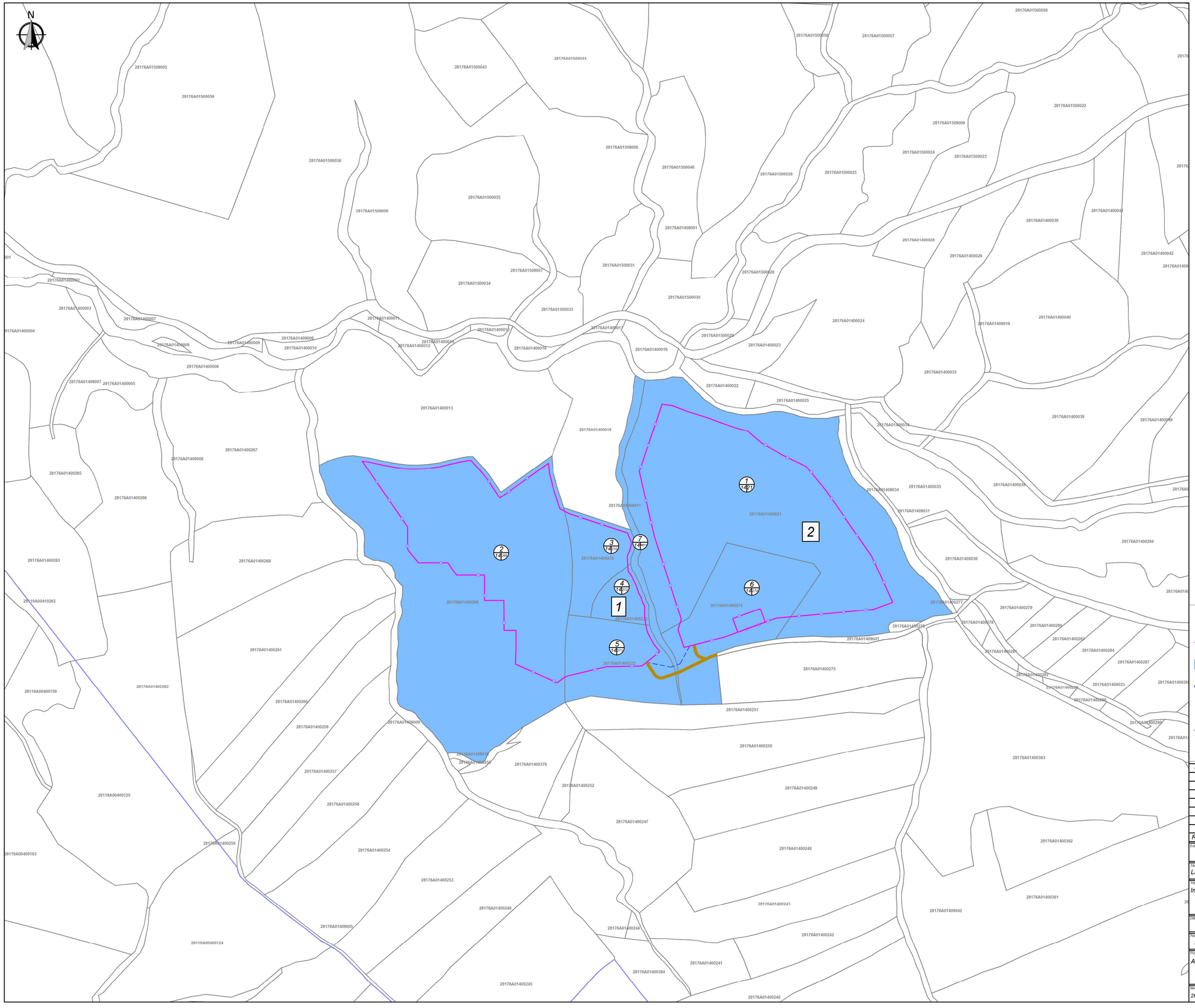
Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: Agrupadicades

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2



Documento registrado con el número: 26057222/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522

VISADO

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

LEYENDA

- Vallado PSFV híbrida "La Cueva"
- Parcelas afectadas
- Línea BT
- Nº (Pol. / Parc.) Identificador de parcela
- Límites municipales

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Implantación general sobre catastro

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

VIRIDI www.viridre.com

Referencia del plano: Plano nº 3. Hoja 1 de 1

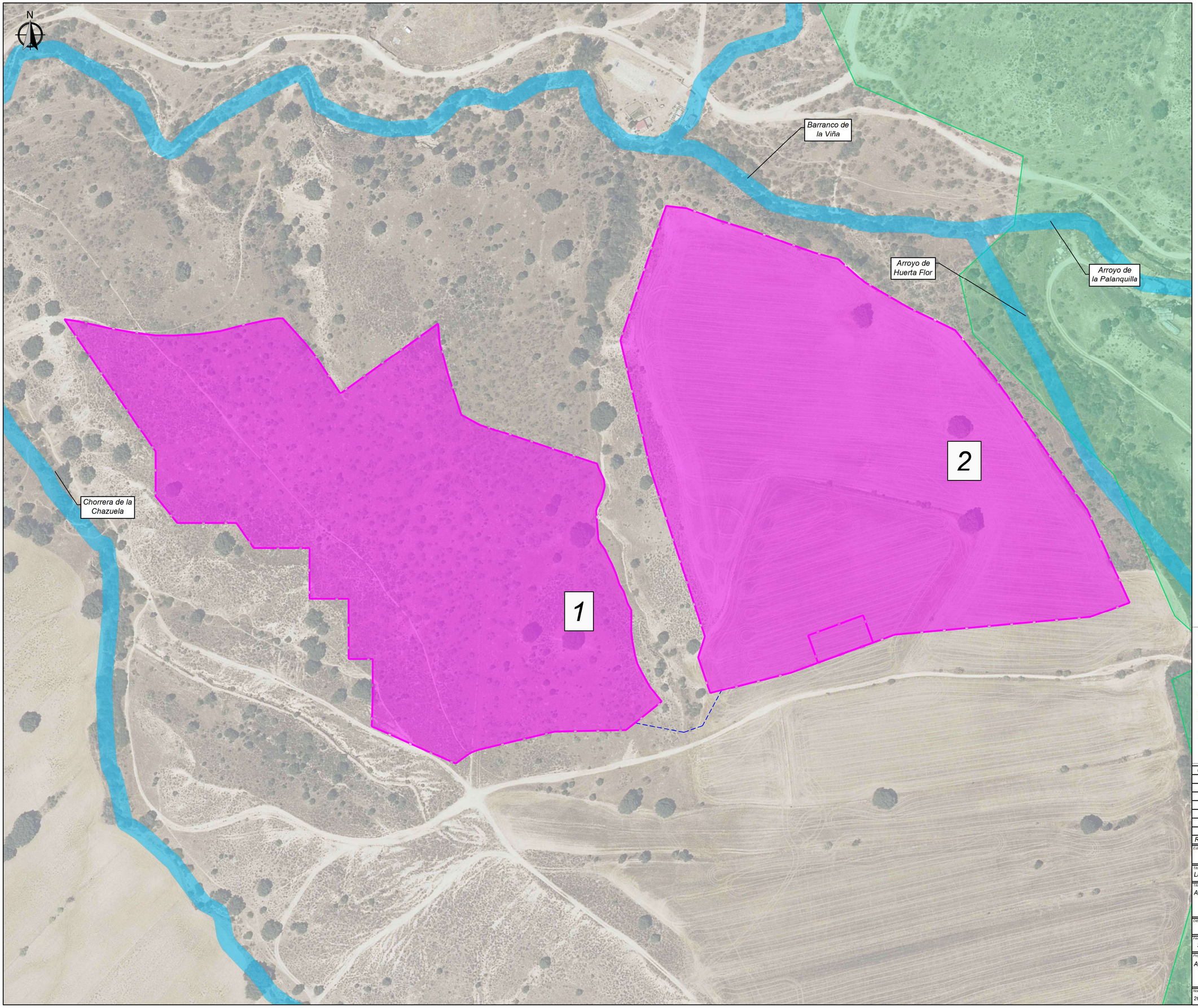
Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: 1/3.000

Formato del plano: A2

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg



LEYENDA

- Vallado PSFV híbrida "La Cueva"
- Línea BT
- Corredor ecológico
- Cauces y arroyos

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Afectaciones

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 4. Hoja 1 de 1

Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

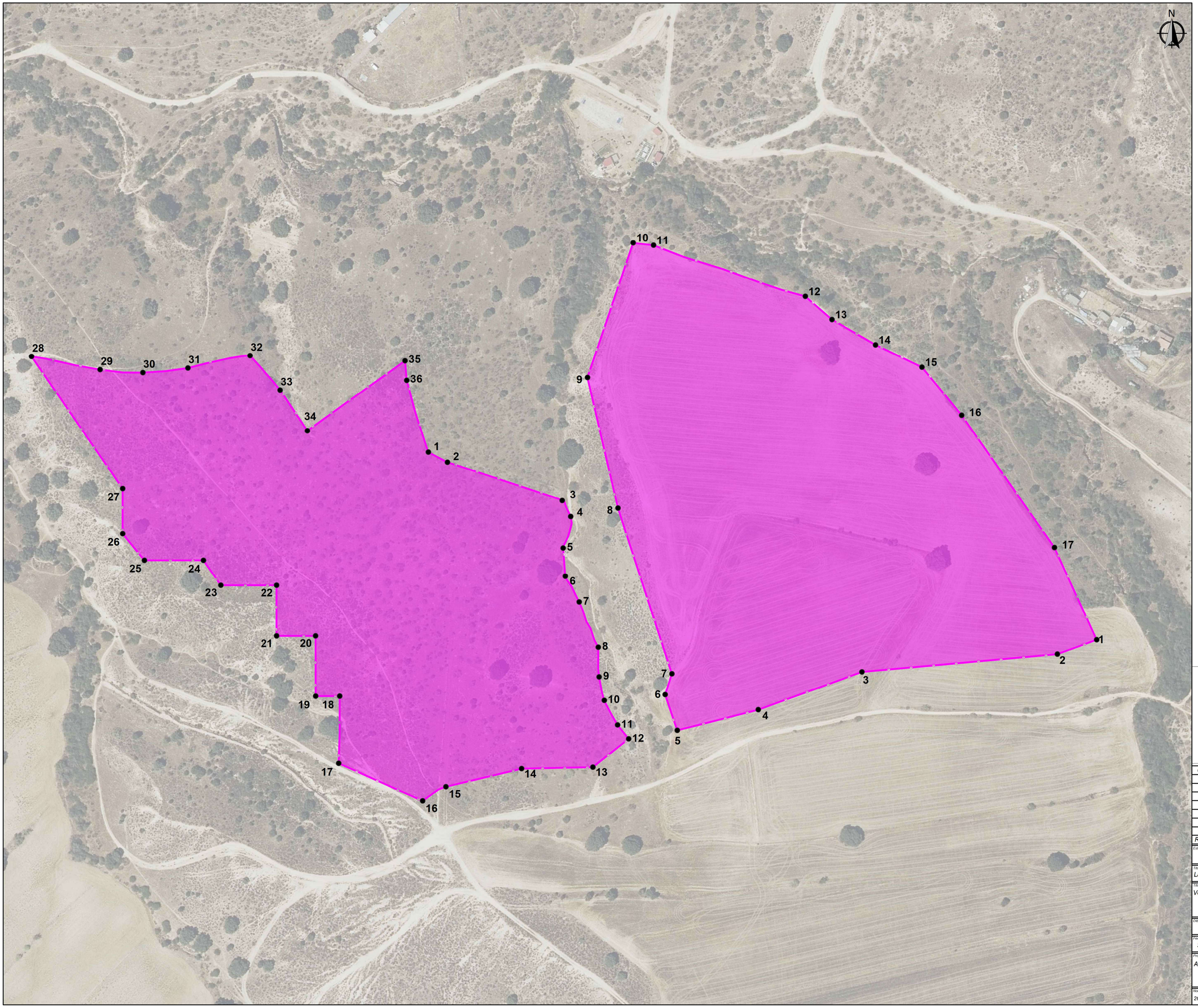
Rev.: 00

Escala: 1/1.500

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2

VISADO
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260572201 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GOMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 260572201 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC

GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522

VISADO

LEYENDA

Vallado PSFV híbrida "La Cueva

Áreas valladas

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Vértices del vallado

VIRIDI www.viridire.com

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 5. Hoja 1 de 2

Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev: 00

Escala: 1/1.500

Página 1 de 1

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2

Vallado 1		
Vértice	Coord. X	Coord. Y
1	412.378,53	4.478.114,68
2	412.390,20	4.478.108,49
3	412.461,83	4.478.084,87
4	412.466,56	4.478.071,02
5	412.461,29	4.478.055,87
6	412.462,61	4.478.038,60
7	412.471,12	4.478.022,83
8	412.482,83	4.477.995,03
9	412.483,33	4.477.976,89
10	412.486,46	4.477.962,41
11	412.494,62	4.477.947,41
12	412.501,41	4.477.938,84
13	412.479,50	4.477.921,40
14	412.435,61	4.477.920,47
15	412.389,25	4.477.909,42
16	412.375,04	4.477.900,77
17	412.323,65	4.477.923,73
18	412.324,26	4.477.965,00
19	412.309,54	4.477.965,00
20	412.309,49	4.478.001,96
21	412.285,58	4.478.001,96
22	412.285,58	4.478.033,08
23	412.251,24	4.478.033,08
24	412.240,59	4.478.048,39
25	412.204,38	4.478.048,39
26	412.191,06	4.478.064,67
27	412.191,06	4.478.092,31
28	412.135,15	4.478.173,30
29	412.177,20	4.478.165,24
30	412.203,40	4.478.163,43
31	412.231,06	4.478.166,20
32	412.269,16	4.478.173,83
33	412.287,75	4.478.152,66
34	412.304,46	4.478.127,81
35	412.364,29	4.478.170,64
36	412.365,29	4.478.158,64

Vallado 2		
Vértice	Coord. X	Coord. Y
1	412.788,19	4.477.999,60
2	412.764,12	4.477.990,74
3	412.644,48	4.477.979,91
4	412.580,77	4.477.956,72
5	412.531,16	4.477.944,06
6	412.523,78	4.477.965,94
7	412.527,87	4.477.978,76
8	412.494,89	4.478.080,27
9	412.476,19	4.478.160,42
10	412.504,17	4.478.243,06
11	412.516,62	4.478.241,55
12	412.609,59	4.478.210,14
13	412.625,93	4.478.195,94
14	412.652,80	4.478.180,45
15	412.681,24	4.478.166,73
16	412.705,57	4.478.137,27
17	412.762,35	4.478.056,16

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260572/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Vértices del vallado

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha	Fecha	Fecha
21/05/2026	09/06/2026	09/06/2026

VIRIDI www.viridire.com

Referencia del plano: Plano nº 5. Hoja 2 de 2

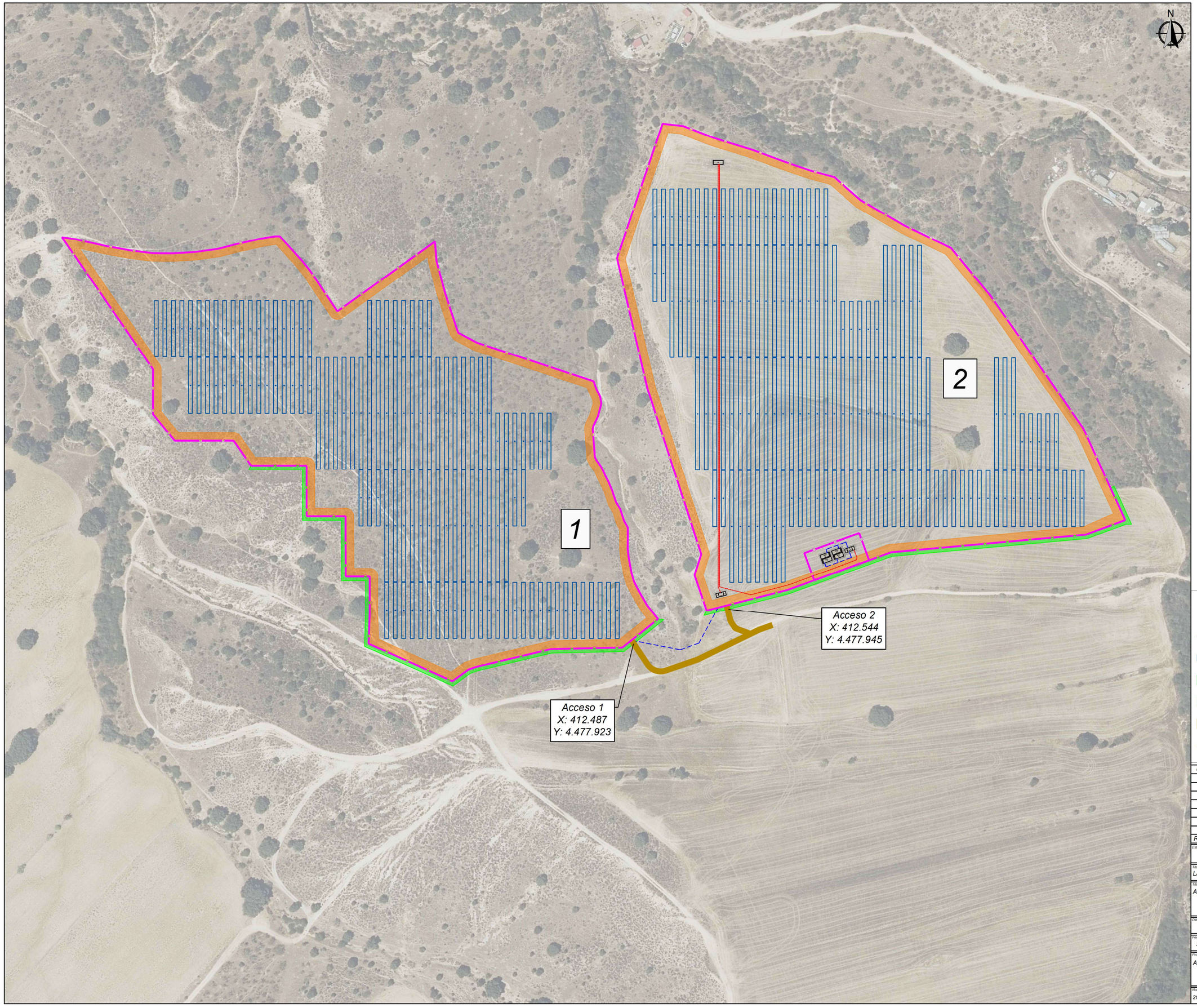
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: S.E

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3



LEYENDA

- Vallado PSFV híbrida "La Cueva"
- Estructura seguidor N-S
- Pantalla vegetal (2,5 m.)
- Caminos internos
- Accesos a los vallados
- Línea BT

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Accesos

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 6. Hoja 1 de 1

Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: 1/1.500

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2

VIRIDI
www.viridire.com

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260572201 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CIEC
GUSTAVO ROSALES GOMEZ DE VILLAVEDON, Colegiado nº 0027522
VISADO

N

CRUZAMIENTOS					
Cruzamiento	Organismo afectado	Tipo de estructura	Denominación	X [m]	Y [m]
CR-01	Ayuntamiento de Villanueva de la Cañada	Camino	-	412.521	4.477.922

1

2

CR-01

LEYENDA

- Vallado PSFV híbrida "La Cueva"
- Estructura seguidor N-S
- Pantalla vegetal (2,5 m.)
- Caminos internos
- Accesos a los vallados
- Línea BT

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260572Z01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CIBEC GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP00.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Cruzamiento y paralelismos

VIRIDI www.viridire.com

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por	Referencia del plano
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales	Plano nº 7. Hoja 1 de 1
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026	

Promotor: ALAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

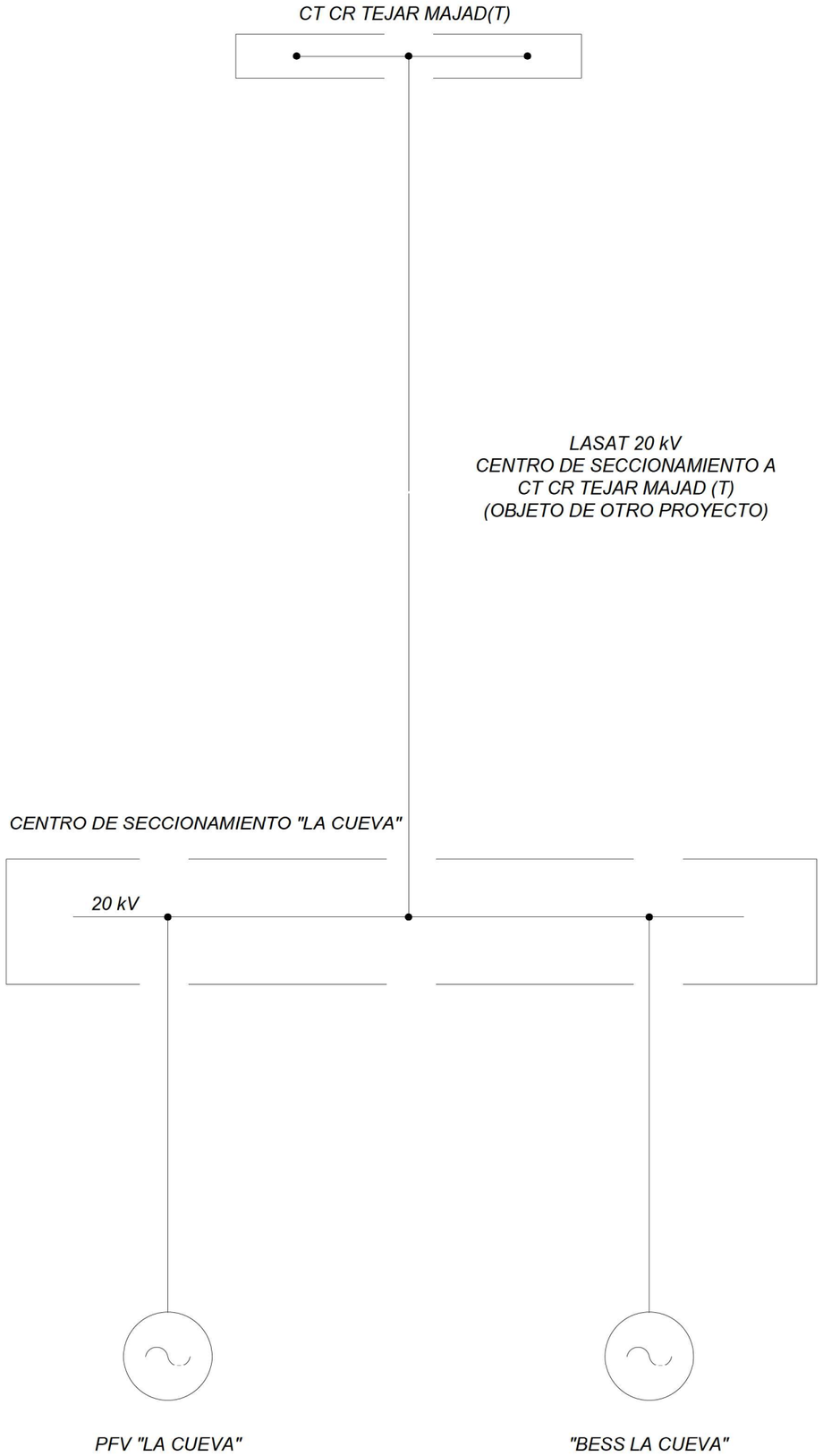
Rev.: 00

Escala: 1/1.500

Página 1 de 1

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A2



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Esquema unifilar general

VIRIDI
www.viridire.com

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 8. Hoja 1 de 1

Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

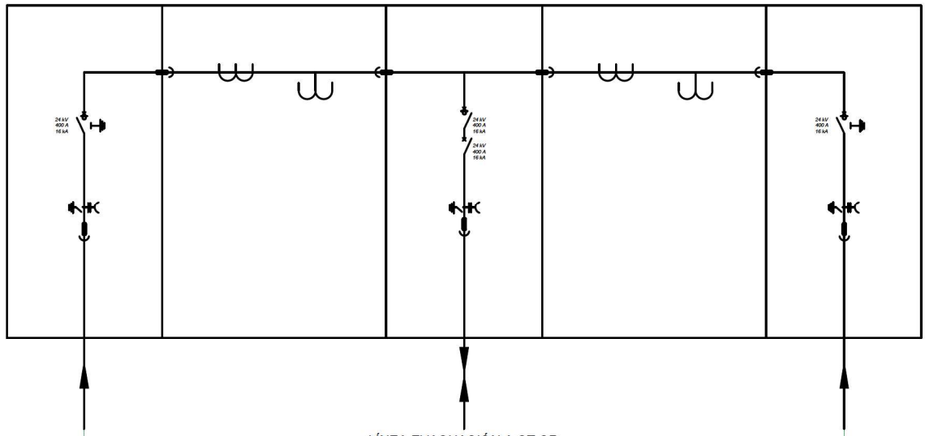
Rev.: 00

Escala: S.E

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

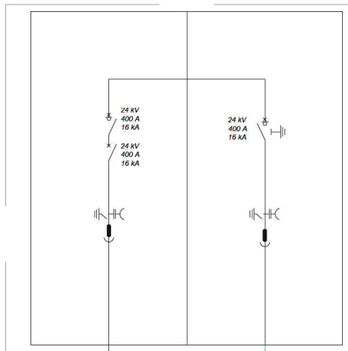
Formato del plano: A3

CENTRO DE SECCIONAMIENTO



LÍNEA EVACUACIÓN A CT CR TEJAR MAJAD(T) (objeto de otro proyecto)

CT PSFV

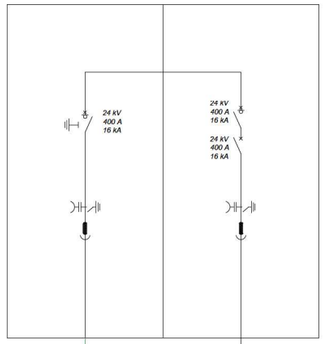


TRANSFORMADOR DE POTENCIA
5.400 kVA
20.0 kV/0.8 kV

3x(1x240)+ H16 mm²
AL HEPRZ1 12/20 kV

LÍNEA PROCEDENTE DE INVERSORES

CT BESS



3x(1x240)+ H16 mm²
AL HEPRZ1 12/20 kV

TRANSFORMADOR DE POTENCIA
5.140 kVA
20.0 kV/0.69 kV

LÍNEA PROCEDENTE DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 26057722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Esquema unifilar media tensión

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha	Fecha	Fecha
21/05/2026	09/06/2026	09/06/2026

VIRIDI
www.viridis.com

Referencia del plano: Plano nº 9. Hoja 1 de 1

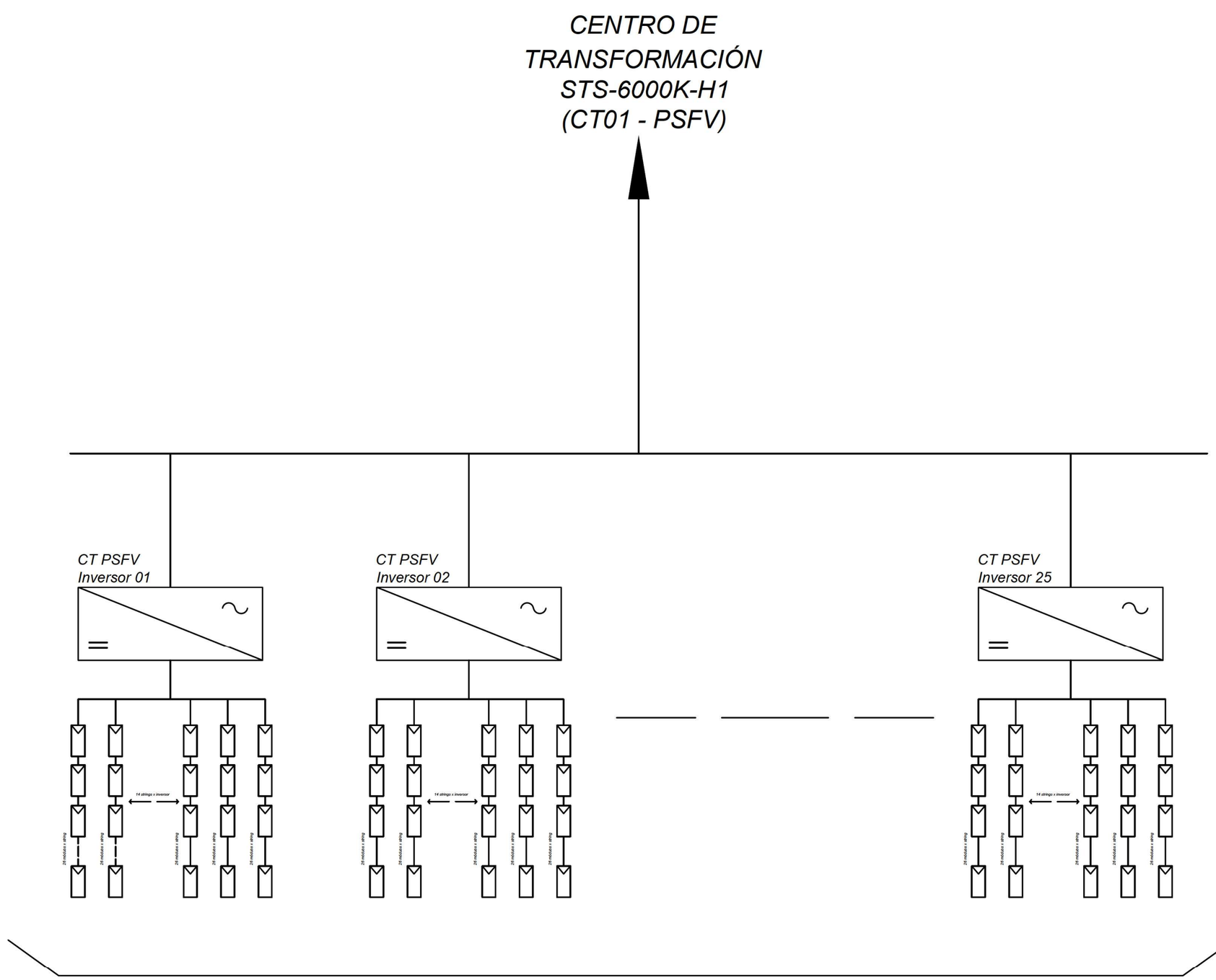
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: S.E

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 2605722/01 el día
11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Esquema unifilar baja tensión

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha	Fecha	Fecha
21/05/2026	09/06/2026	09/06/2026

VIRIDI
www.viridre.com

Referencia del plano: Plano nº 10. Hoja 1 de 1

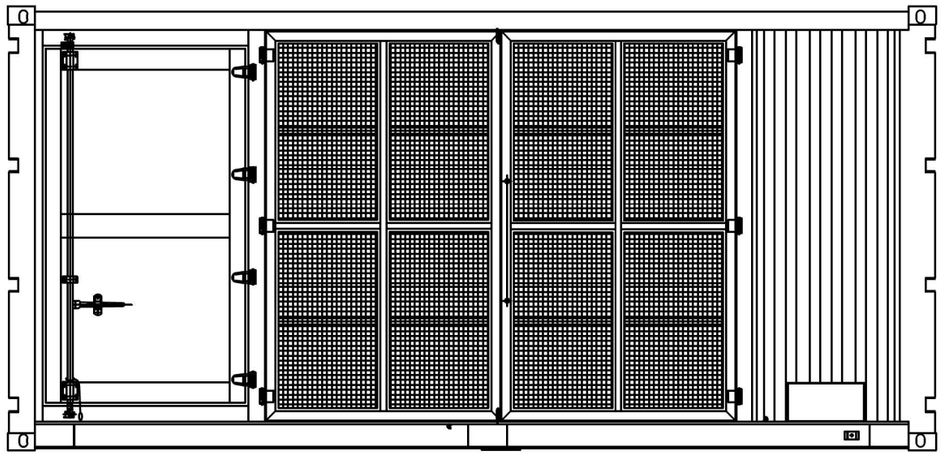
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

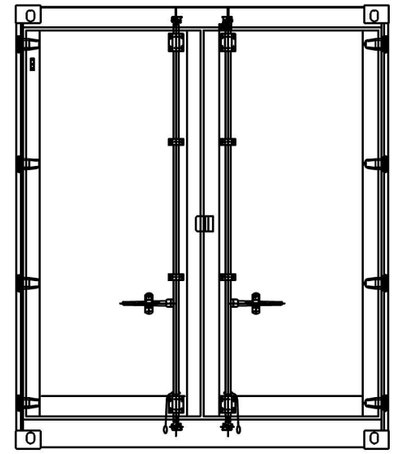
Escala: S.E

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

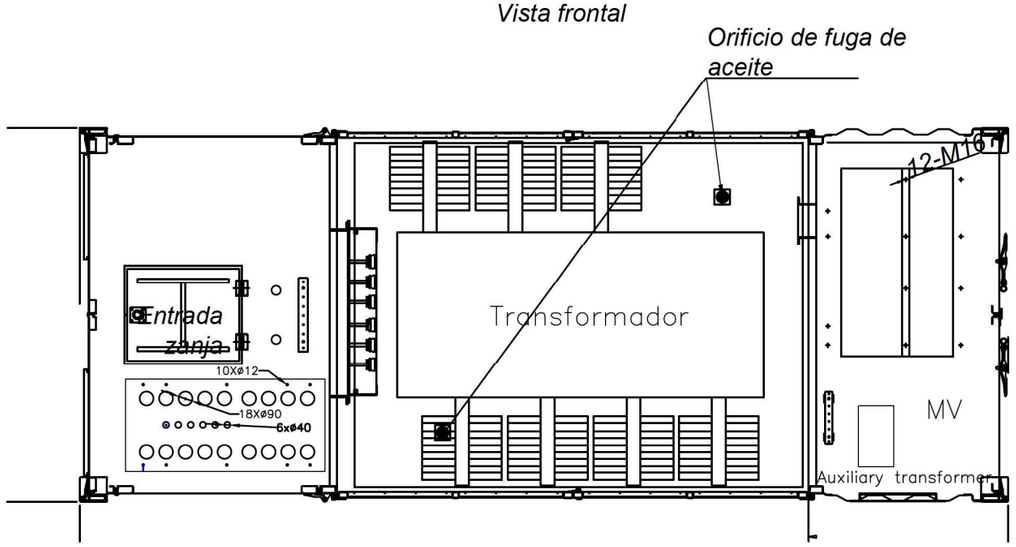
Formato del plano: A3



Vista frontal

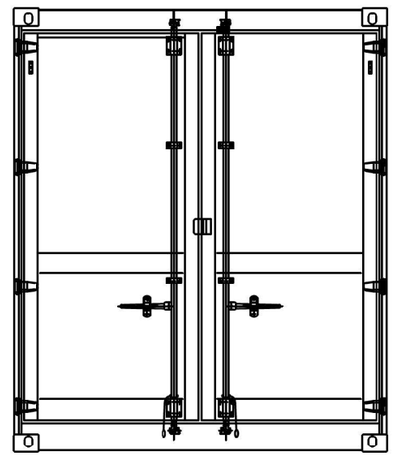


Vista lateral derecha



Vista superior

La disposición de los orificios de apertura inferior en la RMU depende del modelo de unidad modular seleccionado.



Vista lateral izquierda

Plano de distribución del STS-3000K-H1

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Centro de transformación fotovoltaico

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

VIRIDI
www.viridire.com

Referencia del plano: Plano nº 11. Hoja 1 de 1

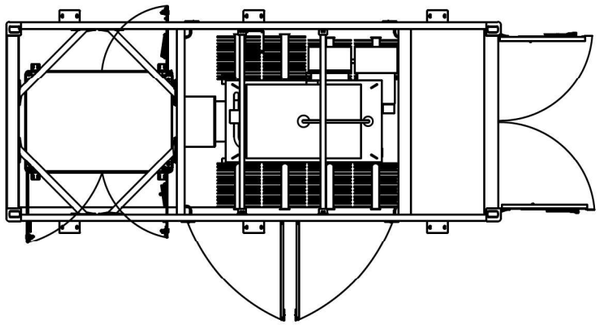
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

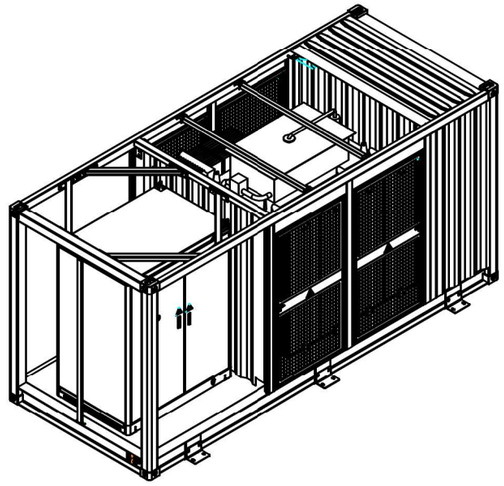
Escala: 1/40

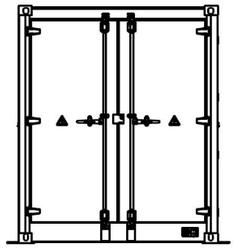
Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3

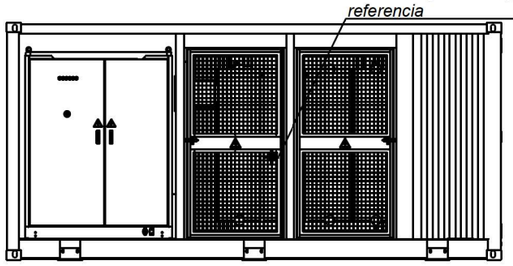


Dimensioones máximas exteriores
(Con puertas abiertas)

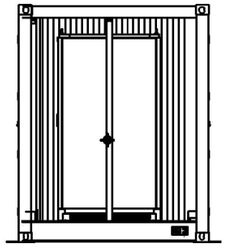




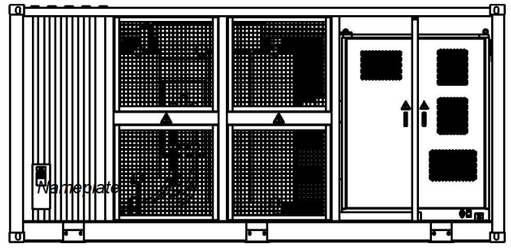
Vista lateral derecha



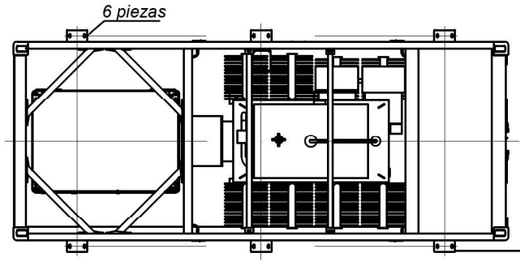
Vista frontal



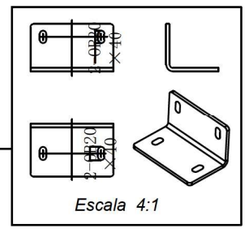
Vista lateral izquierda



Vista posterior



Vista superior



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 260577/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Centro de transformación BESS

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por	Referencia del plano
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales	Plano nº 12. Hoja 1 de 1
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026	

VIRIDI
www.viridre.com

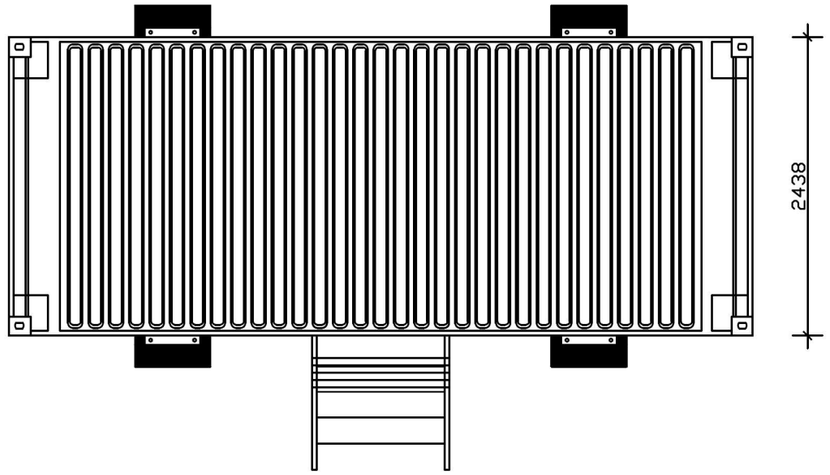
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

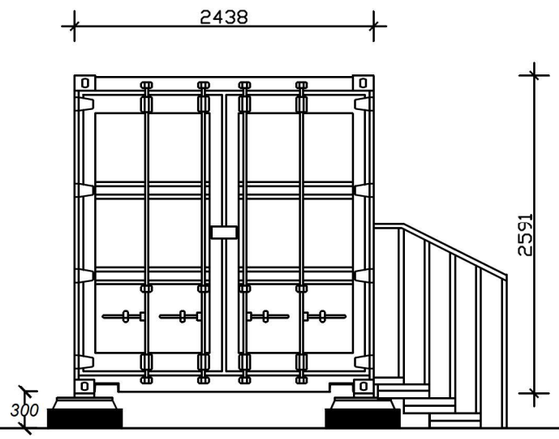
Rev.: 00

Escala: 1/75

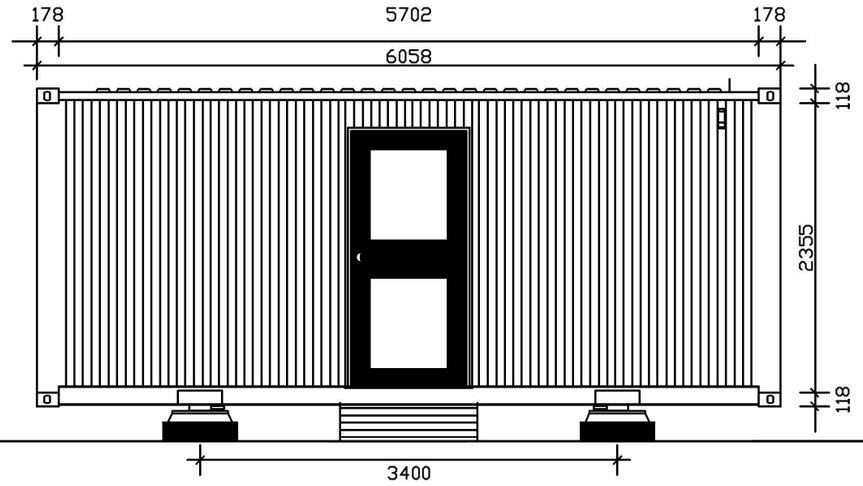
Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3

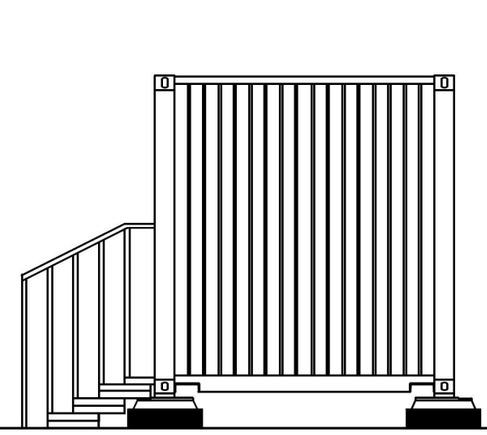




PERFIL IZQUIERDO



ALZADO



PERFIL DERECHO

00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL
Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Centro de seccionamiento

VIRIDI
www.viridre.com

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por	
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales	
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026	Referencia del plano: Plano nº 13. Hoja 1 de 1

Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

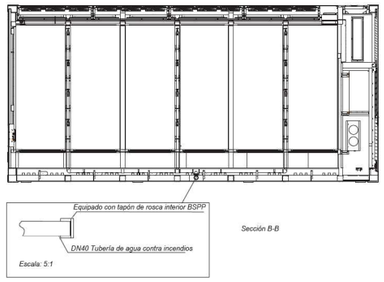
Rev.: 00

Escala: 1/50

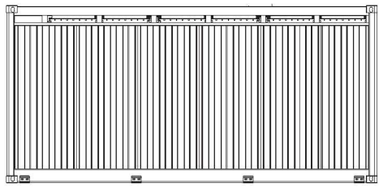
Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3

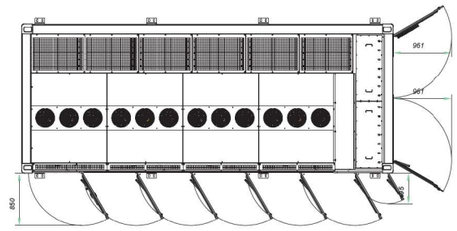
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 26057222/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO



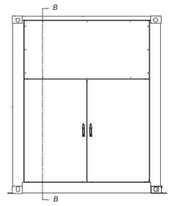
Sección B-B



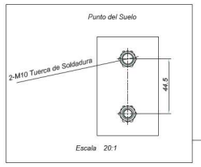
Vista Posterior

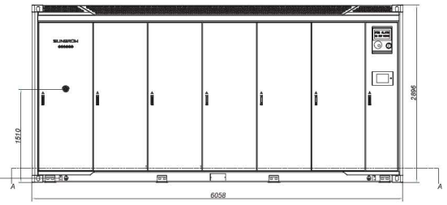


Vista Superior (Estado Abierto)

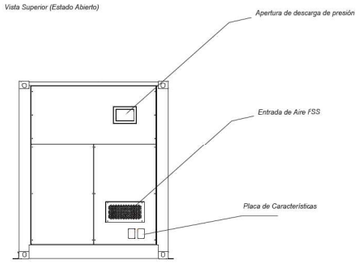


Lateral Derecho





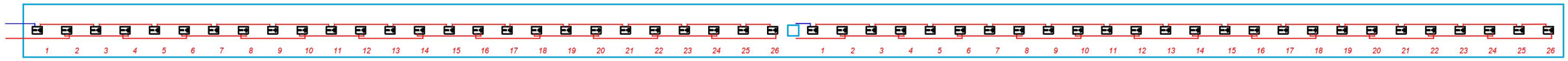
Vista Frontal



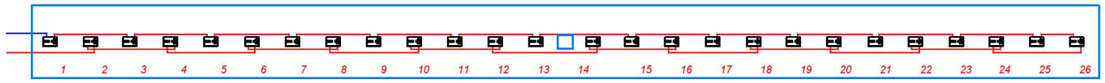
Lateral Izquierdo

Conexión Inferior
160
80
80
80

SEGUIDOR 1V52 (2 STRINGS)

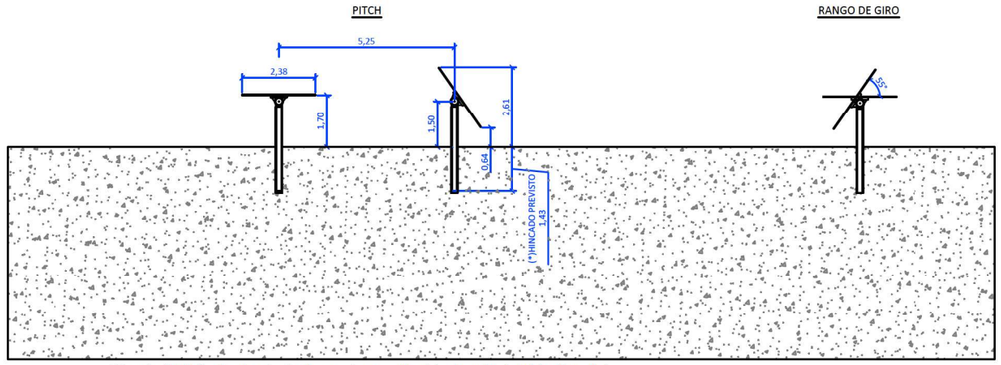


SEGUIDOR 1V26 (1 STRING)



PITCH

RANGO DE GIRO



(*) La profundidad de hincado se determinará en fases posteriores, y estará condicionada por el resultado del estudio geotécnico.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 260522/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en
3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN,
Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Detalle del seguidor

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

VIRIDI
www.viridire.com

Referencia del plano: Plano nº 15. Hoja 1 de 1

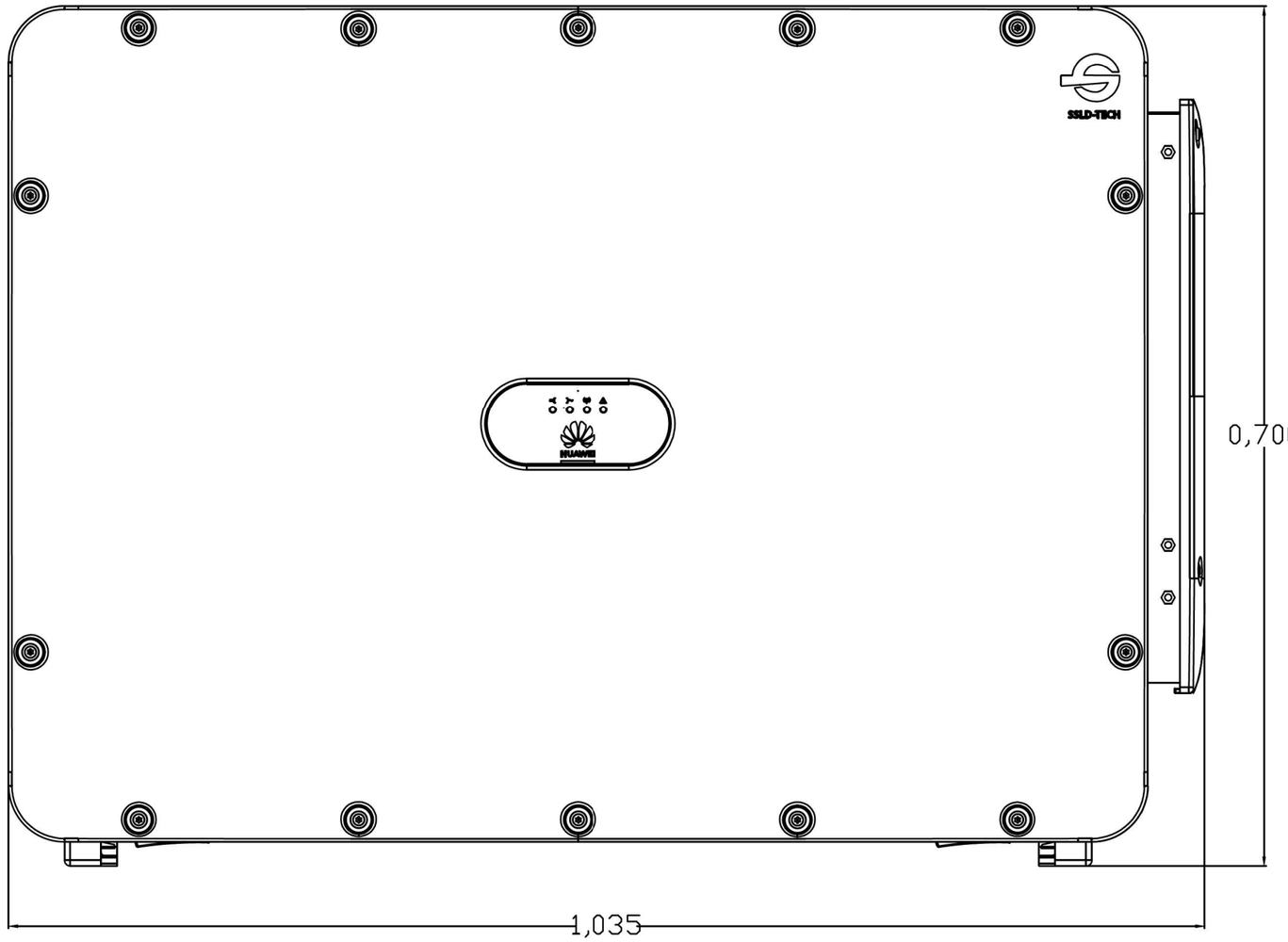
Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

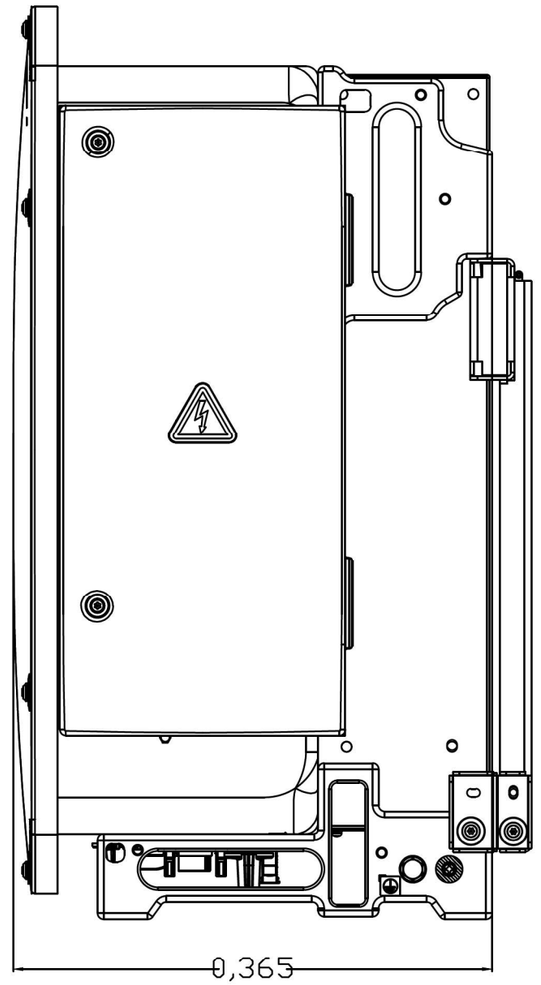
Rev.: 00

Escala: 1/20

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3





Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento en 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO

Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Detalle del inversor

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales

www.viridire.com

Fecha	Fecha	Fecha	Referencia del plano
21/05/2026	09/06/2026	09/06/2026	Plano nº 16. Hoja 1 de 1

Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

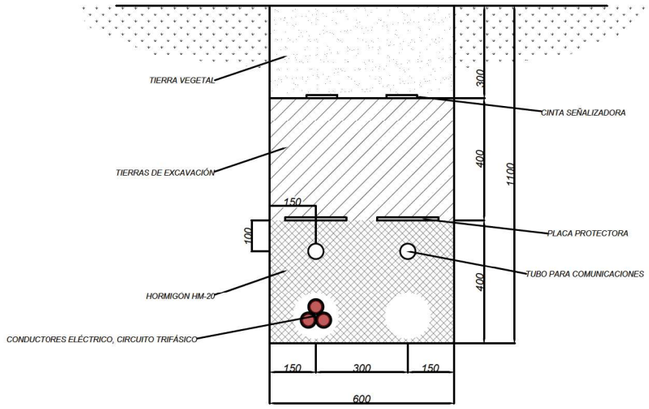
Rev.: 00

Escala: 1/5

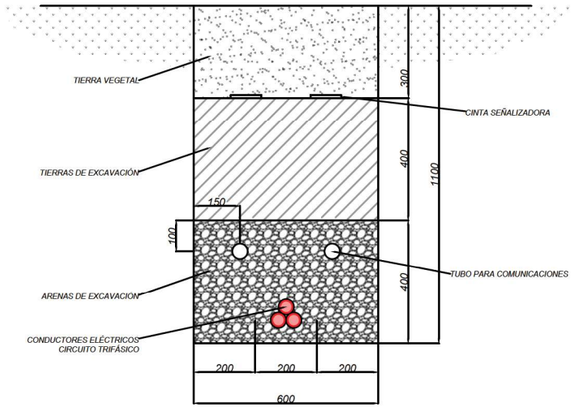
Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3

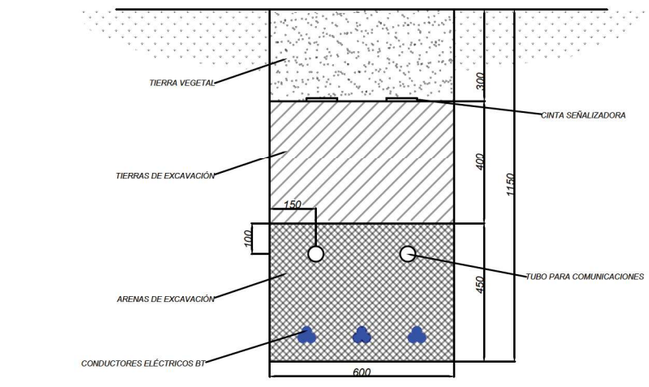
LÍNEA SUBTERRÁNEA 20 kV
BAJO CAMINO - 1 CIRCUITO



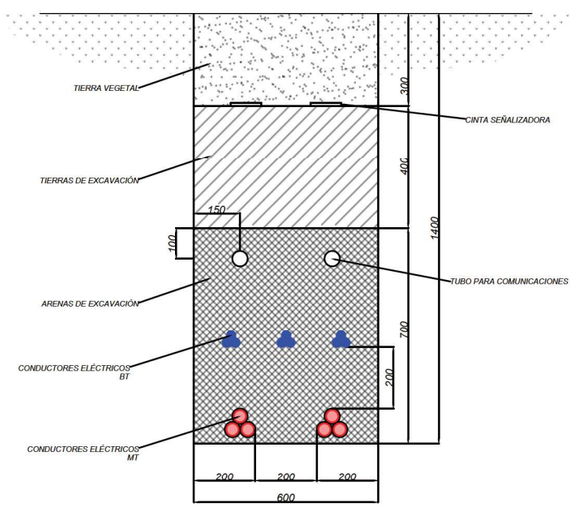
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE INTERCONEXIÓN
20 kV - FUERA DE CAMINO



ZANJA BAJA TENSIÓN CA
BAJO CAMINO - 1 CIRCUITO



ZANJA BAJA TENSIÓN CA Y LÍNEA MT 20 kV
BAJO CAMINO - 1 CIRCUITO



Rev.	Fecha	Comentarios	Iniciales
00	24/04/26	Proyecto básico AP01.0	VAL

Estatus del plano: Proyecto básico

Título del proyecto: La Cueva

Título del plano: Detalle de zanjas

Dibujado por	Revisado por	Aprobado por
V. Alonso	G. Rosales	G. Rosales
Fecha: 21/05/2026	Fecha: 09/06/2026	Fecha: 09/06/2026

Referencia del plano: Plano nº 17. Hoja 1 de 1

Promotor: ÁLAMO DESARROLLOS ESPAÑA, S.L.

Rev.: 00

Escala: 1/20

Nombre del archivo: 260317-00 ACP FVBS La Cueva.dwg

Formato del plano: A3

VIRIDI
www.viridre.com

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2605722/01 el día 11/06/2026. Puede validar el documento 3CBEC
GUSTAVO ROSALES GÓMEZ DE VILLAVEDÓN, Colegiado nº 0027522
VISADO