



Executing your **decarbonisation** vision

PARQUE FOTOVOLTAICO FV MESA ROLDÁN 3 Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

SP.IN029.2.M.GN.001-4A
MEMORIA DESCRIPTIVA

VEJER DE LA FRONTERA,
Y CONIL DE LA FRONTERA,
CÁDIZ, ESPAÑA

TURGALLIUM SOLAR 1, S.L

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 1/153



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	20/06/2022	Emisión Inicial	VJO	JML	JBM
01	01/08/2022	Modificación diseño implantación FV	AMF	CVJ	JBM
02	19/03/2025	Revisión apartados memoria	VJO	PRJ	JBM
03	17/02/2026	Incorporación de adendas	AMF	PRJ	JMO
04	05/03/2026	Se añaden anexos con RBDA actualizada	AMF	PRJ	JMO

Sevilla, marzo de 2026

Máster en Ingeniería Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149-COIIAOC Sevilla

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 2/153	

Contenido

0	ACRÓNIMOS	5
1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Datos Generales	6
1.2	Promotor e ingeniería	7
1.3	Localización	7
1.4	Accesos.....	9
2	GENERALIDADES	11
2.1	Objeto	11
2.2	Reglamentos Leyes y Normas.....	11
3	DESCRIPCIÓN TÉCNICA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	16
3.1	Superficies	16
3.2	Afecciones	19
3.3	Ficha General del proyecto	22
3.4	Tabla de potencias	23
3.5	Descripciones Generales.....	23
4	EQUIPOS PRINCIPALES.....	27
4.1	Módulo Fotovoltaico	27
4.2	Seguidores solares	29
4.3	Centro de transformación.....	31
4.4	Centro de Seccionamiento	38
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	38
5.1	Instalación de BT en CC	38
5.2	Instalación de BT en CA	44
5.3	Instalación de BT para SSAA en CA	45
5.4	Instalación de puesta a tierra	48
5.5	Instalación de MT.....	49
6	MONITORIZACIÓN.....	52
6.1	Instalación en el skid	53
6.2	Nivel de la sala de control del edificio de operación y mantenimiento	53
7	SEGURIDAD	54
7.1	Control de acceso.....	54
7.2	Software de control de acceso	54



7.3	Sistema de CCTV	54
7.4	Detectores de intrusión	55
7.5	Sistema de seguridad	55
7.6	Visualización	57
8	OBRA CIVIL	58
8.1	Características del terreno	58
8.2	Preparación del terreno	61
8.3	Drenaje	62
8.4	Zanjas	62
8.5	Arquetas	63
8.6	Vallado	64
8.7	Caminos	65
8.8	Cimentación del Centro de Seccionamiento	66
8.9	Centro de transformación	66
8.10	Cimentaciones de estructura	67
9	EDIFICIOS O&M	68
10	INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	70
10.1	Objeto	70
10.2	Emplazamiento	70
10.3	Trazado	71
10.4	Criterios de diseño	75
10.5	Legislación aplicada	75
10.6	Línea subterránea 20 kV	81
10.7	Línea aérea	96
10.8	MOVIMIENTO DE TIERRAS	108
10.9	CRUZAMIENTOS	108
10.10	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	119

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 4/153	



0 ACRÓNIMOS

- **kW.** _ Kilovatios
- **kWp.** _ Kilovatios pico
- **kV.** _ kilovoltios
- **kVA.** _ kilovoltio Amperio
- **FV.** _ Fotovoltaico
- **ha.** _ Hectáreas
- **R.E.E.** _ Red Eléctrica de España
- **FV.** _ Fotovoltaica (Planta)
- **CCTV.** _ Closed-circuit televisión _ Circuito Cerrado de Televisión (Video)
- **CC.** _ Corriente Continua
- **CA.** _ Corriente Alterna
- **M.T.** _ Media Tensión
- **B.T.** _ Baja Tensión
- **IVA** _ Informe viabilidad de acceso
- **SCADA System.** _ Supervisory Control and Data Acquisition. Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos
- **REBT.** _ Reglamento Eléctrico de Baja Tensión
- **UNE.** _ Normas UNE (Una Norma Española)
- **SS.AA.** _ Servicios Auxiliares
- **CT.** _ Centro de Transformación
- **SET.** _ Subestación Elevadora de Tensión
- **THD.** _ Total Harmonic Distortion _ Factor de distorsión armónica
- **CGBT.** _ Cuadro General de Baja Tensión
- **FO.** _ Fibra óptica

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 5/153



1 INTRODUCCIÓN

1.1 DATOS GENERALES

El presente proyecto denominado Parque Fotovoltaico FV Mesa Roldán 3 consiste en una planta de generación con tecnología fotovoltaica, que de acuerdo con el Real Decreto 1183/2020 y el artículo 3 del Real Decreto 413/2014 la potencia instalada se corresponderá con la potencia activa máxima que puede alcanzar una unidad de producción y es la menor entre:

- La suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.
- La potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias de los inversores que configuran dicha instalación.

Se resumen a continuación:

Tabla 2.- Potencias del proyecto

Suma de las potencias de los módulos fotovoltaicos	6,014 MWp
Suma de las potencias activas máximas de los inversores	4,990 MW
Potencia en el punto de conexión	4,990 MW

Como resultado de la citada normativa, la potencia instalada del parque fotovoltaico FV Mesa Roldán 3 queda definida en **4,990 MW**.

La energía generada se evacuará mediante una línea subterránea de 20 kV desde el centro de transformación ubicado en el proyecto FV Mesa Roldán 3 hasta un centro de seccionamiento situado al norte de la parcela donde se seccionará la línea antes de realizar una conversión Aero-subterránea. Desde este apoyo de conversión Aero-subterránea la línea discurrirá en tramo aéreo hasta las inmediaciones de la subestación Conil 66/20 kV, propiedad de E-Distribución, donde realizará una conversión a subterráneo y la medida antes de conectar en barras de 20 kV.



1.2 PROMOTOR E INGENIERÍA

Se redacta por encargo de la sociedad Turgallium Solar 1, S.L. con domicilio a efectos de notificación en Avenida de la Constitución, 34, 1º, CP: 41001, Sevilla, como promotora de las instalaciones.

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** Turgallium Solar 1, S.L.
- **CIF:** B-06773733
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Avenida de la Constitución, 34, 1º, CP: 41001, Sevilla.
- **PERSONA DE CONTACTO:** Paloma Rojas García-Villanova

Redacta el presente proyecto INGENOSTRUM S.L. mediante el técnico que suscribe Joaquín Martín-Oar María-Tomé, Máster en Ingeniería Industrial, colegiado en el COIIAOC de Sevilla con el número 07149, con domicilio en Avd. de la Constitución nº34, 1ºI, 41001, SEVILLA.

- **INGENIERÍA:** Ingenostrum S.L.
- **CIF:** B-91.832.873
- **TÉCNICO REDACTOR:** Joaquín Martín-Oar María-Tomé
- **TITULACIÓN:** Máster en Ingeniería Industrial
- **COLEGIACIÓN:** Nº de colegiado 07149-COIIAOC Sevilla
- **DNI:** 30249676-F

1.3 LOCALIZACIÓN

El emplazamiento se caracteriza por las siguientes condiciones:

- **Altitud:** 23 msnm
- **Temperatura media Anual:** 17,65 °C
- **Instalación:** Intemperie

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera, Cádiz, Andalucía, España, en las siguientes coordenadas (Datum ETRS89/UTM Huso 29):

- **UTM X (ETRS 89 Huso 29):** 765164.44 m E
- **UTM Y (ETRS 89 Huso 29):** 4018445.68 m N

En las siguientes imágenes se muestra la ubicación del proyecto:



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 1.- Ubicación de la planta fotovoltaica en España



Figura 2.- Localización respecto a municipios cercanos



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 8/153	

1.4 ACCESOS

El acceso se hará desde la carretera nacional existente N-340, titularidad de la Dirección General de Carreteras, a la altura del P.K 25+680 m (Punto de acceso 1).

Desde este punto de acceso se continuará a través de un camino privado situado en el margen derecho hasta la puerta de acceso del parque fotovoltaico.

Tabla 3.- Puntos de acceso a la instalación fotovoltaica FV Mesa Roldán 3

Acceso	Tipo de vía	Localidad	Parcela catastral	Referencia catastral	Coordenadas acceso
1	N-430	Vejer de la Frontera	Pol 38 Par 9003	11039A038090030000RQ	X: 765301,61 Y: 4019493,22

*Sistema de coordenadas UTM Huso 29 / Datum ETRS89

Figura 3.- Punto de acceso



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 9/153



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

1.4.1 Puertas de acceso

Se proponen tres puertas de acceso al parque FV Mesa Roldán 3.

Tabla 4.- Puertas de acceso FV Mesa Roldán 3

Coordenadas (Sistema UTM Huso 29 /Datum ETRS 89)		
Puerta de Acceso	X	Y
Puerta A1	765028,35	4018753,78
Puerta A2	765037,48	4018692,95
Puerta B1	765045,75	4018649,01

Figura 4.-Puertas de acceso a la instalación



2 GENERALIDADES

2.1 OBJETO

El objeto del proyecto es la implantación de la planta solar FV de 4.990 kW, así como todos los subsistemas que conllevan las instalaciones:

- Actuaciones sobre el terreno, limpieza superficial
- Obra civil para formación de viales y drenajes del terreno
- Obra civil para montaje de seguidores solares. Levantamiento de las estructuras y montaje de paneles
- Obra civil de vallado perimetral cinético
- Obra civil de ejecución de centro de transformación
- Obra civil de zanjas para canalización de instalaciones
- Obra civil para la instalación del centro de seccionamiento
- Instalación eléctrica de BT de las unidades de producción
- Instalación eléctrica de MT
- Instalación interior de BT 3x400 V para alimentación de servicios auxiliares para la explotación de la planta de producción
- La instalación del sistema de comunicaciones, monitorización, gestión inteligente de la planta, sistema de seguridad y vigilancia mediante CCTV

2.2 REGLAMENTOS LEYES Y NORMAS

Para el estudio del presente Proyecto, nos hemos acogido a los siguientes Reglamentos, Leyes y Normas:

2.2.1 Producción eléctrica

- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico



- R.D 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico
- R.D.-LEY 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético
- Ley 21/2013, 9 de diciembre, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente
- Ley 24/2013, 26 de diciembre que establece la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos

2.2.2 Instalaciones fotovoltaicas

- R.D. 2224/1998, de 16 de octubre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia
- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Energía solar fotovoltaica Conectadas a red del I.D.A.E.
- ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008
- Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico. R.D.1110/2007

2.2.3 Obra civil

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes
- R.D.314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables
- R.D. 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras



- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999

2.2.4 Instalaciones de BT. generadores de BT

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002

2.2.5 Instalaciones de BT. instalación interior de SSAA.

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002
- Normas UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales

2.2.6 Seguridad industrial

- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 13/153



- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- UNE-EN ISO 7010:2012 sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017)

2.2.7 Línea de evacuación

- R.D. 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- 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
- Corrección de errores del 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
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-01 a 09
- Recomendaciones UNESA

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 14/153



- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero
- Ley 24/2013, 26 de diciembre que establece la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras
- R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Ordenanzas municipales que afecten a este tipo de instalaciones

2.2.8 Otras normas

En general, cuantas Prescripciones, Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 15/153	

3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

3.1 SUPERFICIES

Se diferencian los siguientes valores de superficies:

- **Superficie Catastral:** Valor de la superficie de las parcelas catastrales donde se ejecuta el parque.
- **Superficie de Vallado:** Área que comprende el interior del vallado a construir. Se contempla dentro la instalación fotovoltaica, edificios, caminos y distancias entre estructuras.
- **Superficie Construida:** Determinada por los edificios y contenedores en el interior del parque.
- **Superficie de Ocupación:** Área de módulos fotovoltaicos más superficie construida.

El valor de la superficie neta de captación se calcula para identificar, de toda la superficie disponible y ocupada, el porcentaje que realmente está generando energía. Con este valor se obtiene el Ratio de ocupación, en ha/kW, con el que se pueden comparar terrenos. Por ejemplo, si existen accidentes geográficos, la ratio de ocupación crecerá y será necesario más terreno para la instalación fotovoltaica.

3.1.1 Superficie construida

La superficie construida, teniendo en cuenta la definición del apartado anterior, se obtiene a partir de los siguientes valores:

- Centro de transformación (Skid):
 - 1 ud: 2 inversores + 2 transformador (19 x 2,25 m) 42,75 m²
- Centro de Operación y Mantenimiento (compartido con otro proyecto)
 - Contenedor almacén: 15 m²
 - Oficina Principal O&M 15 m²
- Centro de Seccionamiento: 25 m²
- **Superficie construida total** **97,75 m²**

3.1.2 Superficie ocupada

Para la superficie ocupada se tienen en cuenta los siguientes valores:

- La superficie de captación del parque es 2,80938 ha
- La superficie construida del parque es 0,00975 ha

Por lo tanto, la superficie de ocupación total del proyecto es **2,8191 ha**.

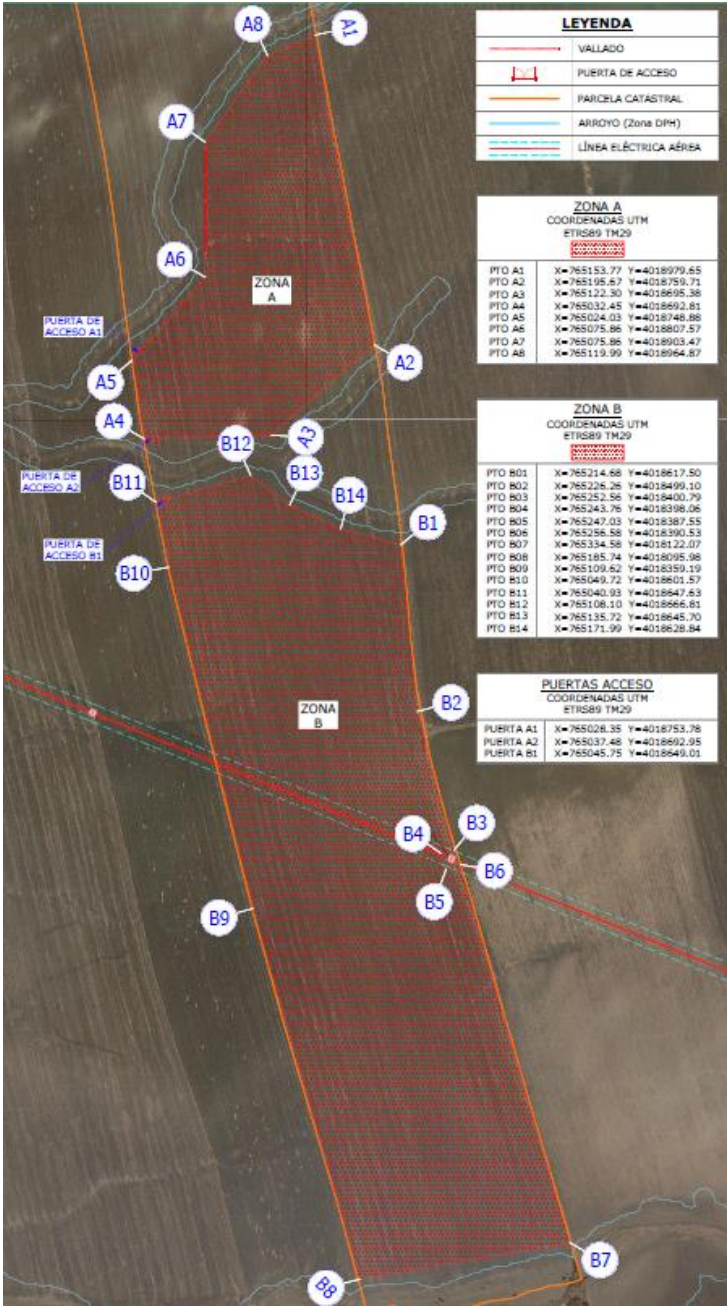


Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

3.1.3 Superficie Vallada

La superficie total del vallado es de 11,2973 ha. A continuación, se registran los vértices que definen el vallado exterior del parque FV Mesa Roldán 3, así como las puertas de acceso a la instalación.

Figura 5.-Vallado de la Instalación



*Para más detalle, ver plano: SP.IN029.01.2.D.GN.108-1A Coordenadas vallado y acceso

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 17/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

3.1.4 Disponibilidad de parcela. Tabla de Superficies

La totalidad de la planta fotovoltaica se encuentra en el término municipal de Vejer de la Frontera (Cádiz), ocupando la siguiente superficie:

Tabla 5.- Ocupación de parcelas del parque FV Mesa Roldán 3

PARQUE FOTOVOLTAICO FV MESA ROLDÁN 3						
Parcelas					Superficie catastral (ha)	Superficie vallada (ha)
Polígono	Parcela	T.M	Provincia	Ref. Catastral		
38	6	Vejer de la Frontera	Cádiz	11039A038000060000RY	22,5854	11,2973 ha
TOTAL					22,5854	11,2973 ha

*Nota: Las parcelas afectadas por la línea de evacuación no están incluidas en este apartado, ver apartado 3.2.1.

Figura 6.- Parcela Catastral ocupada



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 18/153	

3.2 AFECCIONES

Se ha identificado todas aquellas zonas que tengan una protección específica adicional ya sea por tratarse de zonas de especial protección por su carácter natural, como de infraestructuras públicas o privadas preexistentes, aplicando en su caso todas aquellas determinaciones recogidas en la normativa específica y sectorial que por su ámbito y carácter sean de aplicación. El mencionado cumplimiento de la Legislación y Normativa sectorial o específica implicadas se hace sin perjuicio de la obtención de cuantas autorizaciones e informes favorables sean preceptivos al respecto.

3.2.1 Listado de parcelas afectadas

- Parcelas con afección de implantación de módulos:

Tabla 6.- Parcelas afectadas por implantación de módulos

Parcelas afectadas por implantación de módulos del parque FV Mesa Roldán 3						
Polígono	Parcela	T.M	Provincia	Ref. Catastral	Nº Finca	IDUFIR
38	6	Vejer de la Frontera	Cádiz	11039A038000060000RY	3211	11024000032867

- Carretera de acceso a la instalación:

Tabla 7.- Carreteras afectadas colindantes a las parcelas

Carretera de acceso al parque FV Mesa Roldán 3					
Carretera	Polígono	Parcela	T.M	Provincia	Ref. Catastral
Carretera N-430	38	9003	Vejer de la Frontera	Cádiz	11039A038090030000RQ

3.2.2 Aguas

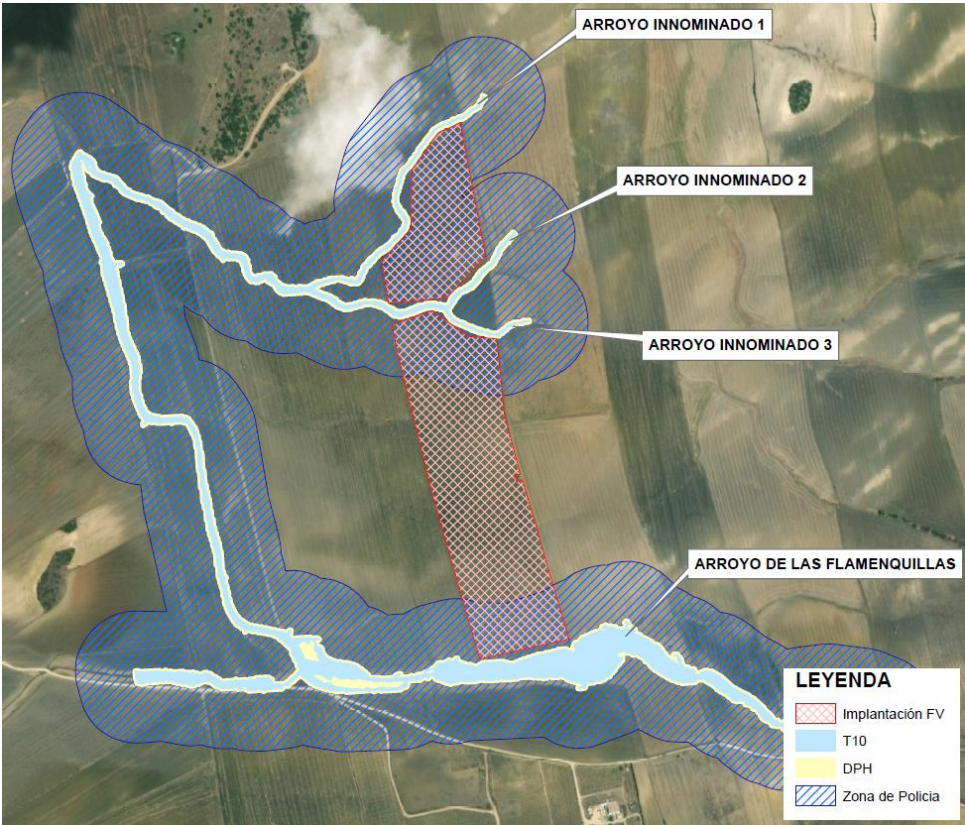
El proyecto Mesa Roldán 3 se encuentra dentro de la superficie de afección de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. A través del portal, se puede observar que existe un pequeño Arroyo Innominado en la zona norte que se ha enumerado como "1". En la zona sur se encuentra el arroyo de las Flamenquillas y en la zona central de la planta, aunque no existe según el visor ningún arroyo, se ha realizado un estudio hidrológico que contemple esa zona debido a la existencia de evidencias del paso de agua. De este modo, se considera adicionalmente los arroyos innominados 2 y 3 que junto con el 1 desembocan en el río Salado.

Estos arroyos han sido estudiados de forma pormenorizada mediante un estudio hidrológico y de inundabilidad para delimitar las zonas de afección hidráulica según el vigente Reglamento del Dominio Público Hidráulico. El dominio público hidráulico y su servidumbre pública en ningún caso serán ocupadas por las instalaciones ni sus cauces alterados.



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 7.-Afección Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate



Se solicitará a la administración hidráulica andaluza que gestiona la demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate, las autorizaciones correspondientes para la ocupación de la zona de policía para las estructuras solares, que, por la tipología de las estructuras, en ningún caso obstaculizará la circulación de agua natural procedente de la lluvia y se extraerá de la parcela mediante un circuito de cunetas de drenaje.

3.2.3 Áreas protegidas

Se ha hecho un estudio de las áreas protegidas en la parcela donde se ubica el proyecto y sus alrededores mediante el visor de SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas) y el visor Rediam para verificar que no albergan ninguna de las siguientes zonas especiales:

- ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves)
- Espacios naturales protegidos
- LIC (Lugar de Importancia Comunitaria)
- ZEC (Zonas Especiales de Conservación)
- IBA (Áreas importantes para las aves)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 20/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 8.-Imagen de mapa Sigpac en la zona del proyecto



Figura 9.-Vallado FV Mesa Roldán 3 sobre Rediam



El arroyo de las flamenquillas mencionado en el punto anterior y que ha sido respetado, está catalogado como zona LIC y ZEC, Río Salado de Conil.

Al norte de la parcela, también fuera de la zona de implantación se encuentra un monte desarbolado de matorral.

Fuera de la zona de implantación, pero cruzando el camino de acceso, se encuentra la vía pecuaria “Colada de la Saladilla”, actualmente sin deslindar.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 21/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

3.3 FICHA GENERAL DEL PROYECTO

La siguiente tabla presenta de forma resumida los datos generales de la planta fotovoltaica:

Tabla 8.- Ficha General del Proyecto

ingenostrum.

Executing your renewable vision

PROYECTO

FV Mesa Roldán 3

CONFIGURACIÓN GENERAL

</

*Los fabricantes mencionados en la tabla son los que se han considerado en la fase de desarrollo del proyecto, pudiéndose modificar en la fase posterior de construcción.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 22/153	

3.4 TABLA DE POTENCIAS

La configuración final de potencia del proyecto se ajusta de la siguiente forma:

Tabla 9.- Distribución de inversores

Skid	Inversor	Seguidores	String	Total Seg/grupo	Módulos	Potencia pico (kWp)	Potencia instalada (kW)
Skid 1	Inversor 1	162	162	323	4536	3.016,44	2.495,00
	Inversor 2	161	161		4508	2.997,82	2.495,00
TOTAL		323	323	323	9.044	6.014,26	4.990,00

El inversor que se va a usar en el proyecto es un modelo con una potencia aparente máxima de 2.993 kVA. La potencia activa máxima que podrá suministrar el inversor estará limitada por el fabricante a 2.495,00 kW, no siendo posible superar esta potencia activa en ningún momento.

3.5 DESCRIPCIONES GENERALES

El proyecto fotovoltaico FV Mesa Roldán 3, consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Planta Solar Fovoltaica con módulos bifaciales de tecnología monocristalina de seguidores solares a un eje horizontal.

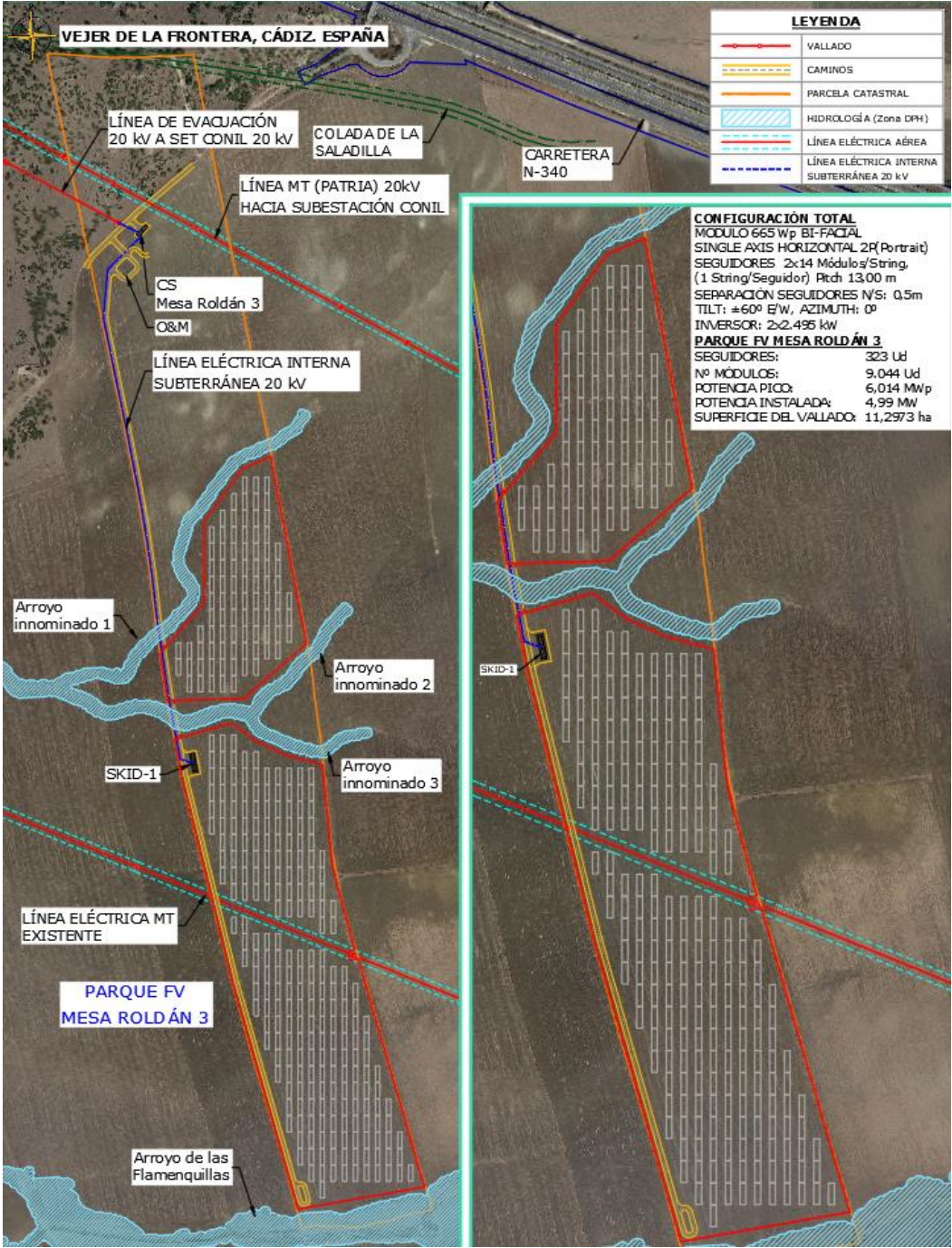
El proyecto de 4.990 kW de potencia instalada con paneles fotovoltaicos sobre estructura móvil tiene las siguientes características principales:

- Potencia pico: 6,014 MWp
- Potencia instalada: 4,990 MW
- N° de módulos fotovoltaicos: 9.044 ud
 - Potencia módulo fotovoltaico: 665 Wp
- N° de Centros de transformación: 1 ud
 - Potencia del inversor instalado: 2 x 2.993 kVA a 25°C, limitado de fábrica a 2.495 kW
 - Potencia del transformador instalado: 2 x 3.000 kVA
 - Aparamenta MT en 20 kV
 - Centro con capacidad para 2 inversores + 1 transformador: 1 ud
- N° de Centros de seccionamiento: 1 ud



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 10.-Layout general FV Mesa Roldán 3



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 24/153	

La energía generada evacuará en 20 kV desde el Centro de Transformación del parque fotovoltaico FV Mesa Roldán 3 hasta el Centro de Seccionamiento, donde se seccionará la línea antes de realizar una conversión Aero-subterránea. Desde este apoyo de conversión Aero-subterránea la línea discurrirá en tramo aéreo hasta las inmediaciones de la subestación Conil 66/20 kV, propiedad de E-Distribución, donde realizará una conversión a subterráneo para conectar en barras de 20 kV de la subestación.

En el proyecto de ejecución, se ha diseñado la isla de potencia constituida por:

- Seguidores solares a un eje horizontal, compuestos por 2 filas de 14 módulos.
En total 28 módulos por seguidor
- Módulos fotovoltaicos bifaciales de 665 Wp
- Inversor fotovoltaico de 2.993 kVA a 25°C, limitado de fábrica a 2.495 kW
- Dos Transformadores 20 kV/0,64 kV de 3.000 kVA cada uno

En el proyecto FV Mesa Roldán 3, los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles PV hasta alcanzar la tensión de generación deseada y en paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo.

Los string se asocian en paralelo en "cajas de agrupación de primer nivel" llamados también "string-box". Se disponen en estas cajas las protecciones necesarias que se consideren óptimas de diseño y que justifiquen el empleo del marco legal actual.

Mediante el empleo de un inversor fotovoltaico, podemos acondicionar la potencia eléctrica obtenida del campo de módulos fotovoltaicos y disponer de esta energía en un sistema trifásico alterno. Las características del sistema trifásico empleado son:

- Sistema trifásico equilibrado
- Frecuencia de trabajo de 50 Hz $\pm$ % marcado por normativa
- Un disminuido factor de distorsión armónica THD%, <3%
- Tensión de salida VAC: 640 V $\pm$ 10%

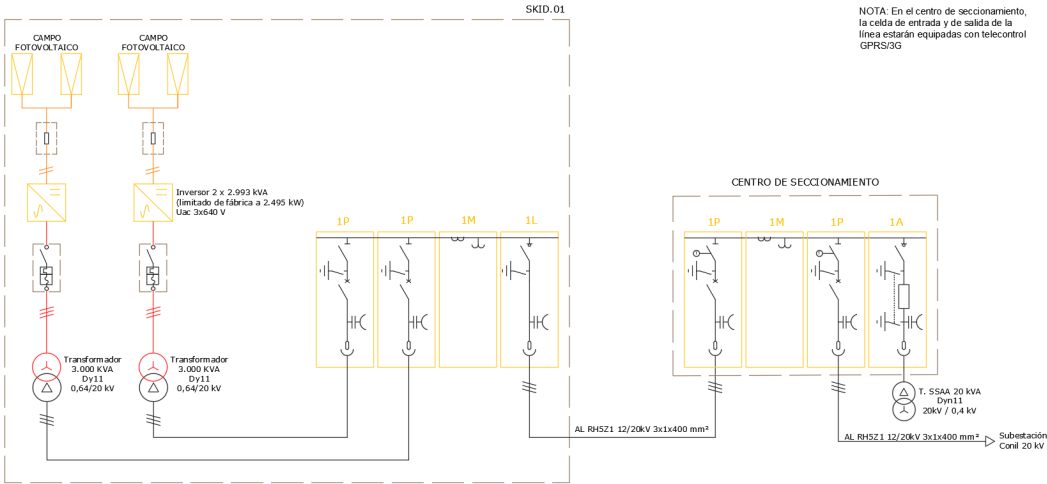
La línea colectora de evacuación en Media Tensión de la planta de generación recogerá la energía generada en 20 kV.

Esta línea irá en subterráneo hasta el centro de Seccionamiento y finalmente conectará mediante una línea Aero-subterránea con la subestación Conil 66/20 kV, propiedad de E-Distribución.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 25/153



Figura 11.-Esquema unifilar de MT



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 26/153	

4 EQUIPOS PRINCIPALES

4.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO

La primera característica de un panel o módulo fotovoltaico es su potencia pico o potencia nominal, que es la cantidad máxima de potencia que podríamos obtener del panel en condiciones casi perfectas de radiación y temperatura que normalmente no se suelen llegar a dar. Por eso se denomina "pico", ya que en la práctica es un nivel máximo. La potencia pico vendrá dada por la eficiencia de las células y por el número de ellas, es decir por el tamaño del módulo.

Un parámetro fundamental de los módulos relacionado con la potencia es el margen de variación en la potencia nominal, que suele ser un más menos ($\pm$) que aparece después de la potencia pico, e indica que la potencia pico real del panel, estará en torno a ese margen. Es importante que este parámetro sea muy bajo ya que la dispersión en la potencia nominal de varios módulos produce sensibles pérdidas de potencia, lo que se denominan pérdidas por "mismatch".

Otro parámetro importante de los paneles es el coeficiente de pérdidas por temperatura, que indican el grado de pérdida de rendimiento del panel según se va calentando. El calor es uno de los principales enemigos en la generación fotovoltaica.

Además, se definen otros parámetros básicos:

- **Corriente de cortocircuito:** es la máxima corriente que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, correspondiendo a tensión nula y por lo tanto a potencia nula.
- **Tensión a circuito abierto:** máxima tensión que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, y en condiciones de corriente nula y por lo tanto potencia nula.
- **Corriente a máxima potencia:** corriente que entrega el dispositivo a potencia máxima, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como la corriente nominal del dispositivo.
- **Tensión a potencia máxima:** tensión que entrega el dispositivo cuando la potencia alcanza su valor máximo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como tensión nominal del dispositivo.
- **Tensión máxima del sistema:** es la máxima tensión a la que pueden estar sometidos las células fotovoltaicas que componen el sistema.

El módulo fotovoltaico bifacial monocristalino utilizado para la elaboración de los estudios del presente proyecto es el modelo VERTEX TSM-DEG21C.20 de Trina Solar o similar de 132 células [2 x (11 x 6)].

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 27/153



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

- Potencia:
 - Tensión en el punto Pmax (VMPP):
 - Corriente en punto Pmax (IMPP):
 - Tensión en circuito abierto (VOC):
 - Corriente de cortocircuito (ISC):
 - Tensión máxima del sistema (VDC):
 - Eficiencia del módulo (η):
- 665 Wp

38,3 V

17,39 A

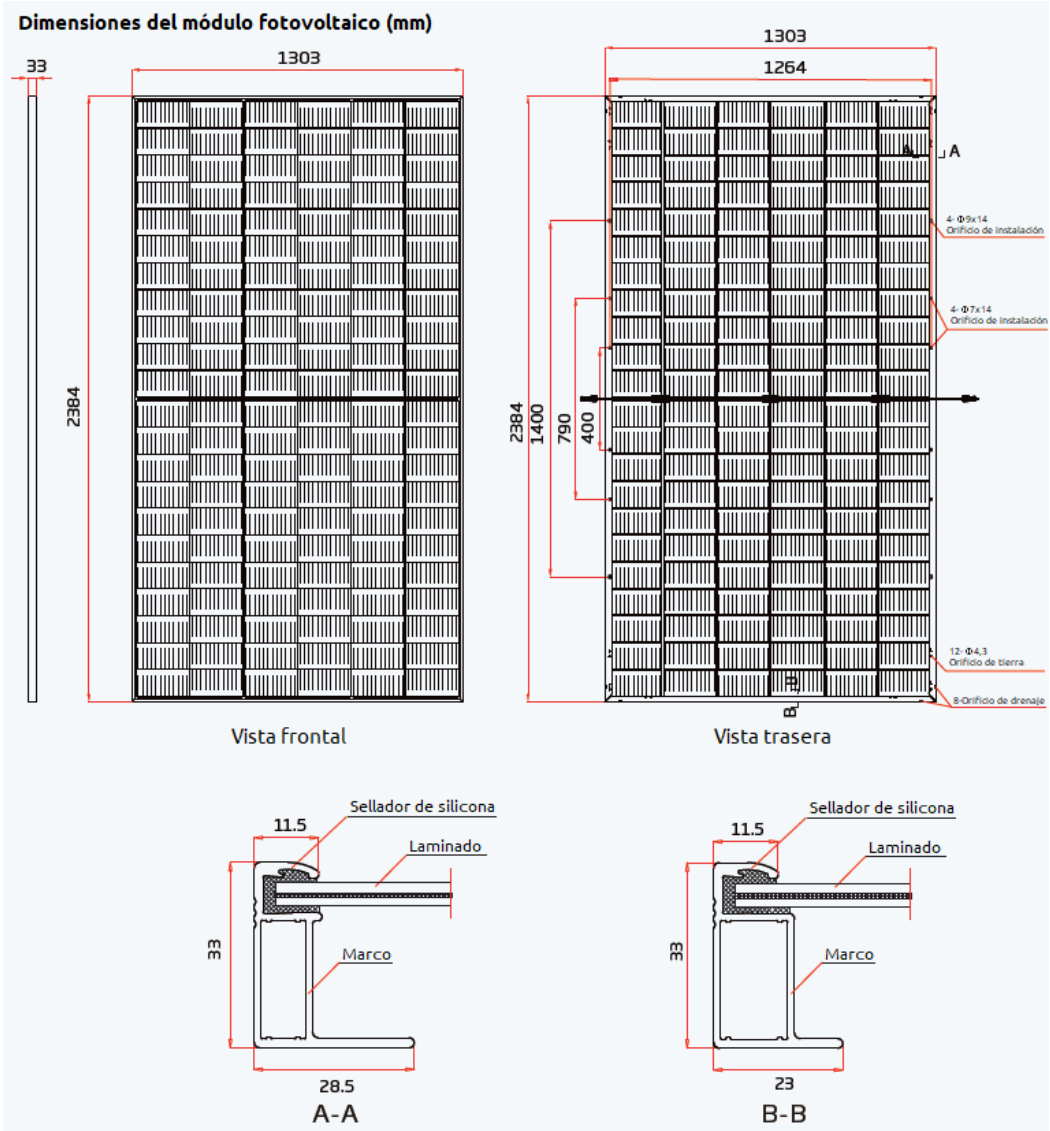
46,1 V

18,50 A

1.500 V

21,41 %

Figura 12.- Módulo fotovoltaico



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 28/153	

4.2 SEGUIDORES SOLARES

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Los seguidores solares son estructuras articuladas y controlados por un posicionador georreferenciado que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas/año de irradiación sobre paneles.

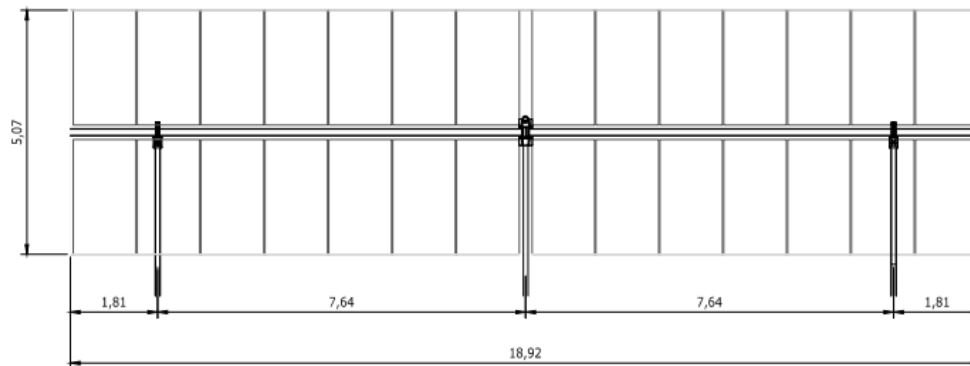
Estas estructuras conjugan varios paneles solares que se mueven al unísono, en dirección este-oeste (E-W) para seguidores a un solo eje, y además en dirección norte-sur (N-S) para seguidores a dos ejes. Están provistos de una transmisión mecánica que permite girar al unísono todos los ejes propios de cada panel a fin de modificar la orientación. Se dispone un motor que a través de una transmisión mecánica mueve el eje.

La tipología de seguidor que se instalará es de seguimiento solar a un eje horizontal con implementación de backtracking.

La configuración de cada seguidor consta de un motor que une y mueve solidariamente las dos filas de 14 módulos cada una. La separación entre los seguidores (pitch) en la instalación será de 13,00 m.

Para el presente proyecto, se ha considerado el modelo de Soltec o similar, que dispone de 14 módulos en 2 filas y disposición vertical, con un total de 28 módulos por seguidor.

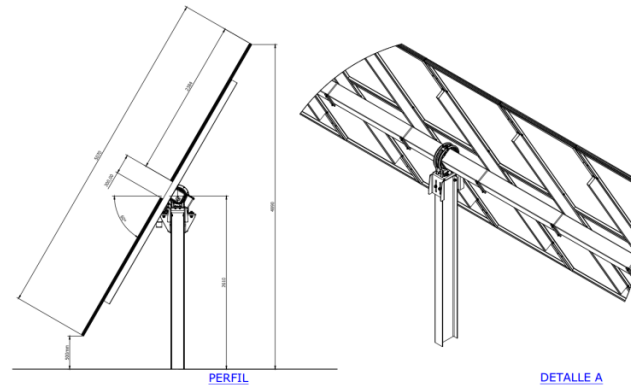
Figura 13.- Configuración del seguidor tipo horizontal 28 módulos



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 29/153	



Figura 14.-. Perfil Seguidor Soltec



Las principales características de la estructura son:

- Perfecta adaptabilidad del sistema tanto a las dimensiones del terreno como a la geometría del panel e instalación eléctrica.
- Mínima obra civil debido a la mínima sección de los pilares.
- En cada obra se aporta un estudio energético con la ganancia del seguidor según la ubicación geográfica del mismo. Esta ganancia oscila para este tipo de seguidores entre un 28% y un 38%.
- Debido a la sencillez de sus elementos, se necesitan medios básicos a auxiliares para su montaje, facilitando así su manejo.
- El mantenimiento se reduce a la conservación de los rodamientos y revisión del conjunto motor-actuador lineal, ambos sistemas son extremadamente simples lo que reduce considerablemente las labores de mantenimiento.
- En el supuesto que se averíe el conjunto motor-actuador lineal, responsable del movimiento del seguidor, el sistema puede continuar produciendo electricidad como si fuese un sistema de estructura fijo.
- La durabilidad de estos elementos debido al tratamiento de acabado (galvanización en caliente según UNE EN-ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como del 100% de la tornillería aseguran un excelente comportamiento a la intemperie aún en ambientes agresivos.

El sistema de backtracking evita la proyección de sombras de una fila del seguidor sobre otra, calculando el ángulo óptimo de giro en cada momento para evitar este fenómeno.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 30/153



Figura 15.- Seguidor sin backtracking, se produce sombreado

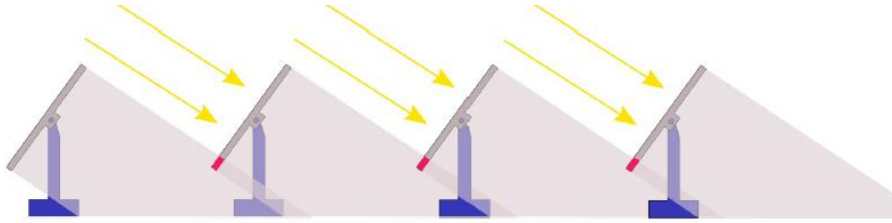
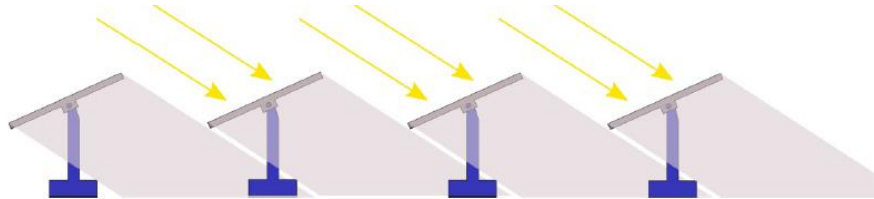


Figura 16.- Seguidor con backtracking, no se produce sombreado



Las investigaciones geotécnicas aún no se han realizado, por lo que la cimentación la estructura se podrá realizar mediante perfiles hincados en acero directamente sobre el terreno, calculados en base a las pruebas realizadas en terreno, o bien mediante un primer perforado del terreno y una posterior introducción de los perfiles mencionados.

4.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación considerado para el proyecto parque fotovoltaico Mesa Roldán 3 será tipo skid, de instalación exterior. Existirá un CT que incluirá:

- Envolvente
- Equipo Inversor: (1x) 2ud x 2.993 kVA a 25°C (limitado a 2.495 kW de fábrica)
- Transformador de Potencia: (1x) 2 ud x 3.000 kVA (0,64/20 kV)
- Celdas de media tensión
- Cuadros de agrupación CC
- Cuadro auxiliar de BT
- UPS local
- Cuadro de monitorización
- Transformador para servicios auxiliares

Toda la instalación del CT se realizará cumpliendo las indicaciones marcadas por el fabricante del skid, SANTERNO (SUNWAY™ CONVERSION UNIT 1500V) o similar. Se denomina skid debido a que son equipos de intemperie sobre una plataforma de cimentación que eleva los equipos instalados.

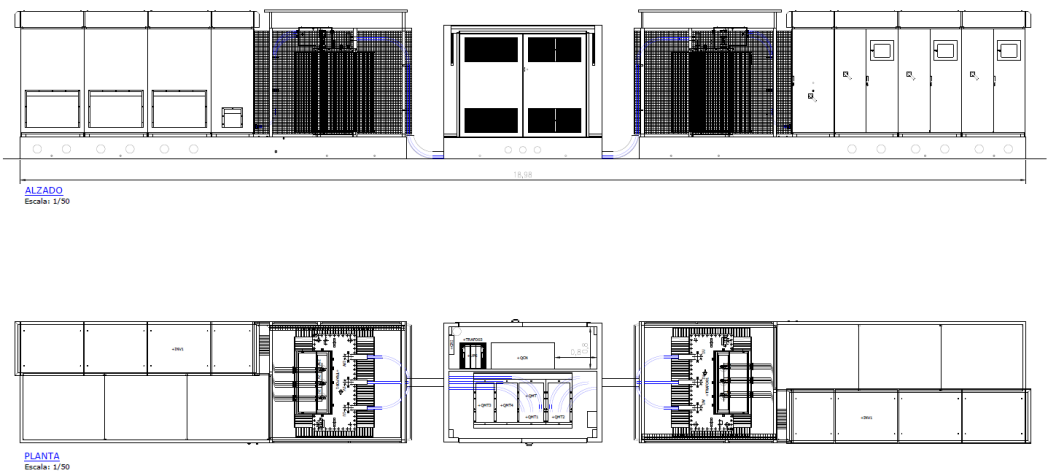
El fabricante del skid, deberá cumplir las normativas correspondientes. Además, tendrá a disposición el certificado de calidad y homologación correspondiente a



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

la integración de los equipos dentro del centro durante la fase de ejecución del proyecto.

Figura 17.-Centro de Transformación SANTERNO SUNWAY™ CONVERSION UNIT 1500V



4.3.1 Inversor

El inversor es el equipo encargado de convertir la corriente continua de la planta generadora fotovoltaica en corriente alterna.

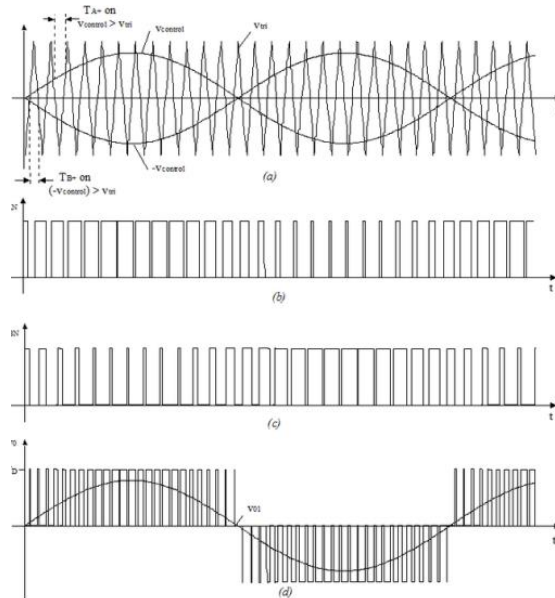
Es el corazón del sistema de generación siendo además el equipo que marca la potencia instalada de la planta, es por lo tanto un valor muy importante su potencia nominal o potencia a plena carga.

Su constitución está formada principalmente de electrónica de potencia, actualmente con tecnología IGBT, un controlador para la gestión de las conmutaciones y bobinas de salida.

Su funcionamiento consiste en realizar conmutaciones controladas de componente semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseemos a la salida. Esta señal se filtrará para eliminar las componentes armónicas de frecuencia superiores a la red.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 32/153	

Figura 18.- Modulación por pulso Inversor Solar



Lo normal en estos equipos es dotarlos de características adicionales aprovechando así los equipos controladores, control del THD, control de factor de potencia, limitaciones, seguimiento de potencia máxima, etc.

Por la importancia de este equipo, se integra un sistema de gestión e incluso un interfaz hombre-máquina para el seguimiento de la generación, control de los parámetros y comunicación.

Los parámetros principales del inversor son:

- **Potencia Nominal:** Es la potencia máxima de funcionamiento del equipo y es este valor el que fija la potencia nominal de la instalación.
- **Potencia Máxima de Entrada:** El valor máximo de potencia de entrada para el correcto funcionamiento del inversor. Este dato se da en Wp debido a que se relaciona directamente con la potencia máxima que puede proporcionar el campo de generación fotovoltaica.
- **Tensión de entrada al inversor:** Es el rango de tensiones a los que puede trabajar el inversor. Esta tensión suele ser elevada (en BT) estando sus valores comprendidos entre 500 V y 1500 V.
- **Intensidad máxima:** Son valores de intensidades máximas a la entrada y a la salida del inversor. Estas intensidades son proporcionales a su potencia nominal.
- **Frecuencia de salida:** Frecuencia de la tensión alterna de salida, con márgenes muy pequeños de tolerancia. Hay equipos inversores dotados de sintonizadores PLL capaz de seguir la frecuencia de trabajo de la red dentro de rangos relativamente amplios, con variaciones de dicho rango en torno a 20 Hz.



- **Distorsión Armónica:** Distorsión de la onda de salida del inversor en media ponderada de relaciones de orden de armónico respecto a la frecuencia nominal o de salida. Este parámetro se determinará por el THD%.

Los equipos inversores actuales en el mercado ofrecen, de forma opcional o de serie según fabricante, características adicionales para integración óptima a la red de generación como protecciones de entrada en CC y de salida en CA, automatización de desconexión de la red por subtensiones, sobretensiones y defectos en frecuencia y fallos de producción, reenganche automático.

Por lo general, son una solución integrada para la conexión a la red además de equipo puramente inversor.

El inversor utilizado será el modelo SUNWAY TG2700 1500V TE 640 OD de SANTERNO o similar.

Datos del inversor:

- DC Inputs
 - Rango de Tensión MPPT: 904-1500 V
 - Tensión máxima entrada: 1.500 V
 - Corriente entrada máxima: (x3) 1.500 A
- AC Outputs
 - Potencia nominal de CA: 2.993 kVA, a 25°C, (limitado a 2.495 kW)
 - Corriente salida máxima: 2.700 A
 - Factor de distorsión máxima (THD): < 3%
 - Tensión de salida VAC: 640 V
 - N° de fases: 3 (L1, L2, L3, PE)
 - Frecuencia de red de CA/rango: 50 Hz / 60 Hz
- Datos Generales
 - Rendimiento máximo: 98,7%
 - Dimensiones: 4.624 x 2.470 x 1.025 (mm) (W x H x D)
 - Peso: 4.400 kg
 - Grado de Protección: IP54
 - Sistema de refrigeración: Ventilación forzada con control térmico
 - Temperatura de operación: -25 °C a +62 °C
 - Humedad sin condensación: 0 / 95%
 - Altura máxima sobre el nivel del mar: 4.000 m



Figura 19.- Inversor SUNWAY TG2700 1500V TE 640 OD



4.3.2 Transformador de Potencia

El transformador elevador de potencia es el equipo estático encargado de adaptar la energía eléctrica de salida de los equipos inversores a los niveles de tensión de la red a la que nos conectamos.

Constructivamente son dos devanados arrollados en un núcleo común teniendo como relación de espiras la relación de transformación. El encapsulado puede realizarse en el interior de cuba de aceite dieléctrico, encapsulado en siliconas u otras tecnologías de encapsulado en seco.

Sus características principales son:

- **Tensión primaria:** La tensión de conexión de los equipos inversores. En el caso de la instalación que nos ocupa esta tensión es 3x640 Vac.
- **Tensión secundaria:** La tensión de conexión a la red. Será este valor de 3x20.000 V (3x20 kV).
- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima normal de trabajo que puede transformar de un nivel de tensión a otro. Esta potencia será igual o ligeramente superior a la potencia nominal de los inversores.
- **Grupo de Conexión:** Es la forma en la que están dispuestas las conexiones del lado primario respecto al secundario y nos indica si se conecta neutro, así como la relación de desfase horario entre tensiones transformadas. En nuestro caso la conexión del transformador es Dy11.

En el caso de que la técnica exija otro régimen de funcionamiento del neutro, se deberá justificar y documentar las prescripciones impuestas desde los reglamentos de aplicación, en especial REBT y RCE.

- **Pérdidas en vacío:** Es la potencia consumida por el transformador por el simple hecho de estar conectado a la red. Su valor es prácticamente constante en el rango de funcionamiento de potencias. Estas pérdidas son utilizadas por la máquina para magnetizar el núcleo y las pequeñas pérdidas de corrientes parásitas por el mismo.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 35/153	

- **Tensión de Cortocircuito:** Este valor está referido al % de la tensión de entrada que se debe aplicar al transformador para tener la corriente nominal en el secundario cortocircuitado. Por tal definición, es inmediato que este valor representa a la impedancia propia del transformador y es un parámetro que nos sirve para: Conocer el límite de la potencia transmitida en un cortocircuito y para cálculo de pérdidas en función del nivel de carga de la máquina.

El transformador de potencia empleado será trifásico de 3.000 kVA de 20/0,64 kV encapsulado en aceite.

Sus principales características son:

- Potencia Nominal: 3.000 kVA
- Aislamiento: Encapsulado en aceite
- Grupo de Conexión: Dy11
- Tensión de primario: 3x640 V
- Tensión de secundario: 3x20.000 V $\pm$ 2,5%

4.3.3 Integración

El centro de transformación estará completamente integrado e interconectado interiormente para el correcto funcionamiento de todos los equipos instalados.

Dispondrá de:

- Separación física entre BT, MT
- Iluminación interior
- Iluminación de emergencias
- Sistema protección por temperatura de transformador
- Ventilación forzada para los distintos habitáculos (BT, MT)
- Cuadro de SSAA Auxiliares
- Transformador de SSAA: 6 kVA 640/400V Dyn11 (CT de 2 inversores)
- Cuadro General de Protección de Baja Tensión entre inversor y transformador
- Herrajes
- Tierras interiores



4.3.4 Celdas de Media Tensión del CT

Las celdas de Media Tensión empleadas en el proyecto serán del tipo modulares aisladas en SF6, el CT tendrá una (1) celda de medida, una (1) celda de línea y dos (2) de protección con interruptor automático para el transformador.

El conjunto compacto empleado tendrá las siguientes características principales:

- Tensión asignada Ur:
 - Corriente nominal barras:
 - Corriente admisible corta duración 1seg:
 - Frecuencia asignada fr:
 - Tensión de impulso tipo rayo:
 - Tensión ensayo a frecuencia industrial:
 - Corriente admisible valor de cresta:
- 24 kV

400 A

25 kA

50 Hz

125 kV

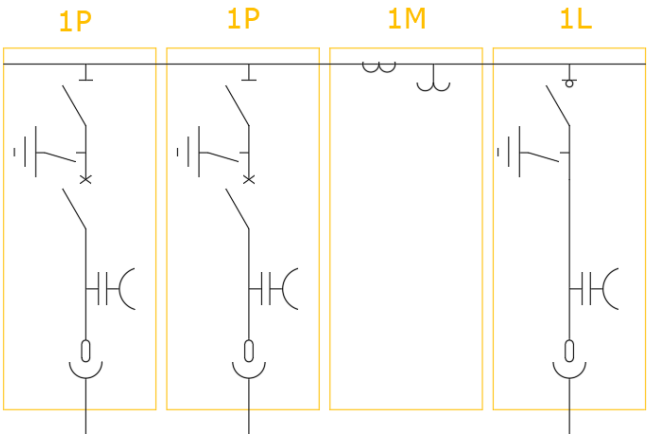
50 kV

40 kA

Figura 20.- Celdas modulares de MT



Figura 21.- Ejemplo esquema unifilar celda MT 1L+2P+1M



4.4 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El edificio del centro de seccionamiento estará compuesto por una envolvente prefabricada de fabricante ProinSener o similar y consta de dos celdas de protección, una celda de medida y una celda de servicios auxiliares, donde se evacúa la energía del parque en 20 kV hasta la subestación Conil 66/20 kV, propiedad de E-Distribución.

El Centro de Seccionamiento deberá cumplir con las especificaciones y normativa vigente para conjuntos de apartamento de alta tensión prefabricados, garantizando así su homologación y conformidad con los requisitos técnicos y de seguridad aplicables.

En la fase de ejecución del proyecto se definirá el fabricante específico, asegurando que los equipos suministrados cuenten con la correspondiente certificación y homologación.

5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Este tipo de instalación se regirá principalmente por REBT y RCE y sus UNE correspondiente y especialmente por la ITC-BT-040 Instalaciones Generadoras de BT.

5.1 INSTALACIÓN DE BT EN CC

Definiremos instalación en Corriente Continua en Baja Tensión como todo el sistema que conecta desde la formación de los strings e interconexión de placas hasta la entrada al equipo inversor.

5.1.1 Formación de los Strings

Se agruparán 28 paneles fotovoltaicos en serie para formar los string. Se conectarán teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales según las siguientes consignas:

- Terminal positivo de un módulo con el terminal negativo del módulo siguiente en el orden de conexión
- Se emplearán los terminales de conexión dispuestos por el fabricante de los módulos y no se manipularán, cortarán ni empalmarán. Si fuera necesario una adaptación por no poder cubrir longitudes, se consultará a la Dirección Facultativa

Las características de los strings así formado serán:

- Potencia módulo: 665 Wp
- Potencia máxima Pmax: 18.620 Wp
- Intensidad a potencia máxima, Imp: 17,39 A

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 38/153



- Tensión a potencia máxima, Vmp: 1072,4 V
- Intensidad de cortocircuito, Isc: 18,50 A
- Tensión a circuito abierto, Voc: 1.290,8 V

5.1.2 Conductor BT CC

Para el dimensionamiento de los conductores se han aplicado los siguientes criterios:

- Tensiones de operación 1.500 Vcc
- Máxima caída de tensión (cdt) acumulada hasta entrada a Inversores <2,0%

El conductor empleado para la formación de los strings hasta su conexión en el inversor de string será el siguiente:

- Denominación: PV1-F (AS) 06,1kV-1,8 CC
- Sección: 6 mm²
- Conductor: Cobre Estañado
- Aislamiento: HEPR 120 °C similar a IEC 60502-1
- Cubierta exterior: EVA 120 °C según DIN VDE 0282-1, HD 22.1
- Intensidad máxima: 59 A (Al aire en bandeja)
- Diámetro exterior: 5,7 mm
- Radio de curvatura min. 17,1 mm
- Resistencia a la intemperie
- Temperatura ambiente de trabajo: desde -40°C hasta +90°C
- Temperatura máxima del conductor: 120°C durante 20.000 horas

La conexión de los módulos para formar el string y las prolongaciones hasta la conexión correspondiente se realizarán mediante conectores Multi Contact MC4 o similar, con las siguientes características:

- Corriente nominal: hasta 30 A
- Tensión máxima: 1.500 V
- Grado de protección: IP67
- Sistema de bloqueo: "snap-in"
- Rango de temperatura: -40°C hasta +90°C



Figura 22.- Conectores Multi-Contact MC4 tipo

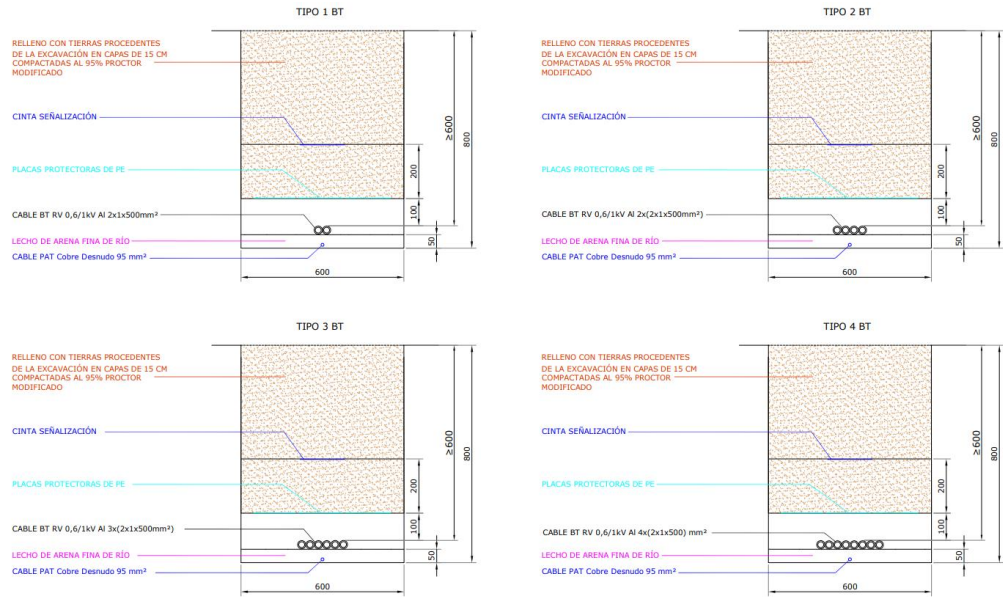


El conductor tipo que se utilizará desde las cajas de strings hasta la caja de agrupación del inversor y su posterior conexión a las entradas de CC del inverter, tendrá las siguientes características:

- Denominación: RV-K
- Sección: 630 mm²
- Conductor: Aluminio semirrígido, clase 2
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta exterior: Policloruro de vinilo acrílico (PVC Flexible)
- Voltaje: 0,9/1,5 kV CC - 0,6 / 1 kV CA

La conexión desde las cajas de strings hasta la caja combinadora del inversor se realizará mediante conductor directamente enterrado.

Figura 23.- Secciones zanjas BT tipo



5.1.3 Cajas de strings o de agrupaciones de nivel 1

Las cajas de agrupación primaria, cajas de strings, serán de poliéster de doble aislamiento, con grado de protección mínima IP65. En su interior se alojarán tantas bases de fusibles como sean necesarias para la conexión de strings, según el caso. Se ha diseñado la configuración de cajas de strings de 19, 18 y 17.

Con objeto de repartir los strings entre las cajas de segundo nivel de forma equitativa y que al mismo tiempo su construcción física sea lo menos laboriosa posible, se decide crear dos tipos de agrupaciones de strings en cajas de segundo nivel.

Tabla 10.- Conexión de los strings a los inversores

Skid	Inversor	Seguidores	Strings	Cuadros 19	Cuadros 18	Cuadros 17	Cuadros totales
1	Inversor 1	162	162	3	3	3	9
	Inversor 2	161	161	2	4	3	9
Total		323	323	5	7	6	18

Siendo un total de:

- 5 cajas de 19 strings
- 7 cajas de 18 strings
- 6 cajas de 17 strings

En términos prácticos, se comprarán todas las cajas (18) iguales, de 19 strings, para facilitar la distribución en campo.

Estas entradas de strings serán equipadas cada una de ellas con protección por fusible. Se instalará además una protección contra sobretensiones y un seccionador de corte en carga para corriente continua (CC) de intensidad nominal suficiente para seccionar todos los circuitos de strings que agrupa la Caja.

Se justificará su dimensionado en el apartado de Memoria de Cálculos.

Se conectarán teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales según la siguiente consigna:

- Terminal positivo a la borna de la caja identificada como polo positivo
- Terminal negativo a la borna de la caja identificada como polo negativo

Se emplearán los terminales de conexión o punteras, no admitiéndose el hilo retorcido para su inserción en el bornero.

Las principales características de las cajas de string son:

- Aislamiento: IP 65
- Tensión de aislamiento: 1.500 V
- Entradas: 19, 18, 17 entradas



- Fusibles: 20 A gPV 1.500 V
- Maniobra: Seccionador 400 A
- Descargador de sobretensión: Clase 2

La instalación del cuadro de agrupación primaria se realizará mediante abrazaderas tipo abarcón como sujeción a un pilar independiente de la estructura del seguidor.

Figura 24.-Caja de 19 strings

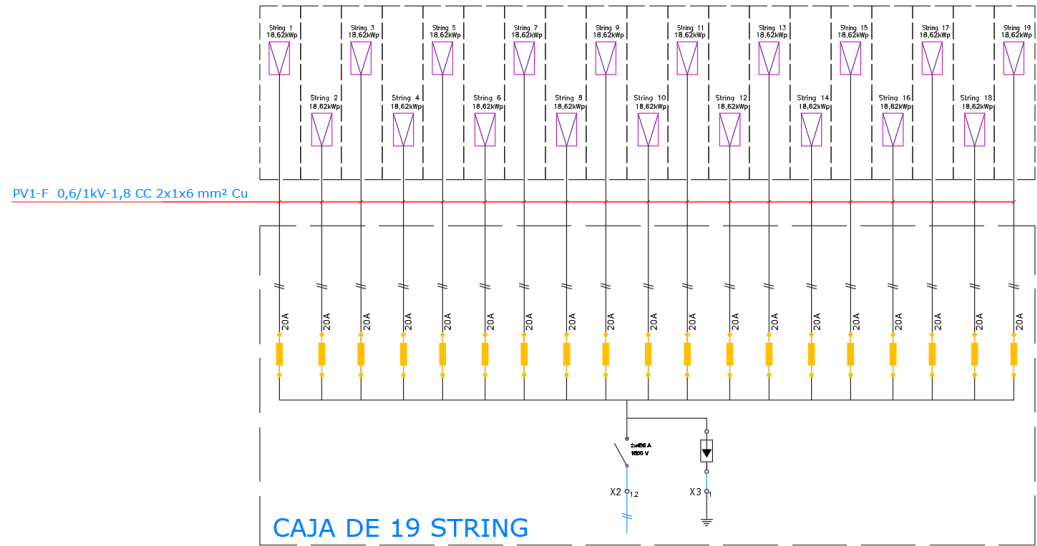
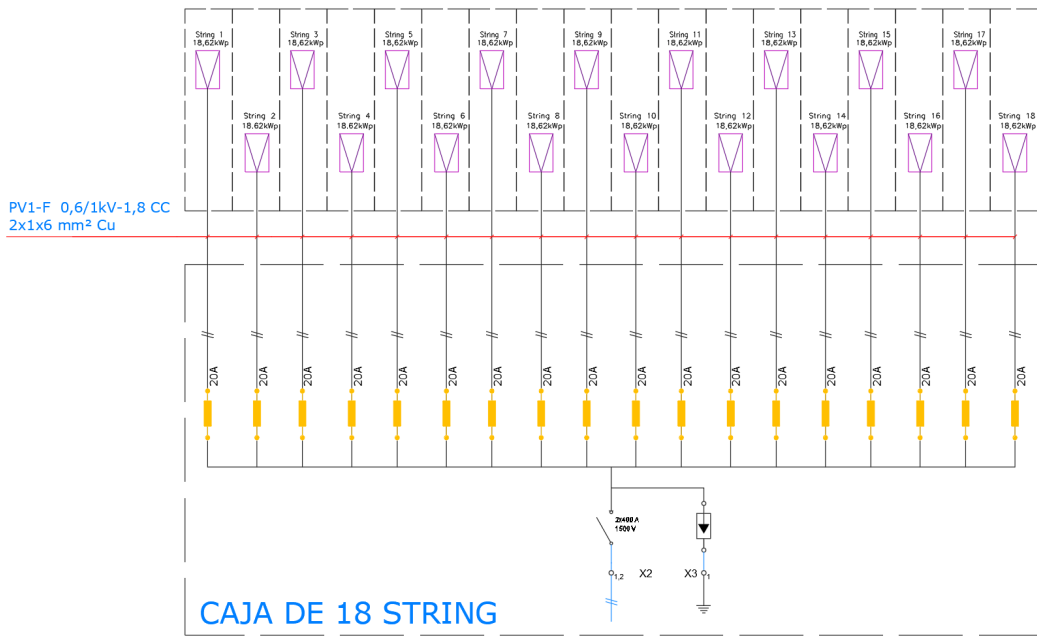
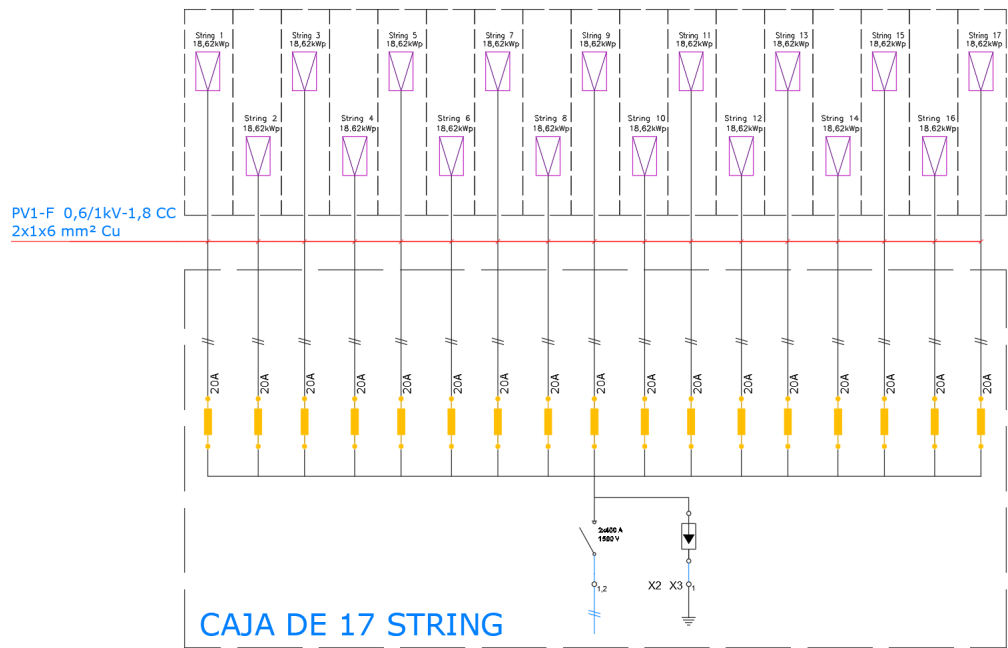


Figura 25.-Caja de 18 strings



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 42/153	

Figura 26.-Caja de 17 strings



5.1.4 Cajas de agrupación inversor

Una vez agrupados los strings en paralelo en las cajas de agrupación primaria, hay que transportar la energía eléctrica hasta los Inversores.

Esta agrupación se realiza en paralelo y se protegen contra sobrecorrientes con fusibles de fundido rápido para corriente continua, en sendos polos positivo y negativo de cada circuito de entrada.

La salida, si la suma de todas las intensidades de las protecciones de entradas es inferior a la corriente máxima del circuito de salida, se dispondrá de un interruptor-seccionador. En otro caso, la salida se protegerá mediante seccionadores fusible de corte en carga.

El tendido se hará directamente soterrado según REBT, siguiendo la norma de la instrucción ITC-BT-07.

Cada inversor posee un Cuadro de Agrupación en Baja Tensión internamente, donde se agruparán los 9 circuitos provenientes de las diferentes cajas de strings.

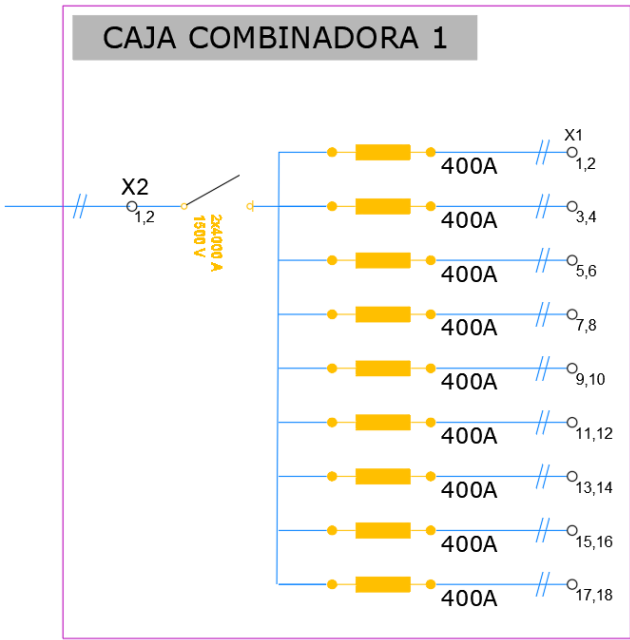
Los Cuadros de Agrupación en Baja Tensión tendrán las siguientes características:

- Aislamiento: IP65
- Tensión aislamiento: 1.500 V
- Embarrado independiente para cada uno de los circuitos entrantes
- Seccionadores-fusibles: 400 A
- 9 entradas para circuitos de CC
- Tablero de material auto extingible y libre de halógenos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 43/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 27.-Cuadro agrupación CC inversor



5.2 INSTALACIÓN DE BT EN CA

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT del skid.

Este sistema es trifásico a 640 V y 50 Hz.

5.2.1 Conductor BT CA

La conexión de los inversores con los transformadores de potencia se realizará mediante conductores de las siguientes características:

- | | |
|----------------------|--|
| • Denominación: | RZ1-K |
| • Conductor: | Cobre, flexible clase 5 |
| • Aislamiento: | Polietileno reticulado (XLPE) |
| • Cubierta exterior: | Poliolefina termoplástica libre de halógenos |
| • Tensión: | 0,6 / 1 kV |

En el caso de los skids, los puentes desde el inversor a las celdas de media tensión son suministrados y garantizados por el fabricante del skid.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 44/153	

5.2.2 Dispositivo de maniobra y protección AC Inversor

Se instalará un dispositivo de protección y maniobra entre la salida del inversor y la entrada al transformador en el lado de BT.

Sus principales características son:

- Tensión nominal: 640 V
- Intensidad nominal: 3.600 A
- Interruptor-Seccionador de corte en carga
- Cerramiento metálico

En el bastidor del inversor, a la salida de circuitos de CA se verificará que existe protección mediante Interruptor Automático para CC con funciones de protección de sobreintensidad por sobrecarga y por cortocircuito, además de protección de desequilibrio de corriente, sobre y sub tensiones, fallo de frecuencia. Si no existieran estas protecciones, se implementaría en un bastidor independiente de protecciones de BT.

5.3 INSTALACIÓN DE BT PARA SSAA EN CA

Los servicios auxiliares de la instalación de la planta se considerarán como instalación interior, observándose para ello lo dispuesto en RD842/2002, instrucciones técnicas complementarias y Normas particulares de la empresa Suministradora para la configuración de los puntos de medidas.

La instalación de intemperie se ejecutará soterrada. La entrada en cuadro de reparto se realizará con prensaestopas. Se instalará según instrucción ITC-BT-07 y se tratará como redes de distribución enterradas. Los cuadros de intemperie tendrán IP54.

La instalación en el interior de edificios se ejecutará bajo tubo rígido de PVC, o empotrado en obra, según prescripciones ITC-BT-19. En zonas húmedas/mojadas de interior se ejecutará en canalizaciones y cajas estancas IP54.

Se dotarán las instalaciones de protecciones de sobre-sub tensiones, sobreintensidad, contactos directos e indirectos según RD842/2002 y normas UNE de aplicación.

Los servicios auxiliares de la instalación se componen de SSAA de Corriente Alterna (CA), con tensión nominal 20/0,4 kV, 50 Hz y SSAA de Corriente Continua (CC), de 125 V y 48 V de tensión.

- Equipos de Corriente Alterna
 - Un (1) Transformador de servicios auxiliares, 20/0,4 kV y 20 kVA
 - Un (1) Cuadro general de corriente alterna
- Equipos de Corriente Continua
 - Un (1) Rectificador-batería de 125 Vcc
 - Un (1) Convertidor 125 - 48 Vcc
 - Un (1) Cuadro general de corriente continua



5.3.1 SSAA en CA

En el interior de la sala eléctrica se instalará un transformador de SSAA para abastecer los SSAA necesarios para los servicios generales:

- Potencia Nominal: 20 kVA
- Aislamiento: Encapsulado seco
- Tensión de cortocircuito: 3%
- Grupo de Conexión: Dyn11
- Tensión de primario: 20 kV
- Tensión de secundario: 0,4 kV

5.3.2 SSAA en CC

Los rectificadores desde el sistema de 400 V a 125 Vcc serán capaces de suministrar toda la carga del sistema de SSAA de CC a 125 V más la carga del banco de baterías de acumuladores de 125 Vcc. Los rectificadores tendrán una potencia nominal mínima de 10 kW.

Los convertidores desde el sistema de 125 Vcc a 48 Vcc, serán capaces de suministrar toda la carga del sistema de SSAA de CC a 48 V más la carga del banco de baterías de acumuladores de 48 Vcc. Los convertidores tendrán una potencia nominal de 1,5 kW.

El sistema de baterías se dimensionará para el funcionamiento autónomo de los servicios esenciales de la instalación durante un período no inferior a 8 h.

Con el fin de garantizar la fiabilidad de la tensión de alimentación del sistema de protecciones, se instalará un dispositivo que garantice la energía de reserva para la actuación de las protecciones y disparo de interruptor en el caso de fallo de la alimentación principal (una bobina de vigilancia de la tensión auxiliar de continua que provocará el disparo del interruptor de interconexión por fallo de la alimentación de Vcc).

5.3.3 C.G.B.T Cuadro general de baja tensión

Se instalará un primer cuadro de reparto a la salida del transformador de SSAA con salidas trifásicas protegidas con un interruptor automático extraíble. Los Cuadros de Baja Tensión para protección y mando de la instalación se distribuirán por la planta centralizando los circuitos por las diferentes zonas de consumo.

Siempre se situarán fuera de la manipulación de personal no autorizado, o se impedirá su apertura por medios mecánicos.

En su interior se montará la aparamenta necesaria y suficiente para dotar del nivel de seguridad admisible a la instalación, cumplir ITC-BT17, 22, 23 y 24.

De él partirán los circuitos principales de la instalación que alimentarán todos los receptores.



El cuadro de Baja Tensión de SSAA en el centro de Transformación alimentará y protegerán los siguientes circuitos:

- Ventilación forzada CT
- Servicios propios CT
- Alumbrado CT
- Comunicaciones
- Seguridad
- Reservas

En cada Cuadro se instala Interruptor Automático de Corte Omnipolar con protección de sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones.

Se procederá a proteger todos los circuitos de forma particular.

Se instalan salidas de circuitos diferentes a los que se dotan de protecciones contra sobreintensidades según sección de cables y contra contactos indirectos por dispositivo de corriente diferencial residual según necesidades de 300mA / 30mA de sensibilidad, todas con poder de corte de 6 kA.

El alumbrado de servicio está compuesto de aparatos de bajo consumo de balasto compensado y cumplirán las especificaciones de UNE-EN60598, UNE-12464.1 y RD-838/2002.

La instalación de alumbrado se comprueba y se adapta para dar cumplimiento a ITC-BT-44. No se tienen en cuenta las normas CTE-SUA4 y CTE-HE3 sobre eficiencia energética debido a que se trata de una edificación fuera del ámbito de aplicación del CTE.

Las luminarias con aislamiento inferior a la Clase II se conectarán al conductor de protección del circuito de alimentación de todas sus partes metálicas por medio de fijación permanente (borna de conexión, tornillo de conexión).

Los circuitos se mandarán inexcusablemente desde los elementos diseñados en la instalación a este fin, interruptores, conmutadores, relojes crepusculares, temporizadores, relojes, pero no se mandará el cierre y apertura de los circuitos de alumbrado por accionamiento del interruptor de protección magnetotérmico de dicho circuito.

El local se dotará de un sistema de Alumbrado de Emergencia, concretamente, Alumbrado de Seguridad, compuesto por aparatos autónomos, distribuidos éstos tal y como se puede apreciar en el plano de Luminarias de Emergencias. Se localizarán las luminarias en la salida de cada habitáculo y en los recorridos de evacuación de los espacios públicos y de servicio del edificio.

El alumbrado de evacuación (antes llamado de señalización), proporcionará 1 lux en el suelo, en el eje de los pasos principales. Permitirá identificar los puntos de los servicios contra incendios y cuadros de distribución (5 lux).

El alumbrado de ambiente o antipánico (antes llamado de emergencia) proporcionará 0,5 lux en todo el espacio hasta una altura de 1 m.



5.4 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

El esquema de tierra a utilizar será:

- Aislado de Tierra para la Instalación de CC (Tierra flotante)
- Esquema TT para instalación de CA de SSAA

Para la instalación de CA se deberá verificar la siguiente condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

R_A	Suma de las resistencias de toma de tierra y de los conductores de protección
I_a	Corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección
U	Tensión de contacto convencional (50V locales secos, 24V locales húmedos)

En caso de la resistencia R_A sea demasiado elevada se efectuará un tratamiento del terreno por alguno de los métodos utilizados en la práctica en el lugar donde se haya ejecutado la instalación. En caso de realizar esta actuación se comunicará a la ingeniería que realiza la instalación común del edificio para tomar las medidas correctoras que se estime necesario.

Se conectarán a tierra todas las masas susceptibles a ponerse en tensión en la instalación, incluida canalizaciones metálicas y red equipotencial de masas.

Según marca la norma ITC-BT 18, todas las instalaciones deben conectarse a una red de tierra.

De acuerdo con la normativa particular de la compañía suministradora, se procederá a una instalación del tipo TT, realizando una puesta a tierra independiente para el neutro del transformador y otra para la puesta a tierra de la planta fotovoltaica. Se usará un sistema de picas de acero galvanizado con superficie de cobre electrolítico de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud hincadas.

Para la puesta a tierra de la planta fotovoltaica, se aprovechará la apertura de las canalizaciones subterráneas para tender un anillo de cobre desnudo de 1x95 mm², donde conectarán todas las picas de tierra. El sistema de tierras de BT se ejecutará así a profundidades más elevadas.

Desde este anillo se dará tierra a todas las partes metálicas de la instalación que sean susceptibles a estar en tensión (de Baja Tensión). Asimismo, se dará tierra a las estructuras portantes.

Para la puesta a tierra del neutro de los centros de transformación, éstas picas se conectarán a una toma de tierra en la caja de registro de tierras para medición y mantenimiento mediante conductor 0,6/1 kV RV-K de 16 mm² de sección bajo tubo de 32 mm de diámetro.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 48/153



En cada posición de cuadro de SSAA (CBT) se conectará una pica y se dará toma mediante soldadura aluminotérmica al anillo y/o mediante brida de conexión y conductor RV-K 0,6/1kV 1x16mm² Cu para dar tierra al cuadro. Todos los circuitos de salida de los CBT se repartirán con su correspondiente cable de tierra con sección igual a la de los conductores activos.

5.5 INSTALACIÓN DE MT

Definiremos el circuito de interconexión en MT como el circuito eléctrico en Media Tensión desde la salida de los skid hasta las cabinas de media tensión ubicadas en el centro de seccionamiento. Por lo tanto, este circuito transporta toda la energía del parque en nivel de Media Tensión de 20 kV.

El circuito de media tensión procedente del skid discurrirá por canalización subterránea enterrado directamente hasta el centro de seccionamiento.

5.5.1 Conductor de interconexión MT

La evacuación de la energía generada por la instalación fotovoltaica se realizará a través de una línea subterránea en MT a 20 kV.

El conductor tipo empleado en el circuito de MT tendrá las siguientes características:

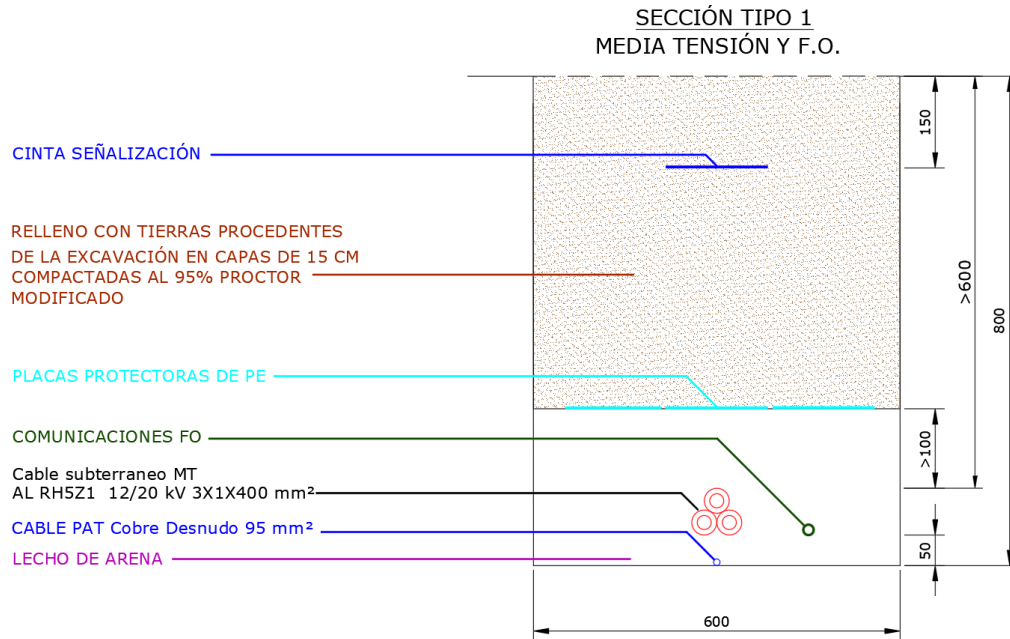
- Denominación: AL RH5Z1
- Conductor: Aluminio semirrígido, clase 2
- Aislamiento: Propileno reticulado (XLPE)
- Pantalla: Cinta longitudinal de aluminio termo soldada
- Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica DMZ1
- Tensión: 12/20 (24) kV

Los circuitos de media tensión irán directamente enterrados durante todo el recorrido.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 49/153



Figura 28.- Sección tipo de zanja de media tensión para cable directamente enterrado



5.5.2 Cabinas MT

Las celdas de Media Tensión empleadas en el proyecto serán del tipo modulares aisladas en SF6 y se ubicarán todas en el centro de transformación y el centro de seccionamiento. Las celdas de media tensión utilizadas son las siguientes:

- Dos (4) celdas de protección con interruptor automático, equipadas con un interruptor automático de corte en vacío en serie con un seccionador de tres posiciones (Conectado, seccionado y puesta a tierra) cuya función es la conexión, desconexión y protección general de la instalación.
- Una (2) celdas de medida equipada con transformador de tensión e intensidad.
- Una celda (1) para los servicios auxiliares con protección con fusibles, equipada con interruptor-seccionador de tres posiciones (Cerrado, abierto o puesto a Tierra).
- Una celda (1) de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones (Conectado, seccionado y puesta a tierra) cuya función es la conexión, desconexión.

5.5.3 Protección y medida

Protección Instalación Generadora

- Sobretensión (59)
- Sobretensión homopolar(59N)
- Protección frecuencia máxima y mínima (81m-M)
- Subtensión (27)
- Perdida alimentación auxiliar (27cc)



Protección Transformador

- Dispositivos de protección térmica (49, 26)
- Indicador de nivel de aceite (63)
- Nivel de aceite (71)

Protección de Línea

- Sobreintensidad (50/51)
- Sobreintensidad homopolar (50N/51N)

Protección de SSAA

- Sobrecorriente de tiempo inverso (50) mediante fusible
- Dispositivos de protección térmica (49, 26)

5.5.4 Circuito de evacuación

Definiremos el circuito de evacuación en MT como el circuito eléctrico en Media Tensión desde el centro de seccionamiento hasta el punto de conexión. Por lo tanto, este circuito transporta toda la energía evacuada del parque en nivel de Media Tensión de 20 kV.

Para obtener más detalle de la línea de evacuación en media tensión, ver apartado 7.

5.5.5 Medida para facturación

La medida para facturación se llevará a cabo en el centro de seccionamiento en el nivel de 20 kV, y se hará con conformidad al Reglamento de Puntos de Medida (RPM) Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

Según reglamento, el punto de medida será tipo 2. El sistema contará con un punto de medida principal (situado en el centro de seccionamiento previo a la llegada al punto de conexión, a más de 50 metros, que es la zona considerada como mismo lugar que la frontera para esta tensión, punto 3.1 de las instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida del sistema eléctrico, de modo que se aplicará el correspondiente coeficiente de pérdidas de la línea tal como se establece en la alternativa 3 del punto 12, apéndice A). Se instalará, de manera opcional, una medida comprobante en el parque, si así lo requiriera el Operador de Red.

5.5.6 Punto de conexión en MT

La línea de MT conectará en barras de 20 kV de la subestación Conil 66 / 20 kV, propiedad de E-Distribución.



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

5.5.7 Sistema de telecomunicaciones

Se dotará a la instalación de un sistema de telecomunicaciones que permita un telecontrol de la planta por medio del cableado de fibra óptico que discurre por zanja.

Éste se encargará de recabar todas las señales, alarmas y medidas de la instalación y de transmitir las a los centros remotos de operación.

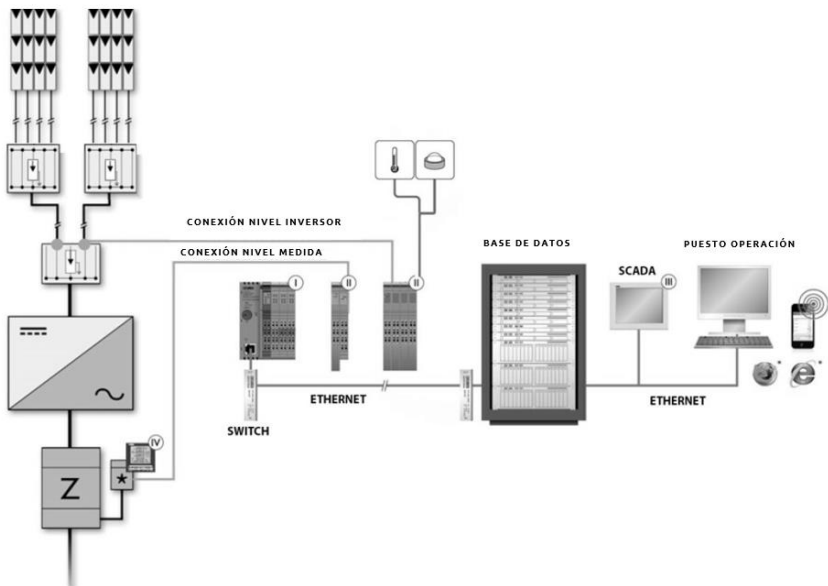
Además, se utilizará fibra óptica para comunicar los extremos de la línea con el fin de que las protecciones diferenciales instaladas en esta puedan operar correctamente.

6 MONITORIZACIÓN

La arquitectura está basada en estos dos bloques:

- Nivel 1: Skid
- Nivel 2: Centro de control

Figura 29.- Esquema monitorización tipo en una planta solar



- Centro y módulo de comunicaciones
- Data logger
- Sistema de vigilancia, de comando y de adquisición de datos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 52/153	

6.1 INSTALACIÓN EN EL SKID

En el skid se localizan los sistemas de control de las comunicaciones que realiza la adquisición de datos de los inversores. La comunicación entre los skid se realiza mediante conductor de Fibra Óptica que conecta un conjunto de centros en forma de anillo para después evacuar la información a la sala de control.

6.2 NIVEL DE LA SALA DE CONTROL DEL EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la sala de control del parque, en el edificio de operación y mantenimiento, se localizan los servidores que recogen toda la información del parque. El servicio de monitorización incluye un software de gestión y un archivo histórico con la base de datos adquiridos en el campo.

6.2.1 Sistema SCADA

El servidor central conforma el Sistema de gestión. SCADA y base de datos se instalarán en el servidor.

Los siguientes elementos se concentran en el Sistema de gestión:

- Gestión del consumo
- Estado a tiempo real del diagrama de cableado en la monitorización de energía
- Gráficos, informes y alarmas

Prestaciones técnicas:

- Acceso web por diferentes usuarios
- Alta adaptabilidad e integralidad con otros softwares
- Posibilidad de programar acciones redundantes
- Datos históricos y acceso a tiempo real
- Soporte para Windows, Linux, mac...
- Soporte para PC, tablets, teléfonos móviles, ...
- Configuración de informes dinámicos
- Gestión de alarmas



7 SEGURIDAD

El sistema de seguridad dispondrá de las tecnologías de vigilancia y detección necesarias para garantizar la seguridad de la subestación.

Estará permanentemente conectado a la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento y al sistema de comunicación de la subestación.

El sistema contará con baterías o SAI que proporciona un periodo de al menos 3 horas de funcionamiento ininterrumpido en caso de fallo de alimentación de corriente.

El sistema estará formado por los siguientes elementos:

- Sistema de detección video vigilancia
- Sistema de control de acceso
- Sistema de supervisión
- Sistema de Integración

7.1 CONTROL DE ACCESO

Se requiere un control de acceso para controlar el acceso a la planta a personal autorizado.

Se requieren los Detectores de Presencia de Intrusos necesarios dentro de la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento.

El sistema de control de accesos tendrá tres funciones, el registro, almacenamiento e identificación de los funcionarios, visitantes y el control de ingreso a las diferentes áreas internas.

7.2 SOFTWARE DE CONTROL DE ACCESO

Los computadores serán dedicados, y no tendrá que estar en línea para que el sistema funcione.

El sistema permitirá asignación de claves para operadores con privilegios configurables.

7.3 SISTEMA DE CCTV

El sistema contará con:

- Cámaras fijas IR
- Cámaras Tipo Domo
- Grabadores Digitales

El número y disposición de cámaras se determinará en función de la morfología y tipo de sistema de seguridad del proponente del sistema.



7.4 DETECTORES DE INTRUSIÓN

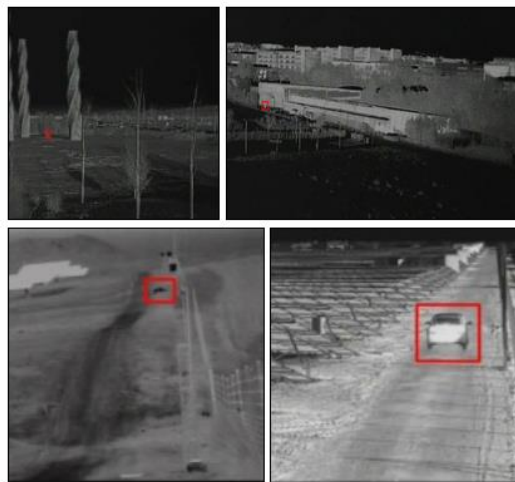
Se deberá de hacer un diseño detallado que garantice la detección de cualquier intruso dentro de la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento.

Los detectores deberán ser de movimiento, insensibles a ruidos tales como truenos o vehículos circulantes por las cercanías.

7.5 SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad está basado en la solución de cámaras térmicas con análisis de video.

Figura 30.- Monitorización tipo en una planta solar



Las cámaras se situarán en postes a una altura de 3 metros. Se instalarán a su vez luces de disuasión. La localización propuesta para la instalación de estas cámaras es una por cada skid, así como en todo el perímetro del parque.

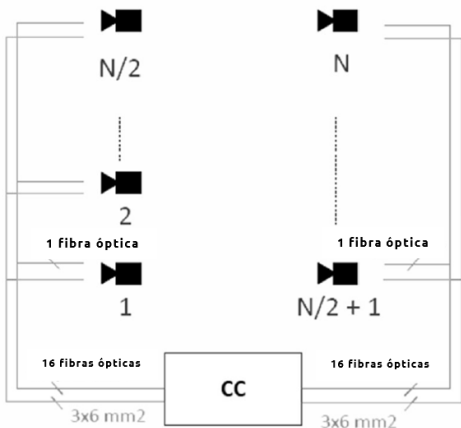
Cada cámara se instalará en un bastón que tendrá un panel de control al aire libre, donde se colocarán los elementos eléctricos y de comunicación necesarios para la alimentación de las cámaras y la derivación del tendido de fibra óptica correspondiente.

Dos cables de fibra óptica serán instalados de manera independiente para la comunicación de las cámaras.



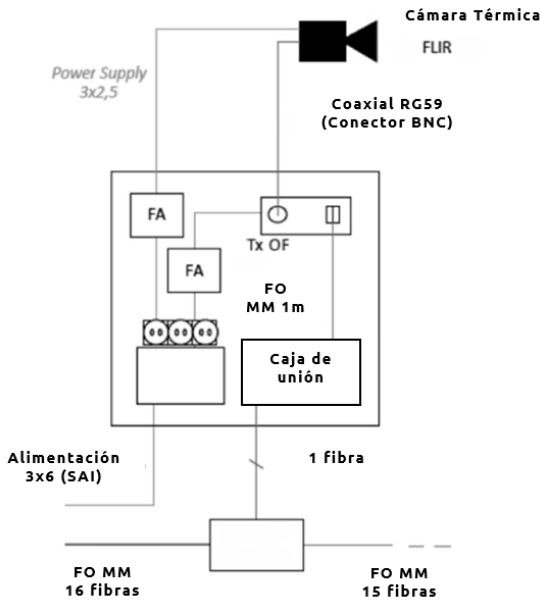
Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 31.- Conexión general



El esquema de la arquitectura de conexiones de cada cámara está representado en la siguiente figura:

Figura 32.- Arquitectura de conexión



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 56/153	

En el centro de control se realizarán las siguientes conexiones:

Figura 33.- Conexión de seguridad al centro de control

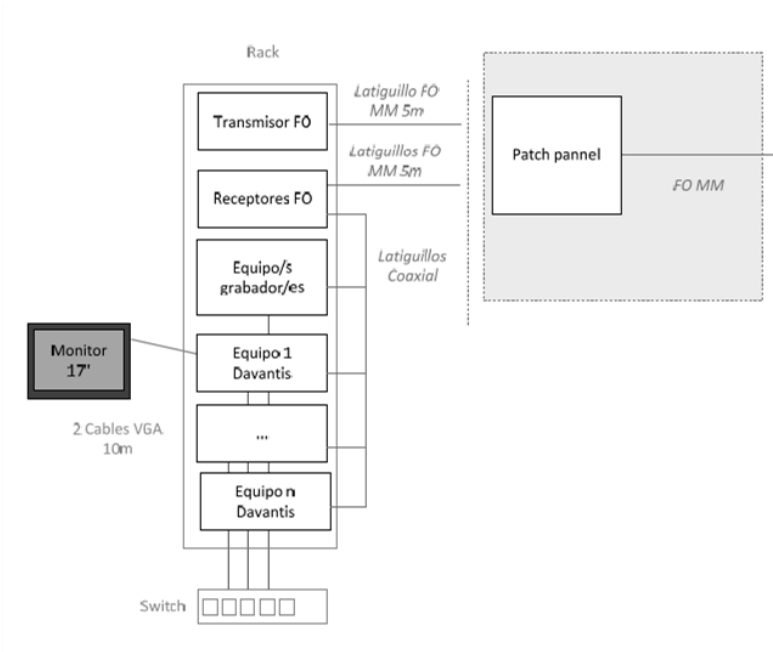
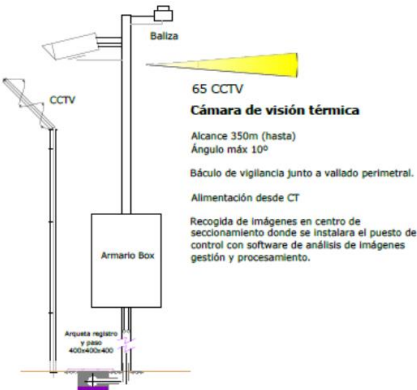


Figura 34.-Especificaciones cámaras tipo



7.6 VISUALIZACIÓN

El conjunto de imágenes recogidas por las cámaras será gestionado de forma global desde un grabador NVR (Network Video Recorder).

El acceso a este grabador se llevará a cabo desde el rack de comunicaciones del centro de transformación y, a su vez, mediante aplicación software proporcionada por el fabricante del grabador.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 57/153	

8 OBRA CIVIL

8.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

8.1.1 Suelos

La Planta Fotovoltaica (PFV) Mesa Roldán 3 se localiza en la provincia de Cádiz, en los términos municipales de Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera.

Según el Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet), los suelos predominantes en la zona corresponden a la orden de los Luvisoles, caracterizados por una alta diferenciación textural y un contenido elevado en bases. Entre los tipos de suelos presentes en el área del proyecto, se destacan:

- **Luvisol cálcico (LVk):** Suelo con horizonte B ligeramente rojo, distribuido ampliamente en la submeseta sur y el valle del Guadalquivir, desarrollado sobre sedimentos calcáreos.
- **Luvisol crómico (LVx):** Caracterizado por un horizonte B árgico con coloración intensa roja (>7.5 YR), típico de antiguas *terras rossas*, y presente en zonas mesetarias sobre esquistos, dioritas y arcosas.
- **Luvisol gleico (LVg):** Con propiedades gleicas en los primeros 100 cm, se desarrolla sobre materiales derivados de la meteorización de pizarras y pórfidos en terrenos planos.
- **Cambisol cálcico (CMc):** Suelo con horizonte cálcico o yesoso, que puede presentar acumulaciones de partículas limosas a distintas profundidades.

El desarrollo del proyecto conllevará una ocupación del suelo tanto permanente como temporal, en función de las actividades a desarrollar. Se espera que las principales afecciones sean la compactación del suelo y la generación de excedentes de excavación debido a movimientos de tierra para la cimentación de infraestructuras y la apertura de zanjas para cableado.

Para mitigar estos impactos, se adoptarán medidas como la separación y reutilización de la capa vegetal retirada para la restauración del área, así como la gestión adecuada de los materiales excedentarios en vertederos autorizados

8.1.2 Condiciones del terreno y recomendaciones geotécnicas

Para obtener información geológica - geotécnica de la zona de implantación, se han consultado los mapas geológicos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en concreto la serie de cartografía geológica y mapas regionales MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie), hoja y memoria "1073 (12-47) – Vejer de la Frontera"

En la documentación consultada del IGME se puede comprobar que un porcentaje de los terrenos de la zona norte del parque se encuentra en una zona Aluvial-Coluvial y el resto de la instalación se encuentra en Arcillas con Tubotomaculum. Por lo tanto, se recomienda el uso de cementos de baja permeabilidad y alta resistencia a los sulfatos. En particular, para las zonas aluviales, se considerará el



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

empleo de cementos con adiciones puzolánicas o escorias que reduzcan la filtración y mejoren la durabilidad. En el caso de las arcillas expansivas, se recomienda el uso de cementos sulforresistentes que minimicen la interacción química con el suelo. Estas recomendaciones se contrastarán con los estudios de campo en la fase de construcción para asegurar la solución óptima en cada caso.

Figura 35.- Mapa geológico de España Magna50_1073 (zona del proyecto)

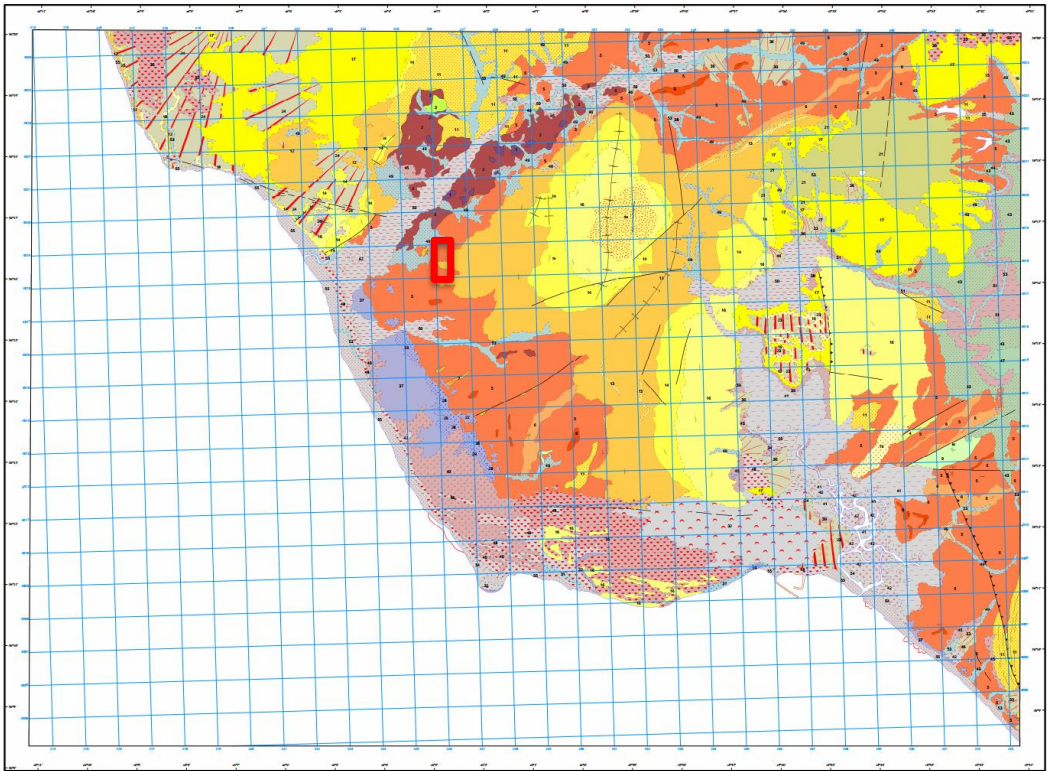


Figura 36.- Proyecto fotovoltaico Mesa Roldán 3 sobre mapa geológico de España



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 59/153	

La planta fotovoltaica se encuentra aproximadamente a 3,7 km del mar. Aunque el ambiente es lo suficientemente marítimo para requerir protección contra la corrosión en la estructura metálica, el contenido de cloruros en el ambiente no alcanza niveles que exijan un diseño específico contra corrosión en el hormigón. Se aplicará la normativa CE, con la clasificación de ambiente XC1 por carbonatación, para prevenir la corrosión en este material. La estructura metálica, por su parte, se clasifica según la norma ISO 9223 como categoría C3, correspondiente a un ambiente marino de baja agresividad.

Las excavaciones de zapatas y zanjas se harán a cielo abierto con medios mecánicos.

Es importante señalar que, en la fecha de redacción de este proyecto, no se dispone de un estudio geotécnico específico de la zona, por lo que se recomienda la realización de un estudio geotécnico complementario que incluya ensayos 'pull-out test' para validar las hipótesis de diseño y asegurar la estabilidad estructural. Por lo tanto, se prescribe que, antes de iniciar las obras, se confirme que los resultados sobre las propiedades del terreno y su capacidad portante sean coherentes con los cálculos realizados.

Las características del terreno resultan ser un factor clave en el dimensionado, ya que los seguidores fotovoltaicos se hincan directamente en el terreno sin necesidad de cimentación de hormigón.

Esto afecta a los cálculos de dos maneras principales:

- La hincada del perfil en el terreno genera un empotramiento cuya profundidad efectiva, denominada longitud eficaz (Lef), no debe considerarse a nivel superficial, sino a una cierta profundidad en función de las características del suelo. Esta metodología está respaldada por la *Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carreteras* (p. 41), que a su vez hace referencia a Jiménez Salas et al. en *Geotecnia y Cimientos III*, capítulo 3. La Lef depende de la interacción entre la rigidez del acero del perfil y las propiedades mecánicas del terreno, siendo estas últimas una estimación preliminar que deberá verificarse mediante el correspondiente estudio geotécnico.
- La hincada también depende del rozamiento o resistencia por fuste que proporciona el terreno. Este valor ha sido estimado y debe ser verificado. Se prescriben una serie de ensayos "pull-out" para determinar los parámetros necesarios, y se recomienda realizarlos antes del inicio de las obras con el mismo perfil que se utilizará para la instalación de las tablas fotovoltaicas.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 60/153



Tabla 11.- Estimación de valores de los parámetros físicos y químicos estimados del agua subterránea de la zona de estudio

Parámetro analizado	Valor estimado	Observaciones
PH campo	7,3 a 7,5	Valor normal
Bicarbonatos	300 a 350	Valor moderado
Calcio	120 a 135	Valor moderado
Dureza	450 a 550	Valor moderado a elevado

8.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se cumplirá lo especificado en los artículos 300, 320 y 330 del PG-3 en los puntos que sean afectados y por tanto aplique.

No será necesaria la realización de movimientos de tierra para la instalación de los seguidores o trackers, dado que estos disponen de una elevada tolerancia de instalación (regulación mediante la profundidad de hincado de las estructuras soporte). Solo en caso puntual de elevadas pendientes se realizará el movimiento de tierra necesario para permitir la instalación de los seguidores.

Se priorizará disponer los excedentes de tierra provenientes de excavaciones en las zonas de terreno donde sea necesario rellenarlas. En caso de generarse excedentes, estos se dispondrán en vertederos autorizados para ello por la autoridad competente.

En cualquier caso, se ejecutarán las zanjas para cableado empleando como material de relleno el extraído de su excavación.

También se contemplará el movimiento de tierras necesario para la ubicación y construcción de las casetas prefabricadas de los skid.

Se realizará una limpieza del terreno dentro de toda la zona vallada. La limpieza del terreno involucra trabajos de segado de vegetación alta para facilitar los trabajos y también para la prevención de incendios en la zona de instalación de los soportes de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía. Esta operación no precisa necesariamente de la retirada de la capa vegetal de terreno.

En el caso del trazado de los caminos y del área ocupada por equipos, edificios y cualquier estructura que precise de cimentación se procederá a un desbroce con la retirada de la capa vegetal.

Se usarán los caminos públicos existentes comentados en el apartado 1.4 Accesos de la presente memoria. En caso de considerarse que el firme de algunos de los caminos públicos no se encuentra en óptimas condiciones en fases posteriores para la construcción de la instalación fotovoltaica, se solicitará al organismo correspondiente autorización para proceder al acondicionamiento y/o mejoras de estos caminos públicos existentes.



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

8.3 DRENAJE

Se realizará un sistema de drenaje de recogida de escorrentía de las zonas colindantes mediante la ejecución de cunetas de guarda junto a los trazados de los caminos internos del parque y al vallado perimetral. Serán dimensionados de acuerdo con los resultados que arroje el cálculo hidráulico.

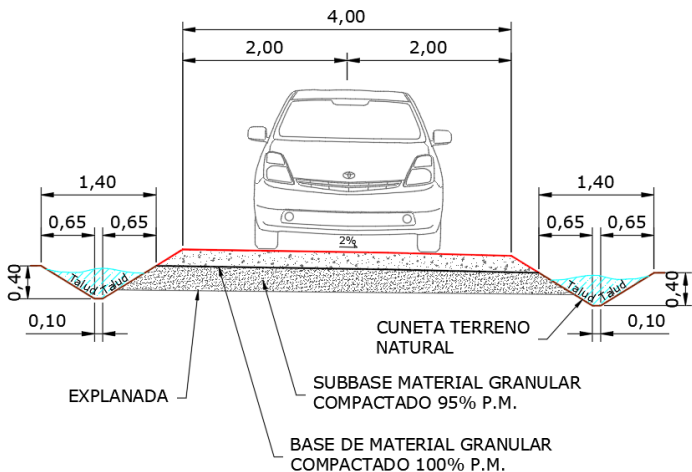
Se instalarán junto a todos los caminos, al menos en el lado que evite el paso de aguas a través de los caminos debido a las pendientes naturales del terreno, decir en la cota superior del perfil transversal del terreno a lo largo del eje del camino.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará canalizándola fuera de la parcela conduciéndolas a los cauces o vaguadas naturales, evitando de este modo la afección de la hidráulica de la zona.

Se protegerán aquellas zonas con riesgo de erosión, especialmente en aquellas zonas donde se ubiquen cimentaciones de la estructura de seguidores, edificios u otras instalaciones.

Estas soluciones se podrán revisar en la fase de construcción con el estudio detallado de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y en función de elementos no recogidos en los estudios previos.

Figura 37.- Ejemplo sección transversal camino



8.4 ZANJAS

En la instalación fotovoltaica se harán distinción entre 3 tipos de zanjas:

- Zanjas de BT: Circuitos BT de Generación
- Zanjas de MT: Circuito MT y de Evacuación compartido con comunicaciones en F.O de los sistemas de generación
- Zanja de comunicaciones: Circuito de comunicaciones F.O perimetral para seguridad y videovigilancia

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 62/153	

8.4.1 Excavación de zanjas

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo especificado en el artículo 321 del PG-3.

La excavación de las zanjas se realizará mediante medios mecánicos con retroexcavadora. En la medida que sea posible la retroexcavadora se posicionará sobre el eje de la zanja.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia, firme, y escalonada si se requiere. Se eliminará del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenarán huecos y grietas. Se quitarán las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

En el caso de cruzamientos con líneas eléctricas, conducciones de agua, gas o cualquier otro tipo de elementos, habrá presente personal de ayuda a la excavación para evitar la rotura de los elementos de cruce. Al menor signo de presencia de los elementos, se parará la excavación mecánica y se procederá a la excavación manual, siempre sin dañar los elementos de cruce.

En la excavación se tendrá en cuenta, en caso de que fuera necesaria, la entibación de la zanja.

Se instalará una red de puesta a tierra para la instalación FV, la cual garantizará la seguridad para tensiones de paso y contacto, así como de defectos a tierra.

La instalación de la malla de tierra estará compuesta por un cable de cobre desnudo directamente enterrado a lo largo de las canalizaciones existentes y a lo largo de la malla de tierra se instalarán picas o jabalinas.

8.5 ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas de PVC, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto de ejecución, colocándose cámaras en cada cambio de dirección superior a 60°.

Por lo tanto, se utilizarán cámaras independientes para los siguientes circuitos:

- Circuitos de Generación en BT
- Circuitos de Comunicación
- Circuitos de MT

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante bandeja vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 95% del PROCTOR Normal.

La terminación de los conductos será con tubos a ras de pared interior de cámara y todas las bocas selladas con espuma de poliuretano.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 63/153



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

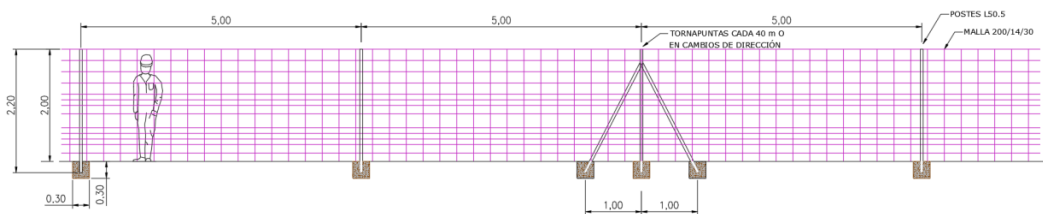
8.6 VALLADO

Consistirá en la instalación perimetral a la parcela de implantación de la planta, de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y animales.

El vallado tendrá las siguientes características:

- Malla cinética 200/14/30
 - Altura valla desde el suelo: 2,00 m
 - Altura malla: 2,00 m
 - Distancia entre cables verticales: 30 cm
 - 14 cables horizontales
 - Alambre galvanizado de alta resistencia de 2,5 mm de diámetro
- Postes L50.5
 - Acero pintado con tonos ocres o verdes
 - Separación entre postes: 5,00 m
 - Longitud total del poste: 2,2 m
 - Colocación de tornapuntas en los cambios de dirección o cada 40 m
- Cimentación
 - Largo: 30 cm
 - Ancho: 30 cm
 - Profundidad: 30 cm
 - Hormigón HM-25

Figura 45.- Vallado cinético perimetral



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 64/153	

8.7 CAMINOS

8.7.1 Caminos interiores

Se ejecutarán viales dentro del parque para dar acceso al edificio de O&M y el skid con las siguientes características:

- Ancho de calzada por un sentido: 4,00 m
- Paquete de firme: 30 cm
- Bombeo: 2,00 a 3,00%

Para la ejecución del firme se procederá desbrozando la capa más superficial de terreno, y se ejecutará un vaciado de aproximadamente 20 cm de profundidad, compactando posteriormente el fondo excavado. El firme constará de una capa de 20 cm de terreno seleccionado o adecuado según PG-3 compactado al 95% P.M. (subbase) sobre el que se dispondrá una capa de rodadura (base) de no menos de 10 cm de espesor de suelo seleccionado compactado al 100 % P.M.

El drenaje se dimensiona para el caso más desfavorable, con el caudal:

$$Q(l/seg) = \frac{A \cdot l_m \cdot e}{3600}$$

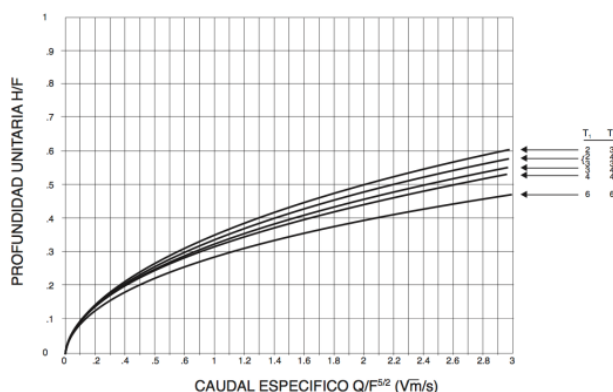
Donde:

- A: es el área de evacuación –plataforma más desfavorable-
- Lm: es el valor Máximo de Precipitaciones, en mm de agua en 1 m², resultado de transpolar al período de 1 h la máxima precipitación caída durante 5 min en los últimos 20 años en la región
- e: es el coeficiente de escorrentía, que tomaremos 0,8 (drenamos el 80% del agua que llueve)

Este diseño es suficiente para evacuar un valor de lluvias normales en la región.

Figura 38.- Diagrama Profundidad-caudal

CONDICIONES DE DESAGUE EN UNA CUNETTA TRAPEZIAL



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

8.8 CIMENTACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

La cimentación del centro de seccionamiento se diseñará según las especificaciones del fabricante y estará compuesta por una losa de hormigón armado apoyada sobre una base de 10 cm de hormigón de limpieza. Esta losa contará con los huecos necesarios para el paso del cableado de entrada y salida de media tensión.

El contenedor del centro de seccionamiento será suministrado por un fabricante homologado, como Proinsener o similar, cumpliendo con la normativa vigente. Durante la fase de ejecución del proyecto, se aportará la documentación que acredite la homologación del fabricante y la conformidad del equipo suministrado

8.9 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La cimentación de los centros de transformación se diseñará según la propuesta del fabricante del Skid, Santerno SUNWAY™ CONVERSION UNIT 1500V (o similar) y consistirá en una losa de cimentación de hormigón armado dispuesta sobre 10 cm de hormigón de limpieza, a la cual se le practicarán los huecos necesarios para el paso del cableado de entrada al Cuadro General de Baja Tensión y a la salida desde las cabinas de Media Tensión.

Figura 39.- Vista 1. Alzado Skid Santerno

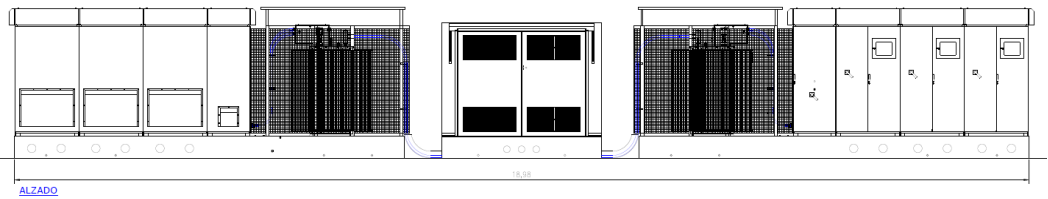
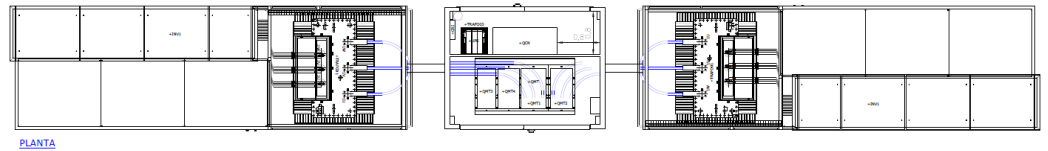


Figura 40.- Distribución en Planta Skid Santerno



Las entradas y salidas al skid de los circuitos de Baja y Media tensión, comunicaciones y puestas a tierra se ejecutarán mediante aperturas reservadas para tal fin sobre el cajón de cimentación.

Los circuitos de Baja Tensión llegan hasta el skid soterrados a través de zanja directamente enterrados, éstos se canalizarán desde la zanja correspondiente hasta la apertura del cajón de cimentación, de ahí se canalizarán hacia el interior del skid a través de trampillas reservadas en el skid para acceder al suelo técnico.

Los circuitos de media tensión y fibra óptica saldrán del skid a través de la parte central, donde están los equipos de comunicaciones y las celdas de media tensión. Se reservará también aperturas para tal efecto.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 66/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

8.10 CIMENTACIONES DE ESTRUCTURA

Las Cimentaciones de la estructura del seguidor se realizarán mediante hinca directa de perfiles tipo C o similar de acero galvanizado en el terreno.

Cuando no sea posible realizar la instalación de perfiles directamente hincados en el terreno se recurrirá a la perforación de este como medida previa al hincado (pre-drilling) o bien se realizará un hormigonado si es necesario.

Figura 41.- Perfil hincado tipo para estructura y actuador

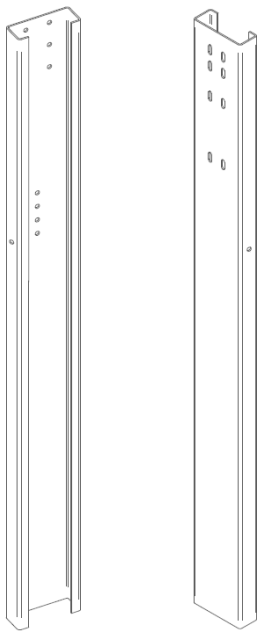
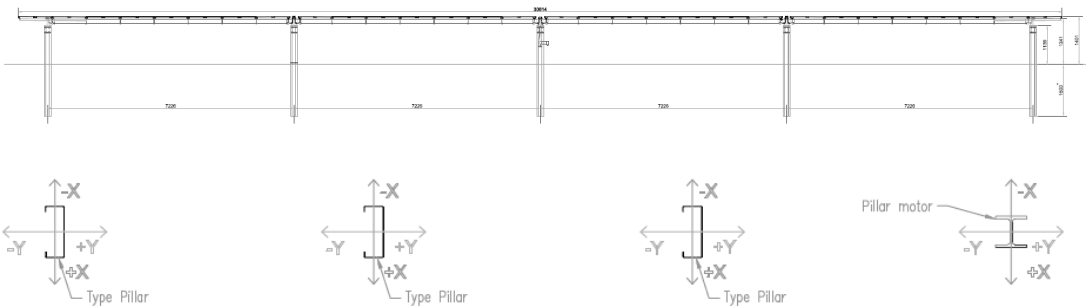


Figura 42.- Ejemplo vista frontal de medio seguidor



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 67/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

9 EDIFICIOS O&M

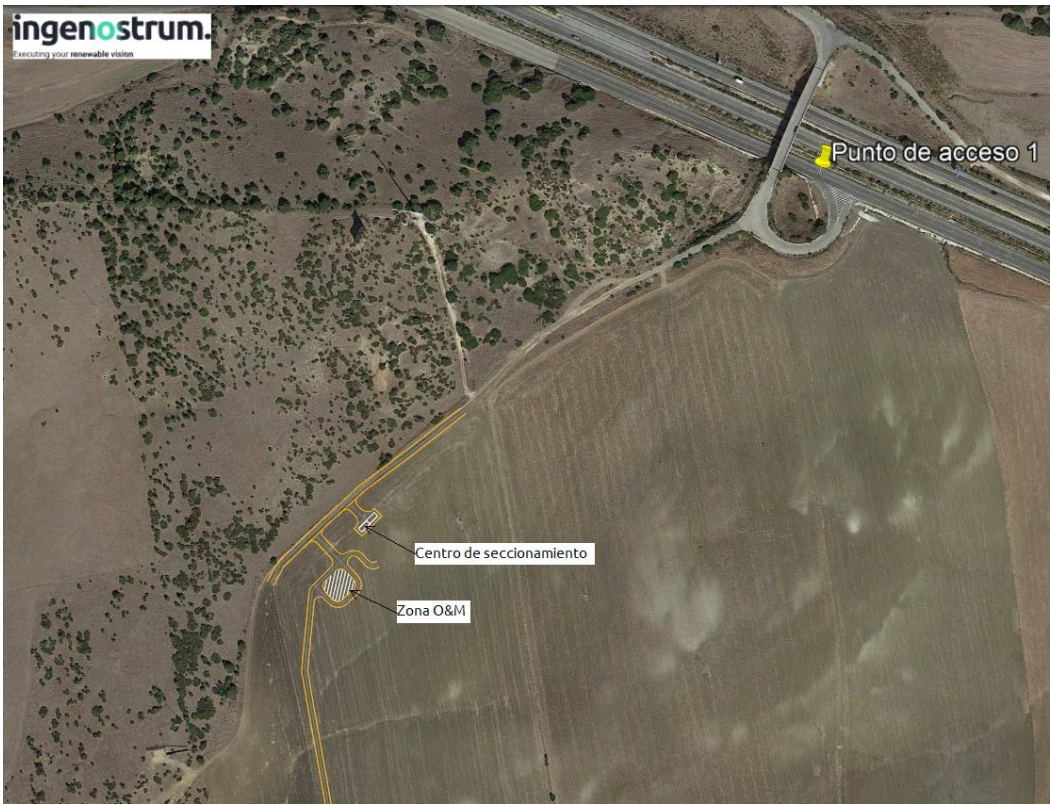
La zona de O&M se compartirá con un proyecto fotovoltaico objeto de otro expediente, el cuál colinda con el presente proyecto al norte, emplazándose en la misma parcela catastral. A continuación, se describen las características del edificio de Operación y Mantenimiento.

El edificio de operación y mantenimiento (O&M) se construirá usando dos contenedores modulares de 15 m². Uno de ellos será utilizado como oficina y sala de control donde se ubicará todo lo relacionado con los servidores SCADA del proyecto. Además, albergará los sistemas de vigilancia y sistemas de seguridad instalados en el parque FV. Esta sala tendrá iluminación y ventilación natural, además de aire acondicionado con una potencia adecuada al clima local.

El otro módulo contenedor se utilizará como almacén. Estará equipado con estanterías y espacio suficiente para almacenar repuestos de mantenimiento de la planta.

Además, en la zona exterior, junto a los contenedores, se ubicará un aparcamiento al aire libre con capacidad mínima para 3 vehículos.

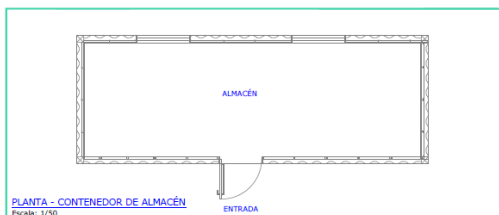
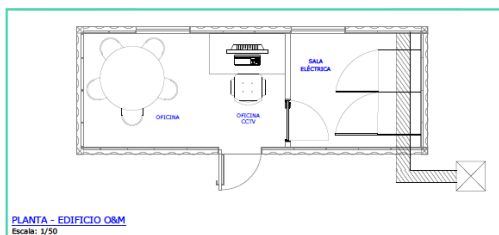
Figura 43.- Ubicación Área O&M



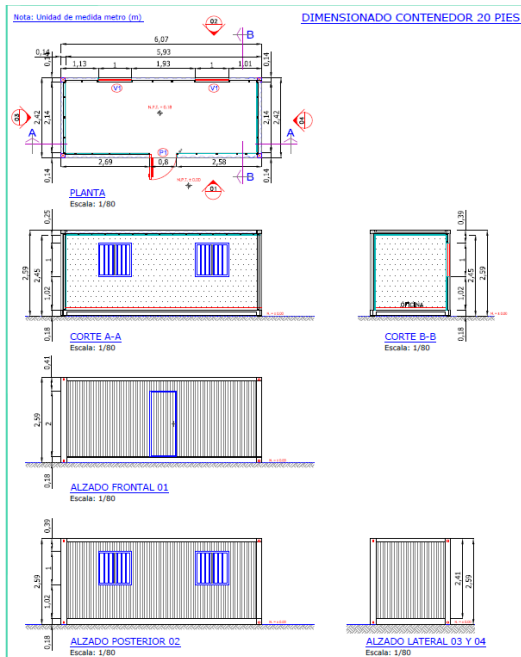
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 68/153	



VEJER DE LA FRONTERA, CÁDIZ, ESPAÑA



<u>CARPINTERÍA METÁLICA</u>				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	UND
P1	0.80	2.00	0.00	2
V1	1.00	1.00	1.02	4



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

10 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

10.1 OBJETO

A continuación, se desarrolla el diseño de una línea eléctrica de 20 kV con capacidad de transporte suficiente para evacuar la energía eléctrica generada en el Parque Fotovoltaico Mesa Roldán 3, que se encuentra en fase de desarrollo. La potencia total que inyectará el parque es de 4,990 MW.

Se evacuará desde el centro de transformación del parque solar fotovoltaico hasta el centro de seccionamiento situado al norte de la misma parcela. Desde este centro de seccionamiento partirá la línea de evacuación Aero-subterránea hasta el embarrado de 20 kV de la subestación existente Conil 66/20 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

La línea será subterránea en gran parte del recorrido, seguido de un tramo aéreo el cual servirá para hacer el cruzamiento con la carretera y finalmente pasará a ser subterráneo de nuevo hasta la llegada a las barras de la subestación Conil 20 kV, al punto de conexión concedido.

10.2 EMPLAZAMIENTO

El trazado de esta línea Aero-subterránea se encuentra en el término de Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera, Cádiz, Andalucía.

Figura 45. Localización Línea 20 kV CS FV Mesa Roldán 3 – Subestación CONIL 20 kV



- Altitud media: 23 m.s.n.m
- Zona A
- Temperatura media anual: 17,65 °C

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 70/153	

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

10.3 TRAZADO

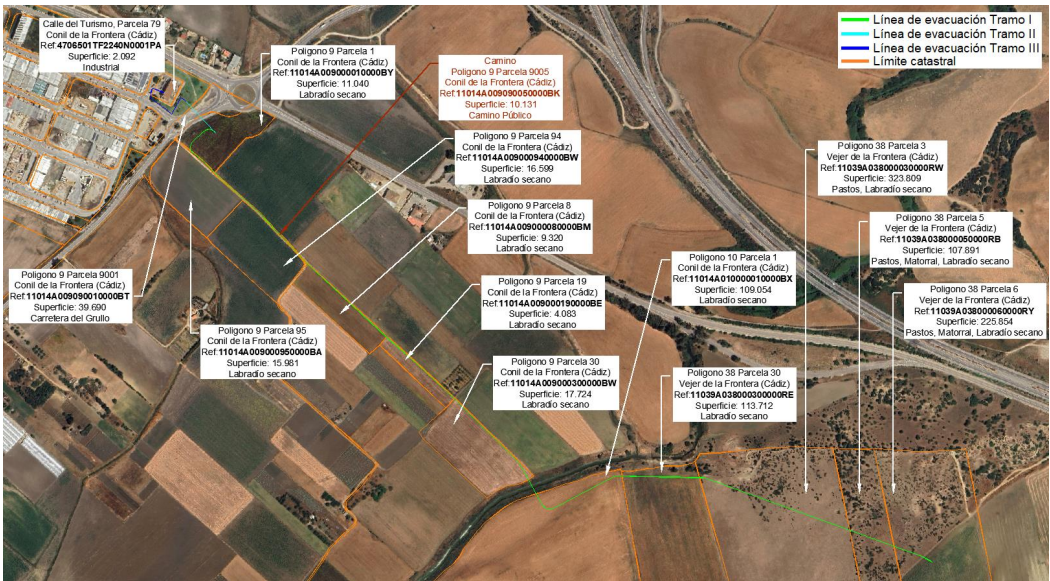
10.3.1 Descripción general del trazado de la línea subterránea

El trazado de la línea se inicia en el Centro de seccionamiento del Parque Fotovoltaico Mesa Roldán 3 a través de una línea subterránea. Esta línea cruzará varias parcelas privadas hasta llegar al Río Salado, este río se cruzará mediante una perforación dirigida, y de nuevo discurrirá por parcelas privadas hasta llegar al camino denominado “Camino de Conil de la Frontera”. Desde este camino entrará de nuevo en una parcela privada y hará un paso subterráneo a aéreo para hacer el cruzamiento a la carretera “A-2232” en aéreo. Finalmente se hará un paso aéreo a subterráneo y mediante una línea soterrada por la acera de la Avenida Primero de Mayo y Calle del Turismo llegará a la subestación dónde conectará con la subestación existente de Conil propiedad de E-Distribución.

La línea se dividirá en tres tramos:

- Tramo I (Subterráneo): Se trata de un tramo en simple circuito desde una celda de media tensión del Centro de Seccionamiento del Parque Solar Fotovoltaico Mesa Roldán 3 hasta el apoyo AP01 (PAS).
- Tramo II (Aéreo): Se trata de un tramo en simple circuito desde el AP01 (PAS) hasta el apoyo AP02 (PAS).
- Tramo III (Subterráneo): Se trata de un tramo en simple circuito desde el AP02 (PAS) hasta el punto de conexión ubicado en la subestación CONIL 20 kV.

Figura 46. Localización de la línea la línea de evacuación respecto a las parcelas afectadas



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 71/153	

10.3.2 Coordenadas trazado

Las coordenadas del trazado correspondiente a la línea son las siguientes:

Tabla 12. Coordenadas de las arquetas del trazado de la línea subterránea

LSMT 20 kV "FV MESA ROLDÁN 3"			
Arquetas/Apoyos	X	Y	Z
CS	764999,86	4019241,67	26,28
ARQ-1	764996,93	4019243,15	26,24
ARQ-2	764271,84	4019347,69	05,81
ARQ-3	764228,61	4019425,67	06,02
ARQ-4	763658,93	4020043,65	10,77
AP01 (PAS)	763661,02	4020041,49	10,71
AP02 (PAS)	763606,68	4020099,30	12,62
ARQ-5	763602,66	4020103,15	12,63
ARQ-6	763595,81	4020106,62	12,47
ARQ-7	763578,99	4020076,20	12,25
ARQ-8	763540,00	4020106,41	12,32
ARQ-9	763543,91	4020125,02	12,34
SE E-Distribución	763562,61	4020117,19	12,27

Tabla 13. Coordenadas de los cambios de dirección

LSMT 20 kV "FV MESA ROLDÁN 3"			
Cambios de dirección	X	Y	Z
CS	764999,86	4019241,67	26,28
CD01 (R15)	764975,33	4019254,08	26,20
	764973,63	4019254,81	26,20
CD02 (R15)	764574,93	4019398,06	14,44
	764570,15	4019398,94	14,62
CD03	764407,41	4019402,17	06,35
CD04 (R15)	764291,98	4019341,59	05,88
	764271,90	4019347,60	05,81
CD05	764228,61	4019425,67	06,02
CD06	764106,52	4019547,19	05,73
CD07	764037,24	4019610,73	05,94
CD08	763982,10	4019658,69	06,13
CD09	763827,61	4019802,12	07,37
CD10	763801,11	4019830,69	07,69
CD11	763773,46	4019859,03	08,14



LSMT 20 kV "FV MESA ROLDÁN 3"			
Cambios de dirección	X	Y	Z
CD12	763759,27	4019875,13	8,37
CD13	763741,93	4019892,34	8,63
CD14	763710,44	4019920,25	8,84
CD15	763692,62	4019936,23	8,91
CD16	763674,32	4019952,82	9,12
CD17	763658,32	4019967,22	9,20
CD18	763638,30	4019988,04	9,70
CD19 (R15)	763619,36	4020003,37	9,67
	763618,51	4020025,95	10,33
CD20	763637,84	4020044,16	10,73
CD21	763658,93	4020043,65	10,77
AP01 (PAS)	763661,02	4020041,49	10,71
AP02 (PAS)	763606,68	4020099,31	12,62
CD22	763602,66	4020103,15	12,63
CD23	763595,81	4020106,62	12,47
CD24	763578,99	4020076,20	12,25
CD25	763555,82	4020094,26	12,33
CD26	763543,46	4020102,42	12,34
CD27	763540,00	4020106,41	12,32
CD28	763539,83	4020112,26	12,31
CD29	763540,46	4020119,22	12,35
CD30	763543,91	4020125,02	12,34
SE E-Distribución	763562,60	4020117,19	12,27

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 73/153	



Tabla 14. Coordenadas de los hitos

LSMT 20 kV "FV MESA ROLDÁN 3"			
Hitos	X	Y	Z
HITO 1	764973,633	4019254,806	26,31
HITO 2	764926,578	4019271,713	29,10
HITO 3	764879,523	4019288,619	26,87
HITO 4	764838,688	4019317,442	21,48
HITO 5	764828,506	4019366,395	24,86
HITO 6	764818,323	4019415,347	28,14
HITO 7	764770,853	4019443,766	25,76
HITO 8	764720,902	4019441,553	22,96
HITO 9	764668,886	4019411,642	17,41
HITO 10	764619,801	4019393,025	11,97
HITO 11	764570,107	4019398,545	14,79
HITO 12	764520,161	4019399,934	14,47
HITO 13	764470,171	4019400,927	08,04
HITO 14	764407,408	4019402,172	06,56
HITO 15	764363,591	4019379,162	06,34
HITO 16	764319,765	4019356,167	05,98
HITO 17	764193,173	4019460,940	06,11
HITO 18	764157,734	4019496,212	06,01
HITO 19	764122,295	4019531,483	06,03
HITO 20	764085,860	4019565,724	06,05
HITO 21	764049,215	4019599,618	06,20
HITO 22	764011,834	4019632,825	06,23
HITO 23	763974,336	4019665,898	06,24
HITO 24	763937,693	4019699,917	06,39
HITO 25	763901,050	4019733,936	06,57
HITO 26	763864,407	4019767,955	06,96
HITO 27	763837,141	4019793,269	07,34
HITO 28	763614,168	4020011,726	09,91

10.3.3 Accesos

Los accesos de maquinaria y trabajos se harán por la servidumbre temporal para la excavación de la zanja, una anchura de 4 metros. El recorrido se hará en la medida de lo posible por lindes, caminos públicos, rodaduras y el paso creado para la máquina de excavación.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 74/153	

10.4 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de partida de la línea de evacuación son los siguientes:

- Punto de salida: parque fotovoltaico "FV Mesa Roldán 3"
- Punto de conexión: Subestación Vejer 20 kV, propiedad EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U., UTM 29, X = 233043.94 Y = 4017254.86
- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión máxima de la red: 24 kV.
- Tensión Uo/Un: 12/20 kV
- Potencia que transportar: 4,990 MW
- Instalación subterránea directamente enterrada y bajo tubo hormigonado
- Línea aérea sobre apoyos de celosía
- Zona A
- Categoría de la red: A
- Tercera Categoría

En la fase de diseño se ha tenido en cuenta el hecho de afectar al menor número posible de propietarios de las diferentes parcelas por las que discurre la línea de evacuación.

Del mismo modo, el trazado de la línea ha sido diseñado partiendo de un análisis medioambiental de la zona. Se han revisado en el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas) para verificar que se han respetado las zonas de especial protección.

- ZEPA: Zona de Especial Protección para las aves.
- LIC: Lugar de Importancia Comunitaria.
- ZEC: Zonas Espaciales de Conservación.
- Se ha optado por el diseño para la evacuación de la energía generada por el parque fotovoltaico "Mesa Roldán 3" 4,990 MW que presenta una mayor viabilidad técnica.

10.5 LEGISLACIÓN APLICADA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos en vigor:

- R.D. 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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.



- Corrección de errores del 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.
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-01 a 09.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-02.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ordenanzas municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

10.5.1 Relación de Normas de la ITC-LAT 02 (SUBTERRÁNEA)

A continuación, se indica la relación de normas UNE aplicables a las instalaciones de evacuación objeto de este Proyecto, según se establece en el R.D. 223/2008, de 15 de febrero:

- UNE-EN 60060-1:2012, Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
- UNE-EN 60060-2:2012, Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006, Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3 CORR.:2007, Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.



- UNE-EN 60071-1:2020, Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:2018, Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002/A1:2016, Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:2013, Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2016 (Ratificada), Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes. (Ratificada por AENOR en agosto de 2016.)
- UNE-EN 60909-3:2011, Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
- UNE 21144-1-1:2012, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-1:2012, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1:1997/2M:2007, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica. (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).
- UNE 21144-2-2:1997, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 77/153



de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.

- UNE 21144-3-1:2018, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
- UNE 21144-3-2:2000, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3-3:2007, Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992/1M:2009, Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-2:2001, Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211435:2011, Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
- UNE-EN 60228:2005, Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 CORR.:2005, Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011, Conductores de cables aislados
- UNE-HD 620-9-E:2012/1M:2022, Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
- UNE 211632-4A:2017, Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).
- UNE-EN 50182:2002, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50182:2002/AC:2013, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50189:2000, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
- UNE-EN 61232:1996, Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 78/153



- UNE-EN 61232/A11:2001, Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE 21021:1983, Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 61442:2005, Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
- UNE-EN IEC 61238-1-2:2020, Conectores de compresión y de apriete mecánico para cables de energía. Parte 1-2: Métodos de ensayo y requisitos para conectores de perforación del aislamiento para cables de energía de tensiones asignadas hasta 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) ensayados en conductores aislados.
- UNE-HD 629-1 S3:2020, Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Accesorios para cables con aislamiento extruido.
- UNE-HD 629-1/A1:2002, Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE-EN 62271-103:2012, Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN IEC 60282-1:2021, Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 62271-100:2011 (Versión corregida en fecha 2014-04-16), Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009, Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008)
- UNE 207009:2019, Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- UNE 207017:2010, Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE-EN 60652:2004, Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
- UNE-EN 61284:1999, Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
- UNE-EN ISO 1461:2023, Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2022).
- UNE 21009:1989, Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21128:1980, Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- UNE 21128/1M:2000, Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.



- UNE-EN 61109:2010, Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61467:2010, Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
- UNE-EN 60383-2:1997, Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 000 v. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61466-1:2016, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1000 V. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
- UNE-EN 61466-2/A1:2003, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 80/153



10.6 LÍNEA SUBTERRÁNEA 20 kV

10.6.1 DATOS GENERALES DE LOS TRAMOS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

Las características generales de la línea subterránea proyectada entre el centro de seccionamiento y el apoyo AP01 (PAS), serán los descritos en la siguiente tabla:

Tabla 15. Características generales

Datos de la instalación	
Origen	Centro de seccionamiento
Final	Apoyo AP01 (PAS)
Potencia conectada	4,99 MW
Potencia proyectada línea	5,5 MVA
Factor de potencia	0,9
Tensión	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
Longitud	1.782,14 m
Nº circuitos	1
Disposición de los cables	Tresbolillo
Tipo de canalización	Conductor bajo tubo en arena o tierra/hormigón
Distancia entre conductores	En contacto
Profundidad zanja	1.250 mm
Conexión pantallas	Solid Bonding

Las características generales de la línea subterránea proyectada entre el AP02 (PAS) y el punto de conexión en SE CONIL 20 kV son las siguientes:

Tabla 16. Datos generales de la Línea Subterránea (Tramos III)

Datos de la instalación	
Origen	AP02 (PAS)
Final	SE CONIL 20 kV
Potencia conectada	4,99 MW
Potencia proyectada línea	5,5 MVA
Factor de potencia	0,9
Tensión	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
Longitud	138,24 m
Nº circuitos	1
Disposición de los cables	Tresbolillo
Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonado
Distancia entre conductores	En contacto
Profundidad zanja	1.250 mm
Conexión pantallas	Solid Bonding

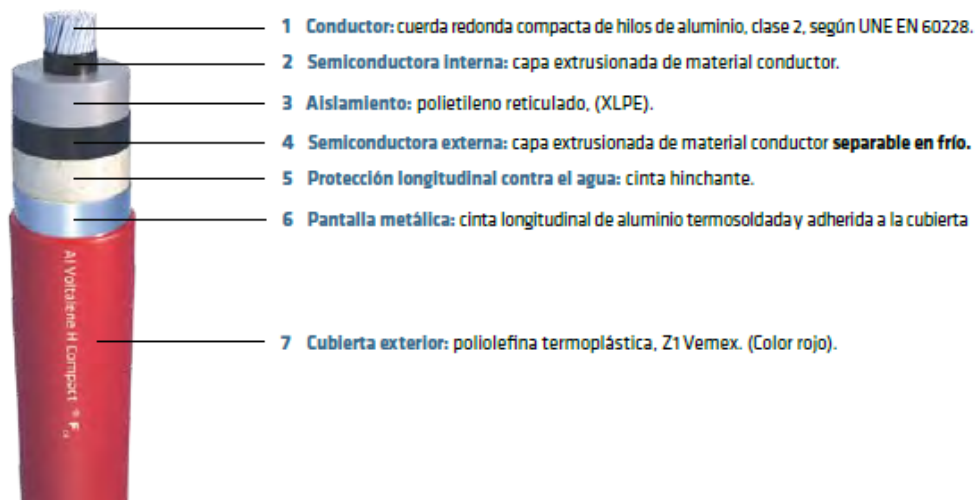


10.6.2 Conductor empleado en la línea subterránea de 20 kV

Los cables que utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente proyecto serán cables unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Los circuitos de las líneas subterráneas de media tensión se compondrán de tres conductores unipolares.

Figura 47. Conductor de Media Tensión



Conductor: Los conductores de los cables están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio.

Los conductores satisfacen las especificaciones de las normas, tanto nacionales (UNE EN 60228), como internacionales (IEC 60228).

Capa semiconductora interna: En los cables VOLTALENE H, el conductor va recubierto de una capa semiconductora, cuya función es doble:

- Impedir la ionización del aire que, en otro caso, se encontraría entre el conductor metálico y el material aislante. La capa no se separa del aislamiento ni aun con las dobladuras a que el cable pueda someterse, constituyendo la verdadera superficie equipotencial del conductor. Los eventuales espacios de aire quedan bajo esta superficie y, por lo tanto, fuera de la acción del campo eléctrico.
- Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor. Dicha capa, gracias a su conductividad, convierte en cilíndrica y lisa la superficie del conductor, ya que puede concebirse como parte integrante del mismo, eliminando así los posibles focos de gran sollicitación eléctrica en el aislamiento.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 82/153



Aislamiento: El aislamiento de los cables VOLTALENE H con aislamiento de XLPE está constituido por polietileno químicamente reticulado. Dicho aislamiento es un material termoestable que presenta buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

La excelente estabilidad térmica del polietileno reticulado (XLPE) le capacita para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo en el conductor de hasta 90 °C, tolerando temperaturas de cortocircuito de 250 °C.

Capa semiconductor externa: La capa semiconductor externa está formada por una mezcla extrusionada y reticulada de características químicas semejantes a la del aislamiento, pero de baja resistencia eléctrica, por tanto, conductora.

Pantalla: Las pantallas desempeñan distintas misiones, entre las que destacan:

- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento.
- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos.
- Evitar, o al menos reducir, el peligro de electrocuciones.

La pantalla está constituida por una envolvente metálica de cinta de aluminio aplicada sobre una capa semiconductor externa, la cual, a su vez, se ha colocado previamente sobre el aislamiento con el mismo propósito con que se coloca la capa semiconductor interna sobre el conductor.

Protecciones contra la humedad: Los cables con aislamiento XLPE deben ser protegidos frente a la acción del agua para evitar un deterioro prematuro cuando el cable se encuentre en tensión. Una eventual perforación de la cubierta no impedirá la penetración de agua, pero si la propagación libre entre huecos de la pantalla a lo largo de toda la línea multiplicando el riesgo de fallo eléctrico por el fenómeno de las arborescencias en el aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Para impedir la penetración radial del agua consiste en aplicar una cinta de aluminio longitudinalmente, solapada y sellada. Esta cinta se adhiere fuertemente a la cubierta exterior en los cables tipo VOLTALENE H COMPACT. Si la sección eléctrica que proporciona esta cinta no es suficiente para transportar la intensidad de cortocircuito requerida, la cinta se coloca sobre una corona de hilos de cobre de sección adecuada.

Cubierta exterior: Al ser las cubiertas una mezcla termoplástica, tienden a endurecerse a temperaturas inferiores a los 0 °C, aun cuando conservan cierta flexibilidad a temperaturas entre -10 °C y -15 °C las de PVC y Flamex hasta -25 °C la VEMEX y las AFUMEX. La única precaución por considerar es que las operaciones de tendido de los cables no deben realizarse a temperaturas inferiores a los 0 °C. Si un cable esta fijo y no está sometido a golpes y vibraciones, puede soportar sin daño temperaturas de -50 °C.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 83/153



Tabla 17. Características del conductor del tramo

Características del conductor	
Sección del conductor	400 mm ²
Material del conductor	Aluminio
Espesor de la pantalla	0,1
Material de la pantalla	Aluminio
Conductor	Al VOLTALENE H COMPACT - Al RH5Z1 – OL 12/20 kV 1x400mm ²
Tensión de asignada simple (Uo)	12 kV
Tensión nominal (Un)	20 kV
Tensión máxima (Um)	24 kV
Tensión a impulsos (Up)	125 kV
Diámetro conductor	23,1 mm
Diámetro aislamiento	33,6 mm
Diámetro pantalla	37,5 mm
Diámetro cable	41,5 mm
Peso	1.995 kg/km
Radio de curvatura estático	615 mm
Radio de curvatura dinámico	820 mm
Intensidad máxima admisible catálogo	415/445/610 A
Icc trifásica admisible	37,6 kA
Icc admisible en la pantalla	3,44 kA
Resistencia a 20°	0,078 Ω/km
Resistencia a 90°C	0,1000 Ω/km
Reactancia inductiva	0,096 Ω/km
Capacidad	0,376 µF/km
Intensidad de cortocircuito monofásica admisible	37,6 kA
Intensidad de cortocircuito trifásica admisible	3,98 kA
Temperatura máxima admisible en régimen de permanente	90 °C
Temperatura máxima admisible en régimen de cortocircuito	250 °C



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

10.6.3 CARACTERÍSTICA DE LA OBRA CIVIL DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

10.6.3.1 Zanja

El recorrido de la línea eléctrica de media tensión discurre por zona rural, por camino público, por zona ajardinada y por acera.

La zanja tendrá unas dimensiones mínimas de 500 mm de anchura y una profundidad de 1.250 mm.

En la zona rural los tubos estarán embebidos en tierra o arena. En la zona de camino público se rellenarán de hormigón y en la zona acerada y ajardinada de tierra o arena.

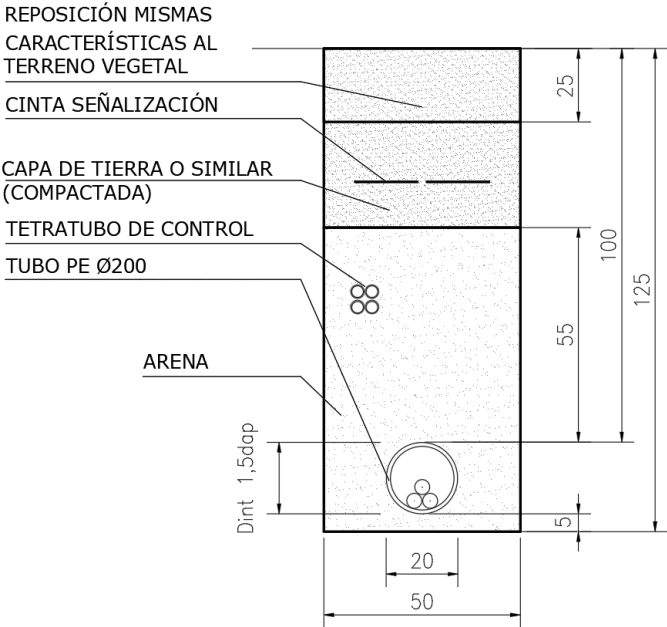
En el fondo de esta zanja se colocará una capa de hormigón o arena de aproximadamente 50 mm, encima de esta capa se colocarán los tubos de 200 mm, uno en la parte entre el centro de seccionamiento y el apoyo AP01 (PAS) para alojar el circuito de evacuación. En la parte de acera se añadirá un tubo de reserva.

Se rellenará una capa de aproximadamente 550 mm de hormigón, arena o tierra por encima de los tubos. La tierra existente de la excavación se aprovechará para tapar la zanja y se compactada al 95 % Proctor modificado.

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados por encima de los tubos eléctricos. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control si fuese necesaria en el futuro, actualmente solo quedarán de reserva.

Figura 48. Terreno de cultivo



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 85/153	

Figura 49. Acera y zona ajardinada

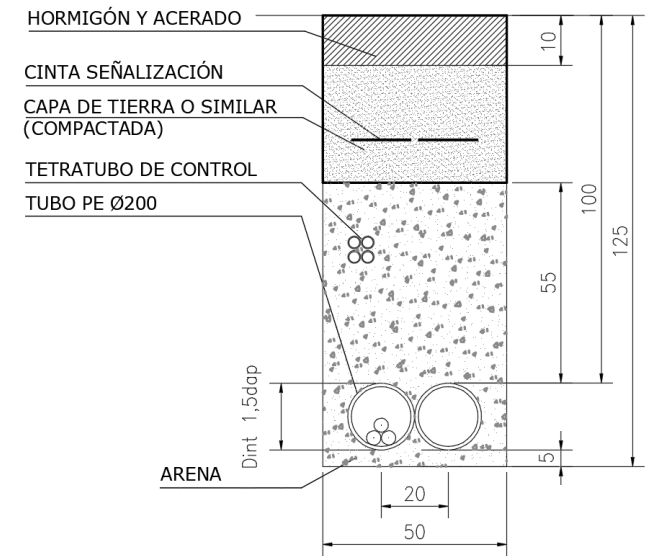
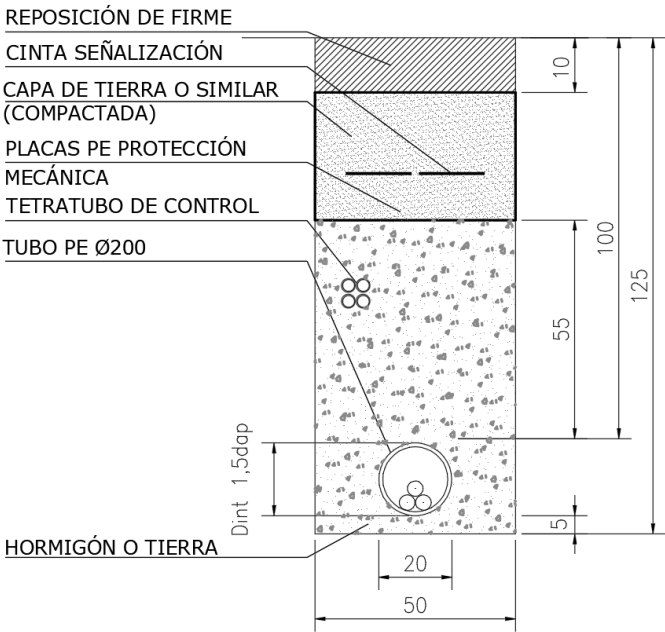


Figura 50. Camino simple



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 86/153	

10.6.4 Tubo de polietileno

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se disponga para los cables de potencia tendrá un diámetro interior como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable a tender, para que el cable pueda entrar sin dificultad y quepa también la mordaza que ha de sujetarlo para el arrastre, no tomándose tubos de diámetros exteriores inferiores a 160 mm, (en nuestro caso es de 200 mm). Los tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Tabla 18. Características del tubo

Características del tubo	
Materia prima	Polietileno Alta densidad PEAD
Diámetro exterior	200 mm
Diámetro interior	174 mm
Estructura	Corrugada de doble pared
Colores	Externo rojo oscuro /Interno negro
Norma de fabricación	UNE-EN 61386-2-6 UNE-EN 50086-2-4
Resistencia a la compresión	Serie N 450 Newton
Aplicación	Tubería para canalización eléctrica y protección de cables
Observaciones	Suministro con manguito
Fabricante	FUTURFLEX

Figura 51. Tubo de polietileno de doble capa



Los cuatritubos o bitubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado de espesor 3 mm. Serán en el caso de cuatritubos de 4x40mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos.



Tabla 19.- Características del cuatritubo

Características del cuatritubo	
Referencia	CT40X3S-300*
Tipo	cuatritubo
Composición	Poliolefina
Diámetro exterior	40
Tolerancia	+ 0,4 - 0
Espesor tubo	3
Tolerancia	+ 0,3 - 0
Longitud rollo	300
Diámetro interior Rollo	1400
Diámetro exterior rollo	2200
Capas	6
Peso	420
Resistencia a la compresión	>450 N
Resistencia al impacto	28 J
Curvaable	SI
Resistencia presión interior tubo de 3 mm	10 atm.
Color	Verde
Fabricante	AISCAN

En nuestro caso solo será de reserva, ya que la comunicación se hará vía inalámbrica.

Figura 52. Cuatritubo de telecomunicaciones



10.6.5 Conductores en canalizaciones mediante perforaciones dirigidas

Se utilizarán únicamente cuando sea imposible abrir zanjas.

Estas técnicas podrán utilizarse en el caso de que se conozca el emplazamiento de las instalaciones subterráneas existentes y se disponga de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Su ventaja más importante es que no alteran el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias vecinales y de tráfico son mínimas.

Estas técnicas están particularmente indicadas en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas, así como en ciudades monumentales o lugares de especial protección. También pueden ser necesarias para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante estos sistemas.



Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo.

Por cada perforación tipo "topo" se canalizará una terna. En nuestro caso, se realizarían dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación una terna. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.

La trayectoria de perforación se realizará a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos, pudiéndose ver como una secuencia de las siguientes cuatro fases:

- Fase 1: Disposición
 - La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.
- Fase 2: Perforación piloto
 - Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.
 - Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita, Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro, La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación.
 - En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.
 - La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.

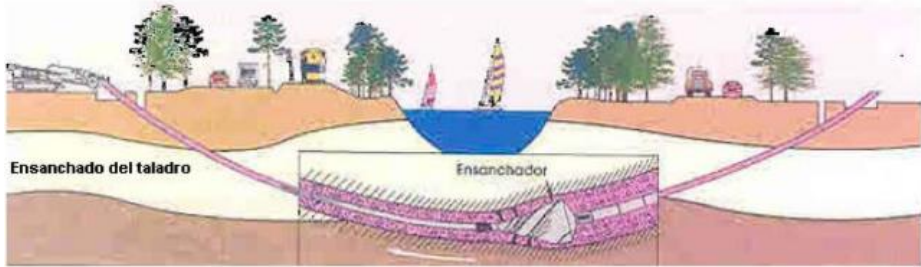
Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 89/153	

Figura 53. Perforación de piloto



- Fase 3: Escariado
 - Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel.
 - Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel. Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.

Figura 54. Escariado de perforación



- Fase 4: Instalación de la tubería
 - Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado. En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm.

Figura 55. Instalación de tubería



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 90/153	

10.6.6 Empalmes de media tensión

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

En los puntos de conexión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes y terminaciones adecuados a las características de los conductores a unir.

Tanto los empalmes como las terminaciones no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable conectado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme o terminación ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- Los empalmes y terminaciones deben estar protegidos para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- Los empalmes y terminaciones deben resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

En el caso de que las terminaciones de línea fuesen enchufables, éstas serán apantalladas y de acuerdo con las Normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

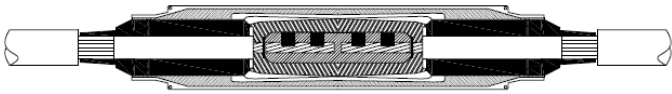
Tabla 20. Empalme en frío

Características del empalme frío	
Referencia	JMAUTO 20 / 240-1
Tensión Nominal Umax (kV)	24
Tipo	Empalmes contráctiles en frío unipolar
Diámetro sobre el aislante (mm)	22-32
Diámetro sobre la funda externa (mm)	33-42
Sección del conductor (mm²)	120-240
Longitud (mm)	600
Corriente alternada frecuencia industrial (en seco) (kV)	55
Corriente alternada frecuencia industrial (en bajo la lluvia) (kV)	55
Descargas parciales (kV)	15
Descargas parciales (kV)	24
Impulso (kV)	125
Prestaciones eléctricas	CEI 20-24 CEI 20-62/1 HD 629-1
Fabricante	Raytech o similar



Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

Figura 56. Empalmes contráctiles en frío



10.6.7 Arquetas

Se disponen de varias arquetas en recorrido, unas para colocar las cajas de puesta a tierra entrada y salida del recorrido.

Dos de ellas para el cruzamiento con el río Salado y en la zona urbana las necesarias para el tendido de los conductores. Serán arquetas registrables.

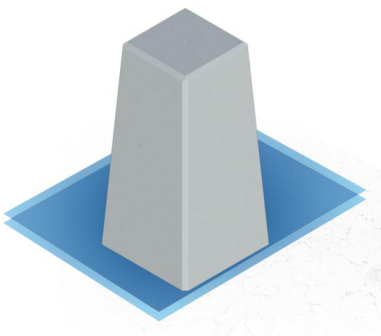
Figura 57. Arqueta tipo



10.6.8 Hitos de señalización

Los trazados de las líneas que serán que discurran por zonas rurales se señalarán mediante la instalación de hitos prefabricados de hormigón, que se colocarán cada 50 metros como máximo en los tramos rectos y en todos los cruces y cambios de dirección. Los hitos tendrán una placa identificativa.

Figura 58. Hito de señalización



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 92/153	

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado, para el caso de la línea de Media Tensión:

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado, para el caso de la línea de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfiabiles en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas.

Descripción	400 mm ²
Tensión nominal U _o /U	12/20 kV
Tensión más elevada de la red U _m	24 kV
Tensión a impulsos tipo rayo	125 kV cresta
Tensión soportada a frecuencia industrial	50 kV
Longitud sin terminal	520 mm
Línea de fuga	>= 550 mm.
Intensidad nominal	415 A
Limite térmico (T=160 °C 1s)	21 kA

- Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en gas sintético o natural.



10.6.10 PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos del cable unipolar en los apoyos AP01 y AP02.

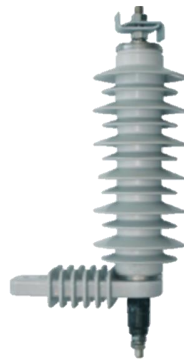
Los pararrayos estarán diseñados para su instalación intemperie, y de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 60099-4.

Las características del pararrayos vienen reflejadas en la siguiente tabla.

Tabla 22. Características Pararrayos

Descripción	Valor
Tensión de Red	20 kV
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión nominal Ur	24 kV
Tensión máxima servicio continuo	19,5 kV
Corriente nominal de descarga	10 kA
Tensión residual máxima onda 8/20 µs	72 kV
Clase de descarga de línea	2
Impulso de sobretensiones 4/10 µs	100 kA
Tensión de cresta BIL	125 kV
Tensión bajo la lluvia 50Hz	50 kV

Figura 61. Autoválvulas pararrayos



10.6.11 Puesta a tierra

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es "solid bonding" o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos.

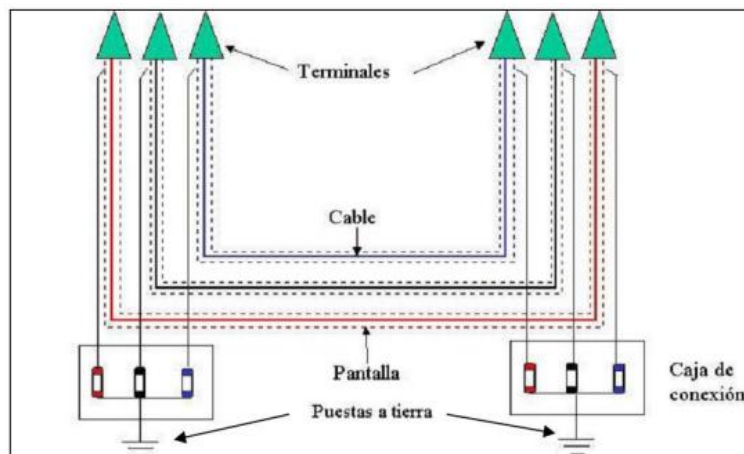
En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero.



Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable.

Figura 62. Sistema de puesta a tierra.



Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación.

Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.
- En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.



10.7 LÍNEA AÉREA

El tramo de línea aérea objeto del presente Proyecto, se define mediante la tensión de servicio y la potencia aparente transportada.

- Tensión 20 kV
- Potencia aparente: 4,99 MVA

10.7.1 Conversión de la línea subterránea a aérea

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrá en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

En el AP01 se realizará un paso de subterráneo a aéreo y en el AP02 se realizará un paso de aéreo a subterráneo, en el que se instalarán las botellas terminales y pararrayos. Se tendrán en cuenta los siguientes detalles constructivos.

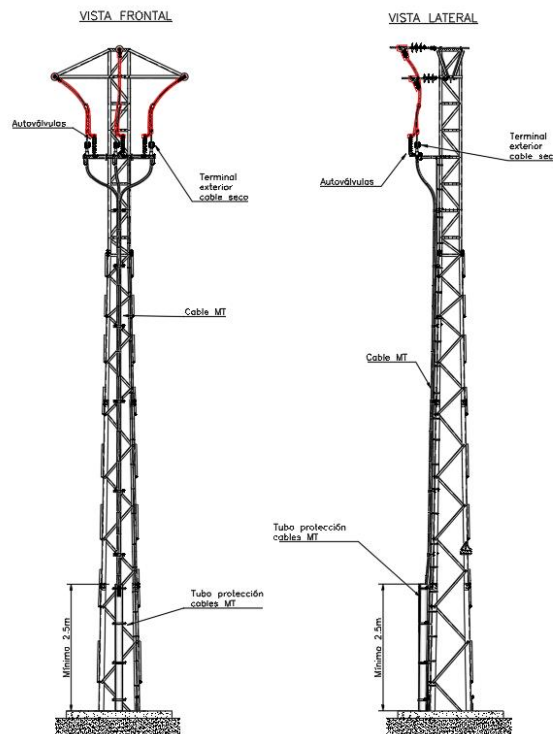
- Las 3 fases en los dos apoyos del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas dentro de un tubo o con bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El interior de la bandeja será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado. La bandeja se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrá en la cimentación del apoyo. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja,
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico. Los terminales de tierra de los pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión y sin curvas pronunciadas.
- El tubo o bandeja de protección protegerá los conductores hasta el soporte del conductor al que irá sujeto hasta la conexión del terminal.



- Los cables se protegerán, en su parte más próxima al suelo, mediante una canaleta metálica de 3 metros de altura que se empotrará 50 cm en el terreno.
- El apoyo tendrá una chapa metálica antiescalada hasta una altura de 2,5 m.

En la siguiente figura se representa un esquema del apoyo conversión aéreo-subterráneo.

Figura 63. Esquema del apoyo conversión aérea-subterránea



10.7.2 Características generales de la línea aérea de media tensión

A continuación, se describen las características generales de la línea eléctrica aérea de media tensión.

Las características generales de la línea aérea proyectada entre el apoyo AP01 (PAS) y el apoyo AP02 (PAS), serán los descritos en la siguiente tabla siguiente:

TRAMO II:

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 97/153	

Tabla 23.- Características generales Línea Aérea de Media Tensión

Parámetros	Descripción
Origen	AP01 (PAS)
Fin	AP02 (PAS)
Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión de servicio (kV)	20
Tensión más elevada de la red (kV)	24
Potencia Aparente (MVA)	4,99
Capacidad térmica de transporte por circuito	8,77 MVA (verano) 11,48 MVA (invierno)
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de Crucetas	Capa (en "T")
Tipo de Apoyos	Torres metálicas de celosía
Conductor de Fase	LA 110 (94-AL1/22-ST1A)
Aislamiento	Polimérico (Composite)
Cimentaciones	Monobloque
Longitud total	79,35 m
Zonas por donde discurre	A
Nº de Apoyos	2
Términos Municipales afectados	Conil de la Frontera
Provincias afectadas	Cádiz

10.7.3 Datos topográficos

En la siguiente tabla se incluye la relación de los datos topográficos de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea:

Tabla 24. Datos topográficos de los apoyos de la línea de Media Tensión

Nº Apoyo	Función Apoyo	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cota del terreno (m)	Ángulo Interior (g)	Seguridad reforzada
AP01 (PAS)	FL	0	79,35	10,713	-	SI
AP02 (PAS)	FL	79,35	0	12,623	-	SI

10.7.4 Conductor de fase empleado línea aérea de Media tensión

El conductor de fase a utilizar en la línea aérea es el LA 110 (94-AL1/22-ST1A), es un conductor de aluminio-acero galvanizado, cuyas características principales se indican en la tabla siguiente:



Tabla 25. Características conductor de fase Línea Aérea 20 kV

Parámetros	Descripción
Conductor	94-AL1/22-ST1A (LA 110)
Sección de aluminio (mm ²)	94,2
Sección de acero (mm ²)	22
Sección total (mm ²)	116,2
Composición	30+7
Diámetro de total (mm)	14
Carga de rotura (daN)	4317
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	8200
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	1,78E-05
Resistencia a 20 °C (Ω/km)	0,307
Peso (kg/km)	0,4325

10.7.5 Apoyos

Los apoyos han sido seleccionados del catálogo del fabricante IMEDEXSA o similar. Este fabricante construye apoyos cumpliendo con las características indicadas en el R.D. 223/2008. El tipo de apoyos es variable a lo largo de la línea, se han seleccionado los apoyos más apropiados consultando al fabricante IMEDEXSA, para cada situación en función de los esfuerzos que ha de resistir y las alturas que tienen que mantener.

Todos los apoyos son torres tronco piramidal de sección construida con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación de un único bloque de hormigón (monobloque).

Las funciones de los apoyos serán:

Apoyo de final de línea (FL): Su función es resistir los esfuerzos longitudinales de los conductores y cables de tierra al principio y al final de una línea.

Para el montaje de los apoyos se habilitará una plataforma de montaje que se adaptará al espacio disponible en las inmediaciones de las ubicaciones de los apoyos proyectados siempre que sea posible.

Las distintas acotaciones de alturas de los apoyos tienen:

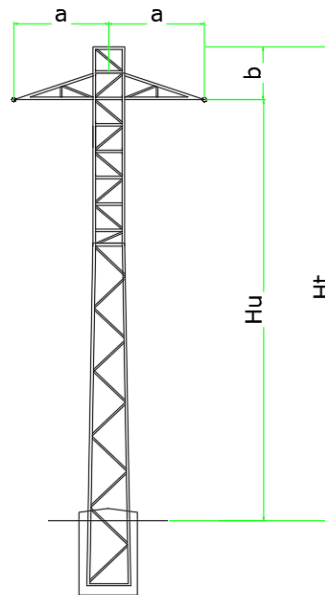
- Hu: es la altura mantenida entre el suelo y las semicrucetas, en metros.
- Ht: es la altura mantenida entre el suelo y la punta de cabeza, en metros

El armado tipo "T" está formado por dos partes: Cabeza, Cruceta.

- b: es la distancia mantenida entre semicrucetas y punta de cabeza, en metros
- a: es la distancia en el brazo de la semicruceta, en metros



Figura 64. Apoyo acotado



Los apoyos nuevos que instalar tienen las siguientes características reflejadas en la tabla siguiente.

Tabla 26. Características de los apoyos a instalar.

Nº de apoyo	Denominación	Altura total apoyo (m)	Altura útil (m)	a (m)	b (m)	Código armado	Peso (kg)
AP01 (PAS)	C-4500-22	19,47	18,87	1,5	0,6	T2	2.425
AP02 (PAS)	C-4500-12	9,63	9,03	1,5	0,6	T2	1.108

*Nota: Los pesos del apoyo pueden variar.

10.7.6 Aislamientos y HERRAJES

El aislamiento estará formado por cadenas de aisladores de compuesto para poder soportar un nivel de contaminación ligero, clasificado en el R.D. 223/2008 como Zona I. Pudiendo tomarse Zona I debido a las características del medio agrícola que rodea la instalación, se justifica la elección de Zona II (nivel de contaminación media) para garantizar una mayor seguridad.

Atendiendo a la clasificación del artículo 4.4 de la ITC-07, sería clasificada de gama I, teniendo que soportar las siguientes tensiones normalizadas indicadas en la tabla 12 del mismo artículo:

- Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial cuyo valor eficaz es de 50 kV
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo con un valor de cresta de 125 kV



El aislador que se va a utilizar en el presente proyecto ha sido seleccionado del catálogo de ENVERTEC S.L. o similar. En concreto es el aislador C2470EB A. Las características principales del aislador están indicadas en la Tabla 27:

Tabla 27. Características generales del aislador C2470EB A

Denominación del Elementos	Dato
Nivel de Contaminación de la Zona	MEDIA II
Modelo	C2470EB A
Carga de rotura mecánica (KN)	70
Línea de fuga (mm)	650
Línea mínima protegida	310
Peso neto por unidad (Kg)	1,4
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV)	125
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	50

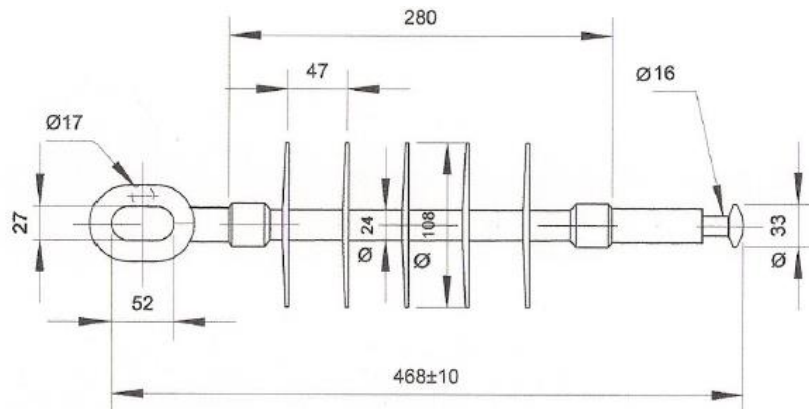
10.7.7 Formación de Cadenas

Existe un tipo de cadena con aisladores composite - poliméricos:

- Cadenas de amarre: se instalarán cadenas de amarre. Cada cadena de amarre se compondrá de un aislador del tipo C2470EB A.

Los elementos que forman la cadena de amarre se describen en la tabla siguiente y en la figura se representa gráficamente:

Figura 65. Cadena de amarre y suspensión simple.



Características del aislador:

- Aislador de un solo cuerpo. Mayor Rigidez.
- Recubrimiento continuo de Silicona tipo HTV
- Silicona de Nivel hidrófugo Hc2. Repele la acumulación de humedades

Núcleo de Fibra de Vidrio ERC de Alta eficacia Mecánica 70 kN.



10.7.8 Empalmes, Conexiones y Retenciones

En todo lo referente a empalmes, conexiones y retenciones se tendrá que cumplir lo indicado en el artículo 2.1.6 de la ITC-07 del R.D. 223/2008.

Los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores. Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95% de la carga de rotura del cable empleado.

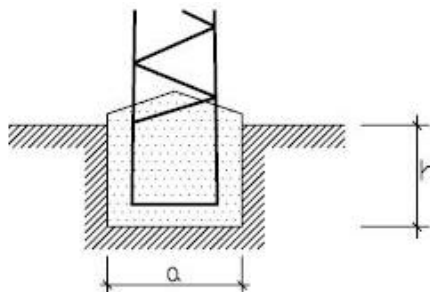
Queda prohibida la ejecución de empalme en conductores por la soldadura de estos. Con carácter general los empalmes no se realizarán en los vanos sino en los puentes flojos entre cadenas de amarre. En cualquier caso, se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas de amarre. Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

10.7.9 Cimentaciones

La cimentación del apoyo objeto de este proyecto se representa en la siguiente figura.

Figura 66. Tipo de cimentación monobloque



El apoyo dispone de cimentación monobloque.

Las dimensiones de las cimentaciones han sido calculadas con el programa informático IMEDEXSA suponiendo un terreno normal (resistencia característica a compresión de 3 daN/cm² y ángulo de arranque de las tierras de 30°).

En caso de tener un terreno con coeficiente de compresibilidad inferior al indicado por el fabricante se deberá proceder a su validación.

Es importante resaltar que no se ha realizado un estudio detallado del terreno, se ha hecho un análisis aproximado del tipo de terreno existente en la zona y se ha llegado a la conclusión de que el terreno es normal.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 102/153



Los datos de las cimentaciones para cada apoyo se representan en la siguiente tabla.

Tabla 28. Cimentación de apoyos

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
AP01 (PAS)	C-4500-22	Monobloque	1,47	2,53	-	-	-	5,47	5,9
AP02 (PAS)	C-4500-12	Monobloque	0,99	2,37	-	-	-	2,32	2,52

10.7.10 Protección de la avifauna

Son elementos diseñados para evitar que las aves choquen con el cable de la línea haciéndola más visible.

Se aislarán los conductores. De igual modo se aislarán los conductores de conexión en los apoyos especiales (seccionamiento, conversiones aéreo-subterránea ...). Los forros serán acordes a los especificados en la Norma BNA001 Forros de protección anti-electrocución de la avifauna en líneas eléctricas de distribución.

Se instalarán dispositivos de chapa salva pájaros y castillete en las crucetas de los apoyos para evitar la posada y nidificación de las aves y así prevenir electrocuciones.

Para evitar que las aves colisionen con la línea, se colocarán espirales salva pájaros, modelo SPD-17,51/21,8 se colocarán de forma alternada en los conductores de fase cada 10 metros.

Figura 67. Salva pájaros tipo

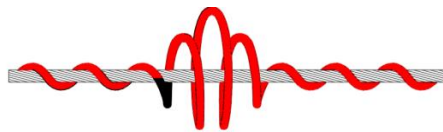


Figura 68. Forros avifauna



10.7.11 Sistemas de Puesta a tierra

10.7.11.1 Normas generales

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-07 del R.D. 223/2008, considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

10.7.11.2 Clasificación de los apoyos según su ubicación:

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos NO frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).



- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas. A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplan las tensiones de paso aplicadas. A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

Apoyos frecuentados con calzado (F): se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1.000 Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1.000 + 1,5p_s$$

Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.): se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} + 1,5p_s$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

10.7.11.3 Diseño del sistema de puesta a tierra

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos.

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación, se describe el diseño del sistema de puesta a tierra:

En este caso, se realizará para cada apoyo una toma de tierra.

La toma de tierra se completará con la instalación de una zanja de 0,40 metros de ancho y 0,8 metros de profundidad.

Mediante una pica de cobre de 14 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno en apoyos monobloque y se incluirá un sistema mixto de picas y anillos de cobre o acero de forma perimetral, situado a una distancia de 1 metro de los montantes y enterrado a una profundidad mínima dependiendo del terreno, el cual se unirá solidariamente a cuatro picas de cobre de 14 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 105/153



La distancia entre las picas del anillo será superior a una vez y media la longitud de la pica.

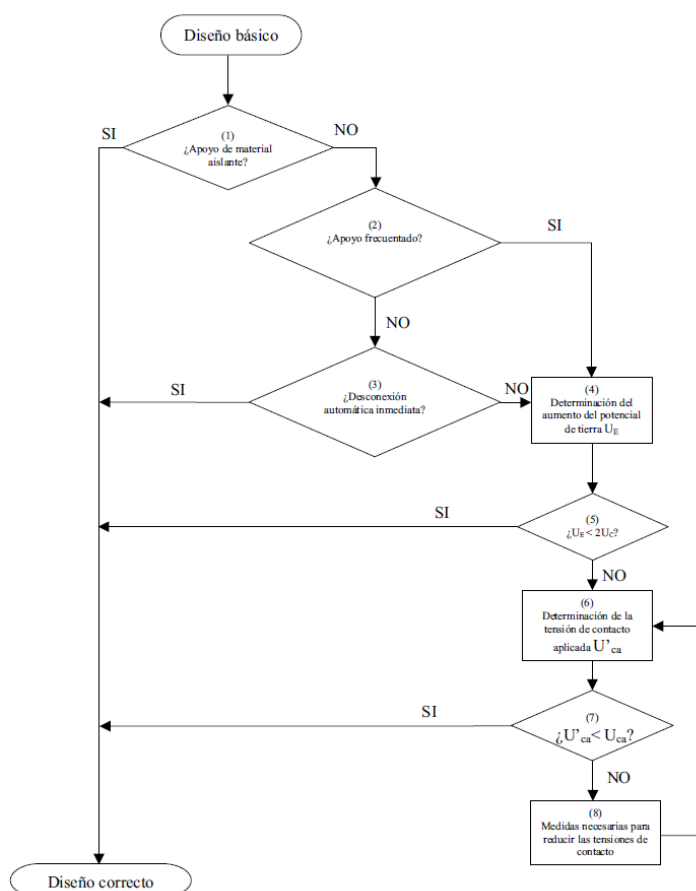
Si no fuese suficiente, para asegurar las tensiones de paso y contacto, se añadirá un segundo anillo y picas.

La distancia entre picas cumplirá con la vez y media su longitud.

10.7.11.4 Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el R.D. 223/2008 en su apartado 7.3.4.3 de la ITC-07.

Figura 69. Verificación del diseño de PAT



Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , según establece el R.D. 223/2008 en el apartado 7.3.4.1 de la ITC-07 a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies desnudos, en función de la duración de la corriente de falta, se muestra en la tabla siguiente:

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 106/153	

Tabla 29.- Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,10	633
0,20	528
0,30	420
0,40	310
0,50	204
1,00	107
2,00	90
5,00	81
10,00	80
>10,00	50

A efectos prácticos del proyecto, la verificación del sistema de puesta a tierra se realizará de la siguiente forma:

Apoyos no frecuentados: El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial es inferior a 1s por lo que según establece el R.D. 223/2008 en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. En definitiva, el diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, sin embargo, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Se realizará la medida de la resistencia de puesta a tierra de todos sus apoyos.

Apoyos frecuentados: El diseño del sistema de puesta a tierra se podrá considerar correcto si la elevación del potencial de tierra es menor que dos veces el valor admisible de la tensión de contacto U_c , considerando, en cada caso concreto, las resistencias adicionales que intervengan en el circuito de contacto. Si no fuese así se deberá comprobar mediante el empleo de un procedimiento de cálculo sancionado por la práctica que los valores de las tensiones de contacto aplicada, U_{ca} , que se calcula, a un metro de distancia de la estructura, para la instalación proyectada en función de la geometría de esta, de la corriente de puesta a tierra que considere y de la resistividad correspondiente al terreno, no superen, en las condiciones más desfavorables, los valores admisibles.

10.7.12 Numeración y Aviso de Peligro

En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente.



10.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras aproximadas por la línea eléctrica de alta tensión subterránea es de 906 m³, de esta tierra se aprovechará 381,4 m³ para compactar la zanja y el resto será retirada y trasladada a vertedero. Esta parte será el entorno de los tubos que se rellenará de hormigón en el trazado de la línea de evacuación.

El movimiento total de tierras de la excavación de los apoyos es aproximadamente de 7,79 m³. Esta tierra será transportada hasta el vertedero más próximo. Para la puesta a tierra, se hará una zanja alrededor que una vez alojada la pica vertical y el conductor del apoyo se tapará con la misma tierra

Los accesos a los apoyos tendrán un movimiento de tierras de unos 35,12 m³.

La plataforma de montaje de los apoyos y tendido del vano tendrá un movimiento de tierras aproximado de 180 m³.

10.9 CRUZAMIENTOS

10.9.1 Normativa de cruzamiento de Líneas subterráneas

Los cables subterráneos enterrados en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

10.9.1.1 Cruzamientos de la línea subterránea con líneas aéreas

Los cruzamientos de una línea subterránea con una línea aérea no tienen que suponer un problema siempre y cuando no pasen próximas a la cimentación de los apoyos y su puesta a tierra, y pueda suponer un riesgo para la estabilidad del apoyo y quede asegurada la no interferencia entre las nuevas canalizaciones y la puesta a tierra del apoyo y minimizar así los posibles efectos derivados de sobretensiones al terreno a través de dicho sistema de puesta a tierra.

En este caso las zanjas no pasan lo suficientemente cerca de ningún apoyo para suponer un riesgo a la estabilidad de los apoyos.

10.9.1.2 Cruzamientos de la línea subterránea con líneas subterráneas con otros cables subterráneos de energía eléctrica

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión

10.9.1.3 Cruzamientos con cables de telecomunicaciones

La separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicaciones, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, el cable instalado más recientemente se dispondrá separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

10.9.1.4 Cruzamientos con canalizaciones de agua

La distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como a las juntas de la canalización de agua, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, el cable instalado más recientemente se dispondrá separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

10.9.1.5 Cruzamientos de la línea subterránea con arroyos y ríos

A continuación, se fija, para el caso de un cruzamiento con un río, las condiciones a que se deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

Se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo "topo". Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

En todo momento, también en el plano vertical, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a canalizar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 109/153



de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

10.9.1.6 Cruzamientos con alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá medirá incidir en su pared (por ejemplo, e instalando tubos), siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

10.9.2 Normativa de Proximidades y paralelismos de Líneas Subterráneas

10.9.2.1 Proximidades y paralelismos con otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión o alta tensión manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m punto cuando no puede respetarse esta distancia a la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisores constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 de J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm punto en el caso que un mismo propietario canaliza a la vez varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensión podrán instalarlo a menor distancia.

10.9.2.2 Proximidades y paralelismos con cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m punto cuando no puedan mantenerse esta distancia la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 de J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm es de 40 J cuando superior a 140 mm.

10.9.2.3 Proximidades y paralelismos con canalización de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m punto la distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y la Junta de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias las canalizaciones más recientes se dispondrán separadas mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 110/153



tubo no es superior a 90 mm de J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un propietario canaliza la vez varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensión podrás instalarlos a menor tensión.

10.9.2.4 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que algunos de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida condición de servicio a un edificio deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm de 28 julio si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas a conexiones de servicio a los edificios tanto cables de baja tensión como de alta tensión en el caso de acometidas eléctricas deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

10.9.3 Normativa de distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado los puntos 5 de la ITC-LAT 06 y 5 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.

La seguridad en los cruzamientos en el tramo aéreo de la línea se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de protección tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

A continuación, se indican la tabla base para determinar distancias y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Tabla 30. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red Us (kV)	Del (m)	Dpp (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40



Tensión más elevada de la red Us (kV)	Del (m)	Dpp (m)
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

10.9.3.1 Distancia entre conductores

La distancia entre los conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito entre fases, teniendo en presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre los conductores de fase se determinará por la siguiente formula:

$$D = K\sqrt{F + L} + K'D_{pp}$$

- D es la separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K es el coeficiente de la oscilación de los conductores con el viento. Los valores de las tangentes del ángulo de oscilación de los conductores vienen dados, para cada caso de carga, por el cociente de la sobrecarga de viento dividida por el peso propio más la sobrecarga de hielo si procede según zona, por metro lineal del conductor, estando la primera determinada para una velocidad de viento de 120 km/h. En función de estos y de la tensión nominal de la línea se establecen unos coeficientes K. Los valores se tomarán de la siguiente tabla:

Tabla 31. Coeficiente K en función del ángulo de oscilación

Ángulo de oscilación	Línea de tensión nominal superior a 30 kV	Línea de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
> 65	0,7	0,65
$40 \leq x \leq 65$	0,65	0,6
< 40	0,6	0,55

- K': coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea
 - K' = 0,85 para líneas de categoría especial
 - K' = 0,75 para el resto de las líneas
- F: flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3.



- L: longitud en metros de la cadena de suspensión. En caso de cadenas de amarre o aisladores rígidos, $L = 0$.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican dentro de la misma memoria en el apartado anterior, distancias de seguridad y dependen de la tensión más elevada de la línea.

El cálculo de separación entre conductores de fase se calcula de tres formas diferentes, y seleccionar de entre los resultados obtenidos el más desfavorable, es decir, se debe introducir en la expresión de la distancia, cada una de las tres flechas máximas obtenidas junto con su correspondiente coeficiente K.

10.9.3.2 Distancia entre conductores y a partes puestas a tierra

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-07 del R.D. 223/2008.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2 m.

El valor de D_{el} viene indicado en la tabla anterior en función de la tensión más elevada de la red, siendo D_{el} para líneas de 20 kV igual a 0,22 m.

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h.

A estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y a la temperatura de -5°C para zona A, de -10°C para zona B y de -15°C para zona C.

10.9.3.3 Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-07 del R.D. 223/2008.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 metros.

Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 30 en función de la tensión más elevada de la línea, por tanto, la distancia mínima será de 6 m para líneas de 20 kV.

10.9.3.4 Distancias a líneas eléctricas aéreas o líneas de telecomunicación

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-07 del R.D. 223/2008.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 113/153



Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de:

2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.

5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.

7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

Los valores D_{el} se indican en la tabla 15 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de D_{add} que corresponde para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tabla 32. Distancias de aislamiento adicional

Tensión nominal de la red (kV)	D_{add} (m)
66	2,5
132	3,0
220	3,5
400	4

10.9.3.5 Distancia a carretera

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.



- Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

10.9.3.5.1 Cruzamientos

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008 quedando modificadas de la siguiente forma:

Condición a): En lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV. La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$D_{add} + D_{el} \text{ en metros,}$$

con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 32 en función de la tensión más elevada de la línea.

Donde:

- $D_{add} = 7,5$ para líneas de categoría especial.
- $D_{add} = 6,3$ para líneas del resto de categorías.

En nuestro caso tenemos que cumplir la distancia mínima de 7 metros.

10.9.3.6 Paso por zonas

En general, para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables, sin contemplar distancia alguna adicional.

Las condiciones más desfavorables son considerar los conductores y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C.

Las líneas aéreas de alta tensión deberán cumplir el R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, en todo lo referente a las limitaciones para la constitución de servidumbre de paso.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 115/153



10.9.3.6.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$ en metros,

con un mínimo de 2 metros. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008 y en la tabla 14 del presente proyecto, en función de la tensión más elevada de la línea.

El responsable de la explotación de la línea estará obligado a garantizar que la distancia de seguridad entre los conductores de la línea y la masa de arbolado dentro de la zona de servidumbre de paso satisface las prescripciones de este reglamento, estando obligado el propietario de los terrenos a permitir la realización de tales actividades. Asimismo, comunicará al órgano competente de la administración las masas de arbolado excluidas de zona de servidumbre de paso, que pudieran comprometer las distancias de seguridad establecida en este reglamento. Deberá vigilar también que la calle por donde discurre la línea se mantenga libre de todo residuo procedente de su limpieza, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

- En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles; la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.
- Para el cálculo de las distancias de seguridad entre el arbolado y los conductores extremos de la línea, se considerarán éstos y sus cadenas de aisladores en sus condiciones más desfavorables descritas en este apartado.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008. Esta circunstancia será función del tipo y estado del árbol, inclinación y estado del terreno, y situación del árbol respecto a la línea.

Los titulares de las redes de distribución y transporte de energía eléctrica deben mantener los márgenes por donde discurren las líneas limpios de vegetación, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales. Asimismo, queda prohibida la plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer las distancias de seguridad reglamentarias.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 116/153



Los pliegos de condiciones para nuevas contrataciones de mantenimiento de líneas incorporarán cláusulas relativas a las especies vegetales adecuadas, tratamiento de calles, limpieza y desherbado de los márgenes de las líneas como medida de prevención de incendios.

En nuestro caso se deberá cumplir una distancia de 2 m.

10.9.3.6.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. No obstante, a petición del titular de la instalación y cuando las circunstancias técnicas o económicas lo aconsejen, el órgano competente de la Administración podrá autorizar el tendido aéreo de dichas líneas en las zonas antes indicadas.

Se podrá autorizar el tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión con conductores desnudos en las zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en los terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el}$ en metros,

con un mínimo de 5 metros. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas: $5,5 + D_{el}$ en metros, con un mínimo de 6 m.
- Sobre puntos no accesibles a las personas: $3,3 + D_{el}$ en metros, con un mínimo de 4 m.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

En nuestro caso se deberá cumplir una distancia de 5 metros.

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 117/153



10.9.4 Relación de cruzamientos con carreteras

- CRUZAMIENTO 1:

Se produce entre el AP01 y el AP02 (PAS). Se trata de un cruzamiento con **Carretera del Grullo. Conil de la Frontera, (Cádiz)**.

- Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763626,9581 / Y: 4020077,7033
- Polígono 9; Parcela 9001
- Ref. Catastral: 11014A009090010000BT; Conil de la Frontera (Cádiz)

10.9.5 Relación de cruzamientos con arroyos y ríos

- CRUZAMIENTO 1:

Se produce en el tramo I subterráneo. Se trata de un cruzamiento con **Río Salado. Vejer de la Frontera, (Cádiz)**.

- Distancia horizontal a arquetas: > 5 m al cauce
- Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 764252,7511 / Y: 4019382,1249
- Polígono 38, Parcela 9002
Polígono 9, Parcela 9003
- Ref. Catastral: 11039A038090020000RG; Vejer de la Frontera (Cádiz)
11014A009090030000BM; Conil de la Frontera (Cádiz)

- CRUZAMIENTO 2:

Se produce en el tramo I subterráneo. Se trata de un cruzamiento con **Arroyo Innominado**.

- Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763708,0149 / Y: 4019922,4194
Polígono 9, Parcela 9005
- Ref. Catastral: 11014A009090050000BK; Conil de la Frontera (Cádiz)

10.9.6 Relación de cruzamientos con canalizaciones subterráneas

- CRUZAMIENTO 1:

Se produce en el tramo II aéreo. Se trata de un cruzamiento con **Canalización de agua subterránea, Conil de la Frontera, (Cádiz)**.

- Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763616,6812 / Y: 4020088,6382
- Distancia horizontal al apoyo AP02 (PAS) es de 14,16 m
- Distancia vertical del cable aéreo al suelo en ese punto es de 10,15 m



10.9.7 Relación de cruzamientos con líneas eléctricas

Se ha identificado el siguiente cruzamiento con la futura línea de evacuación:

- CRUZAMIENTO 1:
Se produce en la línea subterránea tramo I. Se trata de un **cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión Patria 20 kV hacia SE Conil, Conil de la Frontera, (Cádiz)**.
 - Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763628,9292 / Y: 4020035,7671

10.9.8 Relación de Ocupaciones con caminos

- OCUPACIÓN 1:
Se produce en el tramo I subterráneo. Se trata de una ocupación con un **Camino de Conil de la Frontera, (Cádiz)**.
 - Coordenadas inicio UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763828,9728, Y: 4019800,8513
 - Coordenadas final UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763616,4025, Y: 4020006,5852
 - Polígono 9; Parcela 9005
 - Ref. Catastral: 11014A009090050000BM; Conil de la Frontera (Cádiz)

10.9.9 Relación de cruzamientos con vías pecuarias

- CRUZAMIENTO 1:
Se produce en el tramo subterráneo. Se trata de un cruzamiento con **Vereda del Rodeo del término de Vejer, Vejer de la Frontera, (Cádiz)**.
 - Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 764419,8779 / Y: 4019401,9248
- CRUZAMIENTO 2:
Se produce entre AP01 y AP02. Se trata de un cruzamiento con **Vereda del camino de Medina Sidonia o del Grullo, Conil de la Frontera, (Cádiz)**.
 - Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 29), X: 763626,9695 / Y: 4020077,7155

10.10 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas.



Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz el límite establecido es de 100 micro teslas (100 μ T).

El límite recomendado para la exposición de campo eléctrico a 50 Hz es de 5 kV/m Campos eléctrico.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 120/153	

ANEXO: RBDA

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

ingenostrum

Avda. de la Constitución 34, 41001 Sevilla, Spain Tel: +34 955 265 260 info@ingenostrum.com www.ingenostrum.com

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 121/153	

AFECCIÓN SUBTERRÁNEA															
	DATOS CATASTRALES									SERVIDUMBRE DE LÍNEA					
Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CASTRAL	TERMINO MUNICIPAL	PARAJE	USO	NATURALEZA	DNI PROPIETARIO	Superficie Catastral (m²)	LONGITUD (m)	SERVIDUMBRE PERMANENTE (m²)	Ocupacion PERMANENTE HITOS (m²)	Ocupacion PERMANENTE ARQUETAS (m²)	Ocupación TEMPORAL (m²)	CAMINO DE ACCESO (m²)
1	38	6	11039A03800006	VEJER DE LA FRONTERA	PATRIA	Pastos-Matorral	PASTOS/MATORRAL/LABOR O LABRADÍO SECANO	75803151G 75803151G	225.854	77,44	77,44	0,16	1,44	302,42	
2	38	5	11039A03800005	VEJER DE LA FRONTERA	PATRIA	Pastos-Matorral	PASTOS/MATORRAL/LABOR O LABRADÍO SECANO	31152383X	107.891	87,80	87,80	0,32		351,17	
3	38	3	11039A03800003	VEJER DE LA FRONTERA	PATRIA	Pastos-Labor Secano	PASTOS/MATORRAL/LABOR O LABRADÍO SECANO	52301323J 31259884D 31392184J 31401795X 32847400L 32847401C 32847402K 32850388V	323.809	298,03	298,02	1,28		1191,95	
4	38	30	11039A03800030	VEJER DE LA FRONTERA	PATRIA	Labor Secano	PASTOS/LABOR O LABRADÍO SECANO	31401672W 31045288A 32852821N 32857467N	113.712	144,31	144,31	0,32		578,34	
5	10	1	11014A01000001	CONIL DE LA FRONTERA	MORAL	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO	31152383X	109.054	190,88	191,08	0,48	1,44	1371,35	
6	9	9003	11014A00909003	CONIL DE LA FRONTERA	RIO SALADO	Improductivo	LABOR O LABRADÍO SECANO	S4111001F	103.434	30,48	30,48				
7	9	30	11014A00900030	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	IMPRODUCTIVO	44052821R	17.724	205,55	205,78	0,48	1,44	878,27	
8	9	29	11014A00900029	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO	31366686E	19.179					146,08	
9	9	19	11014A00900019	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO		4.083	171,67	171,67	0,48		686,20	
10	9	8	11014A00900008	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO	75807537C	9.320	205,62	205,62	0,80		808,60	
11	9	9005	11014A00909005	CONIL DE LA FRONTERA	CAMINO DE CONIL	Improductivo	LABOR O LABRADÍO SECANO	P1101400H	10.131	296,17	296,08			447,39	
12	9	94	11014A00900094	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	IMPRODUCTIVO	E11374758	16.599					464,48	
13	9	95	11014A00900095	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO		15.981					378,21	
14	9	1	11014A00900001	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO	31114552Z	11.040	74,18	72,90	0,16	1,44	342,06	
16	-	-	11014A02309000	CONIL DE LA FRONTERA	CALLE DEL TURISMO	Vía comunicación	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	P1101400H	232.832	120,59	120,16		7,20	509,16	
17	-	-	4706501TF2240N	CONIL DE LA FRONTERA			-		2.092	16,74	16,74			66,37	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 122/153



AFECCIÓN AÉREA																	
	DATOS CATASTRALES								APOYOS					VUELO			
Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CASTAstral	TERMINO MUNICIPAL	PARAJE	USO	NATURALEZA	DNI PROPIETARIO	Superficie Catastral (m²)	Nº APOYOS (Cantidad)	APOYO	OCUPACIÓN PERMANENTE APOYO (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (MONTAJE APOYOS) (m²)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS (m²)	LONGITUD (m)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m²)	ZONA DE SEGURIDAD (m²)
14	9	1	11014A00900001	CONIL DE LA FRONTERA	VEGA DE LA DEHESA	Labor Secano	LABOR O LABRADÍO SECANO	31114552Z	11.040	1	AP01 (PAS)	16,56	400,00	287,74	42,78	178,65	170,98
15	9	9001	11014A00909001	CONIL DE LA FRONTERA	CARRIL DEL GRULLO	Improductivo	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	S4111001F	39.690		AP02 (PAS)			35,05738414	23,824	105,1479772	95,566709
16	-	-	11014A02309000	CONIL DE LA FRONTERA	CALLE DEL TURISMO	Vía comunicación	-	P1101400H	232.832	1	AP02 (PAS)	12,88810444	400	60,44171087	12,74358	44,59346279	51,295864

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 123/153



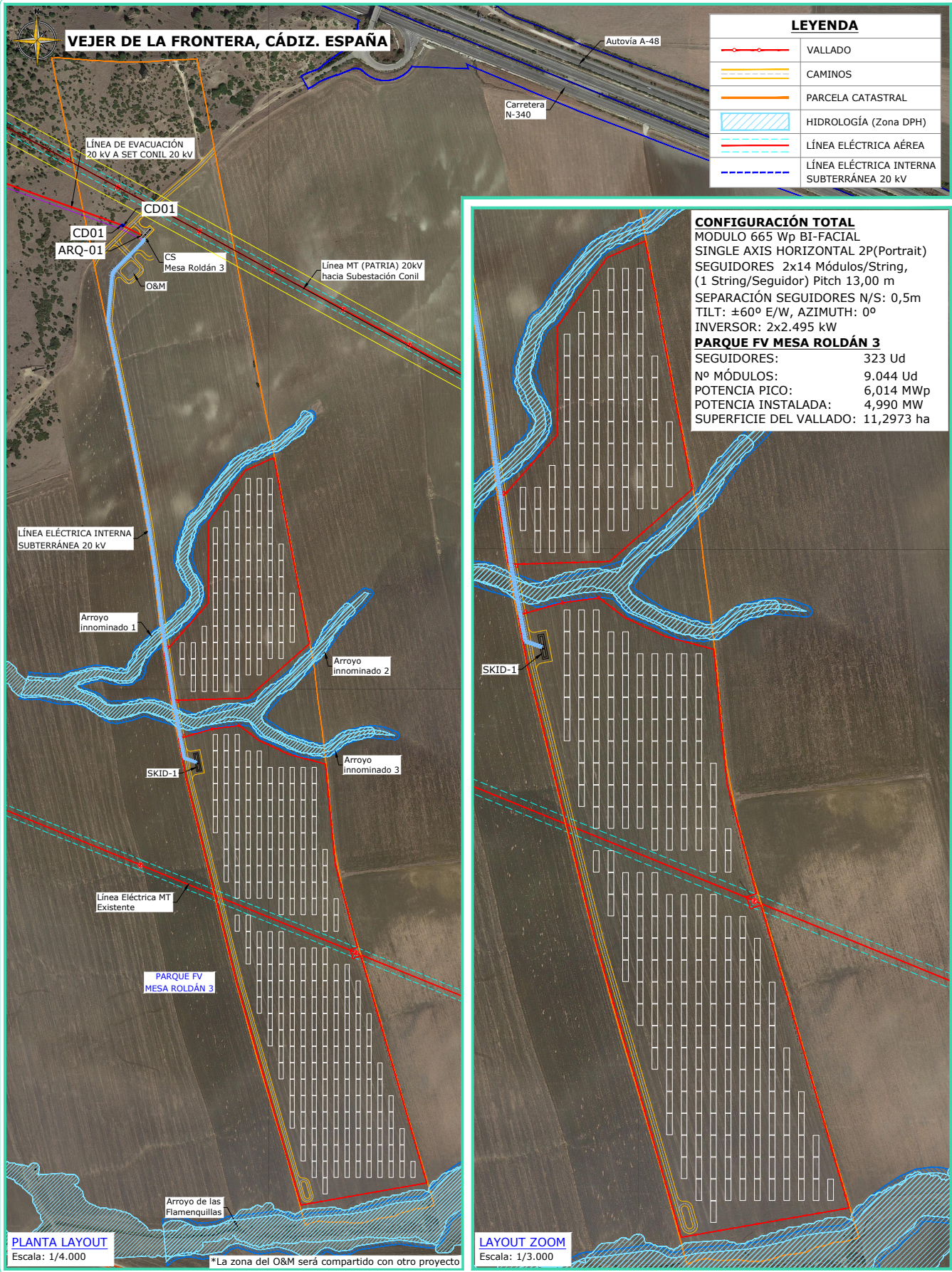
ANEXO: PLANOS

Nº Reg. Entrada: 202699902158132. Fecha/Hora: 05/03/2026 11:26:36

ingenostrum

Avda. de la Constitución 34, 41001 Sevilla, Spain Tel: +34 955 265 260 info@ingenostrum.com www.ingenostrum.com

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 124/153	



REV	CONCEPTO	PROYECTO	DIBUJO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	MFT	JML	JBM
1A	MODIFICACIÓN GENERAL	CVJ	APC	AMF	CVJ
2A	ACTUALIZACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA	PRG	PRG	PRG	PRG

PARQUE FOTOVOLTAICO FV MESA ROLDÁN 3		ingenostrum. Executing your renewable vision	
LAYOUT GENERAL		NOMBRE	FECHA
SITUACIÓN VEJER DE LA FRONTERA, CÁDIZ, ANDALUCÍA		PROYECTADO	PRG 06/07/2023
CONTACTO:		DIBUJADO	PRG 20/02/2026
		REVISADO	PRG 20/02/2026
		APROBADO	PRG 20/02/2026

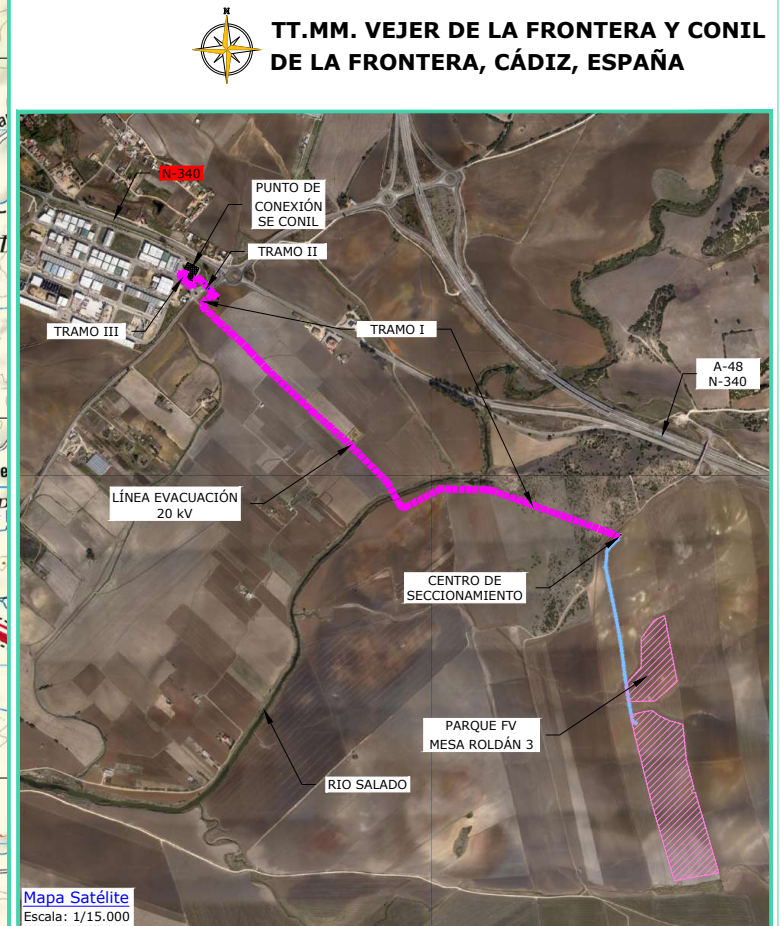
TIPO A3
ESCALA
VARIAS
Nº DE PLANO
GN.102-2A

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºD. 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 125/153





<u>LEYENDA</u>	
	Línea evacuación desde CS a SE Conil
	Línea conexión interna desde FV con CS
	Centro de seccionamiento
	SE Conil

REV	CONCEPTO
0A	EMISIÓN INICIAL
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA SUBTERRANEA
2A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE LÍNEA DE EVACUACIÓN
3A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE LÍNEA DE EVACUACIÓN
4A	INCORPORACIÓN DE ANDEDA

PROYECTADO	DIBUADO	REVISADO	APROBADO	REV	CONCEPTO
JML	ASD	CMF	JBM		
CVJ	APC	CMF	CVJ		
CVJ	JMG	CMF	CVJ		
CVJ	MFT	CMF	CVJ		
PRG	PSR	AMR	JMO		

[illegible]

0400	LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
	LOCALIZACIÓN	
	SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	
		CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	PRG	17/02/2026	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO	PSR	17/02/2026	
REVISADO	AMR	17/02/2026	
APROBADO	JMO	17/02/2026	

Nº DE PLANO
CH 300 44

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

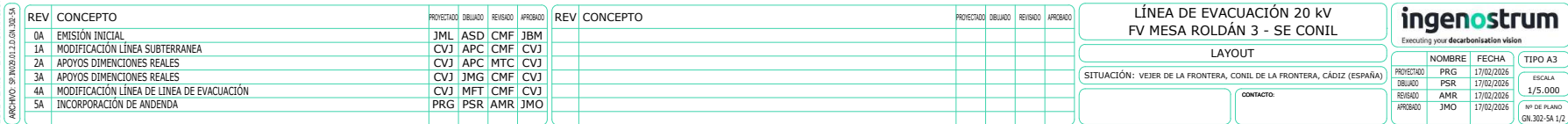
05/03/2026

VERIFICACIÓN

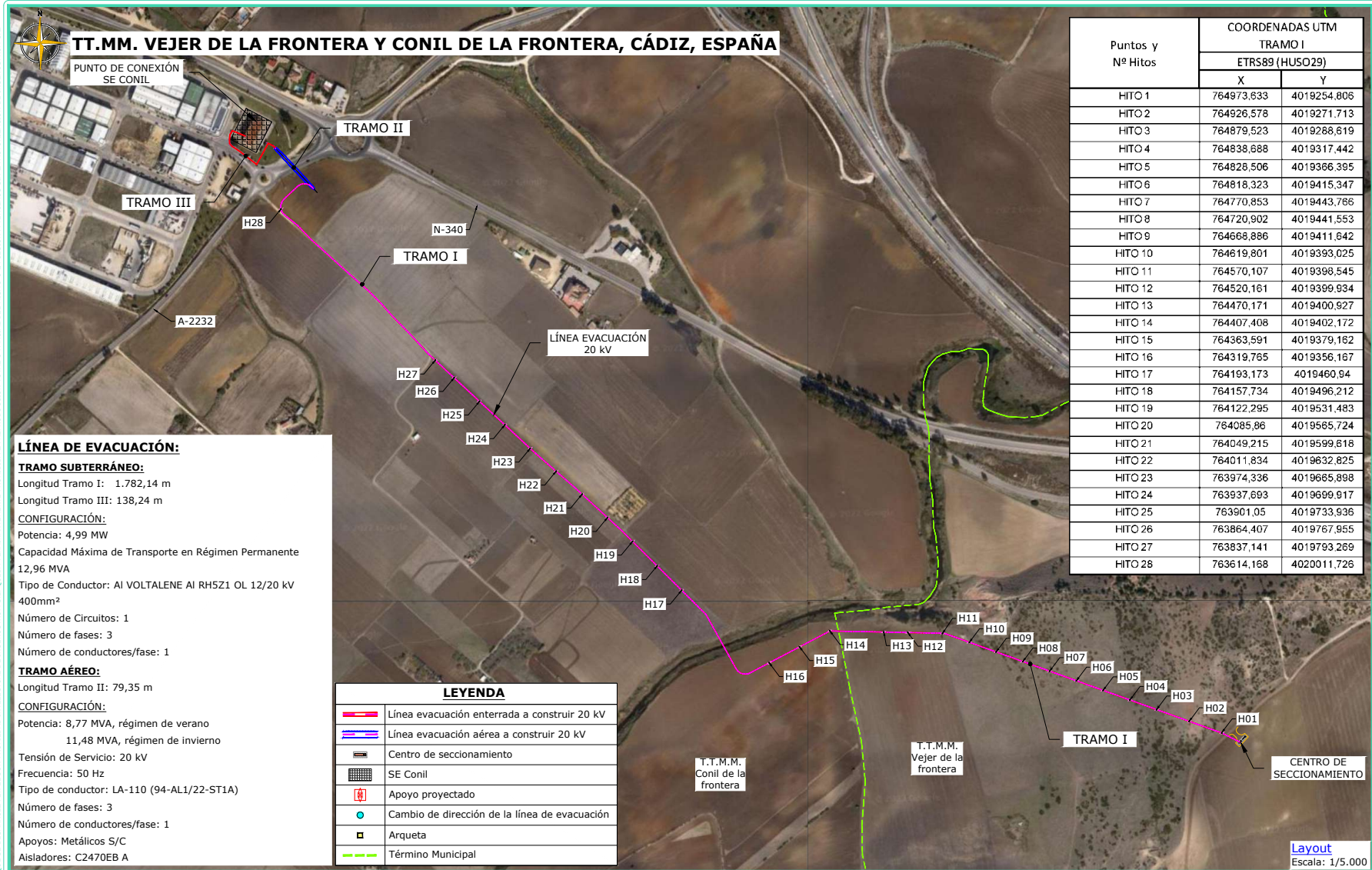
PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 126/153





INGENOSTRUM S.L. - Área de la Construcción, 36-A-08, 41001 Sevilla, Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83862, Inscripción 1ª, C.I.F. B-81632872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVO: SP_000501.DWG, 08.305.5A



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	JBM						
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA SUBTERRANEA	CVJ	APC	CMF	CVJ						
2A	APOYOS DIMENSIONES REALES	CVJ	APC	MTC	CVJ						
3A	APOYOS DIMENSIONES REALES	CVJ	JMG	CMF	CVJ						
4A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	MFT	CMF	CVJ						
5A	INCORPORACIÓN DE ANENDIA	PRG	PSR	AMR	JMO						

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL		ingenostrum Executing your decarbonisation vision	
LAYOUT		NOMBRE	FECHA
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)		PROYECTADO PRG	17/02/2026
CONTACTO:		DIBUJADO PSR	17/02/2026
		REVISADO AMR	17/02/2026
		APROBADO JMO	17/02/2026
		TIPO A3	ESCALA 1/5.000
		Nº DE PLANO GN.302-SA.2/2	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 128/153	

INGENOSTRUM, S.L. - Auto de la Construcción 34-1-R-41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 612, Folio 140, Inscrito el 08/02/2025, Inscripción 18, C.I.F. B-0837873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVO: SP-IND001.2.0.0.0.301-54

Puntos y Cambios de Dirección	COORDENADAS UTM	
	TRAMO I	
	ETR589 (HUSO29)	
	X	Y
CS	764999.86	4019241.67
ARQ-1	764996.93	4019243.15
CD01 (R15)	764975.33	4019254.08
	764973.63	4019254.81
CD02 (R15)	764574.93	4019398.06
	764570.15	4019398.94

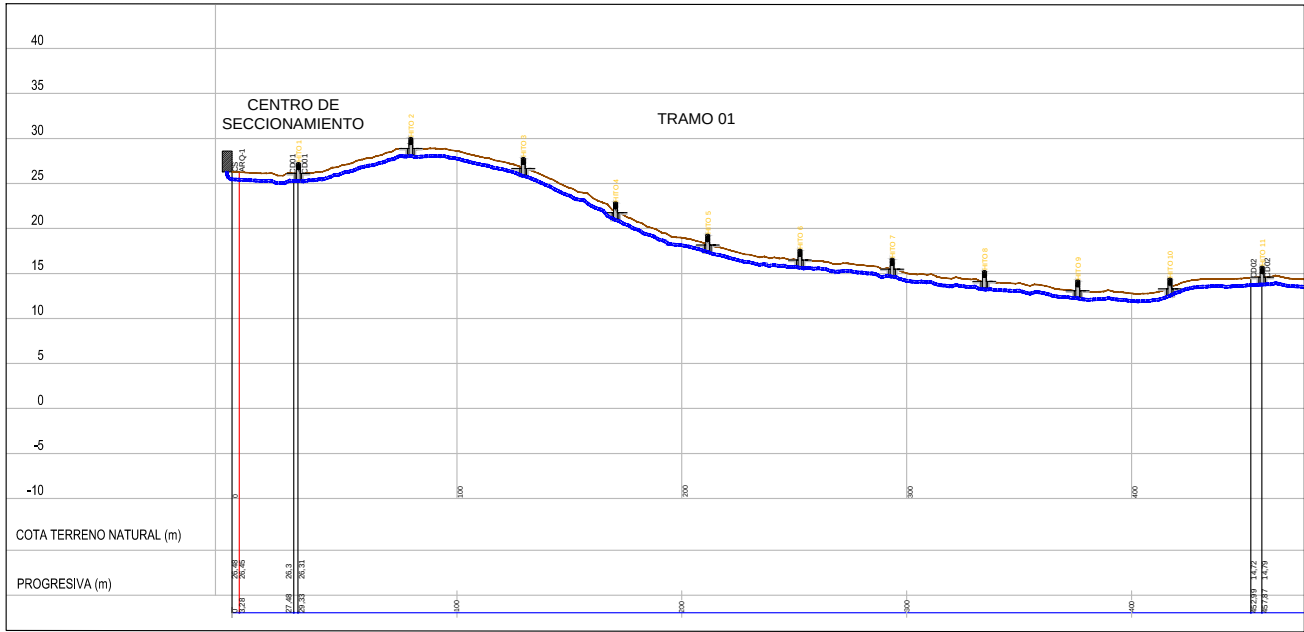
LÍNEA EVACUACIÓN 20 kV
Longitud total: 1.999,73 m

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO I
Longitud: 1.782,14 m
Conductor: AI VOLTALENE H COMPACT AI RH5Z1 OL 12/20 kV 400mm²

TRAMO AÉREO
TRAMO II
Longitud: 79,35 m
Conductor: LA-110 (94-AL1/22-ST1A)

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO III
Longitud: 138,24 m
Conductor: AI VOLTALENE H COMPACT AI RH5Z1 OL 12/20 kV 400mm²

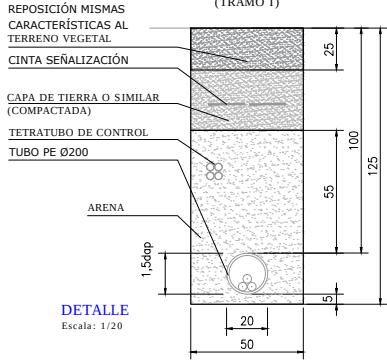
LEYENDA	
	Terreno natural en perfil
	Línea subterránea tramo I en perfil
	Línea Aérea tramo II en perfil
	Línea subterránea tramo III en perfil



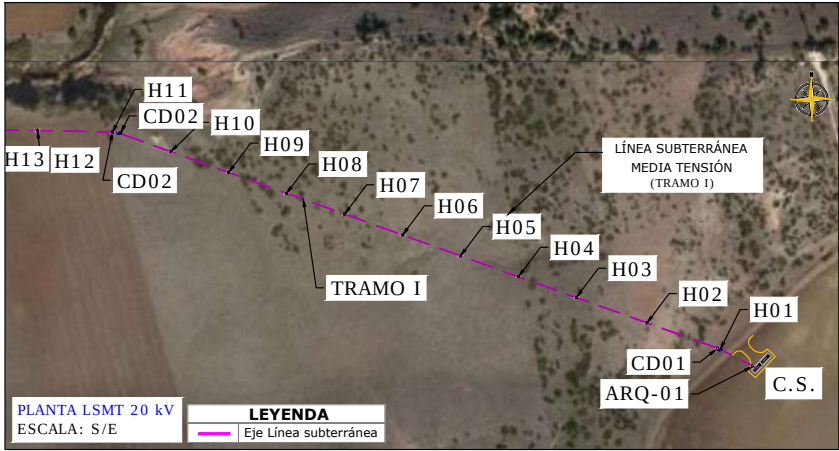
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/2000
V: 1/500

CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO SIMPLE CIRCUITO
ENTRE (A1 A CD-14) (A3 A CD20) (CD-30 A CD33)
(TRAMO I)



DETALLE
Escala: 1/20



PLANTA LSMT 20 kV
ESCALA: S/E

LEYENDA	
	Eje Línea subterránea

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBUNDO	REBUNDO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	JBM
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA	CVJ	APC	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN DISTANCIA AP04 A VEREDA	CVJ	APC	MTG	CVJ
3A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	JMG	CMF	CVJ
4A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	MFT	CMF	CVJ
5A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	ASD	CMF	CVJ

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBUNDO	REBUNDO	APROBADO

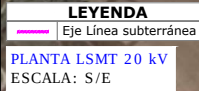
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
PLANTA Y PERFIL	
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum	
Executing your decarbonisation vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO CVJ	23/04/2024
DEBUNDO ASD	19/02/2026
REBUNDO CMF	19/02/2026
APROBADO CVJ	19/02/2026
TIPO A3	ESCALA
VARIAS	
Nº DE PLANO EL-301-SA 1/4	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 129/153	



DETALLE
Escala: 1/20

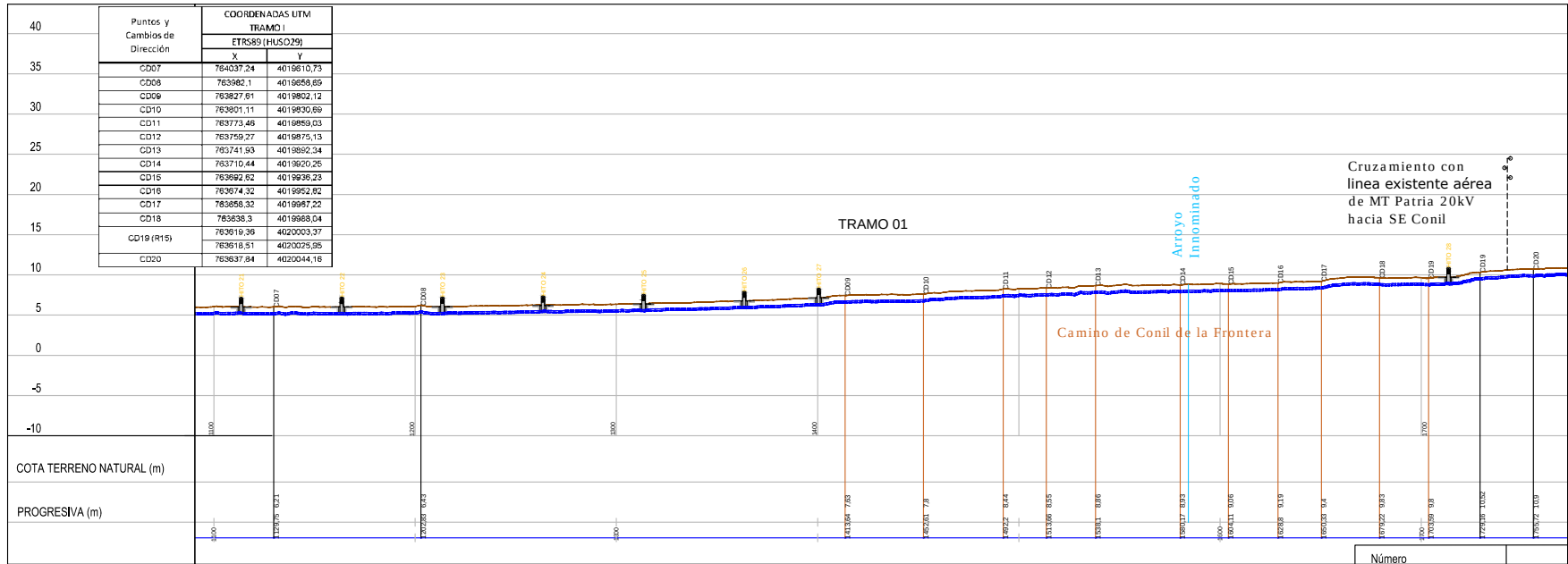


	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	CVJ	23/04/2024	ESCALA VARIAS
DEBUIDO	ASD	19/02/2026	
REVISADO	CMF	19/02/2026	
APROBADO	CVJ	19/02/2026	

Nº DE PLANO
EL.301-SA 3/4

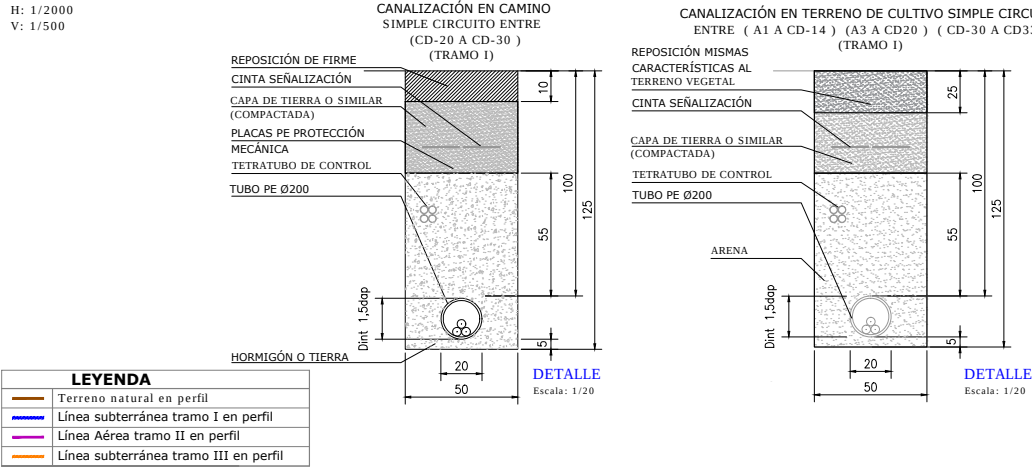


INGENOSTRUM, S.L. - Auto de la Construcción 34-1-R-41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 512, Folio 140, Inscrito en el Registro de la Propiedad de Ingeniería, inscripción 18, C.I.F. B-0137873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/2000
V: 1/500

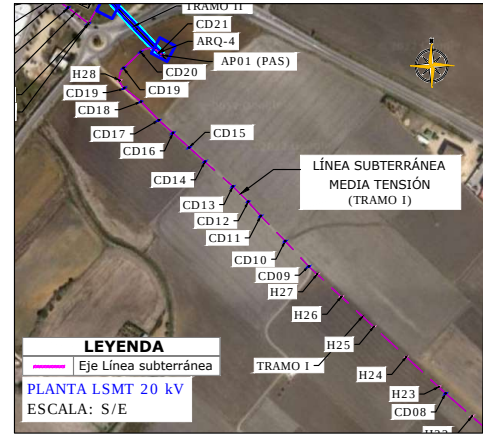


LÍNEA EVACUACIÓN 20 kV
Longitud total: 1.999,73 m

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO I
Longitud: 1.782,14 m
Conductor: AI VOLTALENE H COMPACT
AI RH5Z1 OL 12/20 kV 400mm²

TRAMO AÉREO
TRAMO II
Longitud: 79,35 m
Conductor: LA-110 (94-AL1/22-ST1A)

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO III
Longitud: 138,24 m
Conductor: AI VOLTALENE H COMPACT
AI RH5Z1 OL 12/20 kV 400mm²



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBUTADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	JBM
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA	CVJ	APC	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN DISTANCIA AP04 A VEREDA	CVJ	APC	MTC	CVJ
3A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	JMG	CMF	CVJ
4A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	MFT	CMF	CVJ
5A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	ASD	CMF	CVJ

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBUTADO	REVISADO	APROBADO

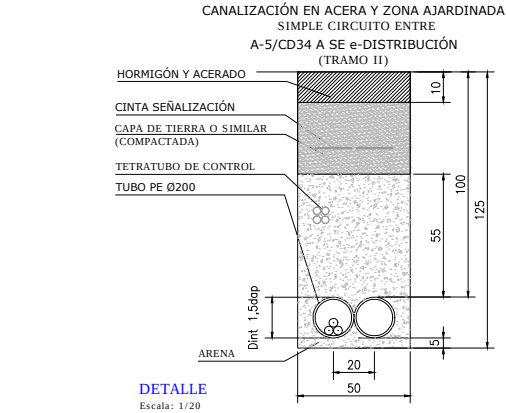
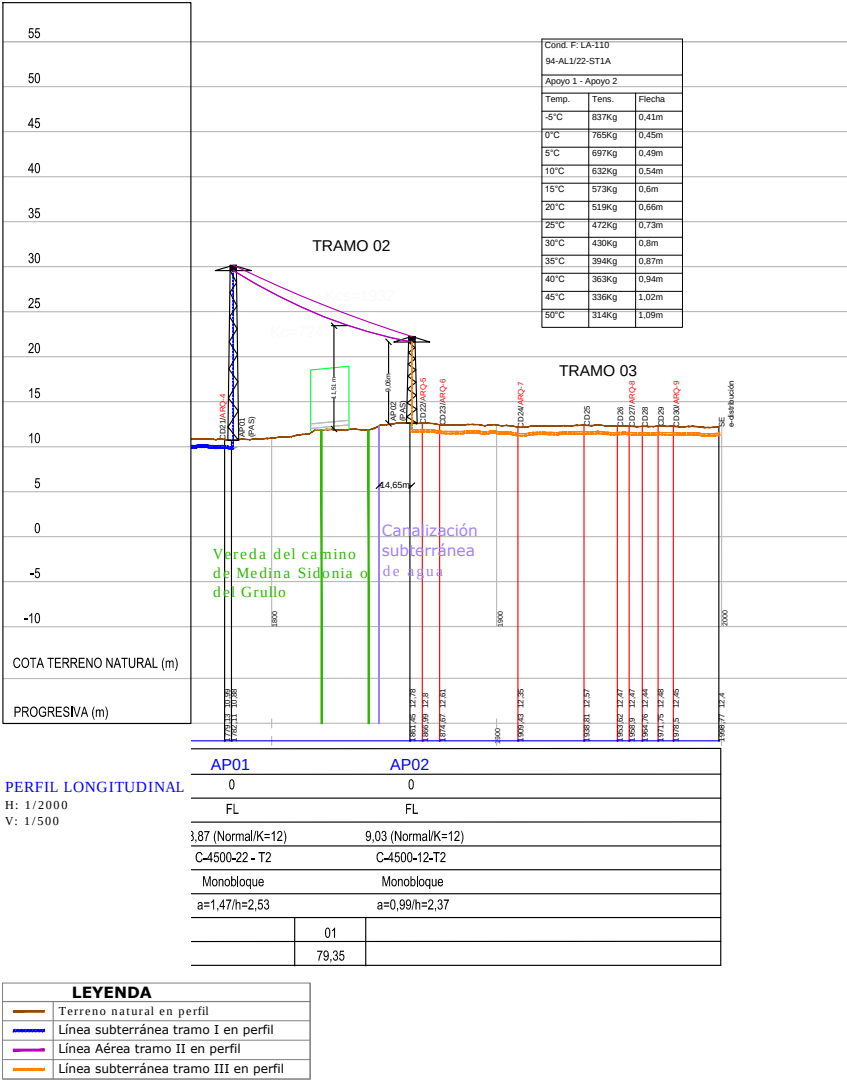
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
PLANTA Y PERFIL	
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum	
Executing your decarbonisation vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO	CVJ
DEBUTADO	ASD
REVISADO	CMF
APROBADO	CVJ
TIPO A3	ESCALA
	VARIAS
Nº DE PLANO EL-301-SA 2/4	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN		
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 131/153



INGENOSTRUM, S.L. - Auto de la Construcción 34-1-R, 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 512, Folio 140, Inscrito SE-23852, Inscripción 18, C.I.F. B-0837873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELLECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVO SP: MOD001.2.0.6.301-5A

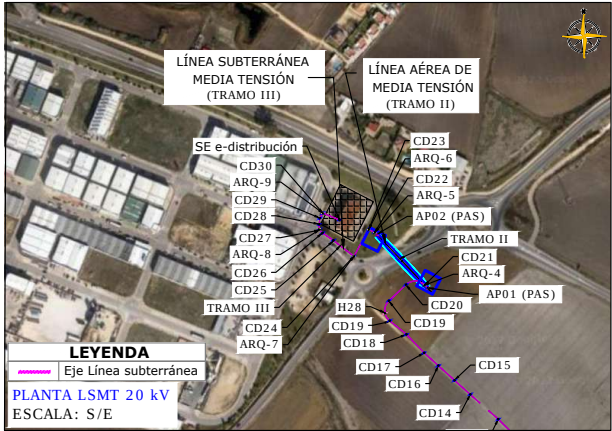


LÍNEA EVACUACIÓN 20 kV
Longitud total: 1.999,73 m

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO I
Longitud: 1.782,14 m
Conductor: Al VOLTALENE H COMPACT
Al RH521 OL 12/20 kV 400mm²

TRAMO AÉREO
TRAMO II
Longitud: 79,35 m
Conductor: LA-110 (94-AL1/22-ST1A)

TRAMO SUBTERRÁNEO
TRAMO III
Longitud: 138,24 m
Conductor: Al VOLTALENE H COMPACT
Al RH521 OL 12/20 kV 400mm²



Puntos y Cambios de Dirección	COORDENADAS UTM	
	TRAMO I	
	ETRS89 (HUSO29)	
	X	Y
CD21	763658,93	4020043,65
ARQ-4	763658,93	4020043,65

Nº de Apoyos	COORDENADAS UTM	
	TRAMO II	
	ETRS89 (HUSO29)	
	X	Y
AP01 (PAS)	763661,02	4020041,49
AP02 (PAS)	763606,68	4020099,31

Puntos y Cambios de Dirección	COORDENADAS UTM	
	TRAMO III	
	ETRS89 (HUSO29)	
	X	Y
CD22	763602,66	4020103,15
ARQ-5	763602,66	4020103,15
CD23	763595,81	4020106,62
ARQ-6	763595,81	4020106,62
CD24	763578,99	4020076,2
ARQ-7	763578,99	4020076,2
CD25	763555,82	4020084,26
CD26	763543,46	4020102,42
CD27	763540	4020106,41
ARQ-8	763540	4020106,41
CD28	763539,83	4020112,26
CD29	763540,46	4020119,22
CD30	763543,91	4020125,02
ARQ-9	763543,91	4020125,02
SE E-Distribución	763562,61	4020117,19

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBIDO	REBADO	APROBADO	REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBIDO	REBADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	JBM						
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA	CVJ	APC	CMF	CVJ						
2A	MODIFICACIÓN DISTANCIA AP04 A VEREDA	CVJ	APC	MTC	CVJ						
3A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	JMG	CMF	CVJ						
4A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	MFT	CMF	CVJ						
5A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN	CVJ	ASD	CMF	CVJ						

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
PLANTA Y PERFIL	
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	CVJ	23/04/2024	ESCALA
DEBIDO	ASD	19/02/2026	VARIAS
REVISADO	CMF	19/02/2026	Nº DE PLANO
APROBADO	CVJ	19/02/2026	EL-301-SA 4/4

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 132/153	

RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA LÍNEA DE EVALUACIÓN 20 M DE CV PARA EL SECTOR 3, SE CONJUNTO SUBITERMINO A												
Nº de finca según proyecto	Provincia	Termino Municipal	Pol.	Par.	Referencia Catastral	Mediciones					Naturaleza	
						Superficie Catastral (m ²)	Cable (m)	Superficie Temporal (m ²)	Superficie Perpetua (m ²)	Cerimio de aceno a Centro de Sección (m)		
1	Cañari	Vejeir de la Frontera	38	6	1103940000000000000	225,854	77,64	77,64	302,42	536,29	PASTOS/MATORRAL/LABOR/LABORADO SECANO	
2	Cañari	Vejeir de la Frontera	38	6	1103940000000000000	307,491	87,30	87,30	394,79	511,15	PASTOS/MATORRAL/LABOR/LABORADO SECANO	
3	Cañari	Vejeir de la Frontera	38	6	1103940000000000000	321,885	100,88	100,88	298,03	433,92	PASTOS/MATORRAL/LABOR/LABORADO SECANO	
4	Cañari	Vejeir de la Frontera	38	30	1103940000000000000	113,142	14,41	14,41	578,34	-	PASTOS/LABOR/LABORADO SECANO	
5	Cañari	Cent de la Frontera	39	13	1103440000000000000	131,054	130,68	130,68	137,35	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
6	Cañari	Cent de la Frontera	9	0001	1103440000000000000	113,142	40,48	40,48	-	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
7	Cañari	Cent de la Frontera	9	30	1103440000000000000	17,734	235,65	235,65	878,27	-	IMPEDIMENTO	
8	Cañari	Cent de la Frontera	29	29	1103440000000000000	18,179	18,179	18,179	-	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
9	Cañari	Cent de la Frontera	9	0001	1103440000000000000	4,083	16,767	16,767	680,20	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
10	Cañari	Cent de la Frontera	9	0001	1103440000000000000	4,083	29,133	29,133	888,60	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
11	Cañari	Cent de la Frontera	9	0001	1103440000000000000	30,333	236,17	236,17	290,88	441,91	LAVOR/LABORADO SECANO	
12	Cañari	Cent de la Frontera	9	94	1103440000000000000	16,109	-	-	454,48	-	IMPEDIMENTO	
13	Cañari	Cent de la Frontera	95	95	1103440000000000000	35,133	98,1	98,1	139,73	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
14	Cañari	Cent de la Frontera	9	1	1103440000000000000	11,940	74,38	74,38	342,06	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
15	Cañari	Cent de la Frontera	23	0001	1103440000000000000	232,862	130,88	130,88	509,16	-	LAVOR/LABORADO SECANO	
16	Cañari	Cent de la Frontera	49	0001	4906051290000000000	2,062	16,74	16,74	66,37	-	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	

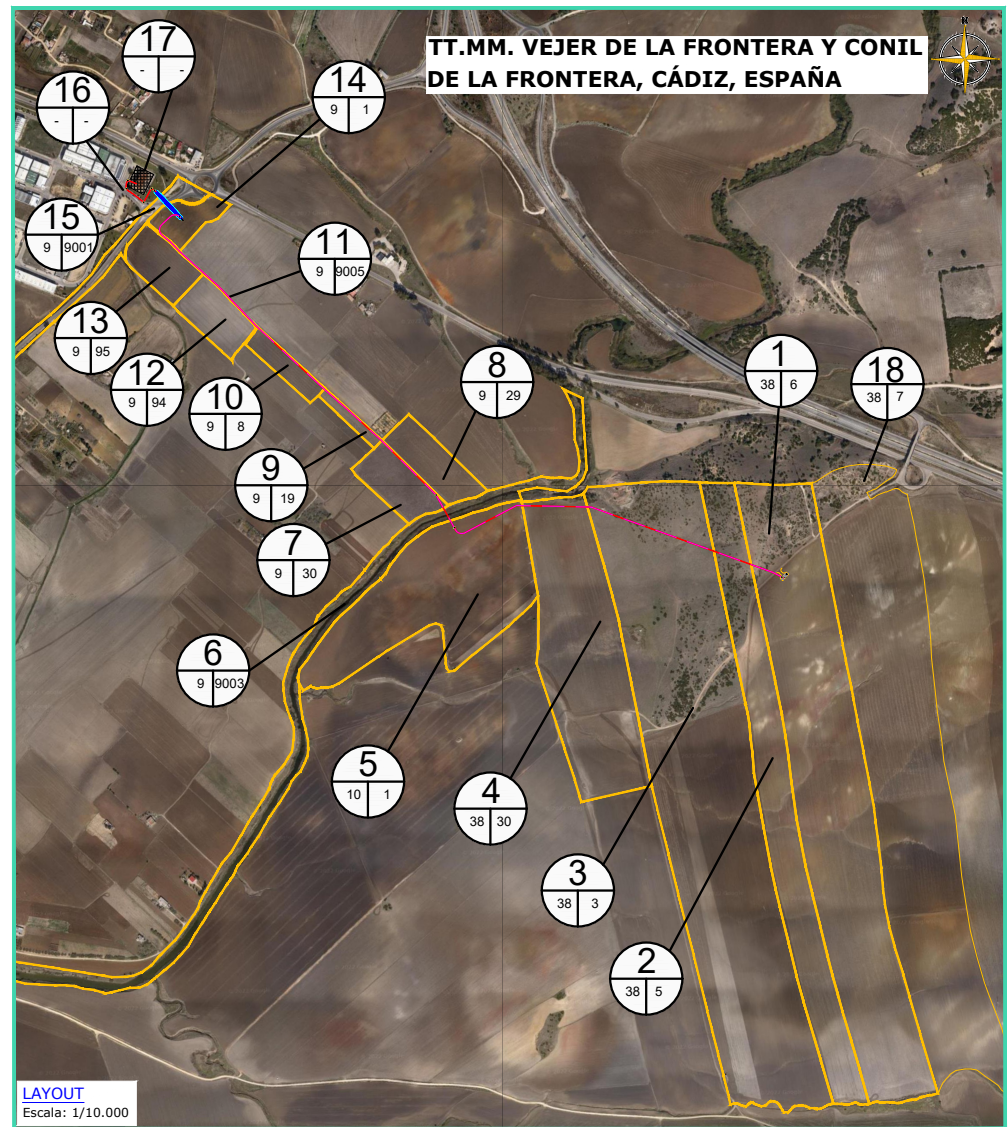
RELACION DE BENEFICIOS Y GASTOS AFECTADOS POR LA LÍNEA DE EVALUACIÓN 20 Y 21 CP MESA REDONDA - 3.ª CONJ. - TRAMO AEREO															
Nº de folio registro	Procedencia	Termino Municipal	Pto. Pto.	Referencia Catastral	Alcobendas						Naturaleza	Apropios que originan la afectación			
					Superficie Catastral (m ²)	Superficie (m ²)	Calle (m ²)	Servidumbre (m ²)	Servidumbre (m ²)	Nº Apoyos			Superficie Aspos (m ²)	Temperal (m ²)	
14	Cádiz	Costil de la Frontera	3.ª	13054404000000	21,80	1	36,46	42,98	276,05	271,06	AP02 (FAS)	287,64	600,01	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	AP02 (FAS)
15	Cádiz	Costil de la Frontera	3.ª	13054404000000	89,00	1	12,49	32,74	65,25	62,52	AP02 (FAS)	68,76	600,01		AP02 (FAS)
16	Cádiz	Costil de la Frontera	3.ª	13054404000000	25,82	1	12,49	32,74	65,25	62,52	AP02 (FAS)	68,76	600,01		AP02 (FAS)
20	Cádiz	Costil de la Frontera	3.ª	13050014000000	110,50	1	12,49	32,74	65,25	62,52	AP02 (FAS)	204,74	600,01		AP02 (FAS)

Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS CATASTRALES			RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS					REVISIÓN RE CORRECCIÓN RE VILLADO (m²)	REVISIÓN RE CORRECCIÓN RE VILLADO (m²)	REVISIÓN RE CORRECCIÓN RE VILLADO (m²)
	POLIGÓ- NO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	TÉRMINO MUNICIPAL	PARAJE	USO	NATURALEZA	Superficie Total (m²)			
1	38	6	11039AD300006	VEJER DE LA FRONTERA	PATENA	Pastos- Matorral	PASTOS/MATORRAL LABOR O LABRADO SECANO	225,854	112,905	52,215	50,00
18	38	7	11039AD300007	VEJER DE LA FRONTERA			PASTOS/MATORRAL LABOR O LABRADO SECANO	253,982	-	536,39	

LEYENDA	
	Línea subterránea a construir 20 kV
	Línea aérea a construir 20 kV
	Apoyo proyectado
	SE Conil



C NÚMERO CATASTRAL DE LA PARCELA

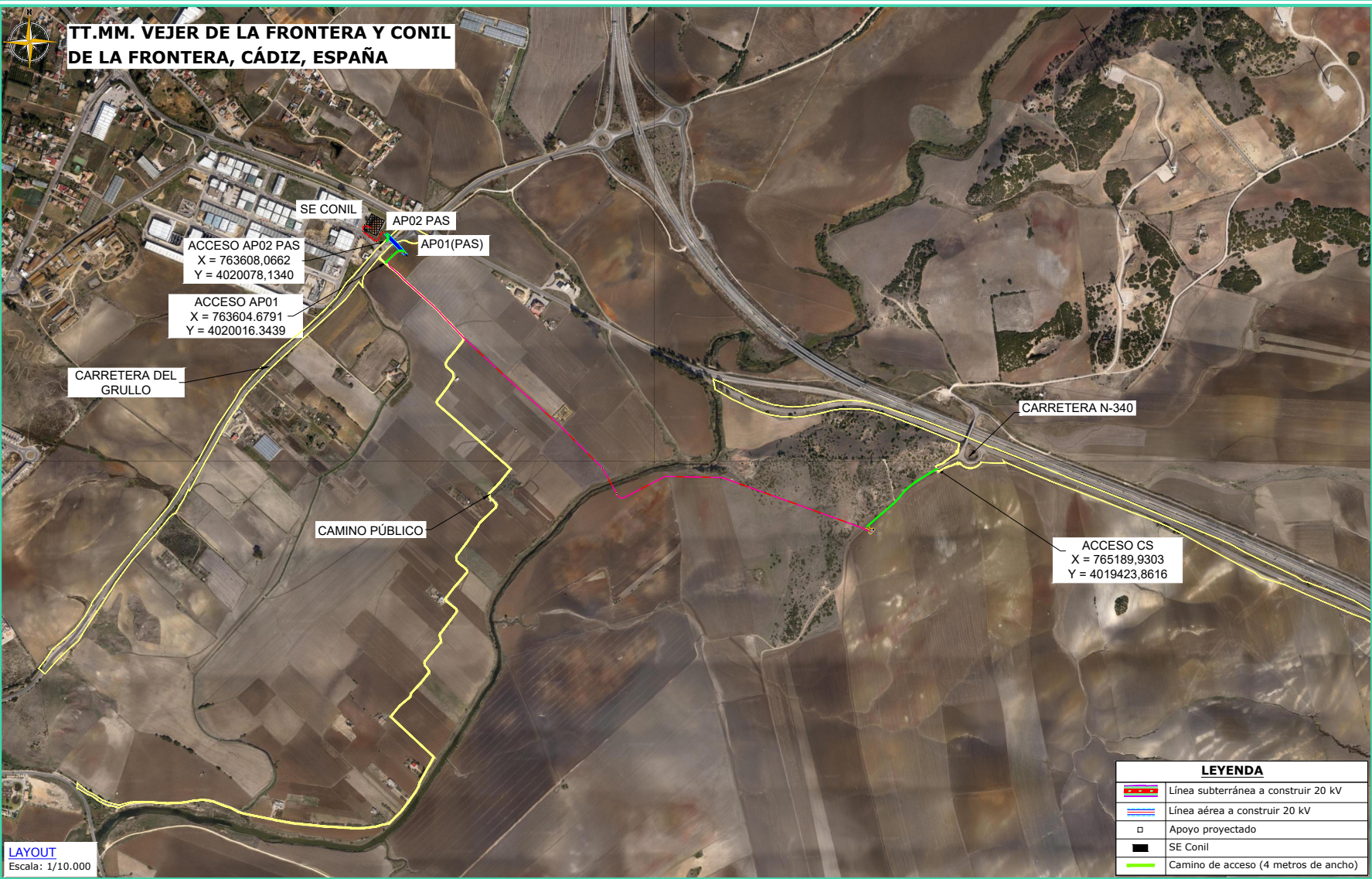
[illegible][illegible]

APPROBADO	JMO	17/02/2026	Nº DE PLANO DU.000.2A.1/3
-----------	-----	------------	------------------------------

PÁG. 133/153



INGENOSTRUM S.L. - Área de la Construcción, 34-A-08, 41001 Sevilla, Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Mpl. SE-83862, Inscripción 1.ª, C.I.F. B-91632672. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVOS: IN020012.0.00.000-2A



REV	CONCEPTO
0A	EMISIÓN INICIAL
1A	MODIFICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN
2A	INCORPORACIÓN DE ANENDIA

PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
JML	JMP	CMF	CVJ
JML	MFT	CMF	CVJ
PRG	PSR	AMR	JMO

REV	CONCEPTO

PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

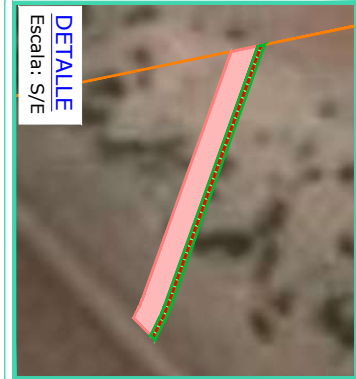
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

ACCESOS A APOYOS

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

CONTACTO:

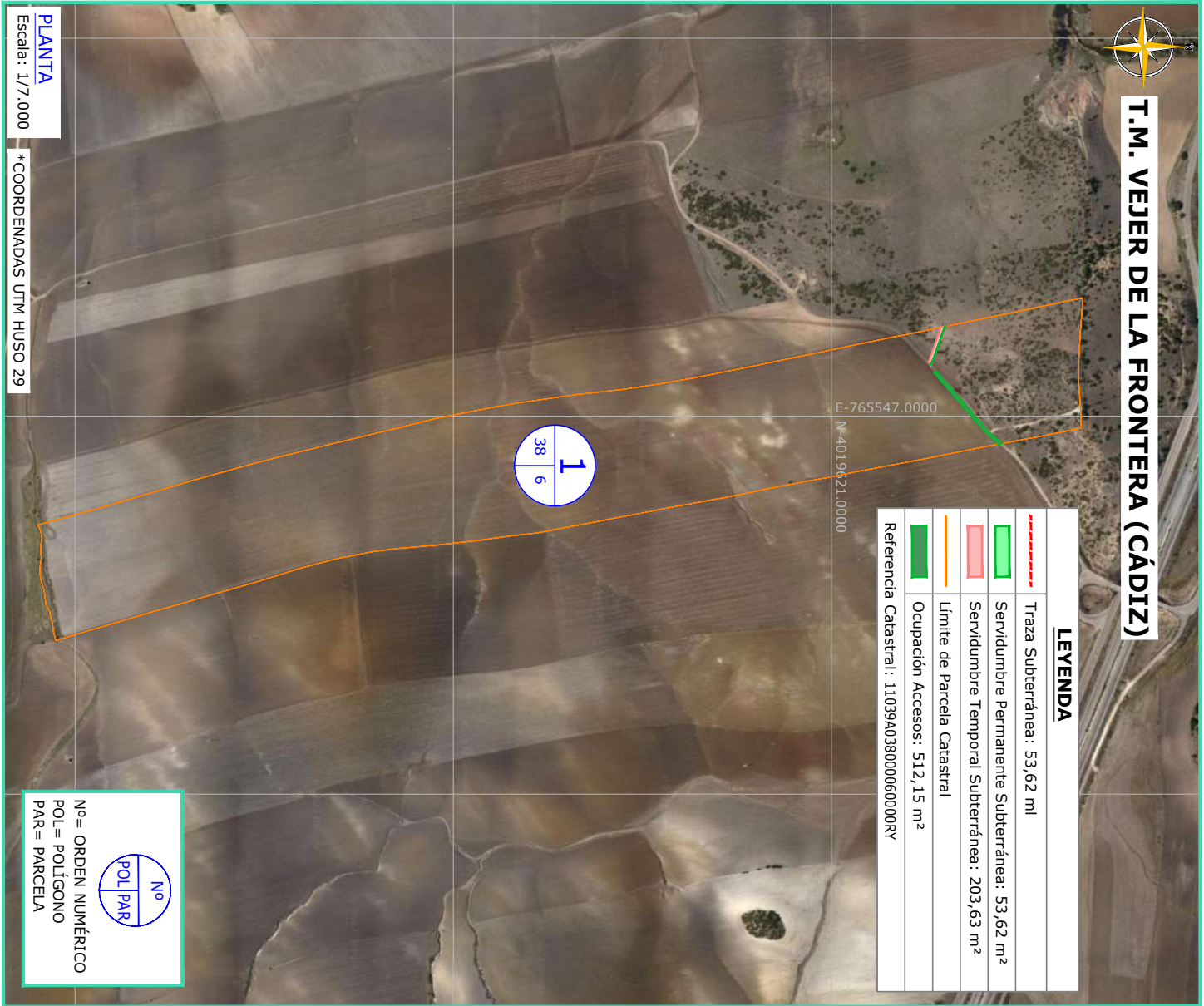
ingenostrum				Executing your decarbonisation vision	
NOMBRE	FECHA	TIPO A3	ESCALA	Nº DE PLANO	
PROYECTADO	PRG	17/02/2026	1/10.000	00.000-2A-2/2	
DIBUJADO	PSR	17/02/2026			
REVISADO	AMR	17/02/2026			
APROBADO	JMO	17/02/2026			



DETALLE
Escala: S/E

PLANTA
Escala: 1/7.000

*COORDENADAS UTM HUSO 29



T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

LEYENDA

	Traza Subterránea: 53,62 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 53,62 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 203,63 m²
	Límite de Parcela Catastral
	Ocupación Accesos: 512,15 m²

Referencia Catastral: 11039A03800006000RY

1
38 6

Nº
POL PAR

Nº = ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR = PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.001-2A

REV

CONCEPTO

0A

EMISIÓN INICIAL

1A

MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA

2A

MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA

PROYECTADO

DIBUJADO

REVISADO

APROBADO

JML

ASD

CMF

CVJ

CVJ

JMG

CMF

CVJ

CVJ

MFT

CMF

CVJ

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

PROYECTADO

NOMBRE

FECHA

TIPO A4

PROYECTADO

CVJ

24/05/2022

ESCALA

DIBUJADO

MFT

03/12/2025

1/7.000

REVISADO

CMF

03/12/2025

Nº DE PLANO

APROBADO

CVJ

03/12/2025

DU.001-2A

ingenostрум

Escalando your decarbonisation vision

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

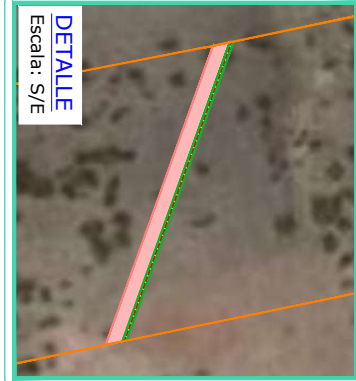
05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 135/153





DETALLE
Escala: S/E

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.002-2A

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	

ingenostрум	
Escribiendo your decarbonisation vision	
PROYECTO	FECHA
DELIVADO	24/05/2022
REVISADO	03/12/2025
APROBADO	03/12/2025
CVJ	CVJ
ESCALA	1/7.000
Nº DE PLANO	DU.002-2A

REV	CONCEPTO	PROYECTO	DELIVADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ

PLANTA
Escala: 1/7.000

LEYENDA

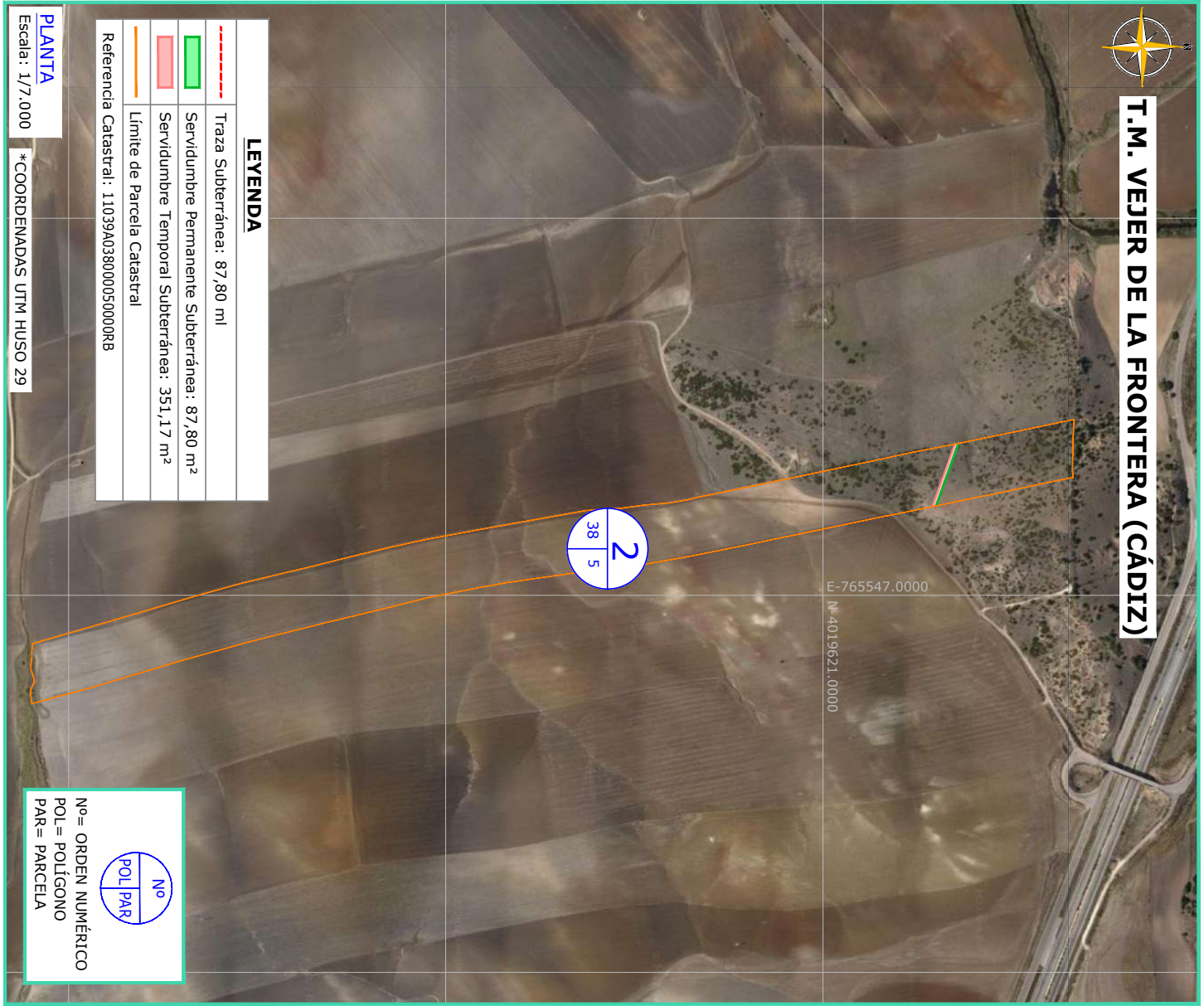
---	Traza Subterránea: 87,80 ml
■	Servidumbre Permanente Subterránea: 87,80 m²
■	Servidumbre Temporal Subterránea: 351,17 m²
—	Límite de Parcela Catastral

Referencia Catastral: 11039A0380000500000RB

2

38 5

Nº = ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR = PARCELA



T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 136/153



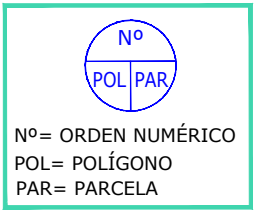
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



LEYENDA	
---	Traza Subterránea: 298,03 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 298,02 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 1191,95 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11039A038000030000RW	

PLANTA
Escala: 1/7.000

*COORDENADAS UTM HUSO 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRANEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRANEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
3A	INCORPORACIÓN DE ANDENDA	PRG	PSR	AMR	JMO

ARCHIVO: SP-IN029-01.2.D.DU.003-3A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 kV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A4
PROYECTADO	PRG	17/02/2026	ESCALA 1/7.000 Nº DE PLANO DU.003-3A
DIBUJADO	PSR	17/02/2026	
REVISADO	AMR	17/02/2026	
APROBADO	JMO	17/02/2026	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

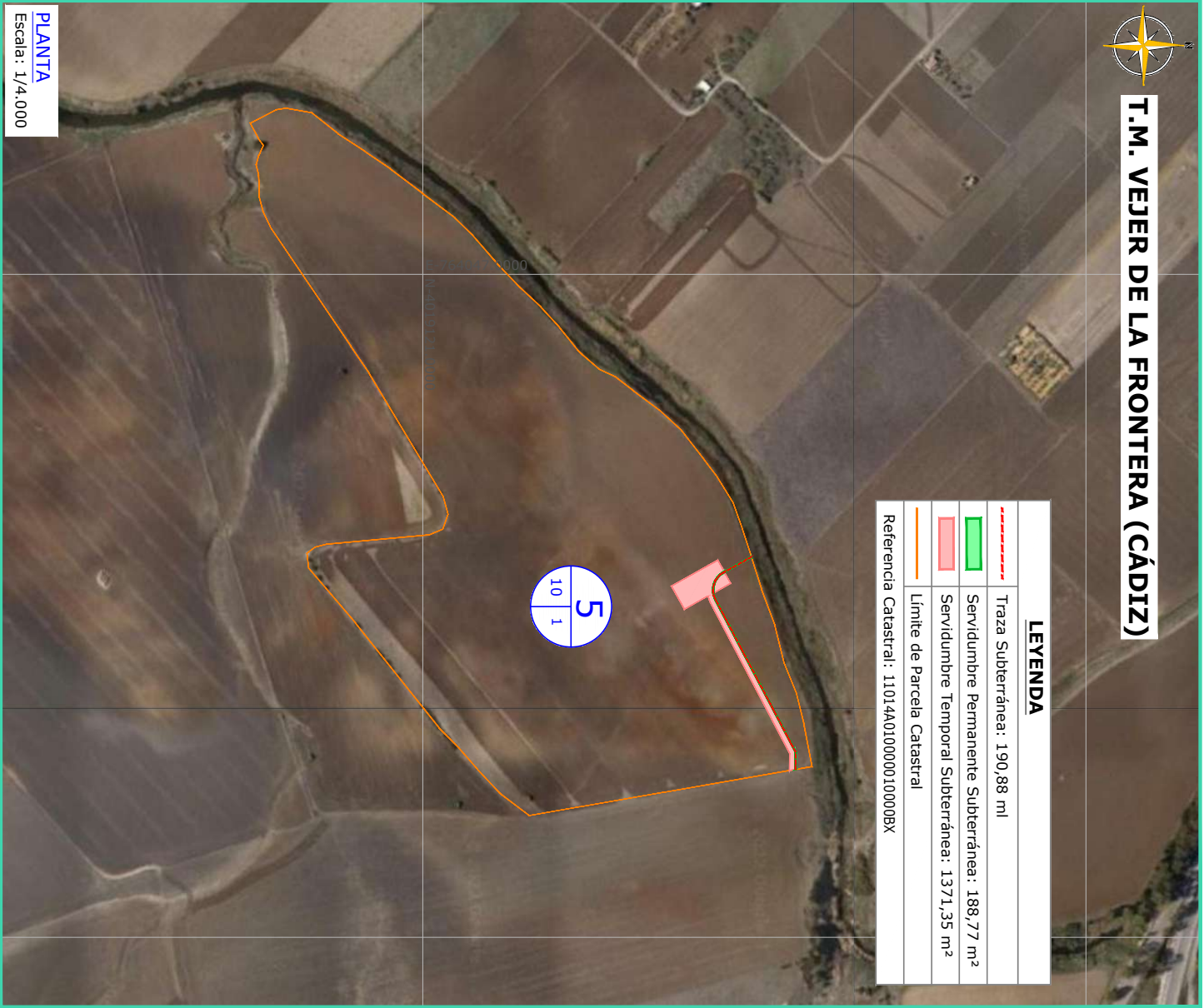
PÁG. 137/153







T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



PLANTA
Escala : 1/4.000

*COORDENADAS UTM HUSO 29

No

POL PAR

No= ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR= PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.005-2A

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DEBILADO	REVISADO	APROBADO
0A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
1A	RETANQUEO POR REQUERIMIENTO DEL SERVICIO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	PRG	AMF	PRG	JMO
2A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	PRG	MFT	PRG	JMO

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

ingenostrum

Expanding your decentralisation vision

PROYECTADO	DEBILADO	REVISADO	APROBADO
PRG	MFT	PRG	JMO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
11/11/2025	03/12/2025	03/12/2025	03/12/2025
TIPO A4	ESCALA	ESCALA	ESCALA
1/4.000	1/4.000	1/4.000	1/4.000
Nº DE PLANO	Nº DE PLANO	Nº DE PLANO	Nº DE PLANO
DU.005-2A	DU.005-2A	DU.005-2A	DU.005-2A

LEYENDA

	Traza Subterránea: 190,88 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 188,77 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 1371,35 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A010000010000BX	

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

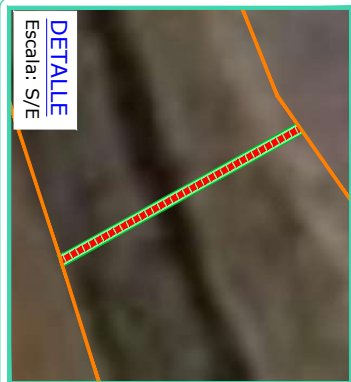
05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 139/153





REV	CONCEPTO				
0A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRANEA				
1A	MODIFICACION A RED SUBTERRANEA				

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN:	VIEVER DE LA FRONTERA,	CONIL DE LA FRONTERA,	CÁDIZ (ESPANA)

Escribiendo your declaración sobre vision

NOMBRE	FECHA	TIPO AD
R01G7B00 CVJ	24/05/2022	ESCALA
D0R1000 MFH	03/12/2025	1/4.000
R01B000 CMF	03/12/2025	No de PLANO
AFFR000 CVJ	03/12/2025	DU.006-1A

PROTECCIÓN	D0R1000	R01S000	AFFR000
CVJ JMIG	CMF	CVJ	
CVJ MFT	CMF	CVJ	



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 140/153	



T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

N-4019621.0000

E-764047.0000

LEYENDA

	Traza Subterránea: 205,55 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 205,78 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 878,27 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A0090003000008W	



PLANTA
Escala : 1/1.500

*COORDENADAS UTM HUSO 29



No= ORDEN NUMÉRICO
POL= POLÍGONO
PAR= PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.007-1A

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
0A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL					
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS					
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)					
		PROYECTADO	DISEÑADO	REVISADO	APROBADO
		CVJ	24/05/2025		
		MFT	03/12/2025		
		CMF	03/12/2025		
		CVJ	03/12/2025		
		NO DE PLANO	1/1.500		
		DU.007-1A			

ingenostрум

Empowering your decarbonisation vision

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 141/153





T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

E-7764297.0000
N-4019621.0000

8
9 29

PLANTA
Escala : 1/1.500

*COORDENADAS UTM HUSO 29

No = ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR = PARCELA



ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.008-1A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL	
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)	

ingenostрум			
Escribiendo your decarbonisation vision			
PROYECTO	NOBRE	FECHA	TIPO A4
DELIMITADO	CVJ	24/05/2022	ESCALA
REVISADO	MFT	03/12/2025	1/1.500
APROBADO	CVJ	03/12/2025	Nº DE PLANO
DU.008-1A			

LEYENDA	
	Servidumbre Temporal Subterránea : 146,08 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A09000290000BB	

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DELIMITADO	REVISADO	APROBADO
0A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

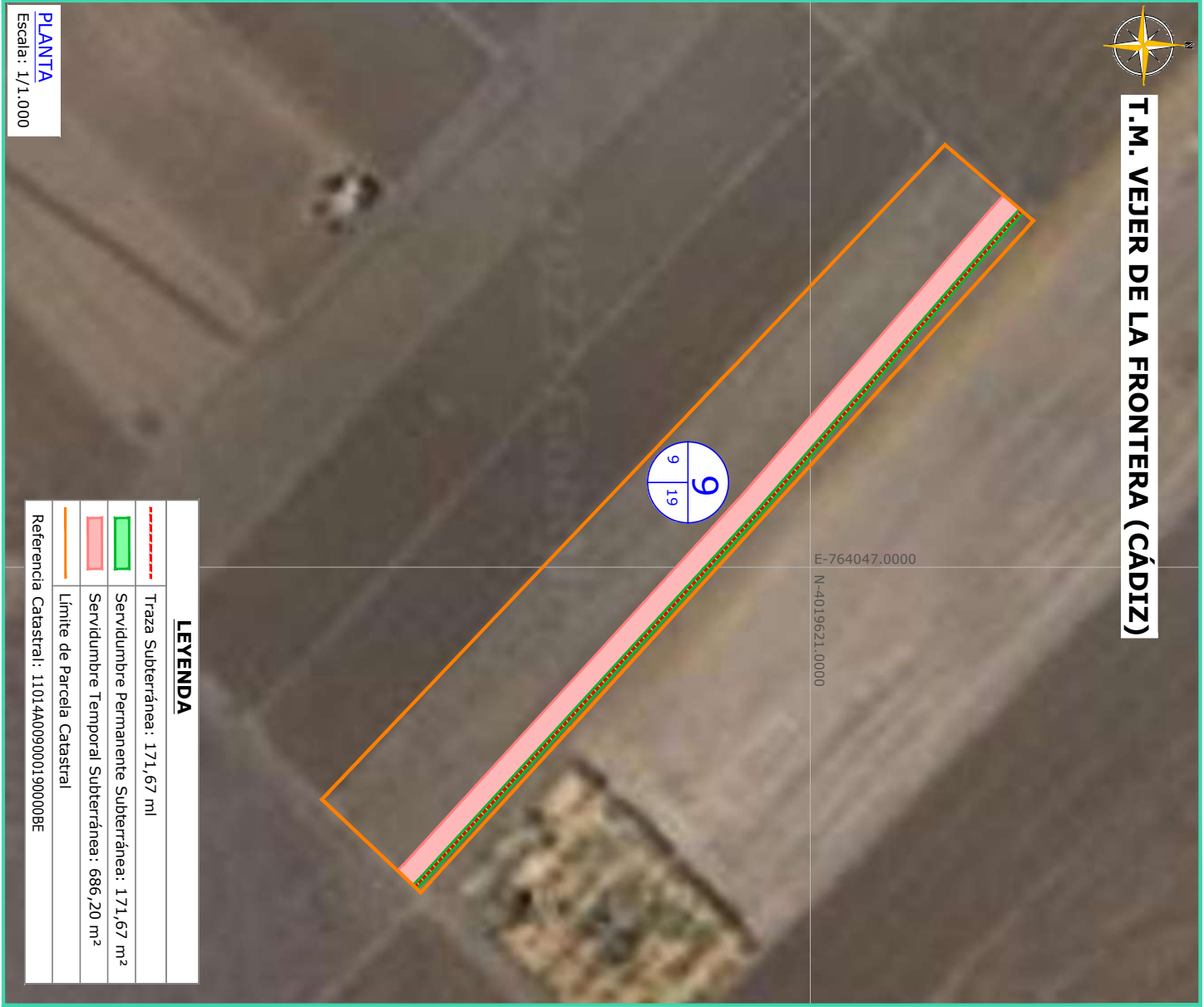
PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 142/153





T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



PLANTA
Escala : 1/1.000

*COORDENADAS UTM HUSO 29

Nº

POL

PAR

Nº = ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR = PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.009-2A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

PROYECTO: DELU00

REVISADO: APT0000

NOBRE: CVJ

FECHA: 24/05/2022

TIPO: A4

ESCALA: 1/1.000

NO DE PLANO: DU.009-2A

REV	CONCEPTO	PROYECTO	DELU00	REVISADO	APT0000
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ

LEYENDA	
	Traza Subterránea: 171,67 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 171,67 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 686,20 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A009000190000BE	



LEYENDA	
	Traza Subterránea: 205,62 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 205,62 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 808,60 m²
	Límite de Parcela Catastral

Referencia Catastral: 11014A0090000800008M



PLANTA
Escala: 1/1.000

*COORDENADAS UTM HUSO 29



Nº = ORDEN NUMÉRICO
 POL = POLÍGONO
 PAR = PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.010-2A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: VERED DE LA FRONTERA, CONT. DE LA FRONTERA, CADIZ (ESPANA)

EMISION INICIAL

MODIFICACIÓN A RED SUBTERRANEA

MODIFICACIÓN A RED SUBTERRANEA

PROYECTO

REVISADO

JML ASD CMF CVJ

CVJ JMG CMF CVJ

CVJ MFT CMF CVJ

ENCLOSING YOUR REDEMPTION VISION

ingenostrum

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
PROYECTO	24/05/2022	ESCALA
DEL/DOT	03/12/2025	1/1.000
RES/BAD	03/12/2025	
APR/BAD	03/12/2025	IN DE PLANO
		DLL010-2A



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 144/153	

PLANTA
Escala : 1/1.500

*COORDENADAS UTM HUSO 29

Nº

POL

PAR

Nº = ORDEN NUMÉRICO
POL = POLÍGONO
PAR = PARCELA

ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.011-1A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV
FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

ingenostrum

Empowering your decarbonisation vision

PROYECTO

DEBILITADO

REVISADO

APROBADO

NOMBRE

FECHA

TIPO A4

PROYECTO

DEBILITADO

REVISADO

APROBADO

CVJ

MFT

CMF

CVJ

24/05/2022

03/12/2025

03/12/2025

ESCALA

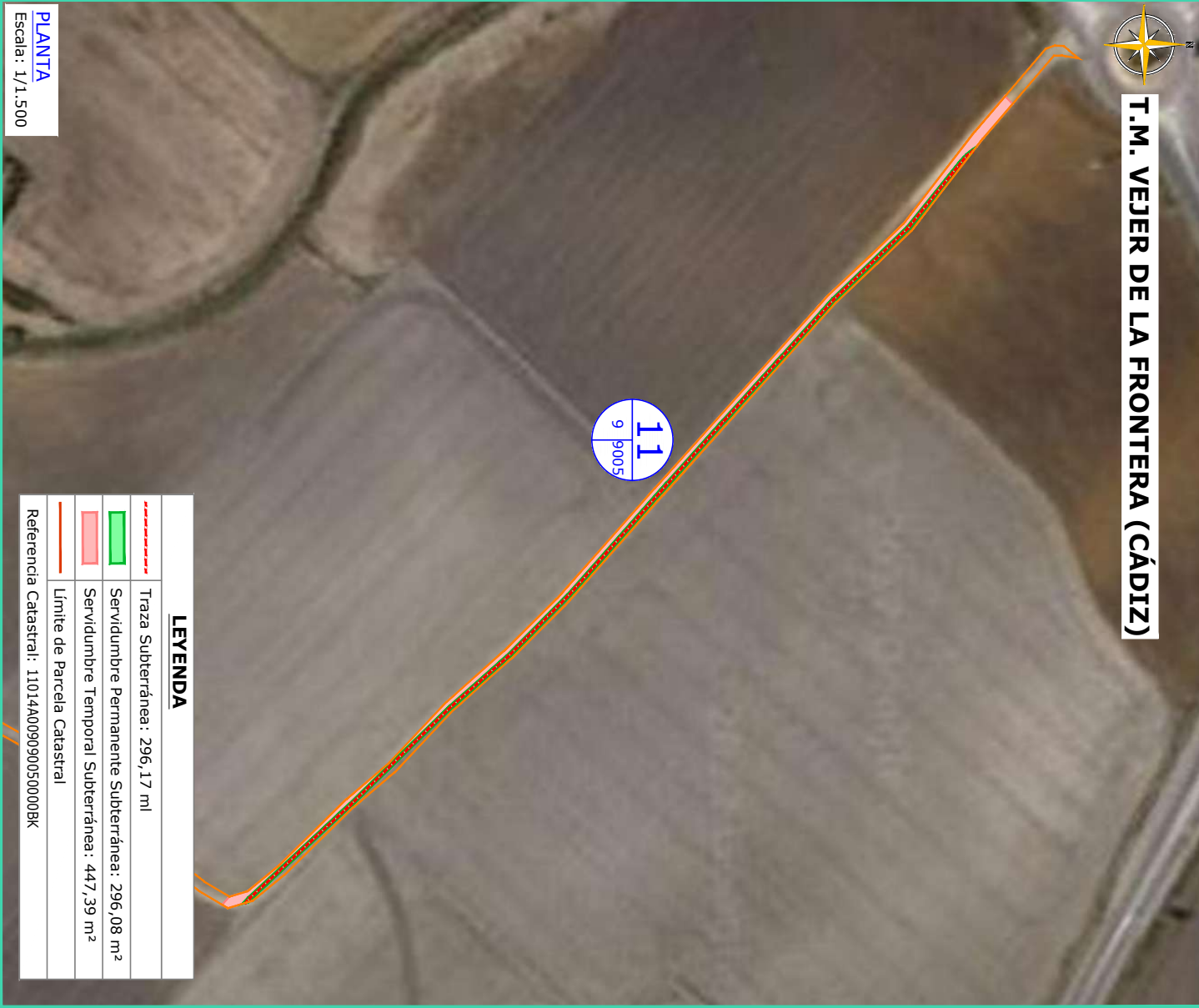
1/1.500

Nº DE PLANO

DU.011-1A

REV	CONCEPTO	PROYECTO	DEBILITADO	REVISADO	APROBADO
0A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ

LEYENDA	
	Taza Subterránea: 296,17 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 296,08 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 447,39 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A00900500008K	



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

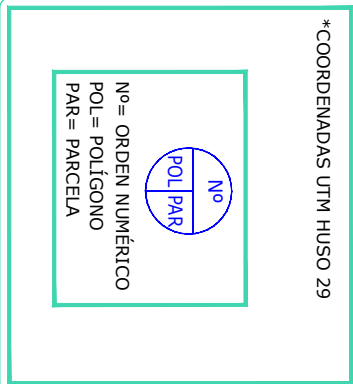
PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 145/153





Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 146/153	



ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.013-1A



FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN



05/03/2026
PÁG. 148/153

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ
PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

FIRMADO POR
VERIFICACIÓN

T.M. VEJER DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



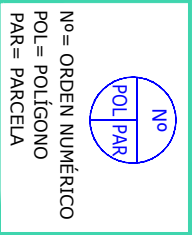
PLANTA
Escala : 1/1.000

LEYENDA	
	Traza Subterránea: 74,18 ml
	Servidumbre Permanente Subterránea: 72,90 m²
	Servidumbre Temporal Subterránea: 341,93 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A009000010000BY	

PLANTA
Escala : 1/1.000

LEYENDA	
	Traza Aérea: 42,78 ml
	Servidumbre de Vuelo: 178,65 m²
	Servidumbre de Seguridad: 170,98 m²
	Servidumbre de Apoyos: 16,56 m²
	Plataforma de Montaje: 400 m²
	Caminos de Acceso: 287,74 m²
	Límite de Parcela Catastral
Referencia Catastral: 11014A009000010000BY	

*COORDENADAS UTM HUSO 29



ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.014-2A

LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV FV MESA ROLDÁN 3 - SE CONIL			
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS			
SITUACIÓN: VEJER DE LA FRONTERA, CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)			
PROYECTO	NOBRE	FECHA	TIPO
DEL/DO	CVJ	24/05/2022	44
REVISADO	JMG	03/12/2025	ESCALA
APROBADO	CVJ	03/12/2025	1/1.000
			NO DE PLANO
			DU.014-2A

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

REV	CONCEPTO	PROYECTO	DEL/DO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JML	ASD	CMF	CVJ
1A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	JMG	CMF	CVJ
2A	MODIFICACIÓN A RED SUBTERRÁNEA	CVJ	MFT	CMF	CVJ





FIRMADO POR

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PÁG. 150/153



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN		
FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ	05/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN	PÁG. 151/153



ARCHIVO: SP.IN029.01.2.D.DU.018.0A



FIRMADO POR	SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ
VERIFICACIÓN	PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

**Avd. de la Constitución,
34 1º 41001
Sevilla, España
+34 955 265 260**

**Paseo de la Castellana, 52
Planta 1ª D
28046 Madrid, España
+34 955 265 260**

**Avenida de España 18, 2º
Oficina 1ª 10001
Cáceres, España
+34 955 265 260**

**Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14**

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SANTIAGO RODRIGUEZ AGUNDEZ

05/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEH5L6G4ETUF3LNF7NUKJ8DFWCN

PÁG. 153/153

